

**MASARYKOVA UNIVERZITA**

**Přírodovědecká fakulta**

**PŘÍNOS PALEOPATOLOGICKÝCH  
VÝZKUMŮ PRO BIOLOGICKÉ  
A HUMANITNÍ VĚDY**

**Habilitační práce**

(komentovaný soubor prací)

**MUDr. Lenka Vargová, Ph.D. (dříve Benešová)**

Brno 2017





## **PODĚKOVÁNÍ**

Práce vznikla na základě mého mnohaletého působení na Oddělení lékařské antropologie Anatomického ústavu Masarykovy univerzity. Upřímně děkuji vedoucí tohoto oddělení paní doc. RNDr. Ladislavě Horáčkové, Ph.D. za dlouhodobou spolupráci a pomoc při lékařsko-antropologických výzkumech a přednostovi Anatomického ústavu LF MU panu prof. RNDr. Petrovi Dubovému, CSc. za vytvoření podmínek pro moji práci.

Poděkování patří také Mgr. Kateřině Vymazalové, Ph.D. i celému kolektivu Anatomického ústavu LF MU za pomoc a podporu, zejména laborantkám paní Jiřině Menšíkové a Martě Lněničkové a také výtvarnici paní Mgr. Janě Vachové.

Ráda bych poděkovala i své rodině za trpělivost a pochopení.



# **PŘÍNOS PALEOPATOLOGICKÝCH VÝZKUMŮ PRO BIOLOGICKÉ A HUMANITNÍ VĚDY**

## **Habilitační práce**

Komentář k souboru předložených prací

### **OBSAH:**

1. Cíle a charakter předkládaného souboru studií	7
2. Podíl uchazečky v pracích se spoluautory	8
3. Úvod a současný stav problematiky	9
4. Materiál	12
5. Metodika	13
6. Výsledky a diskuse	17
7. Závěr	34
8. Seznam literatury použité v komentáři	35
9. Seznam předložených prací	43
10. Předložené práce uchazečky	47
10.1. Skupina I.	47
10.2. Skupina II.	139
10.3. Skupina III.	241
11. Souhrn v angličtině	365



# 1. CÍLE A CHARAKTER PŘEDKLÁDANÉHO SOUBORU STUDIÍ

Předložená habilitační práce informuje o významu a rozvoji paleopatologie jako samostatné mezioborové vědní disciplíny a hodnotí podíl autorky na jejím rozšíření v českých zemích. Podává přehled části dosavadních výsledků vědecké práce uchazečky v oblasti historické antropologie a paleopatologie. Jedná se o komentovaný soubor 24 zveřejněných publikací autorky, který je rozdělen do tří oddílů:

- I. Sdělení zaměřená na studium vyšetřovacích postupů použitelných při paleopatologické diagnostice a na možnosti interpretace paleopatologických nálezů (9 publikací). Tato skupina prací ověřuje použitelnost klasických medicínských vyšetřovacích metod v paleopatologických studiích a na základě vlastních zkušeností má za cíl vypracovat optimální postup při paleopatologické diagnostice u jednotlivých onemocnění.
- II. Druhá skupina publikací zahrnuje celkové lékařsko-antropologické studie rozsáhlejších kosterních souborů z různých archeologických lokalit (7 publikací). Výsledky jsou přínosem pro hodnocení celkového zdravotního stavu zkoumaného vzorku historické populace, na jehož základě lze do určité míry vyvozovat i sociální podmínky studovaného obyvatelstva a jeho životní styl. Získané informace jsou proto přínosem zejména pro historické vědy.
- III. Třetí oddíl obsahuje články, které se zabývají sledováním výskytu, projevů, případně léčby jednotlivých chorob u rozdílně datovaných populací (8 publikací). Prezentované práce přináší podklady pro zachycení historického vývoje studované nemoci v průběhu dějin a snaží se zmapovat faktory, které by mohly mít kauzální spojitost s postupnými změnami charakteru onemocnění. Uvedený soubor sdělení může tedy být přínosem nejen pro historii, ale do jisté míry i pro současnou medicínu.

Autorka si je vědoma, že do jedné habilitační práce nelze zahrnout všechny výsledky dosažené během jejího působení na Oddělení lékařské antropologie Anatomického ústavu Lékařské fakulty Masarykovy univerzity. Předložené publikace jsou proto zaměřeny pouze na výběr těch sdělení, která se zabývají problematikou paleopatologických studií a poukazují na jejich význam.

## 2. PODÍL UCHAZEČKY V PRACÍCH SE SPOLUAUTORY

U předložených publikací, u nichž je uchazečka první autorkou, činí její podíl na uvedené práci asi 60-100%. U ostatních prací se autorský podíl pohybuje mezi 30 až 50%.

Uchazečka se významnou měrou podílela na antropologické analýze všech zkoumaných kosterních pozůstatků, a to jak při získávání popisných a morfometrických znaků, tak i při jejich vyhodnocení. Hlavní její činnost spočívala v paleopatologické diagnostice, při níž využívala poznatků kvalifikovaného lékaře. Prováděla podrobná morfoskopická vyšetření veškerých studovaných skeletů či jejich částí k odhalení chorobných změn. Uchazečka se podílela na zhotovení kvalitní dokumentace patologických nálezů, u každého z nich v rámci diferenciální diagnostiky stanovila další vyšetřovací postupy nezbytné k získání konečné diagnózy. V indikovaných případech vyhodnocovala rentgenové snímky, odebírala kostní vzorky pro histologické a genetické vyšetření a prováděla jejich fixaci před transportem na specializovaná pracoviště.

Interpretace výsledků pak byla prováděna, vedle studia literárních a ikonografických pramenů, formou diskuse se spoluautory.

Spoluautoři se na publikovaných pracích účastnili podle svého zaměření. Nejvíce se na většině z nich podílela doc. RNDr. Ladislava Horáčková, Ph.D., která je dlouholetou vedoucí výzkumného týmu uchazečky. Prof. MUDr. et PhDr. Eugen Strouhal, Dr.Sc. má zásluhy zejména za uvedení uchazečky do studia v oblasti paleopatologie a poskytování odborných konzultací v některých problematických případech. Další spolupracovníci zajišťovali především speciální vyšetření nezbytná při diferenciální diagnostice u jednotlivých případů a částečně se podíleli, s přihlédnutím ke své odbornosti, i na hodnocení patologických nálezů. Významná byla pomoc genetiků při průkazu přítomnosti DNA patogenů v kostních vzorcích (RNDr. Radek Horváth, Ph.D., doc. RNDr. Milan Bartoš, Ph.D.), rentgenologů pro zhotovení klasických rentgenových i CT snímků (Prof. MUDr. Luboš Vyhnánek, Dr.Sc., doc. MUDr. Petr Krupa, CSc., MUDr. Josef Svoboda) a histoložky při zpracování a hodnocení preparátů ve světelném i skenovacím elektronovém mikroskopu (RNDr. Alena Němečková, CSc.).

Při studiu ikonografických a literárních pramenů, nezbytných pro správnou interpretaci výsledků paleopatologických nálezů, byla velmi vítaná pomoc historičky (PhDr. Miroslava Menšíková) a archeologů (RNDr. et PhDr. Jana Langová, PhDr. Milan Salaš, Dr.Sc., doc. PhDr. Jaromír Kovárník, CSc.).

Příspěvek uchazečky při vlastním sepisování textů činil v průměru 50% (od 30 do 100%), u veškerých prací prováděla autorka rovněž korektury.

### 3. ÚVOD A SOUČASNÝ STAV PROBLEMATIKY

Paleopatologie je nauka o chorobách dávných populací lidí a zvířat. Jejím cílem je zachytit vznik a historický vývoj pokud možno všech onemocnění, a to na základě studia patologických změn na tělesných pozůstatcích (na mumifikovaných tělech i „tvrdých tkáních“ – kostech a zubech).

Názvu paleopatologie poprvé použil koncem 19. století americký lékař Robert Wilson Shufelt (\*1850 - †1934) pro studium nemocí fosilních zvířat. V tomto období lze již také vystopovat nejstarší paleopatologická pozorování nemocí na lidských tělesných pozůstatcích, která však byla uváděna spíše jen jako kuriózní nálezy, bez zřetele na jejich historický a medicínský význam (jak uvádí například ve své práci Granville z roku 1825). První rozsáhlejší paleopatologický výzkum celého souboru núbijských skeletů a mumii uskutečnil teprve počátkem 20. století Crafton Elliot Smith (\*1871 - †1937).

Za zakladatele nového vědního oboru paleopatologie je však pokládán Mark Armand Ruffer (\*1859 - †1917). Tento významný anglický bakteriolog nejprve vypracoval metodiku pro histologické vyhodnocení vzorků dehydratovaných tkání egyptských mumii a následně se začal věnovat studiu jejich patologických změn. Na základě získaných zkušeností pak stanovil název, obsah i metodiku paleopatologie (Moodie 1923; Sandison 1967).

V dalším období zájem o paleopatologii postupně vzrůstal, neboť rozvoj klinických a laboratorních metod umožnil zlepšení diagnostiky zkoumaných případů. V paleopatologické literatuře již nebyly publikovány pouze náhodně objevené kazuistiky, ale začaly být prováděny paleopatologické studie kompletních náleзовých celků, které umožnily určení frekvence chorob ve zkoumaném vzorku populace. Tím byl zahájen přechod k „populační paleopatologii“.

Osamostatnění paleopatologie jako vědního oboru bylo završeno v roce 1973 založením „Paleopatologické asociace“, kdy zájem o tuto vědu nebývale vzrostl a paleopatologie se stala předmětem studia v řadě významných světových vědeckých institucích (Strouhal 2004 b).

Také v českých zemích vznikala pracoviště specializovaná na paleopatologii. Jedním z prvních bylo Oddělení lékařské antropologie Anatomického ústavu Lékařské fakulty Masarykovy univerzity v Brně, kde uchazečka působí již více než dvě desítky let. Na tomto

pracovišti začaly být, vedle ryze osteologických a antropologických studií (například Horáčková et al. 1993), prezentovány i paleopatologické nálezy. Zpočátku se jednalo rovněž spíše pouze o kazuistiku (například Dokládala 1969; Horáčková 1989; Benešová et al. 1994), později se staly předmětem zájmu i komplexní paleopatologické studie celých osteologických celků (například Horáčková & Benešová 1994; Vargová & Horáčková 2004). Rozboru patologických změn u jednotlivých případů se využívá zejména při studiu pozůstatků významných historických osobností (například Vlček 1993; Horáčková & Vargová 1997; Drozdová et al. 2010) nebo u velmi vzácných patologických nálezů (například Strouhal 1978; Kalová et al. 2013). Populační paleopatologie napomáhá alespoň částečně zrekonstruovat prevalenci chorob ve studovaném vzorku populace, a to v určitém historickém období na dané lokalitě (například Stloukal & Vyhnánek 1976; Ubelaker et al. 2006). Dále se tyto studie snaží zhodnotit vliv přírodních i umělých složek zevního prostředí, které mají se zdravotním stavem populace kauzální spojitost (například Vargová et al. 2010).

V současnosti patří Oddělení lékařské antropologie LF MU mezi přední výzkumná pracoviště v České republice, která se paleopatologií zabývají. Paleopatologie je typickou mezioborovou vědou a vyžaduje rozsáhlé znalosti z mnoha vědeckých odvětví. Patří k nim humánní anatomie (zejména osteologie), historická antropologie, patologie (v indikovaných případech i některé další medicínské obory) a dále, pro posouzení všech souvislostí, jsou potřebné i znalosti z archeologie a historie. Různé aspekty těchto biologických i společenských věd se mohou často prolínat, a proto tato multidisciplinární nauka vyžaduje úzkou spolupráci odborníků několika zdánlivě odlišných oborů. Významná je i spolupráce s renomovanými zahraničními odborníky.

V českých zemích jsou pro paleopatologické studie k dispozici hlavně kosterní pozůstatky, proto má pro tento druh výzkumu zásadní význam humánní osteologie, která je nezbytnou součástí normální anatomie, základního teoretického oboru všech lékařských věd i fyzické antropologie. Poskytuje detailní znalosti lidské kostry i její osifikace v průběhu dětského věku. Umožňuje odlišit normální anatomické struktury (nejčastěji se vyskytující v dané populaci) od odchylek různého druhu – variet nebo anomálií (Čihák 1987).

Pro paleopatologická pozorování se využívají rovněž poznatky historické (kostrové) antropologie, která je významnou součástí fyzické antropologie. Zabývá se komplexním studiem lidského těla (růstem, vývojem, morfologií, funkcí – v čase i v prostoru), a to jak u jednotlivců, tak i v rámci celých lidských populací. V historickém kontextu se snaží zachytit veškeré jevy (společenské i přírodní), které významně působí na jedince či celou



skupinu obyvatel. Historická antropologie disponuje detailně propracovanou metodologií komparace lidského těla, používá k tomu celou řadu metrických i popisných znaků. V současnosti je možno v historické antropologii využít i moderních metod molekulární biologie, populační genetiky, biochemie a numerické taxonomie. Výsledky těchto studií poskytují informace o stáří, pohlaví, tělesné výšce, případně o tělesné konstituci studovaného jedince nebo informují o významných demografických datech, jako je například porodnost, úmrtnost, střední délka dožití, míra reprodukce atd. Základní antropologická analýza kosterních pozůstatků je nedílnou součástí každé paleopatologické studie.

Pro správnou interpretaci paleopatologických nálezů je rovněž nezbytné využívat výsledků archeologických výzkumů, které poskytují historický rámec pro zhodnocení zjištěných chorob (přesnější datování, rekonstrukce přírodního i umělého prostředí studované populace, způsob obživy, složení potravy, odívání, bydlení, pracovní a kulturní zvyky, typy pracovních nástrojů i používaných zbraní apod.).

Určitou představu o zevních podmínkách a způsobu života zkoumané skupiny obyvatel poskytují i psané historické záznamy (kroniky, medicínské spisy s popisy onemocnění a způsoby jejich léčby, zakládací dekrety špitálů, zdravotní hlášení úřadům o výskytu infekčních onemocnění atd.). V některých případech lze čerpat důležité informace i z ikonografických pramenů, zahrnujících kresby, malby, sošky, reliéfy, mince a medaile, na nichž je možné pozorovat mnohdy věrně znázorněné patologické změny celých těl nebo jejich částí.

Vedle již uvedených vědních oborů je paleopatologická diagnostika založena především na poznacích i vyšetřovacích metodách lékařských věd. Jedná se zejména o patologickou anatomii, rentgenologii, ortopedii, forenzní medicínu, chirurgii, mikrobiologii, epidemiologii a další medicínské specializace podle druhu nálezů. Použití klasických medicínských vyšetřovacích postupů je však v paleopatologii značně limitováno charakterem tělesných pozůstatků a značně závisí na jejich zachovalosti.

Autorka předkládané habilitační práce má pro paleopatologické výzkumy základní odborné předpoklady. V pregraduálním studiu, jako absolventka lékařské fakulty, získala všeobecné medicínské vzdělání; dlouholetou prací na anatomickém ústavu ve funkci odborné asistentky se obohatila o cenné zkušenosti z oblasti humánní osteologie; v rámci postgraduálního studia si doplnila znalosti v oblasti historické antropologie a úspěšně složila zkoušku ze základů paleopatologie na 1. Lékařské fakultě Karlovy univerzity v Praze.

## 4. MATERIÁL

Za svého působení na Oddělení lékařské antropologie Anatomického ústavu Lékařské fakulty Masarykovy univerzity měla uchazečka možnost prostudovat téměř pět tisíc skeletů nebo jejich částí z rozličných archeologických lokalit, zejména moravských. Kosterní pozůstatky byly datovány do různých historických období, nejpočetnější byly novověké osteologické soubory. Patří k nim například kosterní kolekce z krypty Poutního kostela jména Nanebevzetí Panny Marie ve Křtinách, z bývalého Městského hřbitova na ulici Malé Nové v Brně (dnes nároží Antonínské a Kounicovy ulice), z Katedrály sv. Petra a Pavla v Brně, z pohřebiště ve Veselí na Moravě, z Kaple sv. Josefa z Kyjova, z Kostela Povýšení sv. Kříže v Jihlavě, z klášterního hřbitova u Nemocnice Milosrdných bratří v Brně a z několika dalších menších lokalit. K početně menším, avšak historicky významným osteologickým kolekcím, patřily mimo jiné i kosterní pozůstatky z hromadných hrobů vojáků z období napoleonských válek, a to z bitvy u Slavkova v roce 1805 a z bitvy u Znojma v roce 1809.

Ze středověkých kosterních souborů lze jmenovat slovanské pohřebiště z Olomouce-Nemilan, z období stěhování národů skelety z Lívivé u Břeclavi a ze Zličínského Dvora v Praze, za pozornost stojí i mladobronzová kumulace lidských skeletů na Cezavách u Blučiny.

Zachovalost kosterních pozůstatků se lišila, a to jak z různých lokalit, tak i v rámci jednotlivých osteologických souborů. Sekundárně uložené kosti v osáříích (například v kryptě křtinského chrámu nebo v kyjovské kapli) byly více poškozeny a měly nižší výpovědní hodnotu než skelety z kostrových pohřebišť (například z Olomouce-Nemilan). Je však třeba poznamenat, že i v těchto případech se většinou jednalo o záchranné archeologické výzkumy, u nichž byla obvykle část hrobů narušena výstavbou. Významným faktorem zachovalosti koster byl i vliv prostředí, v němž byli zemřelí pochováni (například řada skeletů z pohřebiště ze Zličínského Dvora v Praze byla již částečně zetlelá).

Vedle skeletů z archeologických výzkumů prostudovala uchazečka, v rámci komparace paleopatologických nálezů s normálními anatomickými strukturami i klinicky diagnostikovanými patologickými případy, také velké množství recentních kosterních pozůstatků z depozitáře Anatomického ústavu Lékařské fakulty Masarykovy univerzity a ze sbírek uložených v Pathologisch-Anatomisches Bundesmuseum ve Vídni.

## 5. METODIKA

Hodnocení paleopatologických nálezů představuje stanovení diagnózy určité choroby na základě jejích projevů na skeletu nebo mumifikovaném těle. Z tohoto důvodu je třeba volit podobné postupy, jako se používají při diagnostice v běžné lékařské praxi. Patří k nim: anamnéza, objektivní vyšetření, pracovní diagnóza, diferenciální diagnóza a konečná diagnóza.

V paleopatologických studiích jsou však možnosti získání anamnestických údajů značně limitovány. Z tohoto důvodu osobní anamnézu, do jisté míry, nahradila standardní antropologická analýza studovaného skeletu za použití klasických antropometrických a morfoskopických metod. Umožnila ve většině případů odhadnout biologický věk zkoumaného jedince, pohlaví, drobné odchylky v rámci variability a na základě robusticity skeletu také celkovou tělesnou konstituci.

U studovaných koster dospělých jedinců bylo pohlaví stanoveno sledováním ženských a mužských pohlavních znaků na lebkách podle kritérií Borovanského (1936) a Čiháka (1987), u mladších věkových skupin bylo využito také morfologické analýzy dolní čelisti podle Lotha & Hennenberga (1996). Na postkranialním skeletu bylo pohlaví určeno analýzou pánevních kostí a pánve jako celku podle práce Howellse (1964), Phenice (1969) a Brůžka (1991). Při studiu dlouhých kostí bylo přihlédnuto ke kritériím Černého (1971). Na sternu byly pohlavní rozdíly hodnoceny podle Dokládala (1978).

Pro určování věku v dětském období bylo využito poznatků, které uvádí Flecker (1932–33), Fazekas & Kósa (1978), Stloukal & Hanáková (1978), Čihák (1987), Ubelaker (1987), Florkowski & Kozłowski (1994). Za základní hranici dospělosti byla považována zosifikovaná *synchondrosis sphenoccipitalis*. Věk dospělých jedinců byl dále zpřesňován podle schémat Valloise (1937) v Rösingově modifikaci (1977), Lince (1971), Szilvássyho (1980), Vlčka (1980) a Lovejoy (1985).

Po odhadu věku dožití byly jednotlivé skelety zařazeny do obecně používaných věkových kategorií (viz Martin & Saller 1957): novorozenec, infans I (do 6 let, do začátku prořezávání trvalého chrupu), infans II (od 7 do 14 let, do dokončení prořezávání trvalého chrupu bez M<sub>3</sub>), juvenis (od 15 do 19 let), adultus I (od 20 do 29 let), adultus II (od 30 do 39 let), maturus I (od 40 do 49 let), maturus II (od 50 do 60 let), senilis (nad 60 let).

Metrické a morfoskopické znaky byly na skeletech hodnoceny, pokud to dovoloval stav zachovalosti, za pomoci klasických morfoskopických a antropometrických metod, jejichž výčet je možno najít v práci Martina & Sallera (1957), Knussmanna (1988) nebo Stloukala

a kolektivu (1999). Tělesná výška byla stanovena na mužských skeletech podle tabulek Breitingera (1937), na ženských skeletech podle Bacha (1965).

V osobní anamnéze bylo pátráno po všech chorobách prodělaných během života. Zdrojem informací byly ve značně omezené míře známky takzvaných „nespecifických“ projevů stresu na kostrách, k nimž patřily Harrisovy linie (Kühl 1980, Horáčková 2004 b), cribra orbitalia (Møller-Christensen et al. 1963, Nattan & Haas 1966, Hengen 1971, Horáčková 2004 a) nebo hypoplázie zubní skloviny či dentinu (Rozkovcová 1982, Strouhal 2004 a). Všechny tyto změny však informují pouze o blíže neurčené prodělané nemoci. Při absenci jakýkoliv dalších chorobných změn na kostře zůstaly pouze dokladem zátěže v průběhu života, spojené se zpomalením nebo poruchou metabolismu mineralizace kostí a zubů.

Údaje z anamnézy o dobových možnostech léčby a její úrovni jsou získávány studiem ikonografických a literárních pramenů. V prezentované studii byly většinou zkoumány pozůstatky anonymních zemřelých jedinců, proto bylo nutno přihlídnout zejména ke studiu celé populace.

Po standardním antropologickém výzkumu osteologického materiálu bylo provedeno detailní makroskopické zkoumání. Na jeho základě bylo možno stanovit veškeré morfologické změny kostí a zhodnotit, zda se jedná o prostou odchylku od normy v rámci variability nebo projev onemocnění. Vždy se postupovalo systematicky a postupně byly prostudovány všechny zachované části kostry, včetně drobných fragmentů. Pozornost byla věnována i obsahu tělních dutin, aby nebyly případně opomenuty kalcifikované mizní uzliny, části nástrojů apod.

Nedílnou součástí objektivního vyšetření byla detailní dokumentace. Nalezené chorobné změny byly zaznamenány především písemnou formou. Byla vždy popsána přesná lokalizace patologických ložisek na skeletu, jejich četnost, velikost, okraje a celkový charakter (osteolytický defekt nebo osteoplastický proces apod.). Nezbytné bylo i provedení kvalitní fotodokumentace, případně zhotovení schematického nákresu.

Z hlediska diagnostiky bylo třeba vždy zhodnotit lokalizaci chorobných změn. Pro některá onemocnění jsou typická osamocená unifokální ložiska, jinde se jedná o mnohočetný výskyt lézí na skeletu.

Paleopatologické nálezy byly posuzovány převážně podle kritérií Steinbocka (1976), Ortnera & Putschara (1985), Vyhnánka et al. (1998), Aufderheideho & Rodríguez-Martína (1998), Ortnera (2003), Horáčkové, Strouhala & Vargové (2004).

Pečlivá aspekce studovaných skeletů prostým okem, pomocí lupy či preparačního mikroskopu, pomohla nejen k vyhodnocení rozmístění patologických nálezů na skeletu, ale

umožnila zhodnotit také charakter chorobných změn. V některých případech byl nález natolik typický (například u zhojených fraktur), že bylo možno stanovit diagnózu již po základní prohlídce. Jindy umožnilo makroskopické zkoumání vytipovat suspektní případy (stanovit tzv. pracovní diagnózu) pro aplikaci dalších, finančně náročnějších metod a na jejich základě stanovit konečnou diagnózu (tzv. diferenciální diagnostika).

K specializovanějším metodám patřilo nejčastěji radiologické vyšetření, jak klasické, tak i CT (nezbytné bylo zejména u traumat, zánětů, novotvarů apod.). Získané rentgenové snímky byly hodnoceny podle Vyhnánka a kolektivu (1998).

V indikovaných případech byly, k ověření konečné diagnózy, odebrány kostní vzorky a zhotoveny histologické řezy. Ve většině případů byly používány běžné techniky uváděné v klasických učebnicích Wolfa (1954) nebo Vacka (1996). Byly prováděny standardní výbrusy kostí nebo byla studována kostní tkáň na odvápněných preparátech. Vzorky byly nejdříve fixovány 10% formolem, poté odvápněny dekalciфикаčním roztokem s kyselinou dusičnou podle Lievreové (cit. Wolf 1954). Po vypláchnutí a odvodnění vzestupnou řadou alkoholů byla tkáň prosycena xylénem a zalita do paraplastu. Bloček byl krájen na rotačním mikrotomu. Ke znázornění struktur kostní tkáně bylo použito základní barvení hematoxylinem-eosinem a barvení podle Weigerta a van Giesona. Hotové preparáty byly nakonec zamontovány do solakrylu.

V paleopatologii je nejspolehlivější metodou k potvrzení diagnózy infekčních chorob průkaz DNA patogenního mikroorganismu z kosterních pozůstatků nebo mumifikovaných tkání. Toto vyšetření však přináší řadu technických obtíží, prozatím se provádí hlavně detekce DNA *Mycobacterium tuberculosis* a *Mycobacterium leprae*. Tato vyšetření byla realizována ve spolupráci se specializovanými molekulárně-biologickými laboratořemi (Mikrobiologický ústav LF MU a Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně, firma GeneProof, a. s., genetická laboratoř v Londýně). U suspektních případů tuberkulózy či lepry, pokud to dovoľoval stav kosterního materiálu, byly co nejbliže patologického ložiska odebrány vzorky kostní tkáně. Povrch kosti byl nejprve řádně desinfikován 10% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> a očištěn 96% etylalkoholem. Sterilním dlátkem byla odstraněna povrchová vrstva kompakty a skalpelem či sterilním vrtákem odebrána spongióza. Vzorek byl pak rozdrcen v dekontaminované třecí misce na jemný prášek, který byl ve sterilních zkumavkách odeslán do genetické laboratoře k izolaci a amplifikaci DNA. Odběry se prováděly vždy po opakovaném třicetiminutovém ozáření pracovního prostředí krátkovlnným UV zářením, aby se zabránilo kontaminaci vzorku. Další postup izolace a amplifikace DNA je podrobněji popsán například v publikaci Horváth et. al. (1997).

V některých případech bylo nutno požádat o spolupráci odborníky i z dalších oborů (například při chemickém vyšetření kostí u dny, statistickém zpracování výsledků, při superprojekci lebky do portrétu historické osobnosti apod.)

V rámci diferenciální diagnostiky byly některé patologické léze srovnávány s podobnými nálezy v současné medicínské praxi (některé jsou uvedeny například v publikaci Smrčka et al. 2009), případně s defekty na recentním kosterním materiálu uloženém v Pathologisch - Anatomisches Bundesmuseum ve Vídni, kde byla diagnóza patologických stavů ověřena již na základě současných nejmodernějších klinických metod.

Součástí každé paleopatologické studie bylo také základní vyšetření chrupu, při němž se jako základní vyšetřovací metoda používá především detailní makroskopické zkoumání, doplněné v indikovaných případech rentgenologickým vyšetřením. Norma byla stanovena podle Dokládala (1994), zubní abraze byla hodnocena podle Milese (1963) a Lovejoy (1985). Úbytek kostní tkáně byl hodnocen na základě Heldova diagramu, který je uveden v práci Stloukala a kolektivu (1999). Při studiu zubního kazu byla vždy stanovena frekvence kazů, intenzita kazivosti a komparativní dentální či alveolární index, které do jisté míry vyjadřují stupeň zachovalosti chrupu a umožňují přesnější srovnání výsledků s jinými osteologickými soubory (Strouhal 1961).

## 6. VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky části nejvýznamnějších paleopatologických výzkumů uchazečky jsou zahrnuty v předložených publikacích. Sdělení jsou rozdělena do tří skupin, které se však do jisté míry tematicky prolínají.

**I.** První skupina prací je věnována metodám paleopatologického výzkumu.

Hodnocení paleopatologických nálezů představuje stanovení diagnózy určité choroby, jejíž projevy je možno pozorovat na kosterních pozůstatcích či mumiích. Využití klasických medicínských metod je však v paleopatologii značně limitováno, a to nejen stavem tělesných pozůstatků, ale i se všeobecným nedostatkem zkušeností s paleopatologickou diagnostikou (Wood et al. 1992). Paleopatologie je z historického hlediska poměrně mladým vědním oborem, proto se její metodologie neustále rozvíjí, hledají se nové možnosti aplikace klasických vyšetřovacích postupů i zavedení nových molekulárně biologických metod (například Gernaey et al. 2001; Mark et al. 2010).

Při své dlouholeté práci na Oddělení lékařské antropologie Anatomického ústavu Lékařské fakulty Masarykovy univerzity získala uchazečka bohaté zkušenosti s diagnostikou paleopatologických nálezů a s jejich interpretací. Publikovala řadu sdělení, která jsou souhrnným zhodnocením těchto zkušeností, snahou o zobecnění získaných poznatků a hledáním optimálního postupu při paleopatologické diferenciální diagnostice. První skupina předložených studií v prezentované habilitační práci je ukázkou devíti publikací tohoto druhu.

Pozornost je věnována studiu patologických změn na dětských kosterních pozůstatcích (skupina I, publikace č. 1 – **Vargová & Horáčková 2010**), neboť pro každé věkové období dítěte jsou charakteristické jak morfologické, tak i fyziologické zvláštnosti. V článku je zdůrazněno, že základním předpokladem paleopatologické analýzy dětských koster je detailní znalost vývojových stadií jednotlivých kostí a spektra chorob typických pro dětský věk v daném historickém období. Dětský organismus reaguje na působení patogenních faktorů obvykle odlišným způsobem než je tomu u dospělých, proto může mít jedna nemoc v dětství, do určité míry, odlišné projevy než v dospělosti. Diskutována jsou u dětí například vrozená onemocnění s izolovanými či mnohočetnými odchylkami tvaru kostí, metabolická onemocnění (anémie, křivice, kurděje), nespecifické i specifické záněty (odlišnosti kostních projevů vrozené formy syfilis od získané), traumata (zlomenina vrbového proutku – „green stick fracture“) a podobně.

V jedné ze svých prací (skupina I, publikace č. 2 – **Vargová & Horáčková 2008**) se autorka zabývala problematikou získávání anamnestických údajů v paleopatologii. Anamnéza je v medicíně všeobecně uznávanou významnou součástí diagnostiky. Představuje soubor údajů o dosavadním zdravotním stavu pacienta a prodělaných nemocech, sleduje genetickou zátěž, přináší chronologicky řazené informace o subjektivních i objektivních příznacích současného onemocnění a jeho léčbě a umožňuje hledání všech rizikových faktorů, které by mohly mít kauzální spojitost se současnou nemocí na základě sdělení o životních návycích, sociálních a ekologických podmínkách nemocného. V paleopatologické diagnostice klasická anamnéza chybí, hledání anamnestických dat je proto značně problematické. Osobní anamnézu nahrazuje do určité míry základní antropologické vyšetření, a to určením věku, pohlaví a robusticity. O prodělaných chorobách mohou svědčit nespecifické projevy stresu na skeletu (například hypoplázie zubní skloviny, Harissovovy linie, *cribra orbitalia*).

U anonymních zemřelých je pak třeba přihlédnout ke zdravotnímu stavu celé zkoumané populace. Údaje z rodinné anamnézy jsou získávány studiem ikonografických a literárních pramenů, pokud jsou k dispozici, a jsou zaměřeny na sledování dědičných chorob v rodokmenech. U historických osobností mohou být zdrojem informací o chorobě sledované na skeletu kromě písemností i portréty, sochy nebo kresby (například Horáčková & Vargová 1997). Z podobných zdrojů jsou čerpány znalosti o dobových možnostech léčby a následně je třeba cíleně hledat stopy po léčebných zákrocích nebo medikamentózní léčbě na kostech (například Horáčková & Vargová 1999).

V paleopatologii hrají významnou roli i studie archeologů a historiků v souvislosti s hledáním všech rizikových faktorů, které by mohly mít kauzální spojitost se současnou nemocí (sledování životních návyků, pracovních, sociálních a ekologických podmínek). Zvláštností „paleopatologické anamnézy“ je doplnění dat o časovém horizontu výskytu určité choroby.

V seznamu předložených prací uchazečky nechybí ani sdělení zaměřené na metody studia chrupu, které je nedílnou součástí všech základních antropologických i paleopatologických analýz skeletů (skupina I, publikace č. 3 – **Vargová & Horáčková 2006**). Pro paleopatologickou analýzu mají odontologické studie významnou výpovědní hodnotu. Stav chrupu je důležitým, dlouhodobě a běžně využívaným znakem při odhadu biologického věku studovaného jedince (Miles 1963, Lovejoy 1985, Dobisíková 1999). Na základě patologických změn na zubech lze diagnostikovat jak místní choroby (například zubní kazy, periapikální kořenové granulomy a cysty), tak i celková onemocnění, kdy



postižení chrupu patří k jednomu z mnoha příznaků základní nemoci (například morušovité moláry jsou dentálním stigmatem u vrozené formy syfilis, hypoplázie zubní skloviny u horečnatých infekčních nemocí, karence vitamínu C nebo D). Jednotlivé paleopatologické nálezy na zubech jsou také východiskem pro celkové populační studie, které přinášejí informace o stavu výživy obyvatelstva, způsobu jeho života, úrovni léčebné stomatologické péče v daném historickém období, výskytu dědičných ortodontických vad a podobně.

V další z předložených publikací (skupina I, publikace č. 4 – **Vargová & Horáčková 2005**) je pozornost věnována diagnostice kloubních onemocnění, která patří k nejčastějším nálezům na kosterních pozůstatcích obyvatelstva z různých historických etap, od pravěku až po současnost. Jedná se především o degenerativně produktivní procesy ve formě *spondylosis deformans*, *arthrosis deformans* nebo *DISH* (difuzní idiopatická hyperostóza). V těchto případech dochází v postižených kloubech nejprve k porušení kloubních chrupavek, následuje postupné opotřebení až deformace subchondrálně uložených kloubních ploch, což vede k bolestivosti a k omezení hybnosti. Degenerativně produktivní změny jsou natolik typické, že jejich hodnocení nečiní zpravidla diagnostické potíže. Složitě je však stanovit přesnou hranici mezi normou a chorobným stavem. Degenerativně produktivní proces je totiž považován za projev přirozeného stárnutí pojivových tkání, způsobený sníženou vaskularizací vaziva, chrupavek i kostí a jejich menších regenerační schopností. Za skutečnou chorobu lze tedy artrózu označit pouze tehdy, pokud nalezené chorobné projevy neodpovídají příslušné věkové kategorii (Rejholec 1982). K přesnému vyhodnocení stupně postižení je v prezentovaném článku doporučeno používat zjednodušené schéma navržené Stloukalem & Vyhnánkem (1976). Stupeň postižení se následně porovná s odhadem biologického věku jedince. U osob mladších čtyřiceti let se za chorobu považuje již pouhý náznak degenerativních změn, u jedinců starších věkových kategorií je skutečnou nemocí až pokročilé stadium.

Na kosterních pozůstatcích lze poměrně často pozorovat stopy po zánětech, které jsou považovány za ustálený typ obranné a reparativní odpovědi organismu na působení škodliviny. Na základě přítomnosti či absence specifických struktur proliferativní složky se záněty rozdělují na nespecifické a specifické (Bednář et al. 1982). Jedna z prezentovaných prací (skupina I, publikace č. 5 – **Vargová & Horáčková 2004**) je ukázkou zhodnocení zkušeností s diagnostikou dvou typů specifických zánětů – syfilis a lepry.

Známky syfilitické nákazy lze spolehlivě diagnostikovat především na kostech z novověkých osteologických kolekcí. V českých zemích jsou dokladem jak získané, tak i vrozené venerické formy nemoci. Pro tuto chorobu, označovanou po staletí jako „metla lidstva“, je z diagnostického hlediska charakteristické mnohočetné postižení skeletu. Na lebce může zánětlivý proces zasáhnout kostěnou dutinu nosní a tvrdé patro a způsobit výraznou palatonasální destrukci, která může být tak rozsáhlá, že dojde ke zhroucení nosních kůstek (u takto postižených jedinců vzniká sedlový tvar zevního nosu). Na klenbě lební se může syfilis projevit jako „suchý kostižer“ s pestrými škálami morfologických změn – od drobných perforací plochých kostí lebky, přes větší osteolytická ložiska až po kráterovité deprese či typické hvězdicovité jizvy (Hackett 1976). Na postkranialním skeletu jsou obvykle bilaterálně zasaženy kosti bérce, postižena však může být kterákoliv kost. Ložiska mají charakter chronické periostitidy nebo osteomyelitidy, případně se jedná o různě velké osteolytické léze jako následek gummat (specifických forem syfilitického rozpadu). Rentgenologické a histologické vyšetření má u stanovení této choroby pouze podpůrný význam. Také snahy o izolaci DNA původce nemoci z kostních vzorků jsou značně limitovány. Souvisí to s faktem, že kostní projevy syfilis lze zaznamenat až v terciálním stadiu nemoci, kdy už *Treponema pallidum* v organismu většinou není přítomna. V této fázi dochází k rozsáhlým destrukcím postižených tkání zejména vlivem patologických imunitních reakcí organismu (působením imunokomplexů antigenů a protilátek, buněčnou přecitlivělostí). Rovněž aplikace serologických diagnostických metod, nejvíce využívaných v současné klinické praxi, zůstává v paleopatologii prozatím spíše ve stadiu experimentů (Pospíšil & Horáček 1981; Kolman et al. 1999). O to více nabývá na významu přesné datování studovaných kosterních pozůstatků, jak zdůrazňuje ve své práci Vlček (1975).

Obraz postižení obličejového skeletu u vrozených forem syfilis může být velice podobný palatonasální destrukci způsobené leprou. U leprózních nemocných bývají ve větším rozsahu destruovány alveolární výběžky horních čelistí s následnou ztrátou řezáků, zatímco nosní kůstky nebývají obvykle zborcené, jako je tomu u sedlového nosu syfilitiků (Steinbock 1976). Na postkranialním skeletu může u lepry dojít k atrofii distálních článků prstů ruky, což se projeví jejich tužkovým ztenčením až úplným vymizením. Atrofie postihuje také hlavice metatarzů a přilehlé báze proximálních článků prstů, styčné plošky metatarzofalangeálních kloubů pak mohou mít podobu ostrých tenkých hrotů přivrácených k sobě (Møller-Christensen 1961). Drobné kosti rukou a nohou se však u kosterních pozůstatků z archeologických výzkumů obvykle nezachovávají, proto je důležitou

diagnostickou metodou k potvrzení lepry izolace DNA *Mycobacterium leprae* z kostních vzorků. Pozitivní nález tak jednoznačně přítomnost původce lepry potvrdí, avšak negativní výsledek možnost leprózního zánětu zcela nevylučuje. DNA patogenního mikroorganismu se totiž nemusí v kostním vzorku zachovat nebo je negativní výsledek způsobený technickými obtížemi při jejím průkazu.

Podobné problémy s průkazem původce nemoci v kostních vzorcích lze zaznamenat i u tuberkulózy. Této problematice jsou věnovány tři práce z předloženého seznamu publikací (skupina I, publikace č. 6 – **Vargová, Horáčková & Langová 2003**; publikace č. 7 – **Horáčková, Vargová, Horváth & Bartoš 1999**; publikace č. 8 – **Horváth, Horáčková, Benešová, Bartoš & Votava 1997**). Pro tuberkulózu jsou typická osamocená ložiska, mnohočetné postižení kostí je velmi vzácné. Nejčastější a typickou lokalizací kostních tuberkulózních změn je páteř (*spondylitis tuberculosa* neboli *malum Potti*), tuberkulózní proces však může způsobit také tuberkulózní zánět kloubů. Vzácnější jsou stopy po tuberkulózním zánětu na drobných kostech ruky a nohy (tzv. *spina ventosa*). Ostatní kosti postkranálního skeletu a lebku postihuje tuberkulóza jen výjimečně, ačkoliv teoreticky může být krevní cestou zasažena kterákoliv kost v těle. Tuberkulózní postižení má pak většinou charakter lytického ložiska nebo chronického zánětu – *osteomyelitis* (Steinbock, 1976). Na rentgenových snímcích odpovídají osteolytická ložiska okřskům projasnění bez sklerotizace okolní kostní tkáně nebo jen s neúplným jemným sklerotickým lemem. U Pottovy choroby patří k výrazným diagnostickým kritériím postižení menšího počtu obratlů (2-4), destrukce a kolaps obratlových těl v důsledku kaseifikace (tj. zesýrovatění – zvláštního typu tuberkulózního rozpadu tkáně v podobě žluté hmoty) a následný vznik tuberkulózního hrbu (tzv. *gibbus*). Tuberkulózní artritida, či jiná ojedinělá tuberkulózní ložiska na kostech, se diagnostikují v paleopatologii velmi obtížně. Obrovské problémy při hodnocení způsobuje zejména *meningitis tuberculosa*. Projevuje se atypickým utvářením otisků meningeálních cév v podobě jejich mnohočetného keříčkovitého rozvětvení nebo mohou být přítomny drobné granulární imprese či jemné periostitické pláty novotvořené kostní tkáně na vnitřní ploše kostí klenby lební. V těchto případech doporučuje Schultz (1999) k odlišení tuberkulózní a nespecifické meningitidy histologické vyšetření, které má však jen podpůrný charakter, neboť v mikroskopickém obraze neexistují struktury typické výhradně pro zánět tuberkulózního původu. Nejspolehlivějším diagnostickým postupem zůstává proto v současnosti detekce DNA *Mycobacterium tuberculosis* pomocí metody PCR, která je však limitována nejen stavem

kosterního materiálu, ale i technickými problémy při odběru a zpracování vzorků. Navíc je nutno opět zdůraznit, že i negativní výsledek diagnózu tuberkulózy nevyklučuje.

Při paleopatologických analýzách kosterních souborů je možno pozorovat také stopy po nádorových onemocněních. Studium tohoto druhu onemocnění má svá specifická úskalí, která jsou uvedena z jedné z předložených prací uchazečky (skupina I, publikace č. 9 – **Vargová, Horáčková & Němečková 2007**). Na kosterních pozůstatcích jsou pozorovány většinou pouze nádory, které vyrůstají z pojivové tkáně, nebo se jedná o stopy po metastázách zhoubných nádorů měkkých tkání. Klasifikace nádorů a nádorům podobných útvarů je v paleopatologické literatuře dosud nejednotná. Autorky prezentované publikace na základě vlastních zkušeností modifikovaly klasické klasifikační schéma. Nádory rozdělují podle invazivity růstu (benigní, maligní, semimaligní); podle lokalizace (primární – vyrůstají přímo z kosti nebo z kostní dřevě, sekundární – kostní metastázy); podle tkáně, z níž vyrůstají (kostní – osteomy, osteosarkomy, chrupavčité – chondromy, chondrosarkomy, vazivové – fibromy, fibrosarkomy). Zvláštní skupinu pak představují zvápenatělé části nádorů měkkých tkání a deformace tvaru kosti způsobené tlakem nádorů.

Při makroskopickém vyšetření lze na skeletech pozorovat dva hlavní typy nádorových postižení. První typ je charakterizován zvýšenou produkcí novotvořené kostní tkáně a druhý jejím úbytkem. Nádory s kostní nadprodukcí mohou na kosti vytvářet pravidelný nebo nepravidelný útvar, někdy i bizarního vzhledu. Obecně platí, že čím nepravidelnější tvar i struktura nádoru, tím je malignější forma. K odlišení jednotlivých typů takovýchto nádorů je třeba provést rentgenologické a také histologické vyšetření.

Mnohem obtížněji se hodnotí nádorová onemocnění způsobující úbytek kostní tkáně, která se projevují různými lytickými ložisky. Za pomoci rentgenologického vyšetření se zjišťuje tvar, velikost, lokalizace a četnost lézí, aby bylo možno odhadnout biologickou aktivitu nádoru ve smyslu malignity či benignity (Vyhnánek 1999). Mnohočetná, nesterjné veliká lytická ložiska s okraji „jakoby vykousanými od molů“, jsou typická pro metastázy maligní nádorů měkkých tkání. Mnohočetná, malá ložiska přibližně stejné velikosti jsou charakteristická pro *myeloma multiplex*. V paleopatologii, podobně jako v klinické praxi, je nejvýznamnější diagnostickou metodou nádorů histologické vyšetření. Stupeň malignity se určuje na základě stupně diferenciacie nádoru, tedy podobnosti nádorové tkáně s tkání původní, z níž nádor vyrostl. Benigní nádory se značně podobají zdravé tkáni, jsou dobře diferencovány. Čím malignější nádor, tím menší diferenciacie a menší podoba s výchozí tkání (Bednář et al. 1982).

**II.** Skupina sedmi předložených publikací zahrnuje souborné lékařsko-antropologické studie kosterních souborů z různých archeologických lokalit. Převážná většina těchto sdělení prezentuje některé z výsledků projektů podporovaných Grantovou agenturou České republiky (č. 206/00/0408; č. 206/03/1006; č. 409/07/0477), jejichž hlavní řešitelkou byla uchazečka.

Jedna z předložených publikací (skupina II., publikace č. 1 – **Vargová, Horáková & Horáčková 2014**) popisuje výsledky paleopatologické analýzy kosterního souboru z Prahy-Zličína, datovaného do 5. století, do starší fáze doby stěhování národů. Studované kosterní pozůstatky lze, podle výsledků archeologického výzkumu, přiřadit k takzvané „vinařické skupině“, která zahrnuje obvykle pouze malé rodové nekropole s deseti až třiceti hroby a jen několik desítek osamocených hrobů (Droberjar 2002). Archeologická lokalita Praha-Zličín se 173 hroby je proto dosud největším odkrytým pohřebišťem svého druhu. Na studovaných skeletech byly nalezeny projevy většiny běžných onemocnění. K nejpočetnějším patologickým projevům z tohoto souboru patřily kloubní choroby. Jejich četnost i spektrum je srovnatelné s recentní populací a nesvědčí o abnormální fyzické zátěži studovaného vzorku populace. Většina nalezených traumatických změn odpovídá náhodným poraněním při běžné denní činnosti. Na studovaných kostech nebyly, až na jedinou výjimku, nalezeny stopy po poraněních, která jsou typická pro válečná období. Rovněž nebyl zaznamenán nárůst celkového počtu projevů metabolických chorob (zejména *cribra orbitalia*), který obvykle doprovázel hladomory spojené s válečnými událostmi. Na základě paleopatologické analýzy lze proto konstatovat, že tento germánský kmen, na rozdíl od jiných, žil na našem území pravděpodobně poklidným životem. Tomu nasvědčují i výsledky archeologického výzkumu, v hrobové výbavě nebyly nalezeny zbraně, ale pouze předměty denní potřeby (srpy, nádoby apod.).

Další prezentované sdělení (skupina II., publikace č. 2 – **Vargová, Horáčková & Němečková 2002**) shrnuje výsledky antropologického a paleopatologického výzkumu kosterních pozůstatků ze slovanského pohřebiště v Olomouci-Nemilanech. Osteologický soubor byl datován do 9. – 10. století, do takzvaného středohradištního období. Dva z hrobů této nekropole vykazovaly odchylky od běžného slovanského pohřebního ritu a nesly stopy sekundárního postmortálního zásahu na mrtvých. Podobné nálezy jsou na slovanských pohřebištích pokládány za projev vampirismu (Špaček 1971). Ve studovaném osteologickém souboru bylo zaznamenáno široké spektrum onemocnění, zejména se jednalo o kloubní, metabolické a endokrinní choroby, z vrozených anomálií byly pozorovány především malformace páteře. Velmi nízký byl počet traumatických lézí a zánětlivých

onemocnění. Slované si tedy pravděpodobně dokázali dostatečně ošetřit otevřená poranění a zabránit sekundární infekci, což se shoduje s názorem Vyhnánka (1976). K nejzajímavějším objevům z osteologické kolekce z Olomouce-Nemilan patřily stopy kostních metastáz na lebce jednoho z mužských skeletů, neboť nálezy projevů maligních tumorů na kosterních pozůstatcích jsou poměrně vzácné. Z tohoto pohledu je nový případ zhoubného nádoru z pohřebiště v Olomouci-Nemilanech významným doplněním mezery ve znalostech výskytu maligních tumorů na našem území.

Následující předložená publikace uchazečky prezentuje výsledky paleopatologické analýzy kosterních pozůstatků z Veselí nad Moravou (skupina II., publikace č. 3 – **Vargová, Horáčková, Vymazalová & Svoboda 2014**). Osteologický soubor je datován do 16. až první poloviny 17. století a práce je zaměřena zejména na studium zánětlivých změn na kostech. Tento článek je součástí rozsáhlejšího výzkumu pohřebiště v uvedené lokalitě, navazuje na sdělení Vargové a spolupracovníků z roku 2013. Studované kosterní pozůstatky reprezentují skupinu novověkých obyvatel malého města, které leželo na strategické obchodní stezce vedoucí od Baltského ke Středozemnímu moři. Původní obyvatelé byli převážně drobní řemeslníci a rolníci. Průměrnými hodnotami morfoskopických i metrických znaků se jejich skelety nijak významně nelišily od dat získaných při studiu podobných novověkých kosterních souborů z našich zemí. Paleopatologická část studie potvrdila existenci většiny nemocí běžných v tomto historickém období. K nejpočetnějším patologickým projevům na kostech z Veselí nad Moravou patřily degenerativně produktivní změny, avšak četnost jejich výskytu byla ve srovnání s jinými kosterními soubory celkově nižší. Lze tedy předpokládat, že studovaná skupina jedinců nebyla vystavena nadměrné fyzické námaze.

Většina nalezených poranění vznikla pravděpodobně náhodně při běžné denní činnosti. Svědčí o tom nejen charakter traumatických lézí, ale také jejich nízký počet. Na studovaných kostech nebyly žádné stopy po sečných, bodných či střelných poraněních, která jsou typická pro válečná období. Rovněž nebyl zaznamenán nárůst celkového počtu projevů metabolických chorob, který je spojován s hladomory, živelnými pohromami nebo s válkami.

Podle literárních pramenů byl zdravotní stav a mortalita obyvatel výrazně ovlivněna zejména šířením nakažlivých chorob. Na kosterních pozůstatcích z Veselí nad Moravou byly pozorovány nejčastěji projevy *sypilis* a tuberkulózy. Syfilitické postižení kostí se projevovalo většinou gummatózní či negummatózní osteomyelitidou, pouze v jednom případě byly zaznamenány dentální projevy typické pro vrozenou formu této choroby.

K nejzajímavějším nálezům patřily známky tuberkulózy v podobě tuberkulózní *spondylitis*, *coxarthrititis* a *meningitis*. Dokladem plicní formy této nemoci je s největší pravděpodobností také kalcifikovaná mízní uzlina. K šíření tuberkulózy mezi obyvateli ve Veselí nad Moravou přispěl pravděpodobně i čilý dopravní ruch, protože městečko leželo na důležité obchodní stezce.

Součástí paleopatologických studií bývá i sledování stop po léčebných zákrocích. Jedním z nich byl nález trepanace na lebce 40-50letého muže, kde na pravé polovině šupiny kosti čelní byl pozorován zhojený otvor oválného tvaru. Po jeho obvodu bylo patrné jemné radiální rýhování, které je typické pro trepanaci prováděnou za použití dlátka. Ve většině případů se takové zákroky prováděly u impresivních zlomenin klenby lebni při toaletě rány. V popisovaném případě byla trepanace provedena intravitálně a postižený jedinec ji přežil. Nedílnou součástí každého antropologického a paleopatologického výzkumu je detailní vyšetření dentice. Uchazečka předkládá dvě práce na toto téma. Jedna z nich se zabývá studiem zubního kazu u Slovanů z Olomouce-Nemilan (skupina II., publikace č. 4 – **Vargová 2004**), druhá je příspěvkem ke studiu chrupu brněnských obyvatel na přelomu 18. a 19. století (skupina II., publikace č. 5 – **Vargová, Račanská & Horáčková 2008**). Hlavními ukazateli stavu dentice byly: celková intenzita kazivosti chrupu (I-CE), frekvence kazů (F-CE), DMF index (kolik procent z celkového počtu zubů bylo s kazem nebo intravitálně ztraceno), vrozené vývojové vady chrupu, hypoplázie zubních tkání, četnost stop po zánětlivých procesech zubního alveolu a projevy degenerativně produktivního procesu v čelistním kloubu. Pro srovnávání výsledků s jinými osteologickými soubory bylo přihlédnuto ke komparativnímu dentálnímu a alveolárnímu indexu, které do jisté míry vyjadřují stupeň zachovalosti a úplnosti hodnocených čelistí.

Slovanské pohřebiště z Olomouce-Nemilan bylo datováno do 9. až začátku 10. století (středohradištní období). Z velkého množství dosud publikovaných prací o zdravotním stavu chrupu historických populací byly pro srovnání výsledků vybrány kosterní soubory z Mikulčic (Stloukal & Vyhnánek 1976) a z Josefova (Hanáková & Stloukal 1966), které reprezentují dvě sociálně odlišné skupiny slovanského obyvatelstva. Mikulčice, významné hradisko, soustřeďovalo především vojáky, zámožné řemeslníky a vládnoucí vrstvu. V Josefově žilo prosté venkovské obyvatelstvo. Ve všech hlavních ukazatelích byl zdravotní stav chrupu Slovanů z Olomouce-Nemilan podstatně horší než u obyvatel mikulčického hradiště a srovnatelný s venkovany z Josefova. Lze tedy předpokládat, že Slované z Olomouce-Nemilan žili podobným způsobem života jako v Josefově, pracovali jako zemědělci a živili se převážně rostlinou potravou. Tomu odpovídalo

i podobné demografické složení studovaných vzorků populace, mírná převaha žen v obou venkovských skupinách, na rozdíl od hradištního mikulčického obyvatelstva s převahou mužů.

Odlíšné výsledky přinesla studie brněnských obyvatel z přelomu 18. a 19. století. V této době se v Brně prudce rozvíjel textilní průmysl a převážnou většinu městského obyvatelstva představovali nemajetní dělníci z chudých příměstských čtvrtí. Prezentovaná studie ukázala, ve shodě s dobovými literárními prameny, že brněnští obyvatelé měli na přelomu 18. a 19. století výrazně vyšší kazivost chrupu oproti historicky starší, tak i současné české populaci. Tento výsledek odpovídá celosvětovému diachronickému vývoji kazivosti chrupu (Caselitz 1998), kdy v paleolitu a mezolitu byla intenzita kazivosti velmi nízká, dvojnásobný nárůst byl zaznamenán koncem neolitu (v době přechodu lovců a sběračů k usedlému způsobu života zemědělců). V následujících obdobích se intenzita kazivosti držela na neměnné úrovni, až od roku 1500–1100 př. n. l. začala postupně vzrůstat, a to nejprve pomaleji, poté čím dál strměji v přímé závislosti na zvyšování životního standardu (konzumace měkčí potravy bohaté na uhlovodany na úkor tvrdší stravy s vlákninou, která svým abrazivním působením odstraňuje zubní plak). Nejvyšší vzestup hodnot intenzity kazivosti kulminoval v nejmladších novověkých souborech. Špatnému stavu chrupu brněnských obyvatel z druhé poloviny 18. a z 19. století mohla přispět i nedostatečná zdravotní péče. Choroby zubů byly zpravidla ošetřovány v rámci všeobecné lékařské praxe některých ranhojičů a chirurgů, někdy dokonce i manuálně zručných laiků. V Brně začal pracovat první specializovaný zubní lékař Franz Melichar až od roku 1853 (Hertl 1853). Zubolékařské zákroky se v této době prováděly také na externím (chirurgickém) oddělení Zemské veřejné všeobecné nemocnice v Brně u sv. Anny (Sajner 1986).

Pro interpretaci paleopatologických nálezů je vždy nezbytné vyhodnotit písemné a ikonografické prameny související se zkoumanou lokalitou a zohlednit jejich historický kontext. Dvě z předložených prací (skupina II., publikace č. 6 – **Vargová, Horáčková & Menšíková 2006**; skupina II., publikace č. 7 – **Vargová, Horáčková & Menšíková 2010**) jsou ukázkou využití výsledků paleopatologického výzkumu pro obohacení historie zdravotnictví města Brna. Východiskem pro tato sdělení byla analýza kosterních pozůstatků z bývalého Městského hřbitova na ulici Malé Nové v Brně (dnes nároží ulic Kounicovy a Antonínské). Práce jsou zaměřeny na studium organizace zdravotnictví a možnosti péče o nemocné v Brně na přelomu 18. a 19. století s cílem získat komplexní obraz o výskytu jednotlivých onemocnění a jejich léčbě u tehdejší brněnské populace. V této době byly



práva a povinnosti veškerého zdravotnického personálu stanoveny tereziánským zdravotním řádem pro Moravu (General–Medicinal Ordnung), později zdravotním řádem společným pro všechny císařsko-královské dědičné země. Většina lékařů působících v Brně získala své vzdělání na vídeňské univerzitě a jednalo se v té době o špičkové odborníky. Stěžejní význam pro ošetřování brněnských obyvatel měla domácí léčba, ačkoliv již od druhé poloviny 17. století byly ve městě dva klášterní špitály (Nemocnice u Milosrdných bratří a Nemocnice Alžbětinek). V roce 1786 byl založen i Císařsko-královský všeobecný zaopatřovací ústav (později Zemská veřejná všeobecná nemocnice u svaté Anny), který zpočátku sloužil především nemajetným občanům, později zde byli hospitalizováni i bohatí měšťané. Nemocnice se ovšem po celou dobu existence potýkala se značným nedostatkem financí, lůžek a kvalifikovaného personálu (na jednoho lékaře připadalo 400-900 pacientů), chybělo také samostatné dětské a infekční oddělení. Zajímavou kapitolou v historii zdravotnictví představovala péče o vězně v brněnských žalářích (na Špilberku, ve věznici na Cejlu). Pozornost autorů byla věnována také provizorním, příležitostným nemocnicím (lazaretům), zřizovaným v Brně a okolí v době katastrof, epidemií a válečných událostí (za napoleonských válek).

Na přelomu 18. a 19. století umíralo nejvíce brněnských obyvatel na infekční nemoci, proto byla hodnocena také epidemiologické situace ve městě. Bylo přihlédnuto k celé řadě faktorů (klimatické podmínky, čistota vody, likvidace odpadů, stravování, bydlení, pracovní podmínky, cestovní ruch apod.), které mohly ovlivnit vznik nákaz, jejich průběh a šíření s ohledem k uskutečněným preventivním i léčebným opatřením.

**III.** Třetí oddíl předložených prací je věnován historickému vývoji jednotlivých onemocnění a snaží se zachytit všechny faktory, které na něj měly vliv v průběhu dějin.

První z této skupiny sdělení je zaměřena na studium předčasné obliterace lebečních švů – kraniosynostózy (skupina III., publikace č. 1 – **Vargová & Horáčková 1996**). Při předčasném srůstu lebečního švu v dětském věku se zastaví růst ve směru kolmém na postižený šev. Kompenzačním růstem v místě volných sutur se pak podle lokalizace postižení vytvářejí různé deformity lebky, vzniká například loďkovitá lebka – *scaphocephalie*, věžovitá lebka – *oxycephalie* apod. (Tošovský 1976). V historických kosterních souborech se tyto deformity vyskytují poměrně vzácně (v necelém 1%), avšak jejich procento výskytu nelze srovnávat se současnými klinickými údaji. Je velmi pravděpodobné, že v minulosti většina jedinců s kraniosynostózou zemřela již v dětském věku a jejich gracilní kosterní pozůstatky se nedochovaly nebo byly natolik poškozeny,

že se choroba nedala diagnostikovat. Bez možnosti studia celých, nepoškozených skeletů není možno rovněž odlišit izolovanou malformaci lebky od geneticky podmíněného syndromu, kde je kraniosynostóza jen jedním z příznaků, jako například syndrom Apertův, Pfeifferův, Crouzonův, Carpenterův (Žižka 1994). Na základě studia deformovaných lebek nelze rovněž zjistit, zda se jednalo o případy prosté kraniosynostózy bez známek nitrolební hypertenze nebo o kraniostenózu s postižením centrálního nervového systému. I přes všechny uvedené problémy je potřeba věnovat kraniosynostózám i nadále pozornost. Hlavním důvodem je to, že etiologie těchto malformací není dosud plně objasněna. Vedle geneticky podmíněných faktorů se na jejich vzniku podílí i některé zevní vlivy, jejichž výčet není ještě zcela dobře znám (Cohen 1976).

Další z předložených publikací je věnována krevním, metabolickým a endokrinním onemocněním, které lze zaznamenat na historických skeletech (skupina III., publikace č. 2 – **Vargová & Horáčková 2006**). V paleopatologických studiích nejsou nálezy hematogenních, metabolických a endokrinních onemocnění časté, protože možnosti jejich diagnostiky na kosterních pozůstatcích jsou velmi limitované.

Z krevních chorob je možno prokázat projevy anemií, u nichž jsou abnormality v počtu, stavbě či životnosti červených krvinek kompenzovány nadměrnou krvetvorbou, která se projeví hyperplázií červené kostní dřeně a tím i množením houbovitě kostní tkáně. V současnosti se řada paleopatologů (například Moseley 1963) přiklání k názoru, že jedním z projevů sideropenické anémie jsou porotické změny na stropu očnice, které jsou označovány jako *cribra orbitalia*, případně také *usura orbitae* (Møller-Christensen & Sandison 1963) nebo *hyperostosis spongiosa orbitae* (Hengen 1971). Jedná se o kostní destrukci a kostní novotvorbu v přední části stropu očnice ve formě malých okrsků s pórovitou či houbovitou strukturou. Podle morfologického vzhledu mohou být léze na stropu očnice zařazeny do tří základních typů, představujících jejich odlišné stupně vývoje: porotický, kribrotický a trabekulární typ (Horáčková 2004 a). V osteologických studiích se frekvence *cribra orbitalia* pohybuje okolo 20% a jsou hodnocena jako nespecifický projev působení stresu (to znamená, že se vyskytují také u všech onemocnění, která jsou provázána anemií).

U metabolických kostních chorob lze v paleopatologii diagnostikovat pouze případy s výraznými deformitami skeletu. V exhumovaných kostech totiž nelze stanovit přesné zastoupení vápníku a fosforu (hlavního kritéria pro hodnocení poruch tvorby a redukce kostní hmoty), neboť vlivem půdních podmínek jsou minerální látky více či méně z kostí vyluhovány. Z metabolických nemocí mohou být na dětských skeletech pozorovány

známky křivice. Toto onemocnění je nejčastěji způsobeno nedostatkem vitamínu D, který je důležitý pro dostatečné vstřebávání vápníku z potravy. Snížená hladina kalcia v krvi způsobuje prostřednictvím parathormonu příštítných tělísek uvolňování vápníku a fosforu z kostí. To má za následek jak poruchu enchondrální osifikace z nedostatku anorganických látek v mezibuněčné hmotě, tak i slábnutí původně normálně vytvořené kostní tkáně. Konečným výsledkem je silný úbytek pevnosti kostry a na tomto základě vznikají její těžké deformity již při fyziologické zátěži (Kutílek 2002). K typickým rachitickým změnám na dlouhých kostech končetin, zejména dolních, patří výrazné prohnutí středních částí diafýz a kyjovité rozšíření jejich metafyzárních konců (takzvané Marfanovo znamení). K dalším stigmatům křivice patří čtyřhranný tvar lebky, rachitický růženec v oblasti sternokostálních spojení, skolióza a deformace pánve. Možným projevem křivice může být také hypoplázie zubní skloviny.

Welch et al. (2000) upozorňují, že koncem 19. století byly pozorovány známky křivice v průmyslových oblastech rozvinutých zemí až u 80% dětí ve věku do dvou let. Gracilní dětské kosterní pozůstatky jsou však obvykle značně poškozené a také rychleji podléhají přirozeným rozkladným procesům, proto v paleopatologických studiích je popsán výskyt projevů křivice na kosterních pozůstatcích, oproti literárním pramenům, podstatně nižší.

Z dalších metabolických chorob lze v některých případech na kostrách zaznamenat projevy kurdějí (skorbutu). Tato nemoc je způsobena nedostatkem vitamínu C, který je nezbytný pro syntézu kolagenu. Projevuje se poruchou enchondrální osifikace, krvácením do svalů, podkoží a z dásní. Na skeletech je typický zejména výskyt zosifikovaných subperiostálních hematomů, mohou být přítomny i zlomeniny, případně je na kostochochrálních spojeních vytvořen skorbutický „žeberní růženec“. Vzhledem k tomu, že při paleopatologické diagnostice kurdějí nelze zatím použít dokonalejší vyšetřovací postup než je pouhé makroskopické zkoumání, zůstávají případy kurdějí většinou pouze suspektními nálezy. Je však možno předpokládat, že výskyt onemocnění byl u historických populací podstatně vyšší než je možno paleopatologickými studiemi doložit.

Problematické je i rozpoznání endokrinních chorob, které vznikají na základě nadměrné nebo naopak nedostatečné tvorby hormonů. Na kostech je možno prokázat pouze ty změny, které vedly k ovlivnění růstu (například gigantismus, nanismus) nebo metabolismu kostní tkáně.

Nejčastěji se však na historických kosterních pozůstatcích vyskytuje frontální interní hyperostóza v podobě hrbolovitých kostních formací na vnitřní lamině šupiny kosti čelní. Tento nálezy je nejčastěji pokládán za jeden z projevů Morgagniova–Morelova–Stewartova

syndromu (způsobeného pravděpodobně poruchou produkce hormonů hypofýzy), ale může být zapříčiněn i jinými chorobami. Paleopatologické nálezy se stopami tohoto onemocnění pocházejí z řady archeologických lokalit, například ze staroslovanského pohřebiště v Mikulčicích (Stloukal & Vyhnánek 1976) a z Olomouce-Nemilan (Vargová et al. 2002). Interní frontální hyperostóza byla zaznamenána také u některých významných historických osobností, například u kněžny Ludmily (Vlček 1995) a u Alžběty Thurzové, manželky palatína Juraje Thurzy (Thurzo et al. 2002).

V paleopatologii je poměrně velká pozornost věnována studiu zánětlivých změn na kostech. Ukázkou paleopatologické analýzy této skupiny chorob je další z předložených publikací (skupina III., publikace č. 3 – **Vargová & Horáčková 1999**). Na kosterních pozůstatcích jsou nalézány zejména stopy po pyogenní osteomyelitidě, která je obvykle komplikací otevřených zlomenin, vzácností nejsou ani ložiska chronické periostitidy či osteomyelitidy. K nejvýznamnějším nálezům z této skupiny chorob však patří patologické změny způsobené specifickými infekčními nemocemi – syfilis, leprou a tuberkulózou. Jedním z cílů paleopatologických studií je doplnit historii těchto chorob, které významně poznamenaly vývoj lidstva, o nové poznatky.

U syfilis zůstává předmětem diskusí zejména její původ. Zastánci kolumbovské teorie se domnívají, že syfilis bylo endemické onemocnění obyvatel amerického kontinentu a do Evropy se dostalo spolu s Kolumbovými námořníky. Přívrženci předkolumbovské teorie nevyklučují možnost existence syfilis v Evropě ještě před objevením Ameriky. Podle nich nebyla syfilis definována jako samostatná choroba kvůli špatné úrovni tehdejší medicínské péče a záměně syfilitických kožních projevů s leprózními. Za hlavní příčinu explozivního rozšíření choroby na přelomu 15. a 16. století považují zhoršené podmínky za dlouhé francouzsko-italské války. Nejvíce zastánců má v současné době unitární teorie. Předpokládá, že syfilis bylo původně nepříliš závažné dětské kožní onemocnění, které se vyskytovalo již v paleolitu u obyvatel Afriky. Odtud se pak nemoc rozšířila jak do Ameriky, tak i do Evropy a její projevy byly modifikovány odlišnými přírodními, klimatickými a socioekonomickými podmínkami. Podle této teorie existovala tedy syfilis nezávisle na sobě na obou kontinentech ještě před objevením Ameriky a byla způsobena různými druhy treponem, jejichž výrazná morfologická podobnost je přičítána společnému pravěkému předchůdci. Příčina velké evropské pandemie po Kolumbově návratu je spatřována v přenosu infekce do odlišných podmínek. V amerických podmínkách málo virulentní druh treponemy se stal pro vnímavou evropskou populaci vysoce patogenním (Steinbock 1976).

Kosterní pozůstatky z Evropy prozatím neposkytly pro potvrzení původu syfilis zcela jednoznačnou odpověď. Typické kostní změny syfilitického původu jsou datovány pouze do novověku, paleopatologické nálezy ze starších historických období nejsou přesvědčivé a zůstávají pouze suspektními (Dutour et al. 1994), což souvisí zejména s omezenými diagnostickými možnostmi syfilis.

Syfilitická nákaza se koncem 15. století nevyhnula ani českým zemím a zůstala trvalým problémem po celá dlouhá staletí. Například moravský protomedikus Tomáš Jordan z Klausenburku ve svém spise „*Brunogallicus seu de lue nova in Moravia exorta*“ popisuje hromadnou syfilitickou nákazu, která se šířila v Brně z Adamových lázní a postihla více než sto lidí (Vinař 1959; Zapletal 1952).

Na základě paleopatologických studií rozdělil Vlček (1989) celé období existence syfilis v českých zemích do pěti etap. Pro první dvě etapy (od roku 1493 do druhé třetiny 16. století) je charakteristická absence syfilitických změn na kosterních pozůstatcích. V této době mělo onemocnění charakter vysoce virulentní akutní infekce, která u převážné většiny nemocných končila smrtí dříve, než se mohlo rozvinout terciální stadium s postižením pohybového aparátu. Teprve od konce 16. století do poslední čtvrtiny 18. století (ve třetí etapě) se v osteologických kolekcích objevují na kostrách stopy po syfilitickém procesu. Příčinou bylo zřejmě postupné zvyšování obranyschopnosti obyvatelstva vůči treponemové infekci, tím i výrazné oslabení virulence nemoci a její přechod do chronicity. Největší počet nálezů i maximální pestrost projevů kostní syfilis (ukazují se totiž nejen známky získané, ale i vrozené formy) však spadá teprve do čtvrté etapy, která začíná koncem 18. století a pokračuje celé století následující. Pátá etapa pak zahrnuje 20. století, kdy jsou nálezy syfilitických kostních změn, díky účinné léčbě vizmutem, arsenem a penicilínem, spíše vzácností.

Ve shodě s touto klasifikací je nejvíce projevů této obávané nemoci zaznamenáno právě na novověkých kosterních pozůstatcích (dentální stigmata, palatonasální destrukce, *carries sicca*, projevy periostitidy a osteomyelitidy na dlouhých kostech končetin apod.), ačkoliv počet dosud zdokumentovaných paleopatologických nálezů syfilitických změn na kostech zdaleka neodpovídá údajům uváděným v literárních pramenech o hromadném výskytu této nemoci (Vlček 1975; Horáčková & Benešová 1994; Horáčková & Vargová 2001).

Další ze specifických zánětlivých onemocnění je hlavní nemoc ve středověku – lepra, která se rozšířila během křižáckých výprav v 11. a 12. století. Leprózně nemocní byli izolováni ve zvláštních domech, leprosáriích. V době největšího rozšíření lepry, ve 13. století, bylo v Evropě více než 19 000 těchto izolačních zařízení. I v našich zemích bylo leprosarium

v každém větším městě. Diagnózu lepry, a tím i doživotní vyloučení ze společnosti, stanovovali většinou kněží nebo lidé bez valných medicínských znalostí, takže v izolačních domech byly častěji umístěny osoby s různými jinými kožními chorobami než s leprou (Zapletal 1952). Tento názor zcela potvrzují i paleopatologické studie. V českých zemích byly dosud popsány na kosterních pozůstatcích jen tři případy lepry, jeden na lebce z kostnice ve Křtinách (Strouhal et al. 2002) a další dva na skeletech ze středověkého pohřebiště v Žatci (Likovský et al. 2006). V Čechách a na Moravě začalo koncem 14. století docházet k postupnému ústupu lepry. Není zcela jasné, zda hlavní příčinou vymizení nemoci byla přísná izolační opatření anebo byl její výskyt potlačen mnohem nakažlivější nemocí – tuberkulózou. Předpokládá se totiž, že mezi oběma původci nemocí (*Mycobacterium tuberculosis* a *Mycobacterium leprae*) existuje zkřížená imunita.

Tuberkulóza (*ftisis*, souchotiny nebo úbytě) je chronické infekční onemocnění, jehož původcem je *Mycobacterium tuberculosis*, vzácně také *Mycobacterium bovis*. Rod *Mycobacterium* je v přírodě ubikvitární a vyskytuje se na všech kontinentech. Před mnoha milióny let měl pravděpodobně rod mykobakterií společného předchůdce, který náležel k přirozeným půdním mikrobům, a rozšířením na rozsáhlé oblasti s rozdílnými zevními podmínkami pak došlo k jeho odlišné diferenciaci na množství jednotlivých mikrobiálních druhů. Saprophytické druhy žijí v půdě a vodě, parazitické druhy se postupně adaptovaly na živé hostitele včetně člověka. Konkrétní průběh tohoto vývoje od neškodného mikroorganismu k patogennímu *Mycobacterium tuberculosis* je nejasný. Podle starší teorie vznikl nový druh humánního mykobakteria mutací z bovinního typu v souvislosti s počátkem domestikace hovězího dobytka v období eneolitu (HersHKovitz & Copher 1999). Jiné studie však tomuto názoru odporují, *Mycobacterium tuberculosis* pokládají, na základě přítomnosti specifické delece TbD1 ve struktuře DNA, za starobylý druh, zatímco *Mycobacterium bovis* řadí k druhům moderním (Brosch et al. 2002). Jiná teorie zvažuje existenci jednoho patogenního *Mycobacterium prototuberculosis*, společného předka všech virulentních druhů (Gutierrez et al. 2005). Navzdory všem uvedeným rozporuplným názorům na vývoj původce tuberkulózy, lze toto onemocnění řadit mezi nejstarší a nejrozšířenější na světě.

Při paleopatologických studiích kosterních pozůstatků z různých historických období z našeho území byly projevy kostní tuberkulózy zaznamenány prozatím na 74 skeletech, z nichž čtyři jsou datovány do pravěku, 43 do středověku a 27 tuberkulózních skeletů pocházelo z novověkých pohřebišť. Skelety se známkami tuberkulózy pocházely celkem z devatenácti archeologických lokalit (Vargová, Horáčková & Hložek 2016). Uchazečka

a její spolupracovníci zahájili revizi dostupných publikovaných případů kostní tuberkulózy za použití nejnovějších diagnostických metod (prozatím se podařilo zrevidovat zhruba polovinu z nich). Hlavním cílem plánované studie je rozšíření znalostí o historickém vývoji tuberkulózy v českých zemích a zachycení hlavních faktorů, jež tento vývoj ovlivnily. Dosavadní dílčí výsledky tohoto projektu jsou uvedeny v jedné z předložených publikací autorky habilitační práce (skupina III., publikace č. 8 – **Vargová, Vymazalová & Horáčková 2017**).

Vedle tuberkulózy je pozornost paleopatologů zaměřena také na výskyt zhoubných nádorů. Podle údajů WHO umírá ročně v celosvětovém měřítku téměř sedm miliónů lidí na nádorová onemocnění a jejich počet neustále kontinuálně roste. Spolu se vzrůstající incidencí zhoubných nádorů v populaci, vzrostl i zájem o historii tohoto typu onemocnění. V paleopatologické literatuře bylo prozatím z Evropy, Egypta a Nubie zachyceno kolem 190 dobře zdokumentovaných zhoubných nádorů z různých historických etap (Strouhal & Němečková 2008). Čtyři z předložených publikací autorky popisují některé případy benigních i maligních nádorů v českých zemích (skupina III., publikace č. 4 – **Strouhal, Vyhnánek, Horáčková, Benešová & Němečková 1996**; skupina III., publikace č. 5 – **Strouhal, Vyhnánek, Němečková, Horáčková & Benešová 1996**; skupina III., publikace č. 6 – **Strouhal, Vyhnánek, Horáčková, Benešová & Němečková 1997**; skupina III., publikace č. 7 – **Vargová, Horáčková, Němečková, Krupa & Menšíková 2013**). Vedle popisu nálezů a detailní paleopatologické diagnostiky se tyto práce snaží, na základě studia dostupných historických literárních a ikonografických pramenů, poskytnout výčet karcinogenních faktorů, které mohly výskyt nádorů ve sledovaných vzorcích populací ovlivnit.

## 7. ZÁVĚR

Předložená habilitační práce informuje o významu a rozvoji paleopatologie, jako samostatné mezioborové vědní disciplíny, a snaží se zhodnotit podíl autorky na jejím rozšíření v českých zemích. Komentovaný soubor 24 publikací uchazečky je rozdělen do tří oddílů.

V první skupině prací se autorka věnovala problematice získávání anamnestických údajů v paleopatologii, prezentuje vlastní optimální postupy při paleopatologické diagnostice některých onemocnění (dětských chorob, kloubních postižení, nádorů, nemocí zubů, zánětů – zejména tuberkulózy), které vypracovala na základě dlouholetých zkušeností v oboru. V této skupině sdělení jsou rovněž zvažovány možnosti interpretace paleopatologických nálezů.

Druhá skupina publikací je ukázkou „populační paleopatologie“, jejímž cílem je zhodnocení zdravotního stavu studovaného vzorku populace v souvislosti s působením přírodních i společenských faktorů. Předložená sdělení zahrnují studie rozsáhlejších kosterních souborů z různých moravských a českých archeologických lokalit a jsou datovány do různých historických období (od 5. až do 19. století). Získané informace jsou přínosem zejména pro historické vědy.

Práce předložené ve třetí části přinášejí podklady pro zachycení historického vývoje některých nemocí v průběhu dějin a snaží se zmapovat faktory, které by mohly mít kausální spojitost s postupnými změnami charakteru tohoto onemocnění. Prezentované studie nádorových onemocnění se staly součástí celosvětového projektu zaměřeného na získání poznatků z historie maligních nádorů. Podobně jsou do mezinárodních epidemiologických studií začleněny práce věnované specifickým zánětům – lepře a tuberkulóze. Tento soubor publikací je přínosem nejen pro historii, ale do jisté míry i pro současnou medicínu.

Je třeba zdůraznit, že předložená sdělení prezentují pouze část práce uchazečky v oblasti paleopatologie. Značný díl jejích zkušeností je zhodnocen také v první české paleopatologické publikaci „Základy paleopatologie“ (Horáčková, Strouhal & Vargová 2004), na jejímž vypracování se autorka významně podílela.

Do předkládané habilitační práce nebyly rovněž začleněny publikace uchazečky z oboru normální a klinické anatomie (výčet je uvedený v příloze 2).



## 8. SEZNAM LITERATURY POUŽITÉ V KOMENTÁŘI

- Aufderheide, A. C., Rodríguez-Martín R. C. (1998): *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Bach, H. (1965): Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen weiblicher Skelette. *Antropologischer Anzeiger* 29: 12-21.
- Bednář, B., Bilčík, P., Brozman, M., Dobiáš, J., Elleder, M., Jirásek, A., Miřejovský, P., Motlík, K., Pazderka, V., Plank, J., Stejskal, J., Stejskalová, A., Vorreith, M., Zavadil, M. (1982): *Patologie*. Avicenum zdravotnické nakladatelství, Praha: 122-130.
- Benešová, L., Horáčková, L., Unger, J., Vitula, P. (1994): Hrob pastýře z Hustopečí. *Jižní Morava* 30: 275-277.
- Borovanský, L. (1936): *Pohlavní rozdíly na lebce člověka*. Praha.
- Breitinger, E. (1937): Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen. *Antropologischer Anzeiger* 14: 249-274.
- Brosch, R., Gordon, S. V., Marmiesse, M., Brodin, P., Buchrieser, C., Eiglmeier, K., Garnier, T., Gutierrez, C., Hewisson, G., Kremer, K., Pardone, L. M., Pym, A. S., Semper, S., van Soolingen D., Cole, S. T. (2002): A new evolutionary scenario for the *Mycobacterium tuberculosis complex*. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America* 99 (6): 3684-3689.
- Brůžek, J. (1991): *Fiabilité des procédés de détermination du sexe à partir de l'os coxal. Implification à l'étude du dimorphisme sexuel de l'Homme fossile*. Thèse de Doctorat, Museum National d'Histoire Naturelle, Institut de Paléontologie Humaine, Paris.
- Caselitz, P. (1998): Caries – Ancient Plaque of Humankind. In: Alt, K. V., Rösing, F. W., Teschler-Nicola, M. (eds.): *Dental Anthropology. Fundamentals, Limits, Prospects*. Springer Verlag, Wien, New York: 203-226.
- Cohen, M. (1976): The Cloverleaf Skull Malformation. In: Bosma, J. (ed.): *Symposium of the Basiocranium*. Bethesda, Maryland: 372-382.
- Černý, M. (1971): Určování pohlaví podle postkraniálního skeletu. In: *Symposium o určování stáří a pohlaví jedince na základě studia kostry*. Národní muzeum, Praha: 46-62.

- Čihák, R. (1987): *Anatomie I.* první vydání, Avicenum zdravotnické nakladatelství, Praha.
- Dobisíková, M. (1999): Určování věku. In: Stloukal, M., Dobisíková, M., Kuželka, V., Stránská, P., Velemínský, P., Vyhnánek, L., Zvara, K.: *Antropologie. Příručka pro studium kostry.* Národní muzeum, Praha: 225.
- Dokládál, M. (1969): Die Osteologie des Mährischen Riesen Josef Drásal. *Anthropologie* 7(1): 9-24.
- Dokládál, M. (1978): Pohlavní rozdíly na hrudní kosti u člověka a jejich praktický význam při stanovení pohlaví na kostře. *Scripta medica* 51 (8): 451-468.
- Dokládál, M. (1994): *Anatomie zubů a chrupu.* Masarykova univerzita, Brno.
- Drozdová, E., Unger, J., Smrčka, V., Němečková, A., Krupa, P. (2010): Kosterní pozůstatky žuránské kněžny. In: Ungerman, Š., Přichystalová, R., Šulc, M., Mazáčková, J. (eds.): *Zaměřeno na středověk. Zdeňkovi Měřínskému k 60. narozeninám.* Nakladatelství Lidové noviny, Praha: 64-74.
- Droberjar, E. (2002): *Encyklopedie římské a germánské archeologie v Čechách a na Moravě.* Nakladatelství Libri, Praha.
- Dutour, O., Pálfí, G., Berato, J., Brun, J. P. (1994): *L'Origine de la Syphilis en Europe: Avant ou Après 1493?* Editions Errance, Centre Archéologiques du Var, Paris, Toulon.
- Fazekas, I. G., Kósa, F. (1978): *Forensic fetal osteology.* Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Flecker, H. (1932-33): Roentgenographic observations of the times of appearance of the epiphyses and their fusion with the diaphyses. *Journal of Anatomy* 67: 118-164.
- Florkowski, A., Kozłowski, T. (1994): Ocena wieku szkieletowego dziecina na podstawie wielkości kości. *Przegląd Antropologiczny* 57 (1-2): 71-78.
- Gernaey, A. M., Minnikin, D. E., Copley, M. S., Doxon, R. A., Middleton, J. C., Roberts, C. A. (2001): Mycolids Acid and Ancient DNA Confirm an Osteological Diagnosis of Tuberculosis. *Tuberculosis* 81 (4): 259-265.
- Gutierrez, M. C., Grosse, S., Brosch, R., Fabre, M., Omaïs, B., Marmiesse, M., Supply, P., Vincent, V. (2005): Ancient Origin and Gene Mosaicism of the Progenitor of *Mycobacterium tuberculosis*. *Plos Pathogens* 1 (1): 55-61.
- Hackett, C. J. (1976): Diagnostic Criteria of Syphilis, Yaws and Treponematoses and Some Other Diseases in Dry Bones. *Sber. Heidel. Akad. Wiss.* 4: 124.
- Hanáková, H., Stloukal, M. (1966): Staroslovanské pohřebiště v Josefově. Antropologický rozbor. *Rozpravy ČSAV, řada společenských věd* 76 (9): 3-49.

- Hengen, O. P. (1971): Cribra orbitalia. Pathogenesis and probable Aetiology. *Homo* 22 (2): 57-76.
- Hershkovitz, I., Copher, A. (1999): Is tuberculosis associated with early domestication of cattle: Evidence from the Levant. In: Pálffy et al. (eds): *Tuberculosis Past and Present*. Golden Book Publischer Ltd., TB Foundation, Szeged: 445-449.
- Hertl, J. A. (1853): *Schematismus für die königl. Hauptstadt Brünn sammt allen Vorstädten*. Brünn 1853: 37.
- Horáčková, L. (1989): An Interesting Case of Extreme Microcephaly. *Anthropologischer Anzeiger* 169: 179-192.
- Horáčková, L. (2004 a): Cribra orbitalia. In: Horáčková, L., Strouhal, E., Vargová, L.: *Základy paleopatologie*. In: Malina, J. (ed.): *Panoráma biologické a sociokulturní antropologie*. Nadace Universitas Masarykiana, Edice Scientia, Brno: 145-146.
- Horáčková, L. (2004 b): Harrisovy linie. In: Horáčková, L., Strouhal, E., Vargová, L. (2004): *Základy paleopatologie*. In: Malina, J. (ed.): *Panoráma biologické a sociokulturní antropologie*. Nadace Universitas Masarykiana, Edice Scientia, Brno: 164-165.
- Horáčková, L., Benešová, L. (1994): Antropologické hodnocení kosterních nálezů z katedrály sv. Petra a Pavla v Brně. *Pravěk NŘ* 4: 319-322.
- Horáčková, L., Benešová, L., Chaloupková, J. (1993): Variability of Jugular Foramen and its Reflection in Clinical Practice. *Scripta medica* 66 (3-4): 91-94.
- Horáčková, L., Strouhal, E., Vargová, L. (2004): *Základy paleopatologie*. In: Malina, J. (ed.): *Panoráma biologické a sociokulturní antropologie*. Nadace Universitas Masarykiana, Edice Scientia, Brno.
- Horáčková, L., Vargová, L. (1997): Nejnovější lékařsko-antropologický výzkum kosterních pozůstatků z žerotínské hrobky v Bludově. *Acta Musei Moraviae (Scientiae Sociales)* 82: 201-208.
- Horáčková, L., Vargová, L. (1999): Bone Remains from a Common Grave Pit from the Battle of Austerlitz (Anthropology and Paleopathology). *Journal of Paleopathology* 11 (3): 5-13.
- Horáčková, L., Vargová, L. (2001): Inflammatory Changes in the Osteological Remains from the Křtiny Ossuary (Czech Republic). *Anthropologie* 39 (1): 57-62.

- Horváth, R., Horáčková, L., Benešová, L., Bartoš, M., Votava, M. (1997): Detekce DNA specifické pro *Mycobacterium tuberculosis* v archeologických materiálech metodou polymerázové řetězové reakce. *Epidemiol. Mikrobiol. Imunol.* 46 (1): 9-12.
- Howels, W. W. (1964): Détermination du sexe du bassin par fonction discriminante. *Bull. Mém. Soc. d'Anthrop.* 7: 95-105.
- Kalová, K., Drozdová, E., Smrčka, V. (2013): Survived spondyloptosis of the thoracic spine in the Early Middle Ages (Czech Republic). *Homo* 64: 463-473.
- Knussmann, R. (1988): *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen.* Band 1: Wesen und methoden der Antropologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- Kolman, C. J., Centurion-Lara, A., Lukenhart, S. A., Owsley, D. W., Turros, N. (1999): Identification of *Treponema pallidum* Subspecies pallidum in a 200-Year-Old Skeletal Specimen. *The Journal of Infectious Diseases* 180: 2060-2063.
- Kutílek, Š. (2002): Křivice. In: Bayer, M., Kutílek, Š., Feber, J., Gut, J. (2002): *Metabolická onemocnění skeletu u dětí.* Grada Publishing a.s., Praha: 195-216.
- Kühn, I. (1980): Harris's lines and their occurrence also in bones of prehistoric cremations. *Ossa* 7: 129-171.
- Likovský, J., Urbanová, M., Hájek, M., Černý, V., Čech, P. (2006): Two cases of leprosy from Žatec (Bohemia), dated to the turn of the 12th century and confirmed by DNA analysis for *Mycobacterium leprae*. *Journal of Archaeological Sciences* 33: 1276-1283.
- Linc, R. (1971): *Kapitoly z růstové a funkční morfologie.* Univerzita Karlova FTVS, SNP, Praha: 112-117.
- Loth, S. R., Hennenberg, M. (1996): Mandibular Ramus Flexure: A New Morphologic Indicator of Sexual Dimorphism in the Human Skeleton. *Am. J. Phys. Anthrop.* 99 (3): 473-485.
- Lovejoy, C. O. (1985): Dental Wear in the Libben Population: Its Pattern and Role in the Determination of Adult Skeletal Age at Death. *Am. J. Phys. Anthrop.* 68 (1): 47-56.
- Mark, L., Patonai, Z., Vaczy, A., Lorand, T., Marcsik, A. (2010): High-throughput mass spectrometric analysis of 1400-year-old mycolic acid as biomarkers for ancient tuberculosis infection. *Journal of Archaeological Science* 37: 302-305.

- Martin, R., Saller, K. (1957): *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung*. Fischer, Stuttgart.
- Miles, A. E. V. (1963): Dentition in the Estimation of Age. *Journal of Dental Research* 42: 255-263.
- Møller-Christensen, V. (1961): *Bone Changes in Leprosy*. Munksgaard, Copenhagen, Denmark.
- Møller-Christensen V., Sandison, A. T. (1963): Usura orbitae (cribra orbitalia) in the collection of crania in the Anatomy Department of the University of Glasgow. *Pathologia et Microbiologia (Basel)* 26: 175-183.
- Moodie, R. L. (1923): *Paleopathology. An Introduction to the Study of Ancient Evidences of Diseases*. University of Illinois Press, Urbana, Illinois.
- Moseley, J. E. (1963): Bone changes in hematologic disorders: Implications for Paleopathology. In: Jarcho, S. (ed): *Human Palaeopathology*. Yale University Press. New Haven and London: 121-130.
- Nattan, H., Haas, N. (1966): „Cribra orbitalia“. A Bone Condition of the Orbit of Unknown Nature. *Israel. J. Med. Sci.* 2 (2): 171-189.
- Ortner, D. J. (2003): *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Second edition, Academic Press, London.
- Ortner, D. J., Putschar, W. G. J. (1985): *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Reprint edition, Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Phenice, T. W. (1969): A Newly Developed Visual Method of Sexing the Os Pubis. *Am. J. Phys. Anthropol.* 30: 297-302.
- Pospíšil, L., Horáček, J. (1981): *Serological Examination of Syphilis and Clinical Interpretation of the Results Obtained*. Acta Facultatis Medicinae Universitatis Brunensis. Medical Faculty J. E. Purkyně University, Brno.
- Rejholec, V. (1982): Osteoartrosa. Artrosa. Osteoarthritis. Degenerativní kloubní nemoc (715). In: Štork, A. (ed.). *Lékařské repetitorium*. Svazek II, čtvrté přepracované vydání, Avicenum zdravotnické nakladatelství, Praha: 1246-1250.
- Rozkovcová, E. (1982): Zuby – anomálie struktury zubních tkání. In: Štork, A. (ed.): *Lékařské repetitorium*. Svazek II, čtvrté přepracované vydání, Avicenum zdravotnické nakladatelství, Praha: 1933-1934.

- Rösing, F. W. (1977): Methoden und Aussagemöglichkeiten der antropologischen Leichenbrandbearbeitung. *Arch. U. Naturwiss* 1: 53-80.
- Sajner, J. (1986): Cenná archivní svědectví. In: Sajner, J., Selinger, J., Volavý, J. (eds.): *Dvě století ve službách zdraví – Fakultní nemocnice s poliklinikou v Brně na Pekařské 1786–1986*. Krajský ústav národního zdraví, Brno: 11-95.
- Sandison, A. T. (1967): Sir Armand Ruffer (1859-1917) Pioneer of Palaeopathology. *Medical history* 11 (2): 150-156.
- Schultz, M. (1999): The Role of Tuberculosis in Infancy and Childhood in Prehistoric and Historic Populations. In: Pálfi, G. et al. (eds.): *Tuberculosis Past and Present*. Golden Book Publisher Ltd., Tuberculosis Foundation, Szeged: 503-507.
- Smrčka, V., Kuželka, V., Povýšil, C. (2009): *Atlas chorob na kostních preparátech. Horní a dolní končetiny*. Academia, Praha.
- Steinbock, R. T. (1976): *Paleopathological Diagnosis and Interpretation*. Charles C. Thomas, Publisher, Springfield, Illinois.
- Stloukal, M., Hanáková, H. (1978): Die Länge der Längsknochen altslawischer Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen. *Homo* 29 (1): 53-69.
- Stloukal, M., Vyhnánek, L. (1976): *Slované z velkomoravských Mikulčic*. Academia, Praha.
- Stloukal, M., Dobisíková, M., Kuželka, V., Stránská, P., Velemínský, P., Vyhnánek, L., Zvara, K. (1999): *Antropologie. Příručka pro studium kostry*. Národní muzeum, Praha.
- Strouhal, E. (1961): K prehistorii zubního kazu. *Praktický lékař* 41 (12): 567-569.
- Strouhal, E. (1978): Ancient Egyptian Case of Carcinoma. *Bulletin of the New York Academy of Sciences* 54 (3): 290-302.
- Strouhal, E. (2004 a): Choroby zubů a alveolů. In: Horáčková, L., Strouhal, E., Vargová, L.: *Základy paleopatologie. Panoráma biologické a sociokulturní antropologie*. Nadace Universitas Masarykiana, Edice Scientia, J. Malina (ed.), Brno: 177-188.
- Strouhal, E. (2004 b): Stručná historie a dnešní stav paleopatologie. In: Horáčková, L., Strouhal, E., Vargová, L.: *Základy paleopatologie. Panoráma biologické a sociokulturní antropologie*. Nadace Universitas Masarykiana, Edice Scientia, J. Malina (ed.), Brno: 23-34.

- Strouhal, E., Horáčková, L., Likovský, J., Vargová, L., Daneš, J. (2002): Traces of Leprosy from the Czech Kingdom. In: Roberts, Ch., Lewis, M. E., Manchester, K. (eds.): *The Past and Present of Leprosy. Archaeological, historical, palaeopathological and clinical approaches. Proceedings of the International Congress on the Evolution and Palaeoepidemiology of the ICEPID*, 26–31. 7. 1999, Bradford. *British Archaeological Reports. International Series* 1054: 223-232.
- Strouhal, E., Němečková, A. (2008): *Trpěli dávní lidé nádory?* Univerzita Karlova v Praze, Karolinum, Praha.
- Szilvássy, J. (1980): Age determination on the sternal articular facies of the clavícula. *J. Hum. Evol.* 9: 609-610.
- Špaček, J. (1971): Slovanské pohřebiště s projevy vampýrismu z Čelákovic. *Časopis Národního Muzea. Řada historická* 140 (3-4): 190-217.
- Tošovský, V. (1976): *Dětská chirurgie*. První vydání, Avicenum, Praha: 62-65.
- Thurzo, M., Lietava, J., Lengyelová, T., Beňuš, R. (2002): Alžbeta Thurzová (rod. Czoborová) – manželka palatína Juraja Thurzu: antropologicko-historická a paleopatologická analýza. *Bull. Slov. Antropol. Spoloč.* 5: 104-135.
- Ubelaker, D. H. (1987): Estimating Age at Death from Immature Human Skeleton: An Overview. *J. For. Sci.* 32 (5): 1254-1263.
- Ubelaker, D. H., Pap, I., Graver, S. (2006): Morbidity and Mortality in the Neolithic of Northeastern Hungary. *Anthropologie* 54 (3): 241-257.
- Vacek, Z. (1996): *Histologie a histologická technika II*. Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, Brno: 124-126.
- Vallois, H. V. (1937): La durée de la vie chez l'homme fossile. *L'Anthropologie* 47: 499-532.
- Vargová, L., Horáčková, L. (2004): Medical and anthropological investigation of the bone remains from the 18<sup>th</sup> – 19<sup>th</sup> centuries (Brno, Czech Republic). *Slovenská antropológia* 6 (1): 170-173.
- Vargová, L., Horáčková, L., Hložek, P. (2016): Příspěvek k historii tuberkulózy v českých zemích. In: Slabotínský, R., Stöhrová, P. (eds): *Fragmenty z historie medicíny a veterinárního lékařství*. Brno: Technické muzeum v Brně, Acta Musei technici Brunensis 10/2016, 74-88.
- Vargová, L., Horáčková, L., Menšíková, M. (2010): *Zdravotní péče o brněnské obyvatele v 18. a 19. století*. Brno: Portál Lékařské fakulty Masarykovy univerzity.

Dostupný z www: <<http://portal.med.muni.cz/clanek-537-zdravotni-pece-o-brnenske-obyvatele-v-18-a-19-stoleti.html>>. ISSN 1801-6103.

- Vargová, L., Horáčková, L., Němečková, A. (2002): Slavonic burial site at Olomouc-Nemilany (Czech Republic). Anthropological and Paleopathological analysis. *Anthropologie* 40 (2): 145-155.
- Vinař, J. (1959): *Obrazy z minulosti českého lékařství*. Státní zdravotnické nakladatelství, Praha: 115.
- Vlček, E. (1975): Nejstarší paleopatologické doklady výskytu syphilis v Čechách. *Časopis lékařů českých* 114 (18): 574.
- Vlček, E. (1980): Odhad stáří jedince stanovený na kostrovém materiálu podle stupně osifikace chrupavky štítné. *Soudní lékařství* 25: 6-11.
- Vlček, E. (1989): Paläopathologische Nachweise der Syphilis in Böhmen im 17. und 18. Jahrhundert. Beiträge zur Paläopathologie. *Archäologie und Museum* 2: 7-58.
- Vlček, E. (1993): *Jak zemřeli*. Academia, Praha.
- Vlček, E. (1995): *Osudy českých patronů*. České katolické nakladatelství Zvon, Praha: 23-51.
- Vyhnánek, L. (1999): Kostní nádory a nádorům podobné léze. In: Stloukal, M., Dobíšková, M., Kuželka, V., Stránská, P., Velemínský, P., Vyhnánek, L., Zvara, K.: *Antropologie. Příručka pro studium kostry*. Národní muzeum, Praha: 408-409.
- Vyhnánek, L., Bohutová, J., Belšán, T., Daneš, J., Fendrych, P., Hořák, J., Hořejš, J., Chmel, J., Křivánek, J., Ort, J., Tůma, S. (1998): *Radiodiagnostika. Kapitoly z klinické praxe*. Grada Publishing, Praha.
- Welch, T. R., Bergstrom, W. H., Tsang, R. C. (2000): Vitamin D-deficient rickets. The reemergence of a once-conquered disease. *Journal of Pediatrics* 137: 143-145.
- Wolf, J. (1954): *Mikroskopická technika*. Státní zdravotnické nakladatelství, Praha.
- Wood, J. W., Milner, G. R., Harpending, H. C., Weiss, K. M. (1992): The Osteological Paradox. Problems of Inferring Prehistoric Health from Skeletal Samples. *Current Anthropology* 33 (4): 343-370.
- Zapletal, V. (1952): Středověké počátky brněnských špitálů. *Lékařské listy* 7 (22): 554-556.
- Žižka, J. (1994): *Diagnostika syndromů a malformací*. Galén, Praha.



## 9. SEZNAM PŘEDLOŽENÝCH PRACÍ

### Skupina I

(výběr publikací zaměřených na studium vyšetřovacích postupů použitelných při paleopatologické diagnostice a na možnosti interpretace paleopatologických nálezů)

- 1) **Vargová, L.**, Horáčková, L. (2010): Notes to paleopathological diagnostics of children's diseases. *Interdisciplinaria Archeologica (IANSa)* 1 (1-2): 67-73.
- 2) **Vargová, L.**, Horáčková, L. (2008): Metody zpracování anamnestických údajů v paleopatologii. *Ve službách archeologie* 1/08: 242-251.
- 3) **Vargová, L.**, Horáčková, L., (2006): Vyšetření chrupu při paleopatologické analýze kosterních pozůstatků. *Ve službách archeologie* VII: 362-368.
- 4) **Vargová, L.**, Horáčková, L. (2005): Diferenciální diagnostika kloubních změn na kosterních pozůstatcích. *Ve službách archeologie* VI: 461-466.
- 5) **Vargová, L.**, Horáčková, L. (2004): Problematika diagnostiky zánětlivých změn na kosterních pozůstatcích. *Ve službách archeologie* V: 286-294.
- 6) **Vargová, L.**, Horáčková, L., Langová, J. (2003): Možnosti diagnostiky tuberkulózy v paleopatologických výzkumech. *Ve službách archeologie* IV: 285-293.
- 7) Horáčková, L., **Vargová, L.**, Horváth, R., Bartoš, M. (1999): Morphological, roentgenological and molecular analyses in bone specimens attributed to tuberculosis, Moravia (Czech Republic). In: Pálfi, G., Dutour, O., Deák, J., Hutás, I., eds.: *Tuberculosis past and present*. Golden Books/Tuberculosis Foundation, Budapest: 413-417.
- 8) Horváth, R., Horáčková, L., **Benešová, L.**, Bartoš, M., Votava, M. (1997): Detection of DNA specific for Mycobacterium tuberculosis in archeological material using the polymerase chain reaction. *Epidem. Microbiol. Imunol.* 46 (1): 9-12.
- 9) **Vargová, L.**, Horáčková, L., Němečková, A. (2007): Projevy nádorových onemocnění na skeletu. *Ve službách archeologie* 2/07: 119-127.

## Skupina II

(výběr publikací zahrnujících celkové lékařsko-antropologické studie rozsáhlejších kosterních souborů z různých archeologických lokalit)

- 1) **Vargová, L.**, Horáková, M., Horáčková, L. (2014): Kloubní a traumatické změny na kosterních pozůstatcích z doby stěhování národů z pohřebiště v Praze-Zličíně. *Slovenská antropológia* 17 (1): 120-123.
- 2) **Vargová, L.**, Horáčková, L., Němečková, A. (2002): Slavonic burial site at Olomouc-Nemilany (Czech Republic). Anthropological and Paleopathological analysis. *Anthropologie* 40 (2), 145-155.
- 3) **Vargová, L.**, Horáčková, L., Vymazalová, K., Svoboda, J. (2014): Inflammatory changes on skeletons from the 16th to 17th century in Veselí nad Moravou, Czech Republic. *Journal of Paleopathology* 24 (1-3): 39-49.
- 4) **Vargová, L.** (2004): Studium zubního kazu u slovanské populace z konce 9. až první poloviny 10. století z Olomouce-Nemilan. *Česká stomatologie* 104 (52): 111-118.
- 5) **Vargová, L.**, Račanská, M., Horáčková, L. (2008): Příspěvek ke studiu chrupu brněnských obyvatel v druhé polovině 18. a v 19. století. *Česká stomatologie* 108 (1): 14-19.
- 6) **Vargová, L.**, Horáčková, L., Menšíková, M. (2006): Brněnská zdravotní zařízení a péče o nemocné na přelomu 18. a 19. století. Magistrát města Brna, Archiv města Brna, Sborník příspěvků k dějinám a výstavbě Brna. *Brno v minulosti a dnes* 19: 165-188.
- 7) **Vargová, L.**, Horáčková, L., Menšíková, M. (2007): Infekční choroby a některé jejich projevy na kosterních pozůstatcích obyvatel města Brna v 19. století. Magistrát města Brna, Archiv města Brna. Sborník příspěvků k dějinám a výstavbě Brna. *Brno v minulosti a dnes* 20.: 123-143.

## Skupina III

(výběr z publikací zaměřených na sledování výskytu, projevů, případně léčby jednotlivých chorob u rozdílně datovaných populací)

- 1) **Vargová, L.**, Horáčková, L. (1996): Interesting Cases of Craniosynostoses in Osteological Material from Křtiny Ossarium. *Scripta Medica* 69 (6): 313-323.
- 2) **Vargová, L.**, Horáčková, L. (2006): Projevy krevních, metabolických a endokrinních onemocnění na skeletech z novověkého hřbitova na Malé Nové v Brně, Česká republika. *Morfológia v súčasnosti*, Univerzita Komenského Bratislava: 431-438.
- 3) **Vargová, L.**, Horáčková, L. (1999): The Study of Inflammatory Diseases in Osseous Material from Early Modern-Era Moravian Localities. *Scripta medica* 72 (5-6): 185-192.
- 4) Strouhal, E., Vyhnánek, L., Horáčková, L., **Benešová, L.**, Němečková, A. (1996): Two unusual benign tumors of the people from the ossuary at Křtiny (Czech Republic). *International Journal of Osteoarchaeology* 6 (3): 289-299.
- 5) Strouhal, E., Vyhnánek, L., Němečková, A., Horáčková, L., **Benešová, L.** (1996): Malignant tumors affecting the people from the ossuary at Křtiny (Czech Republic). *Journal of Paleopathology* 8 (1): 5-24.
- 6) Strouhal, E., Vyhnánek, L., Horáčková, L., **Benešová, L.**, Němečková, A. (1997): A case of osteosarcoma in a Late Medieval-Early Modern skull from Kyjov (Czech Republic). *International Journal of Osteoarchaeology* 7: 82-90.
- 7) **Vargová, L.**, Horáčková, L., Němečková, A., Krupa, P., Menšíková, M. (2013): Tumors in the 18th and 19th centuries at Brno, Czech Republic. *Anthropologischer Anzeiger* 70 (4): 385-405.
- 8) **Vargová, L.**, Vymazalová, K., Horáčková, L. (2017): A brief history of tuberculosis in the Czech Lands. Edinburgh: Churchill Livingstone, *Tuberculosis* 105: 35-48.



## **10. PŘEDLOŽENÉ PRÁCE**

### **Skupina I**

Výběr publikací zaměřených na studium vyšetřovacích postupů použitelných při paleopatologické diagnostice a na možnosti interpretace paleopatologických nálezů.





**1**

Vargová, L., Horáčková, L.

(2010)

**NOTES TO PALEOPATHOLOGICAL DIAGNOSTICS  
OF CHILDREN'S DISEASES**

*Interdisciplinaria Archeologica (IANSa)* 1 (1-2): 67-73.







## Notes to Palaeopathological Diagnostics of Children's Diseases

Lenka Vargová, Ladislava Horáčková\*

*Division of Medical-Anthropology, Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Masaryk University, Kamenice 3, 625 00 Brno, Czech Republic*

### ARTICLE INFO

*Article history:*

Received: 6 December 2010

Accepted: 21 January 2011

*Key words:*

anthropology

palaeopathology

children's skeletons analyses

Medieval period

Early Modern Age

### ABSTRACT

Children represent an important component of the population of every society, which is why all medical anthropological studies pay considerable attention to children's skeletons. This paper presents an overview of the current knowledge of the diagnosis and interpretation of symptoms of various disorders found on children's skeletons, with an emphasis on infancy. A detailed knowledge of the developmental stages of bone is required when analyzing children's skeletal remains in order to avoid mistaking developmental changes for pathological ones. In the past considerable deformities of children's skeletons were caused by metabolic diseases, such as rickets (vitamin D deficiency) or scurvy (vitamin C deficiency). Partial fractures are the most frequent trauma related changes, complete fractures less so, given the elasticity of children's bones. Injuries often cause disproportional bone growth while in some cases they heal almost without a trace. Inflammatory changes in children's bones are caused most frequently by tuberculosis or, later in life, by the congenital form of syphilis, though rarely by osteomyelitis. Sets of children's skeletons allows for a deeper study of some congenital skeletal defects, such as premature ossification of the cranial sutures and spina bifida. In order to interpret findings correctly, it is important to understand the living and climatic conditions of the population being investigated, the society's approach to child care and upbringing, characteristics of childhood diseases of the particular historic period, and the level of medical care.

### 1. Introduction

The human organism undergoes quite a number of significant changes in the course of ontogenetic development that are most notable in childhood. Consequently, there are morphological characteristics (form and size of individual organs and their topographical relations) as well as physiological characteristics (especially organs' efficiency changes) specific to age. A child's organism usually reacts to the influence of pathogenic factors in a different way than an adult, therefore several diseases occur only in children, or present differently between childhood and maturity.

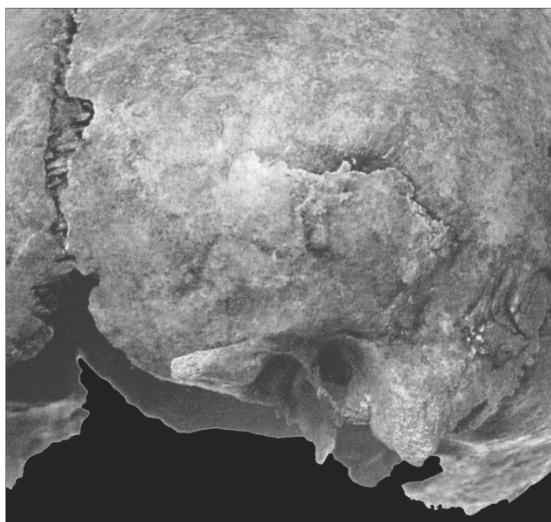
The examination of pathological changes in children's skeletal remains brings specific difficulties, partially due to the fact that the more fragile bones of children can be more easily damaged post-mortem. This paper presents

an overview of current knowledge of diagnosis and the interpretation of symptoms of various diseases that manifest on children's skeletons, with an emphasis on infancy.

### 2. Material

More than 644 children's full and partial skeletons, from seven Moravian locations, and various historical periods, underwent medical anthropological analysis. The oldest skeletal set came from Blatec (9<sup>th</sup>–7<sup>th</sup> centuries BC) and from Libivá u Břeclavi (5<sup>th</sup>–6<sup>th</sup> centuries AD). Other infant skeletons examined include remains from "Velký Špalíček" in Brno (14<sup>th</sup>–15<sup>th</sup> centuries AD), a set of bones from the ossuary in Křtiny (13<sup>th</sup>–18<sup>th</sup> centuries AD), remains from Veselí nad Moravou (16<sup>th</sup>–18<sup>th</sup> centuries AD), from the monastery cemetery of the Merciful Brothers Hospital in Brno (18<sup>th</sup> century AD), and from the former Municipal Cemetery in Malá Nová Street in Brno (1785–1883).

\*Corresponding author. E-mail: [lhovac@med.muni.cz](mailto:lhovac@med.muni.cz)



**Figure 1.** Premature obliteration of the squamous suture between the left temporal and parietal bones, approx. 14-years boy (K 261, 18<sup>th</sup> century, Cemetery of the Merciful Brothers Hospital in Brno).

### 3. Methods

Palaeopathological diagnostics were based on standard anthropological analysis of children's skeletal remains using standard morphoscopic and anthropometric methods that are outlined in the following literature: (Flecker 1932–33; Martin, Saller 1957; Stloukal, Hanáková 1978; Ubelaker 1987; Knussmann 1988; Florkowski, Kozłowski 1994; Stloukal *et al.* 1999).

The assessment of palaeopathological findings was based primarily on criteria used by Steinbock 1976; Zimmermann, Kelly 1982; Ortner, Putschar 1985; Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998; Vyhánek *et al.* 1998; Horáčková *et al.* 2004.

Palaeopathological diagnosis was based primarily on detailed macroscopic examination, radiological examination (plain X-ray or CT), and histological examination through light or electron microscope. Genetic examination (*Mycobacterium tuberculosis* DNA detection) was used where indicated.

### 4. Results and discussion

A detailed knowledge of the developmental stages of individual bones is the basic prerequisite for paleopathological analysis of children's skeletons. Development changes can be easily mistaken for pathological symptoms, if age-related growth specifics are not taken into account. Though more detailed textbooks of anatomy and osteology (such as Borovanský *et al.* 1972, 57–161; Čihák 1987, 99–234; and Stloukal *et al.* 1999, 235–339) provide some data about gradual skeleton maturation, complete visual documentation

of individual bones at various developmental stages are largely unavailable. Pictures of a new-born's skeleton shown in detail in Crelin's atlas (1969, 256) represent an exception in this respect. Complete illustrations of individual bones in later stages of children's development are largely unavailable. The book written by Baker *et al.* (2005) is a rare, work on this topic, though not fully comprehensive.

As with adult skeletal remains, a number of diseases can also be noted on children's skeletal remains, such as congenital skeletal abnormalities, traumas, endocrinous and metabolic diseases including blood diseases, and specific as well as non-specific inflammations. Tumours and other less frequent diseases are rarely found on children's skeletons.

Congenital bone anomalies or malformations are defined as congenital abnormalities of bone shape that are beyond variability limits and are likely to cause health problems to afflicted individuals. They can be caused by heredity or damage to an embryo by physical, chemical or biological factors during intrauterine development. Changes of shape may affect one bone only or they may occur on several bones of one skeleton. Multiple anomalies are usually part of more serious, genetically based developmental syndromes. Taking into account that the frequency of these syndromes is relatively low in the population and that the afflicted individuals as a rule die in early childhood, discoveries of congenital bone anomalies are sporadic even in large osteological sets.

A prematurely closed left squamous suture on the skull of an approximately fourteen year old boy from the 18<sup>th</sup> century monastery cemetery of the Merciful Brothers Hospital in Brno (Figure 1) is one example of congenital bone anomaly. Individual cranial sutures close progressively in a certain time sequence as an individual matures. (Hajniš, Novák 1984, 112–124). Although considerable individual variability exists in the closing of cranial sutures, the closure of the squamous suture in particular occurs in persons over sixty years old, as described in all studies dealing with this matter. The child's skull, with a closed squamous suture, definitely represents a pathological condition. The cause of premature closure of cranial sutures has not yet been fully clarified. The craniosynostosis is described as a symptom of some rare congenital disorders, such as Apert's, Pfeiffer's, Crouzon's, and Carpenter's syndromes (Žižka 1994, 394) or as a symptom of some acquired syndromes (Cohen 1976, 372–382). Considering the monastery hospital's focus on mental patients (the Merciful Brothers Hospital in Brno was a branch of St. Ann's Provincial Public Hospital dedicated entirely to insane men according to the contract from 1804) it is highly probable that the premature closure of the cranial suture was related to some mental illness (Vargová, Zapletalová 2007, 128–137).

Signs of anaemia are the most common blood diseases found on children's skeletons. Many palaeopathologists (for example Moseley 1963, 121–130) are inclined to agree that porotic changes on the orbital roof referred to as cribra orbitalia, or usura orbitae (Møller-Christensen, Sandison 1963, 175–183) or hyperostosis spongiosa orbitae (Hengen 1971, 57–76) belong to symptoms of sideropenic anaemia.

These are characteristic for bone destruction and subsequent formation of new bone in the front part of the orbital roof, in the form of small areas with a porotic or spongy structure. The hypertrophic diploe in this case pushes a thin cortical layer of orbital roof into the orbit and the excessive spongy bone penetrates into it (Figure 2). Lesions of the orbital roof can be divided into three basic types according to the morphological appearance representing their different stages of development: porotic, cribrotic, and trabecular (Horáčková *et al.* 2004, 145–146). It is known from paleopathological research that the frequency of cribra orbitalia differs in individual historical populations, but usually hovers around 20% as a rule. Most population studies confirm the highest occurrence of cribra orbitalia occurs on children's skulls in particular, as was the case of the Early Modern skeletal remains from the former Municipal Cemetery in Malá Nová Street in Brno (Vargová, Horáčková 2006, 431–438). The frequent occurrence of children's anaemia probably results from iron deficient food (e.g., the consumption of iron-poor goat's milk) or from a disorder of iron metabolism due to various diseases, such as inflammation of stomach mucosa or intestinal mucosa, kidney inflammations and parasitical diseases.

A sufficient amount of iron in food, and a balance of other dietary components are important for the proper development of a growing child's skeleton. Vitamin D is one of the most important components as its deficiency causes rickets. This vitamin ensures sufficient absorption of calcium from food. Its absence leads to a decrease in the calcium level in blood, which is compensated for by the release of calcium and phosphorus from the bones. This results in a deficiency of inorganic substances in the intercellular matter of bone tissue and in loss of bone strength, leading to distinct bone deformities at the lower extremities that can bend even with normal physiological loads – under their own body weight for example (Bayer *et al.* 2002, 195–216). Traces of rickets were observed in as many as 80% of children under two years of age in industrial areas of developed countries at the end of the 19<sup>th</sup> century (Welch *et al.* 2000, 143–145). With its many textile factories Brno belonged to one of the most developed industrial towns of the Austro-Hungarian Empire in the 19<sup>th</sup> century. Symptoms of rickets were observed in two children's skeletons in the 19<sup>th</sup> century osteological set from the former Municipal Cemetery in Malá Nová Street in Brno – these skeletons belonged to a 2½–3 year old child from grave A848, and an approx. 6 year old child from grave A1857, Figure 3 (Vargová, Horáčková 2006, 431–438). Rickets symptoms in both afflicted skeletons showed the typical sagging of the middle parts of diaphyses of the long bones of the extremities, with a club-shaped widening of their metaphyseal ends (so-called Marfan's sign). The two typical examples of rickets found represent only 0.5% of the 440 children's skeletons examined from the Brno location. The poor preservation of afflicted children's remains may be considered the main reason for the low percentage of discovered cases. Moreover, rickets did not developed to the stage of bone changes in all cases of afflicted children. Some



Figure 2. Porotic changes in the orbits (cribra orbitalia of II<sup>nd</sup> stage), child 14–15 years (H 1, 14<sup>th</sup>–15<sup>th</sup> centuries, Brno – Velký Špalíček).

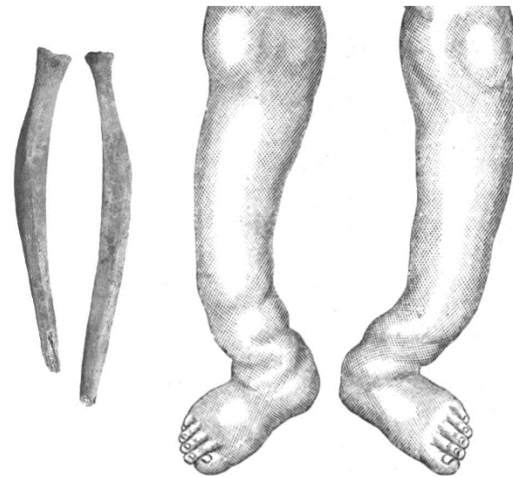
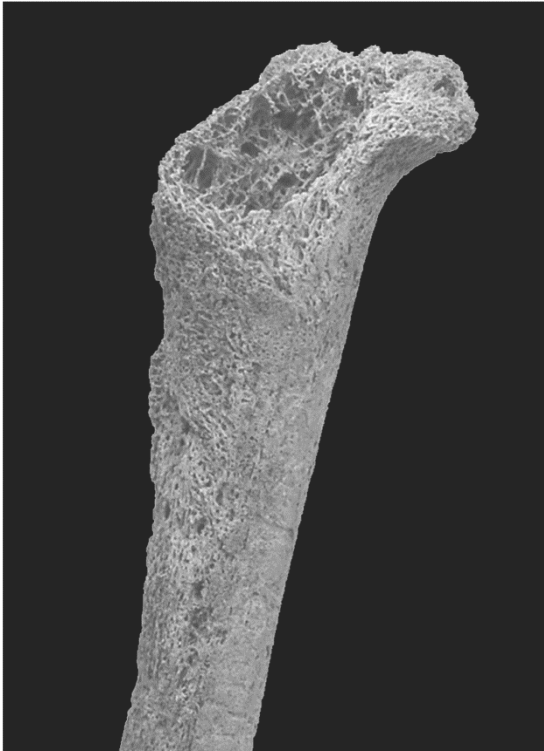


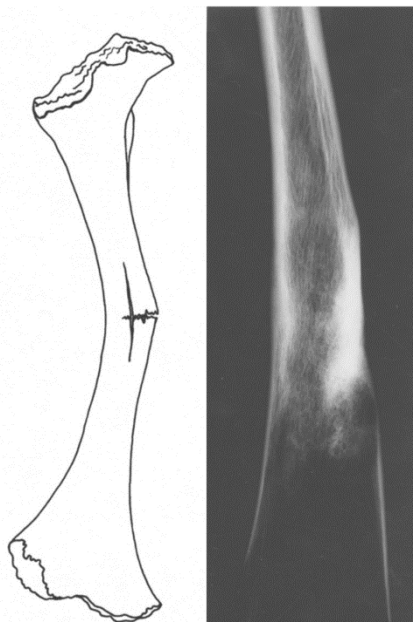
Figure 3. Tibias of approx. 6 years-old child with remarkable bending of diaphyses (A 1857, 18<sup>th</sup>–19<sup>th</sup> centuries, Municipal Cemetery in the Malá Nová Street in Brno). The comparison of legs afflicted by rickets in the picture by Tillmanns (1895, 549).

cases of tooth enamel hypoplasia, as mentioned in the work of Vargová *et al.* (2008, 14–19) may be a possible symptom of this disease as well.

A deficiency of vitamin C may also cause marked pathological changes on a growing child's skeleton. This vitamin is necessary for the proper synthesis of collagen in connective tissues and its absence causes the disease called scurvy. Pathological changes manifest themselves by an enchondral ossification disorder, and bleeding to the muscles and hypodermis, and from the gums. Extensive



**Figure 4.** A detail of the left femur diaphysis with deposit of the new formed bone tissue – symptoms of scurvy; 1–1.5 years-old child (A 829, 18<sup>th</sup>–19<sup>th</sup> centuries, Municipal Cemetery in the Malá Nová Street in Brno).



**Figure 5.** Scheme of a “green stick” fracture (ORTNER 2003, 123). X-ray of the infraction, the diaphysis of the right femur, child 14–16 years (K II 81, 13<sup>th</sup>–18<sup>th</sup> centuries, ossuary Křtiny).



**Figure 6.** A healed fracture of the right femur, 8–9 years-old child (Bt 36/99, 9<sup>th</sup>–7<sup>th</sup> centuries BC, Blatec).

depositions of newly formed bone tissue may appear at bone surfaces due to ossified subperiosteal haematomas. Fractures may be present as well. Possible traces of scurvy were observed in two children's skeletons, as described in the paleopathological analysis of skeletal remains from the Brno cemetery on Malá Nová Street (Vargová, Horáčková 2006, 431–438) (Figure 4). They were observed in a skeleton of a 4–5 year old child (grave No. A867) in the first case, where areas of newly formed bone tissue of various sizes were found on the surface of some bones (right ribs, left shoulder-blade, left pelvic bone as well as the right tibia). A similar finding was also observed in diaphysis fragments of femurs from a 1–1½ year old child from grave A829. Document sources indicate that the scurvy epidemic in the 19<sup>th</sup> century was almost worldwide, especially in orphanages (and in prisons in the case of adults) where poor sanitary conditions and food (or lack thereof) were the main reasons for the spread of this disease.

Traumas represent another group of disorders, the traces of which can be observed in some children's skeletons. The ratio between the organic component (ossein) and mineral substances changes in the bone tissue in the course of ontogenetic development. Ossein diminishes in favour of calcium salts with advancing age. Children's bones are therefore much more flexible and more resistant to fractures than bones of adults.

As a result a partial bone fracture often occurs without periost damage (subperiosteal fracture) (Figure 5) in childhood. This type of bone damage, in which the partially preserved periost holds the fragments close to each other, is also referred to in the literature as a "green stick" fracture. That is also why the dislocation of fragments in children's fractures occurs less frequently than in adults. The fracture of a femur diaphysis represents an exception, since the pull of strong thigh muscles shifts the peripheral fragment in the proximal direction distinctly and the fractures remain extremely dislocated. A well healed, dislocated, oblique fracture of the right femur diaphysis of an eight to nine year old child (Blatec, 9<sup>th</sup>–7<sup>th</sup> century BC) is an example of this (Figure 6).

Children's fractures usually heal fast and post-traumatic complications occur less often. The healing abilities of a growing child's body are better than those of an adult. It is not unusual after some childhood injuries that few traces of healing remain visible in adulthood at the original fracture site.

More significant traumatogenic skeletal deformities occur in instances of damage to the growth cartilages or bone ossification centres. When injured these parts lag behind in their development and considerable asymmetries may arise if the adjacent structures grow normally. In some cases, it is possible to estimate the age at which the fracture happened, even in adults, by the nature of the damage. A fracture of a right lower mandible of a 30–40 year old man from the Migration Period (Libivá u Břeclavi, 4<sup>th</sup>–5<sup>th</sup> century) is an example of this. It is obvious from the distinct asymmetry that the injury happened in the childhood, in the period prior to the second acceleration of splanchnocranial growth, namely between 9<sup>th</sup>–12<sup>th</sup> year of life (Horáčková *et al.* 2001, 63–69) (Figure 7).

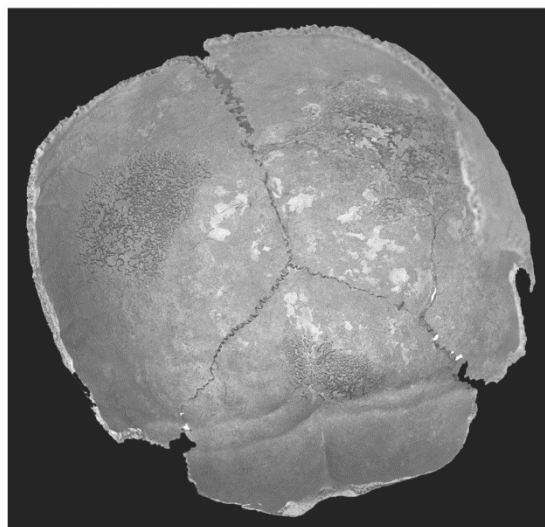
Literature sources suggest, however, that infectious diseases were one of main causes of death of children in various historical periods. Most of these serious diseases (for example plague, cholera, smallpox, encephalitis, and meningitis of diverse aetiologies) had a very fast course and did not affect bones. It is possible, however, to carry out genetic examinations of bone samples and to prove a pathogenic organism's DNA in some infectious diseases (despite numerous technical difficulties). Diagnosis of most infectious diseases in palaeopathology is difficult and the best results are achieved with mummified bodies.

We find traces of such infectious processes in skeletal remains, only if they are chronic (for example tuberculosis and congenital syphilis).

Tuberculosis may affect any bone of the body in childhood and in adulthood, but findings traces of tuberculous



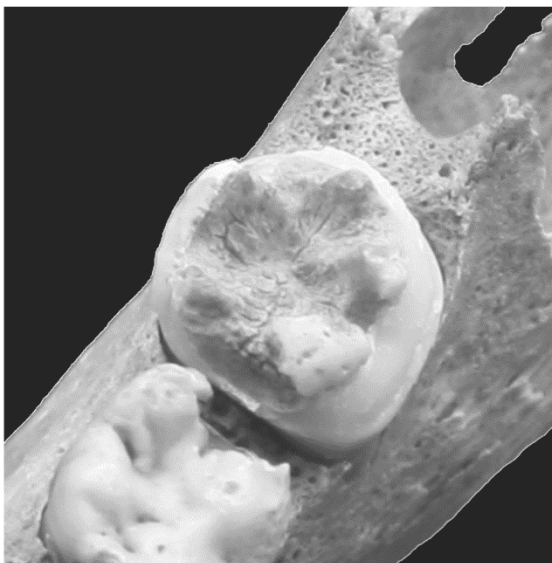
**Figure 7.** The mandible of an adult man with asymmetry of the both mandibular rami – result of a fracture of the right articular process between 8 and 11 years of age. (H 12, 5<sup>th</sup>–6<sup>th</sup> centuries, Libivá u Břeclavi).



**Figure 8.** Inflammatory changes on the inner surface of flat skull bones (probably of a tuberculous origin), 6–7 years-old child (VnM 69, 16<sup>th</sup>–17<sup>th</sup> centuries, Veselí nad Moravou).

inflammation of meninges (tuberculous meningitis) are more frequent in children's skeletons. Pathological changes are usually characterised by small granular impressions or fine plates of newly formed bone tissue in the imprints of meningeal arteries, and sometimes these imprints are shaped like the thin branches of a small shrub (Figure 8).

The contagion of an individual with congenital syphilis occurs in the course of intrauterine development. The bone damage results from the destruction caused by a pathogenic organism, from trophic disorders of the growing skeleton, and from the subsequent repair process. Inflammatory changes may be located both at the skull (destruction of nasal and palate areas – a saddle-back nose, "caries sicca" in flat bones



**Figure 9.** An enamel hypoplasia of the first lower molar (“mulberry molar”) – a symptom of the congenital syphilis, 6–7 years-old child (A 1897, 18<sup>th</sup>–19<sup>th</sup> centuries, Municipal Cemetery in the Malá Nová Street in Brno).

of cranial vault), and even at the long bones of extremities (periostitis, osteomyelitis); and the affliction of joints is no exception. Dental stigmas are some of the most typical symptoms of congenital syphilis. They include “Hutchinson’s teeth”, which are incisive teeth having barrel shaped crowns and crescent shaped incisal edges. The first molar is also quite often affected by the syphilitic process. The hypoplasia of enamel and dentin, which is most significant along the perimeter of occlusal area of the crown, changes the shape of the whole tooth. The molar looks like an unblossomed rosebud or mulberry flower (so-called Fournier’s tooth or Moon’s molar) (Figure 9).

## 5. Conclusion

No anthropological study of population is complete without a detailed paleopathological analysis of children’s skeletal remains. The specifics of a child’s age (morphological, physiological as well as specifics in the reactivity to pathogenic factors) significantly influence the work of anthropologists and palaeopathologists. Separated epiphyses must not be forgotten at exhumations of children’s skeletons. The cleaning and handling of children’s skeletons must always be done very carefully, so that these considerably fragile bones are not damaged further. A thorough knowledge of stages of skeletal development, the spectrum of diseases typical for children, and the given historical period is a matter-of-course. Anamnestic data can be substituted to some degree by basic demographic data, especially in determinations

of the mortality, because the age of the individual can be a significant clue to a correct diagnosis in the differential diagnostics. In some cases, it is also possible to ascertain the probable cause of elevated childhood mortality and of the level of health care for affected individuals in the given population in a given historical period, in addition to the diagnostics of diseases occurrence, and to completing epidemiological studies of the geographical distribution of illnesses.

Knowledge about children’s health conditions based on medical anthropological analysis of children’s skeletons, together with complementary data from literature and iconographical sources, contribute significantly to enriching and widening our knowledge about the life ways of populations.

## References

- AUFDERHEIDE, A. C., RODRÍGUEZ-MARTÍN, R. C. 1998: *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- BAKER, B., DUPRAS, T. L., TOCHERI, M. W. 2005: *The Osteology of Infants and Children*. Texas A & M University Press, United States of America, 178.
- BAYER, M., KUTÍLEK, Š. *et al.* 2002: *Metabolická onemocnění skeletu u dětí*. Praha, Grada Publishing, 195–216.
- BOROVANSKÝ, L. *et al.* 1972: *Soustavná anatomie člověka I*. Avicenum, Zdravotnické nakladatelství, 57–161.
- CRELIN, E. S. 1969: *Anatomy of the Newborn: an Atlas*. Lea & Febiger, Philadelphia, 256.
- COHEN, M. 1976: Cloverleaf Skull Malformation. In: Bosma, J. (Ed.): *Symposium of the Basicranium*. Bethesda, Maryland, 372–382.
- ČIHÁK, R. 1987: *Anatomie I*. Avicenum, Praha, 73–272.
- FLECKER, H. 1932–33: Roentgenographic observations of the times of appearance of the epiphyses and their fusion with the diaphyses. *Journal of Anatomy* 67, 118–164.
- FLORKOWSKI, A., KOZŁOWSKI, T. 1994: Ocena wieku szkieletowego dzieci na podstawie wielkości kości. *Przegląd Antropologiczny* 57 (1–2), 71–86.
- HAJNIŠ, K., NOVÁK, J. T. 1984: *Srůst švů lebeční klenby*. Praha, Avicenum.
- HENGEN, O. P. 1971: Cribra orbitalia. Pathogenesis and probable Aetiology. *Homo* 22 (2), 57–76.
- HORÁČKOVÁ, L., STROUHAL, E., VARGOVÁ, L. 2004: *Základy paleopatologie*. Panoráma biologické a sociokulturní antropologie. Brno; Nadace Universitas Masarykiana, Edice Scientia, 66, 145–146.
- HORÁČKOVÁ, L., VARGOVÁ, L., MACHÁČEK, J. 2001: Antropologicko-lékařský výzkum kosterních pozůstatků z doby stěhování národů (Libívá u Břeclavi). *Archaeologia mediaevalis Moravica et Silesiana I*, Brno: Masarykova univerzita v Brně, 63–69.
- KNUSSMANN, R. 1988: *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen*. Band I, Wesen und Methoden der Anthropologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- MARTIN, R., SALLER, K. 1957: *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung*. Band I. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- MÖLLER-CHRISTENSEN, V., SANDISON, A. T. 1963: Usura orbitae (cribra orbitalia) in the collection of crania in the Anatomy Department of the University of Glasgow. *Pathologia et Microbiologia* (Basel) 26, 175–183.
- MOSELEY, J. E. 1963: Bone changes in hematologic disorders: Implications for Paleopathology. In: Jarcho, S. (Ed.). *Human Paleopathology*. New Haven and London, Yale University Press, 121–130.
- ORTNER, D. J. 2003: *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Second Edition. Academic Press, Elsevier Science, 123.



- ORTNER, D. J., PUTSCHAR, W. G. J. 1985: *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Washington DC, Smithsonian Institution Press, reprint edition, 395.
- STEINBOCK, R. T. 1976: *Paleopathological Diagnosis and Interpretation*. Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illinois.
- STLOUKAL, M., DOBISÍKOVÁ, M., KUŽELKA, V., STRÁNSKÁ, P., VELEMÍNSKÝ, P., VYHNÁNEK, L., ZVARA, K. 1999: *Antropologie. Příručka pro studium kostry*. Národní muzeum, Praha, 387-389.
- STLOUKAL, M., HANÁKOVÁ, H. 1978: Die Länge der Längsknochen altslawischer Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen. *Homo* 29 (1), 53-69.
- TILLMANN, H. 1895: *Lehrbuch der allgemeinen chirurgie*. Leipzig, Verlag von Veit & company, 549.
- UBELAKER, D. H. 1987: Estimating Age at Death from Immature Human Skeleton: An Overview. *Journal of Forensic Sciences* 32 (5), 1254-1263.
- VARGOVÁ, L., HORÁČKOVÁ, L. 2006: Projevy krevních, metabolických a endokrinních onemocnění na skeletech z novověkého hřbitova na Malé Nové v Brně, Česká republika. *Morfologie v současnosti*, Univerzita Komenského Bratislava, 431-438.
- VARGOVÁ, L., RAČANSKÁ, M., HORÁČKOVÁ, L. 2008: Příspěvek ke studiu chrupu brněnských obyvatel v druhé polovině 18. a v 19. století. *Česká stomatologie* 108/56, 1, 14-19.
- VARGOVÁ, L., ZAPLETALOVÁ, D. 2007: Lékařsko-antropologický výzkum kosterních pozůstatků ze hřbitova u nemocnice Milosrdných bratří v Brně (Česká republika). *Ve službách archeologie* 2/07, 128-137.
- VYHNÁNEK, L. et al. 1998: *Radiodiagnostika. Kapitoly z klinické praxe*. Grada Publishing.
- WELCH, T. R., BERGSTROM, W. H., TSANG, R. C. 2000: Vitamin D-deficient rickets. The reemergence of a once-conquered disease. *Journal of Pediatrics* 137, 143-145.
- ZIMMERMANN, M., KELLEY, M. 1982: *Atlas of Human Paleopathology*. New York, Praeger.
- ŽIŽKA, J. 1994: *Diagnostika syndromů a malformací*. Galén, Praha.







**2**

**Vargová, L., Horáčková, L.**

(2008)

**METODY ZPRACOVÁNÍ ANAMNESTICKÝCH  
ÚDAJŮ V PALEOPATOLOGII**

*Ve službách archeologie 1/08: 242-251.*



# METODY ZPRACOVÁNÍ ANAMNESTICKÝCH ÚDAJŮ V PALEOPATOLOGII\*

*Lenka Vargová / Ladislava Horáčková*

## Methods of medical history data processing in Paleopathology

A detailed medical history is an essential introductory procedure in defining of final diagnosis in paleopathological examination of the bones. Personal history is replaced with a primary anthropological examination which defines age, sex and robustness as well as macroscopic examination which focuses on signs of previous diseases (nonspecific manifestations of stress). Data from family medical history are acquired by studying iconographic and literary sources, concentrating on monitoring of certain diseases in family trees. In anonymous dead, we must take entire population histories into account. When gathering information about contemporary diseases in skeletons, signs are being investigated in documents, portraits, sculptures and drawings. From similar sources, we draw information about contemporary treatment options and search for traces of surgical interventions or medicaments in bones. Medical history also looks for all risk factors that might be in causal relationship with the current disease (job history, lifestyle, social and environmental conditions). Paleopathological medical history is also unique in adding data about time horizon of the investigated period.

The options of paleopathological medical history are severely limited by the condition of bone remains, documents and iconographic sources. An extremely important factor consists in targeted searching for medical history data (and correct interpretation thereof), which requires interdisciplinary collaboration among anthropologists, physicians, and historians or archaeologists. Only correct medical history and subsequent objective examination can lead to a scientific diagnosis.

## Úvod

Základní informace o zdraví či nemoci jednotlivých populací v různých historických etapách přináší detailní antropologicko-lékařský rozbor nalezených kosterních pozůstatků. Při diagnostice nejrůznějších chorob je významnou úvodní částí každého lékařského vyšetření anamnéza, na jejímž základě je možno vyslovit pracovní postup. Zahrnuje anamnézu osobní (soubor údajů o dosavadním zdravotním stavu pacienta a prodělaných nemocech), anamnézu rodinnou (sleduje genetickou zátěž – výskyt dědičných chorob u pokrevních příbuzných), anamnézu nynějšího onemocnění (chronologicky řazené informace o subjektivních i objektivních příznacích současného onemocnění a jeho dosavadní léčbě), anamnézu pracovní (sledování profesionální zátěže), anamnézu sociální (hledání všech rizikových faktorů, které by mohly mít kauzální spojitost se současnou nemocí – například nežádoucích životních návyků).

Při studiu chorobných projevů na kosterních pozůstatcích jsou však možnosti získání anamnestických údajů značně limitovány. Potřebná data lze získávat pouze nepřímo na základě klasické antropologické analýzy a cíleným studiem literárních a ikonografických pramenů, což obvykle vyžaduje mezioborovou spolupráci antropologa, lékaře a historika.

## Materiál a metodika

Celkově bylo vyhodnoceno více než 1600 koster nebo jejich částí ze sedmi moravských lokalit z různých historických období. Nejstarší kosterní pozůstatky pocházely z Libivé u Břeclavi a jsou datovány do 5.–6. století. Dále byly zkoumány staroslovanské kostry z 9. a počátku 10. století z Olomouce-Nemilan a rovněž kosterní kolekce z 18. století z bývalého hřbitova u Nemocnice Milosrdných bratří v Brně, z chrámu sv. Petra a Pavla v Brně (12.–18. století), kosterní pozůstatky z hromadných hrobů z bitvy u Slavkova roku 1805 a z bitvy u Znojma roku 1809. Poslední studovaný osteologický soubor pocházel ze zrušeného Městského hřbitova na Malé Nové v Brně, dnešní Antonínské ulici, a byl datován do let 1785–1883.

Anamnestické údaje při paleopatologické diagnostice částečně nahrazovala standardní antropologická analýza kosterních pozůstatků podle Martina / Sallera (1957), Knussmanna (1988) nebo Stloukala a kolektivu (1999).

Paleopatologické nálezy byly posuzovány převážně podle kritérií Steinbocka (1976), Zimmermanna / Kellyho (1982), Aufderheideho / Rodríguez-Martína (1998), Vyhnánka a kolektivu (1998), Horáčkové / Strouhala / Vargové (2004).

\* Práce vznikla za podpory GAČR grant číslo 409/07/0477.

Základní metodou objektivního vyšetření při paleopatologické diagnostice bylo především detailní makroskopické zkoumání, doplněné podle potřeby histologickým a rentgenologickým vyšetřením (včetně CT - komputerové tomografie). V některých indikovaných případech bylo třeba využít ještě i další speciální metody (například chemickou analýzu kostních vzorků nebo genetické vyšetření).

### Výsledky a diskuze

Při analýze kosterních pozůstatků z různých historických období jsme u studovaných souborů diagnostikovali celou škálu chorobných změn. Nejčastěji se jednalo o projevy degenerativně produktivních chorob (spondylózy, artrózy), stopy po náhodných i válečných poraněních, známky specifických a nespecifických zánětů (tuberkulózy, syfilis, lepry, hnisavé osteomyelitidy). K vzácnějším nálezům patřily kostní příznaky vrozených, metabolických, endokrinních a nádorových onemocnění.

### Anamnéza osobní

Některé základní osobní anamnestické údaje byly při diagnostice chorob získány za pomoci standardní antropologické analýzy. Antropologickým rozbořením kosterních pozůstatků byl stanoven biologický věk studovaného jedince, pohlaví, drobné odchylky v rámci variability a ve většině případů se dala na základě robusticity skeletu odhadnout také celková tělesná konstituce. Při srovnání získaných údajů s referenčními soubory zdravých i nemocných jedinců pak bylo možno vymezit pravděpodobnost výskytu konkrétní nemoci. Celá řada chorob se totiž vyskytuje pouze v určitém věku nebo se jejich obraz stárím jedince mění. Příkladem mohou být stopy po metastázách nádorů měkkých tkání do kostí, které se v osteologických souborech vyskytují převážně u jedinců věkových kategorií maturus a senilis (Strouhal 2004, 136). Závislost projevů nemoci na věku postižené osoby je možno demonstrovat například na nedostatku vitamínu D. V dětském věku se karence tohoto vitamínu projevuje křivici s výraznými deformacemi dlouhých kostí končetin, v dospělosti způsobuje osteomalacii se značnou osteoporózou a jen nenápadnými tvarovými kostními změnami (Horáčková 2004, 148–151). V jiných případech může výskyt určité choroby převažovat u jednoho z pohlaví, například frontální interní hyperostóza (hrbolovité útvary na vnitřní straně šupiny kosti čelní) bývá zaznamenána převážně u žen vyššího věku (Thurzo a kol. 2002, 110).

V antropologii běžně prováděný odhad tělesné výšky může při extrémních hodnotách vést k podezření na některou z metabolických nebo endokrinních chorob, například při nadměrné tělesné výšce je možno uvažovat o obrím vzrůstu (gigantismu) z nadprodukce



Obr. 1. Skelet dospělého jedince trpasličího vzrůstu s tělesnou výškou 84 cm - nanismus. (Anatomické muzeum profesora Karla Žlábka v Brně, foto Stanislava Bártová).

Fig. 1. A skeleton of an adult dwarf individual (body height 84 cm - nanismus). (The professor Karel Žlábek Museum of Anatomy in Brno, photo by Stanislava Bártová).

somatotropního hormonu předním lalokem hypofýzy nebo při tělesné výšce pod 130 cm se může jednat o trpasličí vzrůst (nanismus) při nedostatku růstového hormonu či některé z vrozených geneticky podmíněných malformací (obr. 1). K diagnostice jednotlivých nemocí mohou přispět rovněž informace o celkové robusticitě studovaného skeletu, protože některé choroby postihují častěji jedince s typickou tělesnou konstitucí. Na základě klinických zkušeností je známý úzký vztah mezi „*habitus asthenicus*“ (enormně hubenou postavou) a tuberkulózou.

Při běžném lékařském vyšetření jsou součástí anamnézy otázky zaměřené na všechny předchozí prodělané choroby. V tomto směru mohou být zdrojem informací ve značně omezené míře také známky „nespecifických“ projevů stresu na kostrách. Pod tímto označením bývají v paleopatologické literatuře popisovány

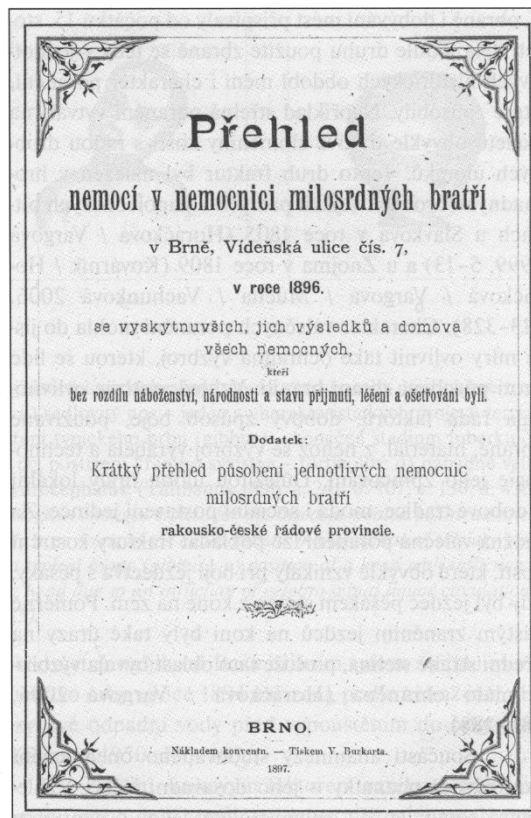


put quadratum). Dlouhé kosti končetin mohou mít oboukovitě prohnuté diafýzy s kyjovitě rozšířenými metafyzárními konci. Častý je výskyt zlomenin, deformit pánve nebo může vznikat – v důsledku vybočení páteře (skoliózy), útlumu růstu zatěžovanějších dolních končetin a nerovnoměrných deformit dlouhých končetinových kostí – disproporcionální trpaslictví, takzvaná rachitická nanosomie (Horáčková 2004, 148). Hypoplazie zubní skloviny se vyskytuje také u vrozené pozdní syfilis, kdy se diagnostika může opírat o charakteristické změny tvaru zubů. Postižené horní řezáky (takzvané Hutchinsonovy zuby), mohou mít kratší korunky soudkovitého tvaru s poloměsíčitě vykrojenými kousacími hranami. Změny může vykazovat i první stolička, která má korunku atrofickou po obvodu kousací plochy, směrem ke krčku se korunka zužuje a její hrboleky jsou nevyvinuté. Bývá přirovnávána k nerozvinutému růžovému poupěti (Vargová 2004, 108).

K nespecifickým projevům stresu lze počítat také porotické změny na stropu očníce nazývané cribra orbitalia, i když jejich etiologie je dosud nejasná. V současnosti převládá názor (Aufderheide / Rodriquez Martín 1998, 348–351), že cribra orbitalia vznikají jako důsledek anemie, pravděpodobně z poruchy výživy. Může se jednat o hypovitaminózu C, deficienci železa v potravě či malabsorpci železa v důsledku střevních onemocnění.

#### Anamnéza rodinná

Nezbytnou součástí anamnézy je mimo jiné i sledování výskytu dědičných chorob u pokrevních příbuzných vyšetřovaného jedince. V paleopatologii je možno zjišťovat potřebná data pouze studiem rodokmenů. Z tohoto důvodu lze nepřímou rodinnou anamnézu zjistit většinou pouze u historicky významných osobností, o jejichž rodinných příslušnících se zachovaly písemné doklady. Například z osobní korespondence Karla staršího ze Žerotína vyplynulo, že trpěl dnou. Při identifikaci jeho lebky přispělo proto zvýšené množství urátů, zjištěné chemickým rozbořem kostních vzorků, k odlišení jeho kosterních pozůstatků od kostí jedinců pohřbených v rodinné hrobce Žerotínů v Bludově (Horáčková / Vargová 1997, 201–207, Knoz 1997, 209–258). U neznámých jedinců z pohřebišť bez přesné identifikace osob uložených v jednotlivých hrobových jámách je rodinná anamnéza nahrazována anamnézou populační. Cenné informace o nejfrekventovanějších chorobách mohou být získány studiem kronik, matrik, povinných zdravotnických hlášení z císařsko-královských veřejných nemocnic a podobně. Příkladem může být hlášení o epidemii cholery v Brně z roku 1849 (obr. 3) nebo přehled chorob léčených v Nemocnici Milosrdných bratří v Brně z roku 1896 (obr. 4).



Obr. 4. Přehled chorob léčených v Nemocnici Milosrdných bratří v Brně z roku 1896 (Brucker 1897, 1)

Fig. 4. An overview of treated diseases in Charitable Brethren Hospital in Brno, 1896 (Brucker 1897, 1).

#### Anamnéza nynějšího onemocnění

Při získávání anamnestických údajů o nalezeném onemocnění je nutno vycházet především z charakteru a stupně vývoje patologických změn. K odhalení onemocnění u jednotlivce mohou významnou měrou přispět také informace o zdravotním stavu i životních podmínkách celé populace. Přináší například důležité údaje o běžně užívaných nástrojích denní potřeby. Významné jsou rovněž informace o druhu zbraní, jimiž byly vedeny v určitém historickém období válečné konflikty. K nejstarším zbraním náležely luky a lovecká kopí, jejichž používání bylo postupně vytlačeno zavedením samostřelů neboli kuší. Ve středověku byla nejtýpější zbraní pěchoty sudlice či halapartna. Každý voják měl meč nebo šavli. V 16. století se ve vojsku vyskytovala zvláštní kategorie lancknechtů, kteří bojovali těžkými a dlouhými obouřučnými meči. Vznik palných zbraní v Evropě je datován do poloviny 14. století, kdy již byly známé také v českých zemích. V husitských válkách se používaly zejména pištaly a hákovnice, později byly nahrazovány modernějšími palnými zbraněmi (mušketami, arkebuzi, puškami s křesadlovým a od roku 1805 i s perkusním zámkem).

K obraně i dobývání měst přispívaly od počátku 15. století děla. Podle druhu použité zbraně se tedy v jednotlivých historických obdobích mění i charakter poranění, které způsobily. Například střelná poranění vytváří na skeletu obvykle tříštivé zlomeniny kostí s řadou drobných úlomků. Tento druh fraktur byl nalezen v hromadných hrobech vojáků padlých v napoleonských bitvách u Slavkova v roce 1805 (Horáčková / Vargová 1999, 5–13) a u Znojma v roce 1809 (Kovárník / Horáčková / Vargová / Mucha / Vachunková 2006, 313–328). Charakter válečných poranění mohla do jisté míry ovlivnit také ochranná výzbroj, kterou se lidé proti působení zbraní bránili. Vzhled výstroje ovlivňovala řada faktorů: dobový způsob boje, používané zbraně, materiál, z něhož se výzbroj vyráběla a technologie jeho zpracování. Důležitou úlohu hrály lokální a dobové tradice, móda i sociální postavení jedince. Za možná válečná poranění lze pokládat fraktury kostrční kosti, které obvykle vznikaly při boji jezdecktva s pěšáky, kdy byl jezdec pěšákem stržen z koně na zem. Poměrně častým zraněním jezdců na koni byly také úrazy na přední straně stehna, protože tato oblast bývala výzbrojí málo chráněná (Horáčková / Vargová 2006, 283–288).

Součástí anamnézy studovaného onemocnění jsou rovněž poznatky o jeho dosavadní léčbě. Vzhledem k tomu, že se v paleopatologii jedná o nepřímou anamnézu, je třeba vždy vycházet ze znalostí o úrovni zdravotní péče a odborných znalostí zdravotnického personálu v dané lokalitě, o úrovni vědeckých poznatků v medicíně a léčebných možnostech v určité historické etapě. Na základě těchto znalostí je pak možno cíleně pátrat na zkoumaných skeletech po známkách běžně používaných léčebných zákroků. Například u otvorů v lebce či na fragmentech dlouhých kostí končetin se hledají stopy po trepančních nebo amputačních nástrojích. Z tohoto hlediska byl zajímavý nálezy v hromadné hrobové jámě u Jiřikovic, kde byly pohřbeni vojáci padlí v bitvě u Slavkova v roce 1805. Mezi kosterními pozůstatky byly objeveny tři dlouhé kosti končetin se stopami po amputaci. Podle způsobu provedení amputací (na řezných plochách byly zřetelné stopy po pilce) bylo ve všech třech případech evidentní, že se jednalo o léčebné zákroky, nikoliv o amputaci sečnou zbraní při boji, z trestu nebo kultovních důvodů. U jednoho z případů byla amputována dolní končetina dospělého muže asi v polovině délky pravé stehenní kosti, kde na centrálním pahýlu nebyly nalezeny známky hojení a muž tedy zákrok evidentně nepřežil. K dalším nálezům patřily dva periferní pahýly holenních kostí, které byly do jámy po skončené amputaci odhozeny. Na základě skutečností uvedených v literárních pramenech bylo také možno vyslovit domněnku, že amputace provedl přímo na bojišti nebo v polním lazaretu hlavní chirurg napoleonské armády Jean Dominique

Larrey (1766–1842) nebo některý z jeho podřízených zdravotníků. Larrey proslul zručností a rychlostí při provádění amputací, vysokým procentem ošetřovaných vojáků, kteří zákrok přežili, a prosazováním správných indikací k amputaci. Mimo jiné se zasloužil o zavedení polních létajících ambulancí ve francouzské armádě a ošetřování zraněných vojáků přímo na bojišti (Horáčková / Vargová 1999, 5–13).

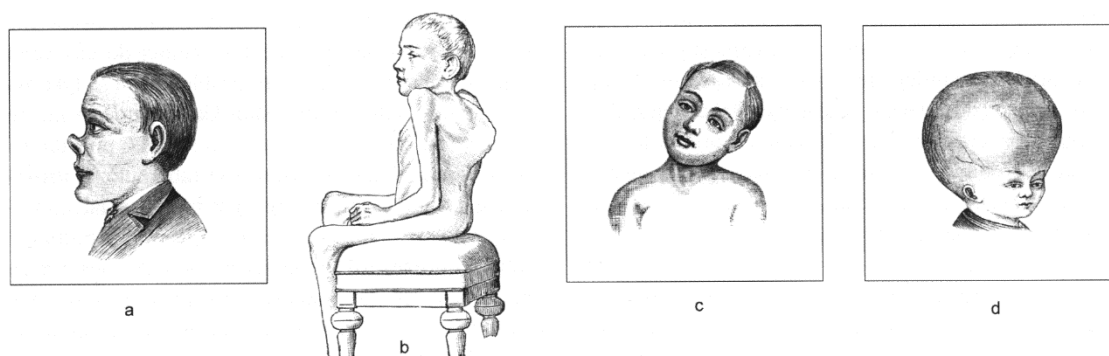
V některých případech může další zajímavé informace o léčbě sledovaného onemocnění poskytnout chemický průkaz tehdy užívaných léčiv. Například Vlček (1989, 7–58) prokázal přítomnost rtuti v kostních vzorcích z holenní kosti s výraznými známkami chronické syfilitické osteomyelitidy. Rtuť se totiž od konce 15. století až do začátku 20. století všeobecně běžně používala k léčbě syfilisu, nejčastěji ve formě masťi nebo sublimátu.

Někdy mohou sloužit jako zdroj informací také ikonografické prameny, ve kterých je třeba pátrat po morfologických změnách typických pro určité choroby. Kvalitní portréty studovaných osobností nebo jejich sochy mnohdy evidentně vyobrazují charakteristické chorobné příznaky. Například na rodinném sousoší, vystaveném v Egyptském muzeu v Káhiře (malovaný vápenec, Gíza, 4. nebo časná 5. dynastie), je zázorně achondroplastický trpaslík Seneb se svou normálně vzrostlou ženou a jejich dvěma dětmi (Strouhal 1994, 246). Při vyhodnocování nálezů je však nezbytně nutné znát nejen průběh všech stadií nemoci, ale i formu projevu ovlivněných způsobem jejich léčby (obr. 5).

#### Anamnéza pracovní a sociální

Další částí anamnézy je vyhledávání všech zjištěných rizikových faktorů, které jsou v kauzální spojitosti se sledovanou nemocí. K těmto faktorům patří především profesionální zátěž (takzvaná pracovní anamnéza). Spektrum chorob bude rozdílné u venkovského a městského obyvatelstva. Na venkově bývají mnohem frekventovanějšími nemocemi antropozoonosy – nemoci přenosné na lidi ze zvířat (v minulosti to byl například antrax, vozňřívka, tularémie a podobně), dále také parazitární nemoci a občas se při drobných poraněních u polních prací vyskytne mykóza. V odlehlejších a uzavřenějších vesnicích žily zpravidla méně početné skupiny obyvatel, mezi nimiž bývaly četnější příbuzenské sňatky. Místy byl proto na venkově zaznamenán vyšší výskyt geneticky podmíněných vrozených malformací. Městské obyvatelstvo, na rozdíl od venkovanů, bylo podstatně více ohroženo infekčními chorobami, zejména tuberkulózou. Jejím šíření přispíval rozvoj průmyslu spojený s budováním manufaktur a továren, s přílivem nemajetného venkovského obyvatelstva do měst a jeho kumulace v přeplněných chudinských příměstských čtvrtích. Ve městech býval také





Obr. 5. Nákresy z učebnice chirurgie z konce 19. století znázorňují morfologické změny typické pro choroby před objevem antibiotik a zavedením dalších účinných léčebných postupů: a) sedlovitý nos – jeden z charakteristických projevů terciárního stadia syphilis; b) zborcení několika obratlů a vytvoření typického hrbu (gibbus) – konečné stadium tuberkulózního postižení páteře (Pottova choroba); c) poloha hlavy při postižení krčního svalstva – torticollis; d) nápadně velká hlava dítěte při poruše cirkulace mozkomíšního moku – hydrocephalus. (Tillmanns 1896, a: 241, b: 707, c: 136, d: 435).

Fig. 5. Drawings from a textbook of the end of 19. century - morphological changes typical for the diseases treated before discovery of antibiotics and other practical medical methods: a) a saddle nose - one of the characteristic manifestation of tertiary stage of syphilis; b) collapse of some vertebrae and formation of a typical hump (gibbus); c) position of a head with infliction of cervical muscles - torticollis; d) a child with extremely large head due to an infliction of cerebro-spinal liquor circulation - hydrocephalus. (Tillmanns 1896, a: 241, b: 707, c: 136, d: 435).

čilejší obchodní ruch, což je opět rizikovým faktorem v šíření přenosných nemocí. Například v Brně koncem 18. a v 19. století, v době překotného rozvoje průmyslu, byla nejčastější příčinou úmrtí brněnských obyvatel právě tuberkulóza, která se mezi nemajetnými dělníky žijícími v nepříznivých sociálních podmínkách velmi snadno šířila (Vargová / Horáčková / Menšíková 2007, 123–143). Nepříznivé sociální podmínky jsou velmi významným rizikovým faktorem, po němž je třeba v anamnéze pátrat. Zahrnují celou řadu okolností. Především k nim patří celková úroveň bydlení, která je jiná ve velkých, vzdušných, suchých a prostorných místnostech s malým počtem obyvatel a jiná v přeplněných, vlhkých a tmavých prostorách.

U infekčních chorob šířených alimentární cestou jsou velmi důležité informace o zásobování obyvatelstva pitnou vodou, odstraňování výkalů, splašků i pevných odpadků. Vysoké riziko nákazy představovala vždy neupravovaná pitná voda z otevřených povrchových vodních zdrojů (potoků, řek, rybníků) a z jednotlivých studní znečištěných prosakováním výkalů ze žump. S rozvojem městských vodovodů a čističek odpadních vod se situace podstatně zlepšila. Problematiké bylo většinou také odstraňování splašků, výkalů a pevných odpadků. Splašky se likvidovaly různě. Vylévaly se buď volně v okolí bydliště nebo do žump, odkud trativody prosakovaly do půdy. Pevný odpad se obvykle vyvážel na skládky, které mohly být opět zdrojem šíření nemocí, zejména prostřednictvím hlodavců. Pokrokem bylo vybudování městských kanalizací, avšak i ty mohly představovat nebezpečí nákazy. Například první kanalizace vybudovaná v centrální části města Brna vypouštěla odpadní vodu bez čištění přímo do Svatky. Kvůli ohrožení obcí ležících podél řeky Svatky do 23

kilometrů na jih od Brna břišním tyfem, vydalo ministerstvo orby v roce 1894 nařízení, podle něhož mělo Brno své odpadní vody před vypouštěním do řeky čistit (Symon 1950, 100–103).

Dalším rizikovým faktorem vzniku a šíření nemocí mohly být potraviny, proto při paleopatologické anamnéze musí být pozornost zaměřena jak na složení a hodnotu potravin, tak na jejich způsoby zpracování, konzumace a skladování. Například za jednu z hlavních příčin značných rozdílů v kazivosti chrupu dvou časově i geograficky velmi blízkých slovanských koster-ních souborů – z Mikulčic a Josefova lze považovat právě složení přijímané potravy. Slované z Josefova, u nichž byl stav chrupu ve všech hlavních ukazatelích podstatně horší, reprezentují totiž typické vesnické obyvatelstvo, na jehož jídelníčku převažovala rostlinná potrava. Naproti tomu u zámožných obyvatel významného mikulčického hradiska byla strava bohatší o zvěřinu a ryby (Stloukal / Vyhnánek 1976, 152–159, Hanáková / Stloukal 1966, 3–49). Při sledování stravování zkoumané populace by měly být zvažovány také možnosti výskytu hypovitaminóz, z nichž se v českých zemích v minulosti vyskytovaly zejména kurděje (skorbut) a křivice (rachitis). Kurděje byly způsobeny nedostatkem vitamínu C a staly se typickým onemocněním při nedostatku jídla u nemajetných lidí, v chudobincích, sirotčincích, nemocnicích a káznících. Hromadný výskyt byl v těchto zařízeních zaznamenán obvykle na jaře při absenci čerstvé zeleniny. V Císařsko-královské zemské trestnici v Praze byla kurdějová epidemie zaznamenávána opakovaně, například v 1868 onemocnělo na jaře více než 52% trestaných a o rok později 60% (Prokeš 1868, 386, Prokeš 1869, 317). Literární prameny dokládají existenci kurdějí také v Brně



mezi vězni v obávané trestnici na hradě Špilberku. Jak uvádí zpráva z roku 1876, doporučil vězeňský lékař podávat při léčbě kurdějí trestancům kyselé zelí (Nopp 1926, 31). Nedostatečná výživa byla také nejčastější příčinou křivice, zejména v 19. století v průmyslových oblastech rozvinutých zemi u městského obyvatelstva v chudinských čtvrtích, kde postihovala převážnou většinu dětí v kojeneckém a batolecím věku (Welch / kolektiv 2000, 143–145).

Vedle kvality konzumované potravy by měl mít paleopatolog představu také o skladování potravin a technologii jejich zpracování před konzumací. Například Strouhal (2004, 124) upozorňoval na karcinogenní vliv kouře při tepelném zpracování masa na otevřených ohništích, což mohlo do určité míry ovlivnit výskyt maligních nádorů u dávných populací. Neblahý vliv na zdraví obyvatel mělo například také použití oliva jako konzervačního prostředku. V Anglii v 18. a 19. století způsobila dlouhodobá konzumace olovem obohaceného vína hromadný výskyt chronického zánětu ledvin, který měl za následek poruchu vylučování urátů a tím i vznik sekundární dny (Steinbock 1976, 309).

Zdravotní stav jednotlivce i celé populace mohly významně ovlivnit také životní návyky, k nimž patří například kouření nebo pravidelné požívání kávy či alkoholu. V současnosti je totiž zcela jednoznačně potvrzen vysoký stupeň korelace mezi kouřením a výskytem maligních nádorů (Horton / Hill 1979, 24).

#### Další anamnestická data v paleopatologii

V neposlední řadě je vždy nutné v paleopatologické anamnéze přihlídnout k přírodním podmínkám. Jiné spektrum chorob se bude vyskytovat v našem mírném podnebném pásmu, jiné nemoci jsou typické pro tropy a subtropy (kde je vyšší výskyt mykóz, parazitárních onemocnění, lepry, anemii a podobně). Charakteristický může být i sezónní výskyt určitých onemocnění. Samostatnou problematikou jsou živelné pohromy jako jsou povodně, požáry nebo sucha spojená s hladomorem. Kromě obětí, které zemřou nebo jsou zraněny přímo v průběhu katastrofy, bývají tyto události vždy provázeny epidemiemi infekčních nemocí. Podobný dopad jako živelné pohromy mají i válečné události. Vedle padlých a zraněných přímo na bojišti zemře po každém válečném konfliktu mnohonásobně více civilních obyvatel v širokém okolí hladem a na rychle se šířící infekční nemoci. Vojenští odborníci proto při stanovení celkových ztrát na lidských životech v určité bitvě znásobí počet padlých na bojišti příslušným koeficientem, který byl stanovený pro každé století jiný. Například pro napoleonské bitvy v 19. století platí koeficient 6, který vyjadřuje, že po ukončení bitvy zemřelo šestkrát více osob z řad civilního obyvatelstva než bylo padlých v průběhu boje (Urlanis 1963, 276).

Specifickou problematikou v paleopatologické anamnéze je zařazení suspektní nemoci do časového horizontu jejího výskytu. Tato problematika se týká zejména infekčních chorob. Například nemoc, o níž se předpokládá, že provází lidstvo od samého počátku jeho existence až do současnosti je tuberkulóza. Prokazatelné projevy tuberkulózy byly nalezeny na kosterních pozůstatcích z neolitu, kdy pravděpodobně v období domestikace hovězího dobytka došlo k jejímu většímu rozšíření mlékem a kontaktem s tuberkulózně nemocnými zvířaty. Ke kulminaci této choroby však celosvětově došlo až na přelomu 19. a 20. století, v období překotného rozvoje průmyslové výroby a koncentrace velkého množství obyvatel do měst, což napomáhalo jejímu snadnějšímu přenosu (Vargová / Horáčková 1999, 201–205).

K velmi starým chorobám náleží také lepra. Z paleopatologických studií je známo, že se vyskytovala od 2.–1. tisíciletí před Kristem a svého největšího rozšíření v Evropě dosáhla ve 13. století. V této době byla i v českých zemích provozována celá řada leprosárií, izolačních domů pro leprózně nemocné. V pozdějším období u nás tato nemoc prakticky spontánně vymizela (Strouhal / kolektiv 2002, 223–232).

Mnoho nejasností zůstává kolem časového zařazení existence syfilis. Tato nemoc se koncem 15. století (krátce po Kolumbově návratu z Ameriky roku 1493) v podobě akutní smrtící infekce rychle šířila Evropou a záhy dosáhla pandemického výskytu. Po promoření obyvatelstva v následujícím 16. století se adaptovala do podoby chronického onemocnění. Předmětem diskuzí zůstává, zda je syfilis nemoc importovaná do Evropy z amerického kontinentu nebo existovala ve Starém světě již v prekolumbovské době a o její rozšíření se postaraly válečné události. Nevyklučuje se ani africký původ nemoci, odkud se mohla nemoc rozšířit do Ameriky i Evropy, kde byl její další vývoj ovlivněn nezávisle na sobě odlišnými přírodními a socioekonomickými podmínkami. Pandemie pak mohla být důsledkem přenosu mutovaného druhu treponemy na vnímavé obyvatelstvo (Vlček 1989, 7–58).

Také kolem některých dalších infekčních nemocí zůstává řada nejasností, zejména pokud nezanechávají charakteristické stopy na kostech a z písemných pramenů nelze s jistotou poznat, zda se jedná právě o sledovanou nemoc. Týká se to hlavně moru, neboť se v minulosti termínem mor označovala jakákoliv epidemická choroba. Prokazatelně jsou epidemie dýmějového moru zaznamenány opakovaně od 6. století do novověku. Poslední evropská epidemie moru vypukla v Marseille v letech 1721–1723.

Mor vystřídala v následujícím období cholera. Endemickou oblastí cholery je Indie, odkud se nemoc rozšířila od počátku 19. století v šesti pandemiích, jejichž začátky jsou uváděny v letech 1817, 1826, 1846,

1864, 1883 a 1902. České země byly zasaženy během těchto pandemií třikrát, a to za druhé, třetí a čtvrté pandemie.

Jedinou infekční chorobou, u níž lidstvo doufá, že zůstane do budoucna pouze předmětem paleopatologických studií dávných populací jsou právě neštovice. Tato nemoc se vyskytovala již ve starověku a v následujícím období si opakovaně ve vlnách vybírala své oběti. Epidemie neštovic dosáhly vrcholu v 18. století, kdy podle odhadů na neštovice zemřelo asi 60 milionů lidí. Po objevení vakcíny kravských neštovic v roce 1796 a zavedením očkování ve světovém měřítku v následujících stoletích zaznamenala medicína velký úspěch – v roce 1980 byly právě neštovice Světovou zdravotnickou organizací oficiálně prohlášeny za zcela vyhlazené (Vargová 2004, 115–118).

### Závěr

Detailní anamnéza je při paleopatologickém vyšetření kosterních pozůstatků úvodní částí nezbytnou ke stanovení konečné diagnózy. Osobní anamnézu nahrazuje základní antropologické vyšetření určením věku, pohlaví, robusticity a makroskopické zkoumání soustředěné na známky prodělaných chorob (nespeci-

fické projevy stresu). Údaje z rodinné anamnézy jsou získávány studiem ikonografických a literárních pramenů a jsou zaměřeny na sledování dědičných chorob v rodokmenech. U anonymních zemřelých je třeba přihlídnout k anamnéze celé populace. Při získávání informací o nynější chorobě sledované na skeletu je třeba pátrat po jejich projevech v písemnostech, na portrétech, sochách, kresbách. Z podobných zdrojů jsou čerpány informace o dobových možnostech léčby a následně je nutno cíleně hledat stopy po léčebných zákrocích nebo medikamentózní léčbě na kostech. Anamnézu je dále třeba zaměřit na hledání všech rizikových faktorů, které by mohly mít kauzální spojitost se současnou nemocí (anamnéza pracovní, sledování životních návyků, sociálních a ekologických podmínek). Zvláštností paleopatologické anamnézy je doplnění dat o časovém horizontu určité choroby.

Možnosti paleopatologické anamnézy jsou výrazně limitovány stavem kosterních pozůstatků a zachovalostí písemnosti i ikonografických pramenů. Při vyhledávání cílených anamnestických dat hraje zásadní význam mezioborová spolupráce antropologa, lékaře, historika či archeologa. Pouze při správně provedené anamnéze a následném objektivním vyšetření může být stanovena seriózní závěrečná diagnóza.

### Literatura

- Aufderheide, A. C. / Rodríguez-Martín, R. C.  
1998 The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Beer, L.  
1850 Die cholera in Brünn im Jahre 1849. Brünn, příloha C.
- Brucker, F.  
1897 Přehled nemocí v nemocnici milosrdných bratří v Brně, Vídeňská ulice čis. 7, v roce 1896. Brno, 1897, 1.
- Hanáková, H. / Stloukal, M.  
1966 Staroslovanské pohřebiště v Josefově. Antropologický rozbor. *Rozpravy ČSAV*, řada společenských věd 76 (9), 3–49.
- Horáčková, L.  
2004 Metabolické osteopatie. Nezařazené osteopatie. In: Horáčková, L. / Strouhal, E. / Vargová, L. (edit. J. Malina): *Základy paleopatologie. Panoráma biologické a sociokulturní antropologie*. Brno, 147–153, 164–165.
- Horáčková, L. / Strouhal, E. / Vargová, L. (edit. J. Malina)  
2004 *Základy paleopatologie. Panoráma biologické a sociokulturní antropologie*. Brno.
- Horáčková, L. / Vargová, L.  
1997 Nejnovější lékařsko-antropologický výzkum kosterních pozůstatků z žerotínské hrobky v Bludově. *Acta Mus. Moraviae, Sci. soc.* LXXXII, 201–208.  
1999 Bone Remains from a Common Grave Pit from the Battle of Austerlitz (Anthropology and Paleopathology). *Journal of Paleopathology*, 11 (3), 5–13.  
2006 Válečná poranění a jejich interpretace. *Ve službách archeologie VII.*, Muzejní a vlastivědná společnost v Brně, Geodril Brno, Geopek Brno, Archeologický ústav SAV, Brno, 283–288.
- Horton, J. / Hill, G. J.  
1977 *Klinická onkologie*. Avicenum státní zdravotnické nakladatelství. Praha, 24.
- Knoz, T.  
1997 Karel starší ze Žerotína – subjektivní anamnéza. *Acta Mus. Moraviae, Sci.soc.* LXXXII, 209–258.

- Knussmann, R.  
1988 Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Band I., Wesen und methoden der Anthropologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- Kovářník, J. / Horáčková, L. / Vargová, L. / Mucha, L. / Vachunková, A.  
2006 Hromadné hroby vojáků na Brněnské ulici z bitvy u Znojma v roce 1809. *Ve službách archeologie VII.*, Muzejní a vlastivědná společnost v Brně, Geodril Brno, Geopek Brno, Archeologický ústav SAV, Brno, 313–328.
- Martin, R. / Saller, K.  
1957 Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung, 3. Aufl. Band I. Stuttgart.
- Nopp, L.  
1926 Špilberk jeho dějiny a památnosti. Vojenské muzeum Čsl. republiky, Praha, 31.
- Prokeš, D.  
1868 Zpráva o kurdějové epidemii v c. k. zemské trestnici v Praze. *Časopis lékařů českých VII.*, 386.  
1869 Zpráva o kurdějové epidemii v c. k. zemské trestnici v Praze roku 1869. *Časopis lékařů českých VIII.*, 317.
- Rozkocová, E.  
1982 Zuby – anomálie struktury zubních tkání. In: Štork, A. / kolektiv autorů: *Lékařské repetitorium*. Svazek 2, Avicenum státní zdravotnické nakladatelství, Praha, 1933–1934.
- Steinbock, R. T.  
1976 Paleopathological Diagnosis and Interpretation. Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illinois.
- Stloukal, M. / Dobisíková, M. / Kuželka, V. / Stránská, P. / Velemínský, P. / Vyhnánek, L. / Zvara, K.  
1999 Anthropologie. Příručka pro studium kostry. Národní muzeum, Praha, 387–389.
- Stloukal, M. / Vyhnánek, L.  
1976 Slované z velkomoravských Mikulčic. Academia, Praha, 152–159.
- Strouhal, E.  
1994 Život starých Egypťanů. Olympus Publishing, Londýn, 263.  
2004 Nádory. In: Horáčková, L. / Strouhal, E. / Vargová, L. (edit. J. Malina): *Základy paleopatologie. Panoráma biologické a sociokulturní antropologie*. Brno, 121–141.
- Strouhal, E. / Horáčková, L. / Likovský, J. / Vargová, L. / Daneš, J.  
2002 Traces of Leprosy from the Czech Kingdom. In: Roberts, Ch. / Lewis, M. E. / Manchester, K. ed. Past and Present of Leprosy. Archaeological, Historical, Palaeopathological and Clinical Approaches. Proceedings of the International Congress on the Evolution and Palaeoepidemiology of the Infectious Diseases 3 (ICEPID), University of Bradford, July 26–31, 223–232.
- Symon, K.  
1950 Zásobování vodou v Brně do r. 1947. *Lékařské listy 5* (3–4), 100–103.
- Tillmanns, H.  
1896 Lehrbuch der Speciellen chirurgie, Leipzig, 136, 241, 435, 707.
- Thurzo, M. / Lietava, J. / Lengyelová, T. / Beňuš, R.  
2002 Alžběta Thurzová (rod. Czoborová) – manželka palatína Juraja Thurzu: Antropologicko-historická a paleopatologická analýza. *Bull. Slov. antropol. spol.* 5, 104–135.
- Urlanis, B. C.  
1963 Války a evropské obyvatelstvo. Naše vojsko, Praha, 276.
- Vargová, L.  
2004 Specifické záněty. In: Horáčková, L. / Strouhal, E. / Vargová, L. (edit. J. Malina): *Základy paleopatologie. Panoráma biologické a sociokulturní antropologie*. Brno, 97–143.
- Vargová, L. / Horáčková, L.  
1999 Příspěvek k problematice diagnózy tuberkulózy na kosterních pozůstatcích. Zborník referátov a posterov z antropologických dní z medzinárodnou účasťou – Smolenice, 201–205.
- Vargová, L. / Horáčková, L. / Menšíková, M.  
2007 Infekční choroby a některé jejich projevy na kosterních pozůstatcích obyvatel města Brna v 19. století. Brno v minulosti a dnes. Sborník příspěvků k dějinám a výstavbě Brna XX., Magistrát města Brna, Archiv města Brna, Brno, 123–143.
- Vlček, E.  
1989 Paläopathologische Nachweise der Syphilis in Böhmen im 17. und 18. Jahrhundert. Archäologie und Museum, Bd. 2., Beiträge zur Paläopathologie, 7–58.

- Vyhnánek, L. / kolektiv  
1998 Radiodiagnostika. Kapitoly z klinické praxe. Grada Publishing.
- Welch, T. R. / kolektiv  
2000 Vitamin D-deficient rickets. The reemergence of a once-conquered disease. *Journal of Pediatrics* 137, 143-145.
- Zimmermann, M. / Kelley, M.  
1982 Atlas of Human Paleopathology. New York, Praeger.

### **Kontakty**

MUDr. Lenka Vargová, Ph.D.  
Oddělení lékařské antropologie  
Anatomický ústav LF MU  
Kamenice 3  
625 00 Brno  
e-mail: [vargova@med.muni.cz](mailto:vargova@med.muni.cz)

RNDr. Ladislava Horáčková, Ph.D.  
Oddělení lékařské antropologie  
Anatomický ústav LF MU  
Kamenice 3  
625 00 Brno  
e-mail: [lhovac@med.muni.cz](mailto:lhovac@med.muni.cz)



**3**

Vargová, L., Horáčková, L.

(2006)

**VYŠETŘENÍ CHRUPU PŘI PALEOPATOLOGICKÉ  
ANALÝZE KOSTERNÍCH POZŮSTATKŮ**

*Ve službách archeologie VII: 362-368.*



# VYŠETŘENÍ CHRUPU PŘI PALEOPATOLOGICKÉ ANALÝZE KOSTERNÍCH POZŮSTATKŮ

*Lenka Vargová / Ladislava Horáčková*

## Examination of teeth in paleopathological analysis of skeletal remains

Division of Medical Anthropology of the Department of Anatomy of the Faculty of Medicine, Masaryk University in Brno, has recently performed a thorough investigation of more than 1200 skeletons or their parts coming from four Moravian sites and dated from the 5<sup>th</sup> to the 18<sup>th</sup> century. Standard anthropological and paleopathological analysis of skeletal remains included also detailed dental examination. The study presented below centres on the evaluation and generalization of validity of teeth condition for skeletal remains investigations of this kind. On the basis of our own experience, we could establish three principal aspects of evaluation of dental findings. Teeth condition is one the relevant factors that are commonly used when determining biological age of investigated individual. On the basis of pathological changes of teeth, both local disorders (e.g. tooth decay or periapical root cysts) and systemic diseases can be diagnosed – dental disorder is often one of the signs of underlying disease (e.g. mulberry-shaped molars in syphilis, enamel hypoplasia in feverish infectious diseases etc.). Individual paleopathological dental findings are the basis of comprehensive population studies that inform us about population nutrition, lifestyle, level of dental care in given historical period, incidence of inherited orthodontic defects and so on. Interpretation of results is however significantly limited by the condition of individual skeletal remains.

## Úvod

Podrobné vyšetření zubů je nedílnou součástí všech běžných antropologických i paleopatologických analýz skeletů. V posledních několika desetiletích byl navíc zaznamenán i zvýšený zájem stomatologů o celkové populační studie, jejichž cílem je sledovat stav chrupu obyvatelstva v jednotlivých historických obdobích. Hanáková / Vyhnanek (1981, 43) ve svém přehledu paleopatologických nálezů z našeho území uvádějí téměř tři sta autorů zabývajících se touto tematikou. Podle Pavlíkové / Bílého (1956, 74) je hlavní příčinou zvýšeného zájmu o důkladné studium zubních chorob v celé jejich složité problematice nebývalý nárůst onemocnění chrupu u dnešního člověka.

Na našem pracovišti byl v posledních letech v rámci lékařsko-antropologického výzkumu analyzován chrup na kosterních pozůstatcích více než 1200 jedinců z různých moravských lokalit a historických období. Prezentované sdělení je souhrnným zhodnocením našich dosavadních zkušeností s vyšetřováním zubů, pokusem o zobecnění získaných poznatků a snahou o vypracování vlastního optimálního postupu při interpretaci jednotlivých patologických nálezů na chrupu.

## Materiál a metody

Studované kosterní soubory pocházely ze čtyř moravských lokalit a byly datovány do různých historických období (od 5.–19. století). Celkově bylo vyhodnoceno téměř 1200 koster nebo jejich částí. Nejstarší kosterní pozůstatky byly nalezeny v Libivě u Břeclavi a jsou

datovány do 5.–6. století. Dále byly zkoumány kostry velkomoravských Slovanů z 9. a počátku 10. století z Olomouce-Nemilan a rovněž kosterní kolekce ze 17.–18. století z Nemocnice Milosrdných bratří v Brně. Do let 1785–1883 pak spadl poslední studovaný osteologický soubor ze zrušeného brněnského Městského hřbitova na Malé Nové, dnešní Antonínské ulici v Brně.

Standardní antropologická analýza kosterních pozůstatků byla provedena za pomoci klasických morfoskopických a antropometrických metod, jejichž výčet je zaznamenán například v práci Martina / Sallera (1957), Knussmanna (1988) nebo Stloukala / kolektivu (1999). Paleopatologické nálezy byly posuzovány převážně podle kritérií Steinbocka (1976), Hacketta (1976), Ortnera / Putschara (1985) a rovněž Aufderheideho / Rodríguez-Martina (1998).

Při hodnocení chrupu bylo základní vyšetřovací metodou především detailní makroskopické zkoumání, doplněné u některých nálezů rentgenologickým vyšetřením. Norma byla stanovena na základě poznatků Dokládala (1994), opotřebení zubů bylo hodnoceno podle schémat Milese (1963, 255) a Lovejoy (1985, 47). Úbytek kostní tkáně zubního lůžka byl srovnáván s Heldovým diagramem, který je uveden v práci Stloukala a kolektivu (1999, 331). V některých případech, kdy bylo postižení chrupu jen jedním ze symptomů celkové nemoci, bylo nutno použít v diferenciální diagnostice ještě dalších speciálních postupů (histologického a genetického vyšetření).

U celkových populačních studií bylo při vyhodnocování nálezů postupováno podobně jako v práci

Stloukala (1963, 35). Byly stanoveny dvě základní hodnoty, frekvence kazů F-CE (kolik procent ze všech lebek má v čelisti alespoň jeden zub s kazem či intravitálně ztracený zub) a intenzita kazivosti I-CE (kolik procent z celkového počtu zubů bylo s kazem nebo intravitálně ztraceno). Pro srovnání jednotlivých kosterních souborů bylo navíc nutno přihlídnout k některému z komparativních indexů, které do jisté míry vyjadřují stupeň zachovalosti a úplnosti hodnocených skeletů. Byl používán komparativní dentální index CDI (poměr mezi celkovým počtem zachovaných zubů i prázdných alveolů a jejich ideálním počtem) a komparativní alveolární index CAI (poměr mezi celkovým počtem zachovaných alveolů a jejich ideálním počtem).

### Výsledky a diskuse

U všech zkoumaných kosterních souborů patřilo studium chrupu k nezbytným a značně přínosným vyšetřením. Zuby zpravidla zůstaly zachovány i na silně poškozených kosterních pozůstatcích, neboť jsou z větší části tvořené tkáněmi tvrdšími než je kost (zubní sklovinou, dentinem).

Na základě vlastních zkušeností bylo možno stanovit tři základní hlediska při posuzování nálezů na zubech. Hodnocení stavu chrupu slouží:

- 1) jako jedna z metod ke stanovení odhadu biologického věku studovaného jedince
- 2) k diagnostice lokálních zubních i některých celkových onemocnění
- 3) jako východisko pro vypracování souhrnných populačních studií

ad 1) Detailní analýza dentice u tělesných pozůstatků je v současnosti pokládána za nejpřesnější metodu, která je používána k odhadu věku zkoumaného jedince v době jeho úmrtí. To znamená, že se věk odhadovaný podle chrupu nejvíce blíží skutečnému kalendářnímu (chronologickému) věku, což platí jak pro děti, tak i pro dospělé (Dobisíková, 1999, 325).

U kosterních pozůstatků plodů a dětí je stanovení věku jednodušší a přesnější než u dospělých, neboť lze sledovat postupný vývoj chrupu od 5. týdne nitroděložního života až do jeho ukončení, obvykle kolem 18. roku. Věk dětí určený na základě vývoje dentice (podle doby vzniku základů jednotlivých dočasných i trvalých zubů v čelistech, jejich postupné mineralizace i doby jejich prořezávání) se nazývá zubním věkem. Tento celosvětově užívaný termín poprvé vyslovil český antropolog Matiegka v roce 1923. Problematikou vývoje dentice se zabývala celá řada autorů a je zmiňována ve všech základních anatomických i stomatologických učebnicích, jako jsou například práce Borovanského / kolektivu (1972, 361), Adama / kolektivu (1979, 19), Komínka / Rozkvcové (1984, 175), Čiháka (1988, 30) a Dokládala (1994, 73). Na základě našich zkušeností



Foto 1. Rozsáhlé radikulární cysty v místě kořenů levých horních řezáků a špičáku u 40–50 letého muže. Hřbitov na Antonínské ulici v Brně, A 812 a. Foto: Ladislava Horáčková.

Photo 1. Extensive radicular cysts at the place of left maxillary incisors' and canine's roots. 40–50 years old male. Cemetery on the Antonínská street, Brno, A 812 a. Photo: Ladislava Horáčková.

Lze konstatovat, že při určování zubního věku v rámci lékařsko-antropologických analýz je výhodné přihlídnout souběžně k poznatkům několika autorů. Většinou se však zubní věk, stanovený jednotlivými autory podle různých schémat, výrazně neliší. Dále je nezbytné, vždy srovnat zubní věk s kostním věkem, jež odpovídá stupni maturace dětského skeletu. V případech, kdy se zubní a kostní věk shodují, není obvykle odhad biologického věku problémem. Při značných disproporcích mezi oběma získanými výsledky je třeba zvážit další okolnosti. Především je nutné pátrat po nejrůznějších chorobných projevech na studovaném skeletu, neboť změny mineralizace a prořezávání zubů mohou být způsobeny metabolickými chorobami, jako je například křivice, geneticky podmíněnými vrozenými syndromy, mezi něž náleží například dysostosis cleidocranialis či Hallermannův-Streiffův syndrom (Žizka, 1994, 396) a podobně.

U dospělých jedinců je odhad dožitího věku na základě studia kosterních pozůstatků mnohem obtížnější než u dětí. Základním kritériem pro stanovení věku podle dentice jsou především známky přirozeného opotřebenosti zubů při ukusování potravy a jejím žvýkání v podobě postupného obrušování žvýkacích ploch a hran korunek (zubní abraze). Definici stupně zubní abraze v závislosti na věku najdeme v mnoha učebnicích. Při analýze zubů se osvědčilo použití podrobných schémat Milese (1963, 255) a Lovejoy (1985, 47), s přihlídnutím k specifickým okolnostem jednotlivých případů. Strouhal (2004, 182) uvádí, že v minulosti byla zubní abraze mnohem výraznější a začínala v mladším věku než dnes, protože se konzumovala potrava syrová, tuhá, špatně rozmělněná nebo nedokonale uvařená. Velký podíl na vyšším stupni obrušení zubů je přičítán rovněž příměsí prašných zrn v mouce, které se





Foto 2. Hluboký zubní kaz první dolní stoličky 30-40 letého muže postihující téměř celou dřeňovou dutinu. Hřbitov na Antonínské ulici v Brně, A 1838. Foto: Ladislava Horáčková.

*Photo 2. Deep caries affected nearly all of medullar cavity of the first mandibular molar of 30-40 years old male. Cemetery on the Antonínská street, Brno, A 1838. Photo: Ladislava Horáčková.*

do ní dostávaly při mletí z kamenných roztěrů nebo rotačních kamenných mlýnků.

Také používání chrupu jako „třetí ruky“ při domácích aktivitách (otvírání ořechů, mušlí a podobně), při některých zaměstnáních nebo při životních návycích (například kouření dýmky) mohlo významně ovlivnit opotřebení zubů. Například u předvěkého člověka z Předmostí u Přerova je zvláštní obroušení bukální strany stoliček pokládáno za následek nošení malých oblázků v dutině ústní. Kaménky měly údajně vyvolat větší salivaci a zabraňovat tak pocitům žízně. Některé i současné černošské kmeny při příležitosti iniciačních obřadů nebo zásnub provádí takzvané úmyslné mutilace chrupu, kdy vedle vylamování zubů bývá zvykem i jejich pilování a obroušování do určitého tvaru, například do tvaru ostrých hrotů (Horáčková 2004, 79). Všechny tyto aktivity mohou výsledně stanovení věku podle dentice výrazně zkreslit.

Malou výpovědní hodnotu pro stanovení věku mají nálezy stranově asymetrického opotřebení chrupu. Příčiny nerovnoměrného užívání dentice jsou různé, obvykle je možno na straně s méně abradovanými zuby objevit stopy po chronických chorobných procesech, jako jsou například hluboké kazy zasahující do dřeňové dutiny, různé velké cysty po periapikálních kořenových abscesech, uzavřené zubní lůžko po intravitální ztrátě zubu.

Využití standardních postupů při stanovení věku na základě zubní abraze je obvykle komplikované také v případech nejrůznějších odchylek v postavení čelistí a jednotlivých zubů (ortodontických anomálií). Tyto odchylky mohou být jak vrozené, tak získané v postnatálním životě.

Dalším ukazatelem dožitého věku studovaného jedince je úbytek kostní tkáně zubních alveolů, který se postupně zvyšuje s přibývajícím věkem, jak vyjadřuje

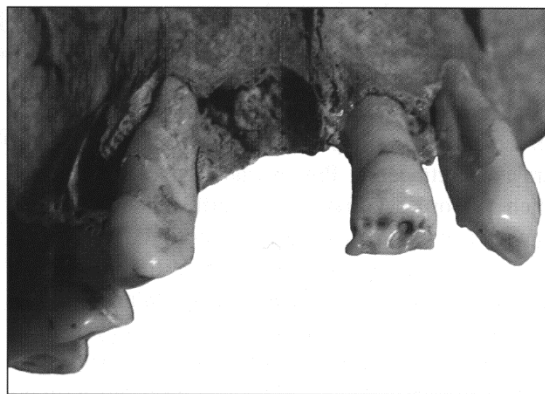


Foto 3. Hypoplastické změny na levém vnitřním řezáku horní čelisti u 40-50 letého muže. Veselí nad Moravou, VnM 42. Foto: Ladislava Horáčková.

*Photo 3. Hypoplastic changes of the left inner maxillar incisor - 40-50 years old male. Veselí nad Moravou, VnM 42. Photo: Ladislava Horáčková.*

například Heldův diagram, který je uveden v práci Stloukala a kolektivu (1999, 331). Při tomto způsobu určení věku je však třeba pamatovat na to, že atrofie kostní tkáně zubního lůžka může být ovlivněna i jinými faktory, zejména chorobami parodontu, které nemusí být na kosterních pozůstatcích zjistitelné. Podezření na onemocnění parodontu je možno vyslovit v případech, kdy snížený okraj zubního lůžka je vroubkovaný, porózní anebo jsou vytvořeny po obvodu alveolů kostní kapsy.

Za nejpřesnější postup při stanovení dožitého věku dospělých jedinců je považována metoda popsána Gustafsonem (1950, 45). Je založena na histologickém vyšetření výbrusu zubů s následným vyhodnocením morfologických změn, k nimž dochází během života. K těmto základním ukazatelům patří: stupeň zubní abraze, výška úponu gingivy, utváření sekundárního dentinu, ukládání sekundárního cementu, rozsah resorpce zubního kořene a transparence zubního kořene. Stanovení věku podle Gustafsona může být ovlivněno různými faktory, například subjektivním přístupem při hodnocení morfologických znaků. Z toho důvodu byla Gustafsonova metoda modifikována řadou zahraničních i našich autorů, například Kilian (1975, 197), Vlček / Mrklas (1975, 203), Pilin (1982, 1). Jak upozorňují Vystrčilová / Novotný (1999, 40), žádnou z dosud známých modifikací však není možno univerzálně použít. Histologické vyšetření chrupu je také časově i technicky náročné a přesnost odhadu věku nemusí tomuto úsilí odpovídat. Navíc se jedná o metodu invazivní, která zcela destruuje zkoumaný zub a u vzácnějších nálezů je nutno zhotovit adekvátní repliku zubu.

Při interpretaci výsledků je nutno přihlédnout také ke způsobu života jednotlivých historických populací. V optimálním případě by měla existovat možnost srovnání jednotlivých případů s dostatečně statisticky

obsáhlým referenčním souborem, vypracovaným pro každou historickou epochu a lokalitu, což je však značně problematické.

Ad 2) Zubní vyšetření je velmi přínosné také pro paleopatologické studie. Chorobné změny dentice mohou být buď známkou místního postižení chrupu anebo pouze jedním ze symptomů některé celkové nemoci.

Z vrozených místních patologických změn je možno na chrupu zachytit anomálie: v počtu zubů (například oligodontie – nevyvinutí některého zubu, hyperodontie – nadpočetné zuby, zubní srostlice), velikosti zubů (například mikrodontie – malé zuby, makrodontie – velké zuby), tvaru zubů (například tuberculum Carabelli – přespočetný hrbolek na horních stoličkách), struktury zubních tkání (skloviny i dentinu), v postavení zubů (například protruze – korunka je skloněna labiálně, retruze – korunka skloněna orálně, retence – zub zůstává v čelisti), čelistí a mezičelistních vztahů (například gnathoschisis – rozštěp horní čelisti, prognatie – alveolární výběžky skloněny dopředu, progenie – zvětšená dolní čelist, occlusio aperta – otevřený skus).

Ze získaných nemocí se na chrupu nejčastěji vyskytuje zubní kaz, který je v současnosti vůbec nejrozšířenější chorobou u lidí (Urban 1976, 53). Při popisu jednotlivých případů je třeba zachovávat předem stanovené schéma, což umožní srovnávání rozsáhlejších populačních studií. Určitým problémem při diagnostice zubního kazu, jak podotýká Strouhal (2004, 177), může být odlišení kazové dutiny od postmortálních defektů. U kazu jde o dutinu se zaoblenými pevnými stěnami, která může mít hruškovitý tvar s podminovanými okraji vchodu. Naopak defekty s rovnými stěnami a ostrými hranami, často světlejší než patinovaný povrch korunky, vznikly postmortálně.

Z dalších stomatologických nemocí je možno hodnotit výskyt různých velikých dutinek v alveolárních výběžcích obou čelistí, které jsou lokalizovány obvykle při kořenech zubů a mohou se otevírat na povrch kosti. Jejich příčinou je chronický zánět v okolí kořenových hrotů. Infekce se do této oblasti dostane nejčastěji přestupem z dutiny ústní kořenovým kanálkem zubu postiženého hlubokým zubním kazem otevírajícím dřevovou dutinu. Jak upozorňuje Urban (1976, 102), na základě současných klinických studií bylo zjištěno, že až v 90% případů je původcem zánětu *Streptococcus viridans*, ačkoliv jde obvykle o smíšenou infekci. Chronický zánět při hrotu kořene vyvolává zmnožení vaziva a tvorbu takzvané granulační tkáně – vznikají periapikální zubní granulomy. Tyto útvary mohou postupovat do okolí a rozrušovat spongiózní kost v blízkosti zubního hrotu (rarefikující granulomy), mohou se zapouzdřit vrstvičkou vaziva a stát se v případě oslabení zdrojem infekce (vazivové granulomy) nebo v nich dochází stimulací epiteliální tkáně a zkapalněním centra ke

vzniku radikulárních cyst. Kořenové cysty jsou dutinky s epitelovou výstelkou, ohraničené obvykle také vazivovým pouzdrem a vyplněné tekutinou nebo plynem. Přechod mezi granulomem a cystou je plynulý; odlišit obě struktury je často možné pouze podle velikosti kořenové dutiny, která u periapikálních granulomů nepřesahuje 10 mm. Na rentgenovém snímku se granulom znázorňuje jako drobné projasnění nepravidelného obrysu bez zřetelného ohraničení, zatímco cysty se zobrazí v podobě projasnění ostře ohraničeného hutnějším stínem (Alt / kolektiv 1998, 254). Rentgenologické vyšetření může navíc odhalit i skryté drobné dutinky po velmi malých granulomech, které nejsou makroskopicky postřehnutelné.

V diferenciální diagnostice je nutno vzít v úvahu, že postižení zubů může být jenom jedním ze symptomů celkového onemocnění. Například u nemocí s poruchou metabolismu vápníku a fosforu je charakteristická hypoplazie zubní skloviny. Korunky zubů jsou rozbrzděny jamkami a příčnými rýhami, někdy tvaru prstence. V místě defektu bývá žlutohnědé zbarvení. U těžších forem mohou být nápadné anomálie tvaru korunky. Pro zuby postižené hypoplazií se někdy nespříhodně používá termín rachitické zuby, neboť se dříve za jejich jedinou příčinu pokládala křivice. Hypoplazie však vzniká nejčastěji jako následek horečnatých stavů nejrůznější etiologie, průjmových onemocnění spojených se ztrátou tekutin, poruch zásobení organismu vitamíny nebo u některých endokrinopatií (například u hypofunkce příštítných tělísek). Podle lokalizace a rozsahu hypoplastických změn lze poměrně přesně odhadnout dobu vzniku a délku trvání onemocnění (Rozkocová, 1982, 1933).

Jednoznačné stanovení diagnózy choroby, která byla příčinou hypoplazie zubní skloviny, je však většinou velmi obtížné. Pouze v případech, kdy jsou na skeletu přítomny ještě další charakteristické chorobné příznaky, lze diagnózu spolehlivě určit. Například u křivice je možné na lebce objevit, vedle dentálních stigmat (hypoplastických defektů skloviny, opožděné erupce zubů, změny sledu prořezávání zubů) výrazné čelní a temenní hrboly, přičemž lebka nabývá typického čtyřhranného tvaru (*caput quadratum*). Dlouhé kosti končetin mohou mít obloukovitě prohnuté diafýzy s kyjovitě rozšířenými metafyzárními konci. Častý je výskyt zlomenin, deformit pánve nebo může vznikat (v důsledku vybočení páteře, útlumu růstu zatěžovanějších dolních končetin a jejich nerovnoměrných deformit) disproporcionální trpaslictví, takzvaná rachitická nanosomie (Horáčková 2004, 148).

Charakteristické změny na zubech patří také k důležitým příznakům vrozené pozdní syfilis. Syfilitickým zánětem mohou být poškozeny horní řezáky, výjimečně také řezáky dolní (Hutchinsonovy zuby). Korunky řezáků jsou kratší než obvykle, mají soudkovitý

tvar, kousací hrana je poloměsíčitě vykrojena, případně je přítomna hypoplazie zubní skloviny. Dále může být postižena také první stolička, která pak bývá přirovnávána k nerozvinutému růžovému poupěti. Dochází u ní k výrazné atrofii korunky, zejména po obvodu kousací plochy. Korunka se zužuje od krčku směrem ke kousací ploše a její hrbolky jsou nevyvinuté. Mimo tyto charakteristické příznaky mohou být přítomny i jiné patologické změny zasahující chrup, například retence nebo vybočení zubů, jejich aplazie či výrazná atrofie, celková hypoplazie skloviny (Vargová 2004, 108).

Samostatnou problematikou při hodnocení stavu chrupu jsou úrazy. Představují je především zlomeniny zubů a čelistí, dále fraktury ostatních kostí obličejového skeletu, které mohou sekundárně ovlivňovat činnost žvýkacího aparátu. Diagnostika zlomenin zubů i čelistí bez známek reparačního procesu je vždy problematická.

Ad 3) Nárůst onemocnění chrupu u dnešního civilizovaného člověka přinesl nebyvalý zájem o celkové populační studie zaměřené na studium dentice u obyvatelstva z různých historických období. Jejich cílem je nejen zmapovat výskyt jednotlivých stomatologických chorob, ale zachytit i hlavní faktory, které stav chrupu zkoumané populace ovlivňují.

Pozornost je nejčastěji zaměřena na výskyt zubního kazu. Většina autorů obvykle sleduje frekvenci kazů (F-CE, udávající kolik procent ze všech zkoumaných lebek má v čelisti alespoň jeden zub s kazem či intravitálně ztracený zub) a intenzitu kazivosti (I-CE, která uvádí u kolika procent z celkového počtu zubů byl přítomen kaz nebo byl zub intravitálně ztracen). Při srovnávání hodnot frekvence kazů a intenzity kazivosti jednotlivých souborů je třeba navíc přihlídnout k některému z komparativních indexů, které vyjadřují stupeň zachovalosti a úplnosti hodnocených čelistí. Při analýzách se nám osvědčilo užití komparativního dentálního indexu (CDI, který dává do poměru celkový počet zachovaných zubů a prázdných lůžek s jejich ideálním počtem) a komparativního alveolárního indexu (CAI, který dává do poměru celkový počet zachovaných alveolů, včetně zubních lůžek po intravitálních a postmortálních ztrátách, s jejich ideálním počtem). Při rozdílných komparativních indexech je kosterní soubor s vyšším indexem více poškozen a všechny další získané hodnoty jsou ve skutečnosti vyšší než ukazují vypočítaná číselná data.

Kazivost chrupu je ovlivněna demografickým složením zkoumaných populačních skupin. U žen byla zjištěna prokazatelně vyšší frekvence kazů i intenzita kazivosti než u mužů. V publikaci Poncové / Hájka

(1960, 27) je u ženského pohlaví uváděna vyšší kazivost chrupu dokonce ve všech věkových kategoriích. Obecně lze tedy konstatovat, že čím je u populace nižší index maskulinity, tím vyšší je výskyt zubního kazu. Dalším důležitým faktorem ovlivňujícím rozdílnost kazivosti chrupu je způsob života, zejména složení přijímané potravy. Tento fakt je evidentní například při srovnání stavu dentice mezi dvěma časově i lokálně blízkými slovanskými populacemi z Josefova (Hanáková / Stloukal 1966, 3 – 49) a Mikulčic (Stloukal / Poncová 1965, 346).

Při interpretaci výsledků studia zubního kazu je nezbytné vzít v úvahu rovněž rozdílnou odolnost jednotlivých typů zubů vůči vzniku zubního kazu. Naše práce potvrdily výsledky výzkumu Poncové / Mrklase (1961, 430–434), z nichž vyplývá, že zubní kaz se nejčastěji vyskytuje na stoličkách, poté sestupnou řadou na třenových zubech, špičácích a řezácích. Intenzita kazivosti zubů dolního zubního oblouku je obvykle vyšší než je tomu u horních zubů (Urban, 1976, 69).

Z dalších patologických změn na chrupu se předmětem populačních studií stávají zánětlivé změny, ačkoliv jejich hodnocení je problematické. Patologicky změněné čelisti jsou křehké, podlehnu destrukci dříve než ostatní části skeletu a proto se obvykle v kosterních souborech nezachovávají. K přesnější diagnostice zánětlivých změn chrupu je nezbytné rentgenologické vyšetření všech studovaných čelistí.

## Závěr

Zhodnocení stavu dentice je nezbytnou součástí všech lékařsko-antropologických výzkumů. V klasické antropologické analýze slouží při odhadu biologického věku studovaného jedince. V paleopatologii umožňuje diagnostikovat místní stomatologické choroby i některá celková onemocnění, u nichž jsou chorobné změny na zubech jedním z mnoha symptomů. Jednotlivé diagnostikované případy se stávají východiskem pro celkové populační studie (přináší informace o výživě obyvatelstva, způsobu života, úrovni stomatologické péče v daném historickém období, výskytu dědičných ortodontických vad a podobně). Interpretace výsledků je však vždy výrazně limitována zachovalostí jednotlivých kosterních pozůstatků. Výsledky mohou být zkráceny rovněž výživou dané populace (například nedostatkem vápníku, vitamínů), způsobem úpravy potravy (tvrdá či tepelně zpracovaná strava), způsobem života (používání zubů jako pracovního nástroje, úmyslné mutilace zubů při obřadech a podobně) a patologickými procesy měkkých tkání.

## Poznámka

Práce vznikla za podpory GAČR grant číslo 206/03/1006.

## Literatura

- Adam, M. / kolektiv  
1979 *Základy stomatologické propedeutiky*. Avicenum, zdravotnické nakladatelství, Praha, 19–21.
- Alt, K. W. / Türp, J. C. / Wächter, R.  
1998 Periapical lesions – clinical and anthropological aspects. In: Alt, K. / Rösing, F. W. / Teschler-Nicola, M. (ed.): *Dental Anthropology Fundamentals, Limits, Prospects*. Wien–New York: Springer, 247–276.
- Aufderheide, A. C. / Rodríguez-Martín, R. C.  
1998 *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Borovanský, L. / kolektiv  
1972 *Soustavná anatomie člověka*. Díl I. Avicenum, zdravotnické nakladatelství, Praha, 361–373.
- Čihák, R.  
1988 *Anatomie 2. Splanchnologia*. Avicenum, zdravotnické nakladatelství, n. p., Praha, 30–35.
- Dobisíková, M.  
1999 Určování věku. In: Stloukal, M. / Dobisíková, M. / Kuželka, V. / Stránská, P. / Velemínský, P. / Vyhnaněk, L. / Zvara, K.: *Antropologie. Příručka pro studium kostry*. Národní muzeum, Praha, 225.
- Dokládál, M.  
1994 *Anatomie zubů a chrupu*. Vydavatelství Masarykovy univerzity, Brno.
- Gustafson, G.  
1950 Age Determination on Teeth. *Journal of the American Dental Association* 41, 45–54.
- Hackett, C. J.  
1976 Diagnostic Criteria of Syphilis, Yaws and Treponarid and of some other Diseases in Dry Bones. *Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse 4*, Berlin and New York, Springer-Verlag, 124–129.
- Hanáková, H. / Stloukal, M.  
1966 Staroslovanské pohřebiště v Josefově. Antropologický rozbor. *Rozpravy ČSAV, řada společenských věd* 76, sešit 9, 3–49.
- Hanáková, H. / Vyhnaněk, L.  
1981 *Paläopathologische befunde aus dem gebiet der Tschechoslowakei*. Sborník Národního muzea v Praze, 1981, Roč. XXXVII B, 1, 43–48.
- Horáčková, L.  
2004 Záměrné deformace lebek a mutilace. In: Horáčková, L. / Strouhal, E. / Vargová, L. (ed. Malina, J.): *Základy paleopatologie. Panoráma biologické a sociokulturní antropologie*. Brno, 79.  
2004 Metabolické osteopatie. In: Horáčková, L. / Strouhal, E. / Vargová, L. (ed. Malina, J.): *Základy paleopatologie. Panoráma biologické a sociokulturní antropologie*. Brno, 147–153.
- Kilian, J.  
1975 Age Determination on Teeth by Means of Gustafson's Method. *Scripta medica* 48, Brno, 197–201.
- Komínek, J. / Rozkocová, E.  
1984 Metoda určování zubního věku a jeho význam pro praxi. *Pokroky ve stomatologii 2*. Avicenum, zdravotnické nakladatelství, Praha, 175–208.
- Knussmann, R.  
1988 *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen*. Band I., Wesen und methoden der Anthropologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- Lovejoy, C. O.  
1985 Dental Wear in the Libben Population: Its Functional Pattern and Role in the Determination of Adult Skeletal Age at Death. *Am. J. Phys. Anthropol.* 68, 1, 47–56.
- Martin, R. / Saller, K.  
1957 *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung*, 3. Aufl. Band I, III. Stuttgart.
- Miles, A. E. V.  
1963 Dentition in the estimation of age. *J. Dent. Res.* 42, 255–263.
- Ortner, D. J. / Putschar, W. G. J.  
1985 *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, reprint edition.
- Pavlíková, J. / Bílý, B.  
1956 Výzkum zubního kazu u fosilního chrupu z antropologických nálezů u Blučiny a Starého Města na Moravě. *Čs. stomatologie*, 74–89.

- Pilin, A.  
1982 Možnosti určení věku podle zubů. *Soudní lékařství* 27, 1, 1–10.
- Poncová, V. / Hájek, J.  
1960 K metodice celostátního výzkumu stavu chrupu obyvatelstva ČSR od 2 do 60 let. *Československá stomatologie* LX, 1, 27–32.
- Poncová, V. / Mrklas, L.  
1961 Náchylnost jednotlivých typů stálých zubů ke kazu. *Československá stomatologie* LXI 6, 430–434.
- Rozkocová, E.  
1982 Zuby – anomálie struktury zubních tkání. In: Štork, A. / kolektiv: *Lékařské repertorium*. Svazek 2, Avicenum, zdravotnické nakladatelství, Praha, 1933–1934.
- Steinbock, R. T.  
1976 *Paleopathological Diagnosis and Interpretation*. Charles C. Thomas, Publisher, Springfield, Illinois.
- Stloukal, M.  
1963 Der Gesundheitszustand des Gebisses bei der Population von grossmährischen Mikulčice. *Anthropologie* 3, 35–45.
- Stloukal, M. / Dobisíková, M. / Kuželka, V. / Stránská, P. / Velemínský, P. / Vyhnanek, L. / Zvara, K.  
1999 *Antropologie. Příručka pro studium kostry*. Národní muzeum, Praha, 387–389.
- Stloukal, M. / Poncová, V.  
1965 Studie o stavu chrupu mladé generace z doby Velkomoravské říše (9. století) podle vykopávek z Mikulčic. *Československá stomatologie* LXV 5, 346–351.
- Strouhal, E.  
2004 Choroby zubů a alveolů. In: Horáčková, L. / Strouhal, E. / Vargová, L. (ed. Malina, J.): *Základy paleopatologie. Panoráma biologické a sociokulturní antropologie*. Brno, 177–187.
- Urban, F.  
1976 *Stomatologie*. Avicenum, zdravotnické nakladatelství. Praha, 69–84, 100–105.
- Vlček, E. / Mrklas, L.  
1975 Modification of the Gustafson Method of Determination of Age According to Teeth on Prehistorical and Historical Osteological Material. *Scripta medica* 48, 203–208.
- Vargová, L.  
2004 Specifické záněty. In: Horáčková, L. / Strouhal, E. / Vargová, L. (ed. Malina, J.): *Základy paleopatologie. Panoráma biologické a sociokulturní antropologie*. Brno, 97–143.
- Vystrčilová, M. / Novotný, V.  
1999 Jak stanovit zubní věk. *Univerzitní noviny* 6, 11, 37–40.
- Žižka, J.  
1994 *Diagnostika syndromů a jejich malformací*. Nakladatelství Galén, 396.

## Kontakty

MUDr. Lenka Vargová, Ph.D.  
Oddělení lékařské antropologie,  
Anatomický ústav LF MU v Brně  
Kamenice 3, 625 00 Brno  
tel.: +420 549 497 858  
e-mail: vargova@med.muni.cz

RNDr. Ladislava Horáčková, Ph.D.  
Oddělení lékařské antropologie,  
Anatomický ústav LF MU v Brně  
Kamenice 3, 625 00 Brno  
tel.: +420 549 494 583  
e-mail: lhorac@med.muni.cz





**4**

**Vargová, L., Horáčková, L.**

(2005)

**DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTIKA KLOUBNÍCH  
ZMĚN NA KOSTERNÍCH POZŮSTATCÍCH**

*Ve službách archeologie VI: 461-466.*





# DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTIKA KLOUBNÍCH ZMĚN NA KOSTERNÍCH POZŮSTATCÍCH

*Lenka Vargová / Ladislava Horáčková*

## Differential diagnostics of joint changes on skeletal remains

In recent years, detailed paleopathological examinations of more than 1200 skeletons or their parts from four locations in Moravia dating from the 5<sup>th</sup> to the 18<sup>th</sup> centuries were undertaken at the Medical Anthropology Department of the Anatomical Institute of the Faculty of Medicine (Masaryk University in Brno). The most frequently found pathological changes on the skeletons examined were traces of joint diseases. The principal purpose of the present study was to develop an original optimized procedure for paleopathological diagnoses of individual cases based on hitherto gained experience and identification of optimum classification patterns of the conditions. The results have shown that the starting point for the assessment of joint changes are detailed macroscopic and radiologic examinations that serve to define the initial working diagnosis, on the basis of which a decision can be taken about the use of some other financially or technologically more demanding methods (e.g. histological examination of bone specimens under the light or electron microscopy, DNA detection of pathogenic microorganisms, chemical analysis, etc.). It has been found useful to classify findings with joint involvement into degenerative productive process manifestations (arthrosis, spondylosis, DISH), rheumatoid diseases (rheumatoid arthritis, Bechterew's disease), infectious arthritis (non-specific pyogenic arthritis, specific - tuberculous and syphilitic arthritis) and other joint-damaging diseases (which may include gout, joint changes caused by psoriasis, etc.). The applicability of individual examination procedures and interpretation of results is, however, largely limited by the degree of preservation of individual skeletal remains.

Patologické projevy v oblasti kloubů patří k nejčastějším nálezům na kosterních pozůstatcích obyvatelstva z různých historických etap, od pravěku až po současnost. V paleopatologické literatuře je klasifikace kloubních změn značně rozdílná a zpravidla postrádá jednotné hledisko. Většina autorů zvažuje zařazení toho či onoho kloubního postižení do svého klasifikačního schématu podle četnosti výskytu v osteologických souborech a možnosti jeho diagnostiky na kosterním materiálu.

Na našem pracovišti byla v posledních letech analyzována celá řada kosterních souborů z různých moravských lokalit a historických období. Prezentované sdělení je souhrnným zhodnocením našich dosavadních zkušeností s diagnostikou kloubních změn, jejich rozdělením i diferenciací diagnostikou a pokusem o zobecnění získaných poznatků.

## Materiál a metody

Celkově bylo vyhodnoceno téměř 1200 koster nebo jejich částí ze čtyř moravských lokalit z různých historických období. Nejstarší kosterní pozůstatky pocházely z Líbivě u Břeclavi a jsou datovány do 5.–6. století. Dále byly zkoumány kostry velkomoravských Slovanů z 9. a počátku 10. století z Olomouce Nemilan a rovněž kosterní kolekce ze 17.–18. století z Nemocnice Milosrdných bratří v Brně. Do let 1785–1883 pak

spadal poslední studovaný osteologický soubor ze zrušeného Městského hřbitova na Malé Nové v Brně, dnešní Antonínské ulici.

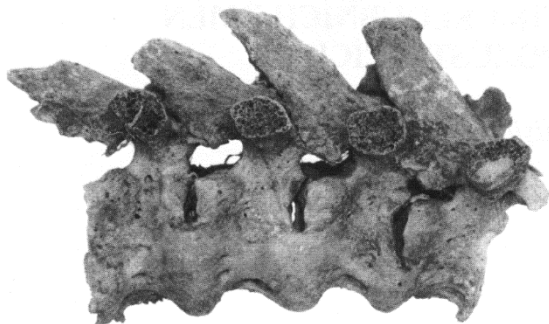
Při paleopatologické diagnostice částečně nahrazovala anamnestické údaje standardní antropologická analýza kosterních pozůstatků za pomoci klasických morfoskopických a antropometrických metod, jejichž výčet je možno zaznamenat v práci Martina a Sallera (1957), Knussmanna (1988) nebo Stloukala a kolektivu (1999, 387).

Paleopatologické nálezy byly posuzovány převážně podle kritérií Jaffého (1972, 924), Steinbocka (1976, 277–315), Strouhala a Jungwirtha (1980, 61), Hacketta (1976, 124), Zimmermanna a Kellyho (1982), Ortnera a Putschara (1985), Iscana a Kennedyho (1989), Aufderheideho a Rodríguez-Martína (1998).

Základní vyšetřovací metodou paleopatologické diagnostiky bylo především detailní makroskopické a rentgenologické zkoumání, doplněné v indikovaných případech dalšími speciálními metodami jako je histologické vyšetření nebo detekce DNA *Mycobacterium tuberculosis*.

## Výsledky a diskuse

Chorobné změny v oblasti kloubů byly zaznamenány ve všech studovaných kosterních souborech



Obr. 1. Blok čtyř hrudních obratlů dospělého jedince s mohutnými osteofyty na ventrálním okraji obratlových těl. Městský hřbitov na Malé Nové v Brně, hrob č. 2837. Foto: Eliška Vozárová.

*Fig. 1. Four thoracic vertebrae of an adult, showing massive osteophytes on the ventral edge of the vertebrae. Municipal cemetery at Malá Nová, Brno, grave no. 2837. Photo by: Eliška Vozárová.*

a navíc patřily k nejčastějším patologickým nálezům vůbec.

Na kosterních pozůstatcích výrazně převažovaly stopy po degenerativně produktivních procesech, a to bez ohledu na datování koster a lokalizaci pohřebiště. Změny se vyskytovaly na páteři (spondylóza a spondylartróza), na velkých končetinových kloubech (artróza) a vzácně bylo postižení kloubů provázeno částečným zkostnatěním vazů a šlach (DISH).

Degenerativně produktivní změny na páteři byly bez obtíží stanoveny již na základě detailního makroskopického vyšetření, pouze v některých sporných případech byl zhotoven rentgenový snímek. K charakteristickým projevům spondylózy patřily kostěné výrůstky (osteofyty), které měly podobu buď jemných kostěných lemů po obvodu terminálních plošek obratlových těl nebo výrazně promínovaly na povrch páteře, kdy při velikosti nad 5mm připomínaly papouščí zobáky. U nejtěžšího stupně postižení spolu osteofyty sousedních obratlů navzájem splývaly a vytvářely různé rozsáhlé obratlové bloky (obr. 1). Degenerativní změny postihovaly všechny druhy obratlů, avšak jejich zřetelná převaha byla na dolních krčních a dolních bederních obratlích, což odpovídá úsekům páteře s největší funkční zátěží. Mezi známky spondylózy jsme většinou zařadili i Schmorlovy uzly. Tyto útvary měly obvykle podobu okrouhlých nebo lineárních depresí na terminálních plochách obratlových těl a způsobil je výhrěz rosolovitého jádra meziobratlové destičky proti obratlovému tělu. Spondylóza se vyskytuje obvykle v kombinaci se spondylartrózou, což jsou vlastně degenerativně produktivní změny meziobratlových kloubů.

Ke klasifikaci morfologických projevů spondylózy bylo využito schéma Stloukala a Vyhnánka (1976, 125).

V případě obratlových bloků bylo třeba provést diferenciální diagnostiku k odlišení spondylózy od rev-



Obr. 2. Degenerativně produktivní změny v podobě osteofytických lemů a eburnace na distálním konci levé stehenní kosti dospělé ženy. Městský hřbitov na Malé Nové v Brně, hrob č. 2837. Foto: Eliška Vozárová.

*Fig. 2. Degenerative changes in the form of an osteophytic edge and an eburnation on the distal end of left femur of adult woman. Municipal cemetery at Malá Nová, Brno, grave no. 2837. Photo by: Eliška Vozárová.*

matoidního postižení páteře (Běchtěrevovy nemoci), vrozených synostóz obratlů a tuberkulózního zánětu obratlů (Pottovy choroby). Zcela jednoznačným diagnostickým kritériem spondylózy oproti všem těmto chorobám je fakt, že obratlový blok vzniká splnutím zobákovitých osteofytů vystupujících nad povrch obratlových těl. Výsledný kostěný pruh připomíná stékající vosk svíce, zatímco štěrby v místě meziobratlových destiček zůstávají obvykle zachovány. U ostatních výše uvedených nemocí osteofyty zcela chybí.

Četnost výskytu degenerativně produktivních změn na páteři se v jednotlivých osteologických souborech velmi lišila, kolísala od 59–7,1%. Její výše byla podle našeho názoru závislá především na zchovalosti kosterních pozůstatků, proto srovnání mezi jednotlivými kosterními kolekcemi je značně problematické. Kostry s kompletní sadou obratlů byly totiž nalezeny jen vzácně.

Degenerativně produktivními změnami byly vedle páteře velmi často postiženy i ostatní klouby. Jejich správná diagnostika a následná klasifikace je také složitá. Nelze obvykle stanovit přesnou hranici mezi normou a chorobným stavem. Degenerativně produktivní proces je totiž považován za projev přirozeného stárnutí pojivových tkání, který je charakterizován sníženou vaskularizací vaziva, chrupavek i kostí a jejich menších regeneračních schopností. Stupeň rozvoje tohoto procesu je proto používán jako jedna z pomocných metod ke stanovení biologického věku (Dobisková 1999, 235–339). Za skutečnou chorobu lze tedy artrózu označit pouze tehdy, pokud nalezené chorobné změny neodpovídají příslušné věkové kategorii (Rejholet, 1982, 1246). Při studiu kosterních pozůstatků jsme se proto snažili porovnat míru postižení s biologickým věkem stanoveným na základě klasických kritérií.

Dalším problémem byla volba správného klasifikačního schématu. V našich studiích jsme používali

rozdělení podle morfologických znaků na základě vlastního klasifikačního schématu. Morfologické změny však nemusí vždy odpovídat celkovým klinickým projevům (bolestivosti a funkční poruše), což je třeba zohlednit při srovnávání paleopatologických nálezů s výsledky současných klinických výzkumů.

Artróza se na studovaných kosterních pozůstatcích projevovala v různých stupních rozvoje. Při mírném stupni se jednalo o menší či větší osteofytické lemy po obvodu kloubních plošek. Makroskopicky, a zejména při rentgenologickém vyšetření, byly v subchondrálně uložené vrstvě kosti nalézány různě velké dutiny – pseudocysty (geody). Střední stupeň postižení kloubů byl charakterizován přítomností samostatných osteofytů, mnohdy přesahujících 5mm. U pokročilého stadia bylo obroušeních přilehlých artikulujících kostí tak značné (obr. 2), že se na nich místy vytvořily zrcadlově lesklé plochy (eburnace) a v některých případech docházelo dokonce k výrazné destrukci celých epifýz. Někdy lze k projevům artrózy připočítat i mělké deprese na kloubních plochách (osteochondritis dissecans), u nichž se však nedá vyloučit traumatický původ.

Za DISH (difúzní idiopatickou hyperostózu skeletu) jsme v naší studii označili nálezy, u nichž vedle mnohočetných artrotických změn byly zaznamenány také zkostratělé části vazů a šlach a většinou i celkově zhrubělý svalový reliéf.

Souhrnně lze tedy konstatovat, že při diagnostice degenerativně produktivních onemocnění se nám osvědčilo postupovat podle následujícího schématu:

- vyhledat projevy degenerativně produktivního procesu na jednotlivých kostrách a rozdělit je na základě stupně morfologického vyjádření
- oddělit nálezy „normálních“ degenerativně produktivních změn od patologických srovnáním stupně jejich morfologického vyjádření s biologickým věkem stanoveným na základě klasických antropologických kritérií
- podle charakteru jednotlivých případů provést detailní diferenciální diagnostiku k upřesnění diagnózy a doplnit o potřebná vyšetření
- srovnat výsledky s obdobnými studiemi s ohledem na nejrůznější faktory

Druhou nejpočetnější skupinu patologických kloubních změn představovaly různé projevy zánětů, a to jak specifických (například tuberkulózní a syfilitická artritida), tak i nespecifických (pyogenní artritida). Již při pouhém makroskopickém vyšetření nečinilo rozpoznání zánětlivého procesu v oblasti kloubu obvykle žádné potíže. Přesnější zařazení k jednotlivým typům zánětu rozděleným podle jejich původce však nebylo v mnohých případech možné.

Nejčastějším nálezem byl hnisavý zánět kloubu, který byl zpravidla komplikací hnisavého zánětu kosti. Na kloub se nákaza dostala přestupem z těla kosti. Pro



Obr. 3. Rentgenový snímek fragmentu distálního konce levé stehenní kosti dospělého muže se zánětlivými změnami. Nápadné projasnění kostní tkáně odpovídá pyogenní dutině. Městský hřbitov na Malé Nové v Brně, hrob č.1891. Foto: Eliška Vozárová.

*Fig. 3. An x-ray of a femur fragment with inflammatory changes (male, adult). Noticeably light bone tissue corresponds to a pyogenic cavity. Municipal cemetery at Malá Nová, Brno, grave no. 1891. Photo by: Eliška Vozárová.*

hnisavý zánět kloubu byly charakteristické zcela deformované kloubní plochy, stopy po pyogenních dutinách s kloakami (obr. 3). Někdy byly nalezeny i okrsky odumřelé kostní tkáně – sekvestry anebo dokonce došlo, v důsledku vazivové přeměny a následné osifikace granulární tkáně uvnitř kloubní štěrbině, k úplnému znehybnění kloubu – ankylóze. Stanovení původce zánětu je prozatím v paleopatologii problematické, podle současných klinických studií se předpokládá, že jimi jsou zejména stafylokoky a streptokoky (Pazderka, 1982, 579).

Problematika diagnostiky zánětlivých změn na kosterních pozůstatcích u specifických zánětů byla detailně diskutována v našich publikacích z předchozích let. Tuberkulóznímu zánětu kloubu byla věnována pozornost ve sdělení Vargové, Horáčkové a Langové (2003, 285), diagnostikou syfilis a lepry se zabývala práce Vargové a Horáčkové (2004, 287). Pro úplnost lze uvést, že tuberkulózní artritida bývá obvykle omezena pouze na jediný kloub. Nejčastěji je zasažen kloub kyčelní a kolenní, méně často rameno a loket a vzácněji (u takzvané spina ventosa) i spojení karpálních a tarsálních kostí. Pro tuberkulózní postižení kloubu je charakteristický menší stupeň kostní novotvorby než je tomu u jiných typů zánětů. Destrukce je největší po obvodu kloubní plochy, mimo oblast zatíženou tlakem protilehlé kosti. V pokročilém stadiu zánětu může dojít k úplné kostní ankylóze. Jen velmi zřídka jsou vytvořeny sekvestry, které zaujímají velké úseky protilehlých kloubních ploch a označují se proto jako „libající se sekvestry“. Vysokou výpovědní hodnotu při diagnostice tuberkulózního zánětu kloubu má průkaz fragmentů



Obr. 4. Známky syfilitické artritidy obou loketních kloubů dospělého muže věkové kategorie adultus. Městský hřbitov na Malé Nové v Brně, hrob č. 845. Foto: Eliška Vozárová.

Fig. 4. Signs of syphilitic arthritis in both elbow joints of an adult male. Municipal cemetery at Malá Nová, Brno, grave no. 845. Photo by: Eliška Vozárová.

DNA *Mycobacterium tuberculosis* v kostních vzorcích.

U syfilis se s postižením kloubů setkáváme vzácně. Kloub je zpravidla infikován šířením zánětu z okolních struktur kosti. Nejčastěji je zasažen kolenní kloub, dále sestupnou řadou následuje loket, hlezenní kloub, rameno a zápěstní klouby. Syfilitická artritida má velmi pestrý obraz, který je závislý na charakteru a rozsahu zánětlivých změn. Pokud dochází nejprve k postupné destrukci kloubních chrupavek chronickým procesem, mohou vznikat stejné kloubní změny jako u deformační artrózy, a to větší či menší kostěné lemy po obvodu kloubních ploch, osteofyty, eburnace. Při gummatózní destrukci ve stadiu hojení může celkový obraz připomínat chronický hnisavý zánět kloubu (obr. 4). V pokročilých případech není výjimkou ani úplná kloubní ankylóza.

Zvláštní skupinu kloubního poškození představují změny provázející neurosyfilis. Takzvané Charcotovy klouby u tabes dorsalis nepředstavují kloubní postižení přímým působením patogenního mikroorganismu na pohybový aparát, ale jsou trofickými změnami v důsledku jejich porušené kloubní inervace. Diferenciální diagnostika oproti deformační artróze je v těchto případech velmi obtížná. Snad jen stopy po zlomeninách, které jsou při absenci ochranných bolestivých stimulů častější, mohou být nejistou známkou syfilis.

Na základě našich zkušeností jsme dospěli k názoru, že nelze, vzhledem k absenci jednoznačných morfologických znaků, jen na základě makroskopického a rentgenologického vyšetření patologicky změněného kloubu syfilitickou artritidu diagnostikovat.



Obr. 5. Srůst v pravém křížokyčelním kloubu dospělého muže jako příklad počátku Bechtěrevovy choroby. Městský hřbitov na Malé Nové v Brně, hrob č. 2802. Foto: Eliška Vozárová.

Fig. 5. Ankylosis in the right hip joint of an adult man; an example of Bechterew's disease in early stages. Municipal cemetery at Malá Nová, Brno, grave no. 2802. Photo by: Eliška Vozárová.

Vždy je třeba k potvrzení diagnózy pátrat po dalších projevech kostní syfilis, ke kterým patří například destrukce nosní a patrové krajiny, hvězdicovité jizvy na plochých kostech klenby lebni, morušovitě moláry, periostitida, osteomyelitida nebo gummatózní ložiska kostní destrukce na tělech dlouhých kostí končetin.

V naší studii jsme pozornost zaměřili také na revmatoidní onemocnění, mezi něž je řazena revmatoidní artritida a Bechtěrevova nemoc.

U revmatoidní artritidy jsou zánětem postiženy zejména kloubní chrupavky, někdy i subchondrálně uložená vrstva kostní tkáně. Deformacemi kloubních ploch a přítomností pseudocyst (geod) připomíná celkový obraz deformační artrózu, avšak bez osteofytů a eburnace. Charakteristickou známkou revmatoidního postižení jsou okrajové eroze kostní tkáně po obvodu kloubních ploch. V konečném stadiu může dojít až k subluxaci kloubů a k jejich úplné ankylóze. V převážně většině případů jsou symetricky postiženy drobné klouby obou rukou, zejména metakarpofalangeální klouby. Méně často může být revmatickým procesem zasažena i noha, což je označováno jako „revmatická noha“. Jen vzácně revmatoidní zánět postihne velké končetinové klouby (loket, rameno, koleno) nebo čelistní kloub.

Bechtěrevova nemoc je pokládána za páteřní lokalizaci revmatoidního zánětu. Postihuje nejprve křížokyčelní klouby (obr. 5), což má za následek jejich úplnou ankylózu. Celý proces pak postupuje z křížové oblasti vstoupně na celou páteř anebo její větší část.

Zánětlivé změny se objeví v intervertebrálních a větší-  
nou také v kostovertebrálních kloubech. Dochází k po-  
stupné osifikaci jak dlouhých vazů páteře podél obrat-  
lových těl, tak také krátkých vazů mezi obratlovými  
výběžky a oblouky. Současně osifikují fibrózní prstence  
meziobratlových plotének. V konečném stadiu nemoci  
vzniká úplná ankylóza páteře v podobě takzvané „bam-  
busové tyče“. Většinou je celá ztuhlá páteř výrazně ky-  
foticky ohnutá s vrcholem zakřivení mezi šestým až os-  
mým hrudním obratlem.

Při analýze námi zkoumaných kosterních po-  
zůstatků byly sice v několika případech možné stopy po  
revmatoidním zánětu nalezeny, ale zcela jednoznačně  
se tuto diagnózu nepodařilo potvrdit. Spolehlivá dia-  
gnostika revmatoidního onemocnění na kostrách je to-  
tiž možná pouze v pokročilém stadiu choroby, kdy jsou  
výrazně vyjádřeny typické příznaky. U revmatoidní ar-  
tritidy za ně pokládáme symetrickou ankylózu kostry ru-  
kou nebo nohou a u Bechtěrevovy nemoci páteř v po-  
době „bambusové tyče“.

K dalším kloubním nemocem, o kterých bylo  
nutno při diferenciální diagnostice uvažovat, patřila  
dna. Pro dnu je typické ukládání krystalků močanu  
sodného v podobě tak zvaných tofů ve všech struktu-  
rách kloubu, v epifýzách kostí i okolních šlachách. Kry-  
stalky urátů pak mohou provokovat zánětlivý proces.  
Zasažen může být jakýkoliv kloub v těle, nejčastěji  
klouby dolní končetiny. Výjimečné není ani současné  
postižení většího počtu kloubů. Na kosterních pozů-  
statcích se v místě depozit urátových krystalů nacházejí  
lytická ložiska ostře ohraničená sklerotickým lemem,  
která jsou umístěna obvykle na epifýzách v blízkosti  
kloubu. V okolí ložiska může také být přítomna perios-  
tální kostní novotvorba, takže je lytické ložisko opa-  
třeno převislým okrajem nebo jsou přítomny hrotnaté

výběžky nazývané „dnavé trny“. Popsané chorobné  
změny typické pro dnu jsou však velmi často překryty  
příznaky sekundární deformační artrózy, která se roz-  
víjí v pokročilém stadiu v důsledku destrukce kloub-  
ních chrupavek depozity urátových krystalů. Spoleh-  
livě lze tedy dnu diagnostikovat pouze v těch  
případech, u nichž se ze zbytků zachovaných tofů po-  
daří chemicky prokázat přítomnost krystalů urátů.

#### Závěr

Na základě studia kosterních pozůstatků více  
než 1200 jedinců z různých historických období byly  
stanoveny hlavní principy optimálního postupu v pa-  
leopatologické diagnostice chorobných změn na klou-  
bech a na základě získaných zkušeností hledána nej-  
vhodnějšího klasifikační schémata pro zařazení tohoto  
druhu nálezů. Výsledky ukazují, že při hodnocení  
kloubních změn je východiskem podrobné makrosko-  
pické a rentgenologické vyšetření ke stanovení počáte-  
ční pracovní diagnózy, na jejímž základě se pak indivi-  
duálně zvažuje použití dalších finančně i technicky  
náročnějších metod (histologické vyšetření kostních  
vzorků ve světelném i elektronovém mikroskopu, de-  
tekce DNA patogenního mikroorganismu, chemická  
analýza a podobně). Nálezy s postižením kloubů je pak  
vhodné rozdělit na projevy degenerativně produktiv-  
ního procesu (artrózu, spondylózu, DISH), revmato-  
idní onemocnění (revmatoidní artritidu, Bechtěrevovu  
nemoc), infekční artritidy (nespecifické pyogenní artri-  
tidy, specifické artritidy – tuberkulózní a syfilitické)  
a další nemoci poškozující klouby (mezi něž lze zahr-  
nout například dnu, kloubní změny u lupénky apod.).  
Použitelnost vyšetřovacích postupů i interpretace vý-  
sledků je však výrazně limitována zachovalostí jednotlivých  
kosterních pozůstatků.

Práce vznikla za podpory GAČR grant číslo 206/03/1006.

#### Literatura

- Aufderheide, A. C. / Rodríguez-Martín, R. C.  
1998 The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Dobisíková, M.  
1999 Určování věku. In: Stloukal, M. / Dobisíková, M. / Kuželka, V. / Stránská, P. / Velemínský, P. / Vyhnánek, L. / Zvara, K.: *Antropologie. Příručka pro studium kostry*. Národní muzeum, Praha, 235–339.
- Hackett, C. J.  
1976 Diagnostic Criteria of Syphilis, Yaws and Treponarid and of Some Other Diseases in Dry Bones. Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse 4, Berlin and New York, Springer-Verlag, 124–129.
- Iscan, M. Y. / Kennedy, K. A. R.  
1989 Reconstruction of the Life from the Skeleton. Alan R. Liss, Inc. New York.

- Jaffe, H. J.  
1972 *Metabolic, Degenerative and Inflammatory Diseases of Bones and Joints*. Philadelphia, Lea and Febiger, 924–941.
- Knussmann, R. (ed.)  
1988 *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Band I.*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart – New York.
- Martin, R. / Saller, K.  
1957 *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung, 3. Aufl. Band I, III.* Stuttgart.
- Ortner, D. J. / Putschar, W. G. J.  
1985 *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, reprint edition.
- Pazderka, V.  
1982 Klouby. In: Bednář, B. a kolektiv: *Patologie*. Avicenum, zdravotnické nakladatelství, Praha, 579.
- Rejholec, V.  
1982 Osteoartrosa. Artrosa. Osteoarthritis. Degenerativní kloubní nemoc (715). In: Kolektiv autorů: *Lékařské repetitorium*, svazek II, čtvrté přepracované vydání, Štork, A. (ed.), Avicenum, zdravotnické nakladatelství, Praha, 1246–1250.
- Steinbock, R. T.  
1976 *Paleopathological Diagnosis and Interpretation*. Charles C. Thomas, Publisher, Springfield, Illinois.
- Stloukal, M. / Dobisíková, M. / Kuželka, V. / Stránská, P. / Velemínský, P. / Vyhnánek, L. / Zvara, K.  
1999 *Antropologie. Příručka pro studium kostry*. Národní muzeum, Praha, 387–389.
- Stloukal, M. / Vyhnánek, L.  
1976 *Slované z velkomoravských Mikulčic*. Academia, Praha, 125.
- Strouhal, E. / Jungwirth, J.  
1980 Paleopathology of the Late Roman-Early Byzantine Cemeteries at Sayala, Egypt: Nubia. *Journal of Human Evolution* 9, 61–70.
- Vargová, L. / Horáčková, L.  
2004 Problematika diagnostiky zánětlivých změn na kosterních pozůstatcích. *Vě službách archeologie* V, Brno, 286–294.
- Vargová, L. / Horáčková, L. / Langová, J.  
2003 Možnosti diagnostiky tuberkulózy v paleopatologických výzkumech. *Vě službách archeologie* IV, Brno, 285–293.
- Zimmermann, M. / Kelley, M.  
1982 *Atlas of Human Paleopathology*. New York, Praeger.

## Kontakty

MUDr. Lenka Vargová, Ph.D.  
Oddělení lékařské antropologie,  
Anatomický ústav LF MU v Brně  
Kamenice 3, 625 00 Brno  
tel.: +420 549 497 858  
e-mail: vargova@med.muni.cz

RNDr. Ladislava Horáčková, Ph.D.  
Oddělení lékařské antropologie,  
Anatomický ústav LF MU v Brně  
Kamenice 3, 625 00 Brno  
tel.: +420 549 494 583  
e-mail: lhorac@med.muni.cz



**5**

Vargová, L., Horáčková, L.

(2004)

**PROBLEMATIKA DIAGNOSTIKY ZÁNĚTLIVÝCH  
ZMĚN NA KOSTERNÍCH POZŮSTATCÍCH**

*Ve službách archeologie V: 286-294.*





# PROBLEMATIKA DIAGNOSTIKY ZÁNĚTLIVÝCH ZMĚN NA KOSTERNÍCH POZŮSTATCÍCH

*Lenka Vargová / Ladislava Horáčková*

## Diagnosics of Inflammatory Changes on Historical Skeletons: Selected Issues

During the last couple of years the Department of Medical Anthropology, Institute of Anatomy, Faculty of Medicine – Masaryk University in Brno has dealt with a detailed palaeopathological analysis of more than 2700 skeletons from the 5<sup>th</sup> through 18<sup>th</sup> century A.D. The entire research focused on indications on bones of two specific inflammatory diseases, namely syphilis and leprosy. The main purpose of the research was to develop an optimal palaeopathological diagnostic procedure for identifying these two diseases. Our results show that the evaluation of pathological changes caused by syphilis and leprosy is severely limited by the condition of the skeleton, and that it is necessary to adopt an individualized procedure in each case. First, it is absolutely essential to begin with a detailed macroscopic and x-ray examinations, aimed at identifying skeletons which will subsequently undergo more expensive and technologically demanding examinations. One of the most reliable diagnostic methods is the PCR method of detecting specific pathogenic microorganisms (*Treponema pallidum* or *Mycobacterium leprae*). However, a negative result of the PCR test does not exclude the diseases. An application of serological testing is being considered for detecting syphilis in future.

### Úvod

Zánětlivá onemocnění, zejména infekční choroby, provázejí celé dějiny lidstva. Vyžádaly si v průběhu staletí více lidských životů než všechny válečné konflikty dohromady a větší či menší měrou zasáhly každou populaci. Infekční choroby vznikají jako výsledek vzájemného působení patogenního mikroorganismu a lidského imunitního systému a prodělávají během své existence složitý vývoj. Již od Hippokratových dob se celé generace lékařů snažily popsat projevy nakažlivých nemocí, objasnit jejich příčiny a najít proti nim účinné léky. Výsledky jejich úsilí byly závislé na současném stupni vývoje poznání i na přesnosti a ověřitelnosti výzkumných metod.

Paleopatologické výzkumy, které jsou zaměřeny na studium chorobných změn na tělesných pozůstatcích našich předků, přinášejí přímé doklady o působení infekčních nemocí na jedince i celé populace a přispívají tím k pochopení mnohotvárnosti i charakteru chorob. Na našem pracovišti byla v posledních letech zkoumána celá řada kosterních souborů z různých historických etap a na poměrně velkém počtu skeletů byly nalezeny zánětlivé změny. Prezentované sdělení je souhrnným zhodnocením našich dosavadních zkušeností s jejich diagnostikou a pokusem o zobecnění získaných poznatků. Část výsledků zaměřená na studium projevů tuberkulózy byla již publikována v minulém roce (Vargová / Horáčková / Langová 2003, 285), v současnosti jsme se věnovali především analýze kostních změn u syfilis a lepry.

### Materiál a metody

V posledních letech bylo prostudováno šest kosterních souborů z různých historických období. Nejstarší z nich byl datován do doby stěhování národů (5.–6. století) a pocházel z Líbivé u Břeclavi. Dalšími zkoumanými osteologickými kolekcemi byly pozůstatky slovanského obyvatelstva z Olomouce-Nemilan (9.–10. století), kostry z pohřebiště na Biskupském náměstí v Olomouci (12. století) a kosterní pozůstatky z chrámu svatého Petra a Pavla v Brně (ze 13.–18. století). Nejzrůslehlejší kosterní soubory pocházely z kostnice chrámu Nanebevzetí Panny Marie ve Křtinách (13.–18. století) a ze zrušeného Městského hřbitova na Malé Nové, dnešní Antonínské ulici, v Brně (z let 1785–1883). Celkově bylo vyšetřeno téměř 2700 koster nebo jejich částí.

Studium kosterního materiálu z uvedených lokalit zahrnovalo standardní antropologickou analýzu kosterního souboru za pomoci klasických morfoskopických a antropometrických metod pro stanovení základních fyzických vlastností zkoumaných jedinců. Pohlaví jsme stanovili podle kritérií Borovanského (1936, 16), Lotha a Henneberga (1996, 473), Howellsa (1964, 95), Phenice (1969, 297), Černého (1971, 46), Dokládala (1978, 451) a Brůžka (1991). Při určování věku jsme vycházeli z poznatků Fleckera (1932–33, 118), Stloukala a Hanákové (1978, 53), Ubelakera (1987, 1254), Florkowského a Kozłowského (1994, 71), Valloise (1937, 499) v Rösingově modifikaci (1977, 53), Lince (1971, 112), Szilvássyho (1980, 609), Vlčka (1980, 6), Lovejoy



Obr. 1. Lebka s typickým syfilitickým postižením nosní a patrové oblasti. (Křtiny, lebka K 303, foto: E. Vozárová).  
*Fig. 1. A skull showing typical syphilitic changes of the nose and palate. (Křtiny, skull K 303, photo: E. Vozárová).*

(1985, 47), Russella a kol. (1993, 58). Metrické a morfoskopické znaky byly na skeletech hodnoceny, pokud to dovozoval stav zachovalosti, podle standardních návodů Martina a Sallera (1957) a Knusmanna (1988). Tělesná výška byla stanovena u žen podle tabulek Bacha (1965, 12) a u mužů podle Breitingera (1937, 249).

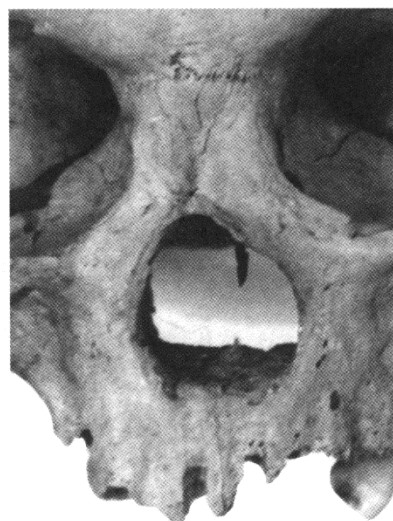
Paleopatologické nálezy byly posuzovány převážně podle kritérií Moeller-Christensena (1961), Jaffeho (1972, 924), Steinbocka (1976, 86), Strouhala a Jungwirtha (1980, 61), Hacketta (1976, 124) Zimmermanna a Kellyho (1982), Ortnera a Putschara (1985), Iscana a Kennedyho (1989), Aufderheideho a Rodríguez-Martína (1998, 141).

Základní vyšetřovací metodou paleopatologické diagnostiky bylo především detailní makroskopické a rentgenologické zkoumání, doplněné histologickým vyšetřením. Vedle těchto základních metod byla v indikovaných případech provedena izolace DNA *Mycobacterium leprae* z postižených kostí. Podrobnější popis je uveden v práci Strouhala a kol. (2002, 223).

## Výsledky

Stopy po syfilitické nákaze bylo možno spolehlivě diagnostikovat pouze na kostech z novověkých osteologických souborů, a to především na základě morfoskopického a rentgenologického vyšetření.

Na kosterních pozůstatcích brněnských obyvatel ze zrušeného hřbitova na Malé Nové byly nalezeny syfilitické změny u 34 koster nebo jejich částí, což představuje 3,1 % z celkového počtu všech zkoumaných jedinců. Z kosterní kolekce uložené v chrámu svatého Petra a Pavla v Brně bylo možno spolehlivě diagnostikovat projevy syfilis jen v 5 případech, což

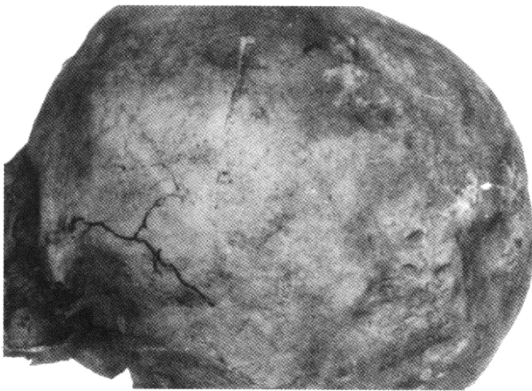


Obr. 2. Detailní pohled na nosní kosti destruované syfilitickým procesem. Deprese v internasální švu způsobila vznik typického sedlovitého nosu. (Křtiny, lebka K 303, foto: E. Vozárová).

*Fig. 2. A detailed view of nose bones damaged by the syphilitic process. Depression in the internasal suture line caused a typical collapsed nose. (Křtiny, skull K 303, photo: E. Vozárová).*

reprezentuje pouze 1% ze všech zkoumaných koster. Další údaje o provedené analýze je možno nalézt v práci Vargové a Horáčkové (1999, 185). Hodnocení počtu postižených osob syfilitickou nákazou u sekundárně uložených kostí nejméně tisíce jedinců z podzemní chrámu Nanebevzetí Panny Marie ve Křtinách bylo, vzhledem k charakteru osteologického materiálu, mnohem problematičtější. Možné syfilitické změny byly nalezeny na 14 lebkách, což představuje 2,7 % ze všech hodnotitelných lebek. U izolovaných dlouhých kostí končetin se známkami chronického zánětlivého procesu však nebylo možno diagnózu syfilis jednoznačně potvrdit nebo vyvrátit. Detailnější popis jednotlivých případů poskytuje práce Horáčkové (1998) a Horáčkové a Vargové (2001, 57).

Syfilitické změny na skeletech měly ve všech sledovaných souborech podobný charakter a jsou dokladem jak získané, tak i vrozené formy nemoci. Na lebkách zánětlivý proces nejčastěji postihoval dutinu nosní a tvrdé patro, což bývá v odborné paleopatologické literatuře označováno termínem palatonasální destrukce. Zpravidla docházelo k částečnému či úplnému rozpadu kostěné nosní přepážky i laterálních stěn dutiny nosní, tvrdé patro bylo většinou perforováno. V některých případech podlehly destrukci i nosní kůstky, což se projevilo celkovým zhroucením zevního nosu, který pak nabýval typického sedlovitého tvaru (obr. 1, 2). Dále bylo možno na plochých kostech klenby lebni zaznamenat postižení způsobené syfilitickým gummatem (specifickou syfilitickou nekrózou



Obr. 3. Hvězdicovité jizvy a různě hluboké deprese na plochých kostech klenby lební. Typické terminální stadium suchého kostižeru, tzv. caries sicca, způsobené syfilitickým procesem. (Křtiny, lebka K 138, foto: E. Vozárová).

*Fig. 3. Star-shaped scars and depressions of varying depth on flat bones of the skull. Typical terminal phase of caries sicca caused by syphilis. (Křtiny, skull K 138, photo: E. Vozárová).*

tkání), které se označuje jako suchý kostižer. Morfologický obraz v jednotlivých případech odpovídal stupni rozvoje specifického zánětu, takže bylo možno zachytit pestrou škálu nálezů. Například shluk drobných otvůrků perforujících pouze zevní laminu plochých kostí lebky nebo větší osteolytická ložiska pronikající až do dutiny lební. Známkou reparačních procesů pak byly nálezy kráterovitých depresí s uzlovitým ohraničením okrajů či typické hvězdicovité jizvy (obr. 3). Z kostí postkranálního skeletu byly syfilitickou nákazou nejčastěji zasaženy holenní kosti. Chronický zánětlivý proces obvykle postihl okostici, méně často i hlubší struktury kosti, ve formě rozsáhlé periostitidy či osteomyelitidy lokalizované především na přední hraně a mediální ploše kosti. Výrazná kostní novotvorba vyvolaná syfilitickým zánětem způsobila nápadnou změnu anatomického tvaru kostí (obr. 4, 5). Největší morfologické změny holenních kostí v podobě značného zvětšení tloušťky diafýz a jejich zdánlivého prohnutí ventrálním směrem byly zaznamenány u případů kongenitální formy syfilis, kde došlo vedle periostitidy a osteomyelitidy současně i k porušení růstu. Tento stav je nazýván termínem šavlovité tibie. Kromě holenní kosti byla často syfilitickým procesem zasažena i kost lýtková (obr. 6), méně často pak kost stehenní a klíční.

Kostní změny způsobené leprou byly diagnostikovány ve studovaných osteologických kolekcích pouze v jediném případě. Na lebce 20–30 letého muže z křtinské kostnice byla nalezena výrazná destrukce obličejového skeletu (obr. 7). Chronickým zánětlivým procesem byla rozrušena téměř celá dutina nosní, a to jak nosní přepážka, tak i laterální stěny. Stopy zánětu nesla i děrovaná ploténka čichové kosti na stropu du-



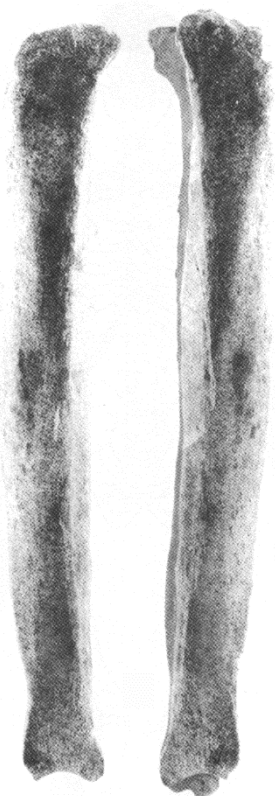
Obr. 4. Levá holenní kost dospělého jedince s charakteristickou lokalizací syfilitických zánětlivých změn na mediální ploše a přední hraně diafýzy. (Brno - Antonínská ulice, hrob A 810, foto: E. Vozárová).

*Fig. 4. Left tibia of an adult with typical syphilitic inflammatory changes on the medial part and the front edge of diaphysis. (Brno - Antonínská Street, Grave A 810, photo: E. Vozárová).*

tiny nosní a bylo rovněž perforováno i tvrdé patro. Pro leprózní postižení svědčila především destrukce alveolárních výběžků horních čelistí s intravitální ztrátou prvních řezáků. Úbytek kostní tkáně byl poměrně značný, ale vzhledem ke zřetelné kostní novotvorbě zůstal povrch defektů pokrytý souvislou vrstvičkou kortikalis. Na okrajích apertura piriformis byl dokonce v důsledku reparačních procesů vytvořen mírně prominující val. V tomto případě byla diagnostika lepry stanovena, vedle klasických morfoskopických a rentgenologických postupů, také pomocí detekce DNA *Mycobacterium leprae*.

#### Diskuse

Z obecně platných zásad paleopatologického výzkumu je nutno připomenout několik důležitých okolností. Především je třeba zdůraznit, že úspěšnost jakýchkoliv analýz kosterních pozůstatků je závislá na stupni jejich zachovalosti, což znamená, že ji výrazně



Obr. 5. Podélný řez tibií postiženou syfilitickým procesem. V důsledku osteomyelitidy je kompakta zesílená a sklerotizovaná, spongióza má atypickou strukturu, dřeňová dutina je zúžená, místy zcela vyplněna novotvořenou kostní tkání. (Křtiny, K 17, foto: E. Vozárová).

*Fig. 5. Longitudinal section of a tibia affected by syphilitic process. Due to osteomyelitis the substantia compacta is strengthened and sclerotized, and substantia spongiosa shows an unusual structure; the marrow cavity is stenotic and completely filled with new bone tissue at some places. (Křtiny, K 17, photo: E. Vozárová).*

ovlivňuje také práce archeologa při vyzvedávání a dokumentaci osteologických nálezů. Podobně jako u diagnostiky jiných chorob na kosterním materiálu hraje významnou úlohu detailní antropologická analýza. Její výsledky nám poskytnou nezbytné základní informace o fyzických vlastnostech postiženého jedince i zkoumané populace. Je možno stanovit pohlaví, biologický věk dožití, tělesnou výšku a rovněž údaje o robusticitě. Výskyt lepry nebo syfilis není sice ovlivněn určitou tělesnou konstitucí, jako je tomu například u tuberkulózy, ale i tak mohou získané poznatky do určité míry nahrazovat osobní či skupinové anamnestické údaje.

Při vlastním hodnocení chorobných změn na kostech je základem vždy podrobné makroskopické zkoumání (Stloukal a kolektiv 1999, 387). Na základě našich dosavadních zkušeností lze konstatovat, že při rozpoznání stop po syfilitickém procesu zaujímá právě pečlivá aspekce nejdůležitější postavení. Pro syfilis



Obr. 6. Rentgenový snímek dlouhých kostí dolních končetin se zánětlivými změnami způsobenými syfilitickým procesem. Kompakta i spongióza postižených kostí vykazuje proti normě hutnější stín nehomogenní struktury, dřeňová dutina je zúžená, místy zcela vyplněna novotvořenou kostní tkání. (Brno-chrám sv. Petra a Pavla, P 488, foto: E. Vozárová).

*Fig. 6. X-ray of the long bones of lower extremities with inflammatory changes caused by syphilis. Both substantia compacta and substantia spongiosa show as a more intense shade of an inhomogeneous structure; the cavum medullare is narrowed and completely filled with new bone tissue at some places. (Brno, Cathedral of St. Peter and Paul, P 488, photo: E. Vozárová).*

jsou typická mnohočetná ložiska, postižena může být lebka i postkraniální skelet (obr. 8). Na lebkách je možno pro přesné stanovení syfilitických změn využít tři základní kritéria uváděná Hackettem (1976, 124). K nim patří přítomnost mnohočetných zánětlivých ložisek na postižené kostře, výrazná destrukce v oblasti dutiny nosní a tvrdého patra nebo známky suchého kostižeru (*caries sicca*) na plochých kostech klenby lební různého stupně rozvoje a také stopy po reparačním procesu (zaoblené okraje lytických ložisek, hvězdicovitě jizvy apod.) Ve shodě s poznatkami Steinbocka (1976, 86) jsme na postkraniálním skeletu pozorovali lokalizaci patologickým změn, ve formě chronické periostitidy či osteomyelitidy, nejčastěji bilaterálně na holenních kostech, poté sestupnou řadou na kosti hrudní, klíčních kostech, obratlích, na stehenních, lýtkových, pažních a obou předloketních kostech. Klou-



Obr. 7. Lebka s leprózním procesem výrazně postihujícím obličejový skelet v palatonasální oblasti. (Křtiny, K 12, foto: E. Vozárová).

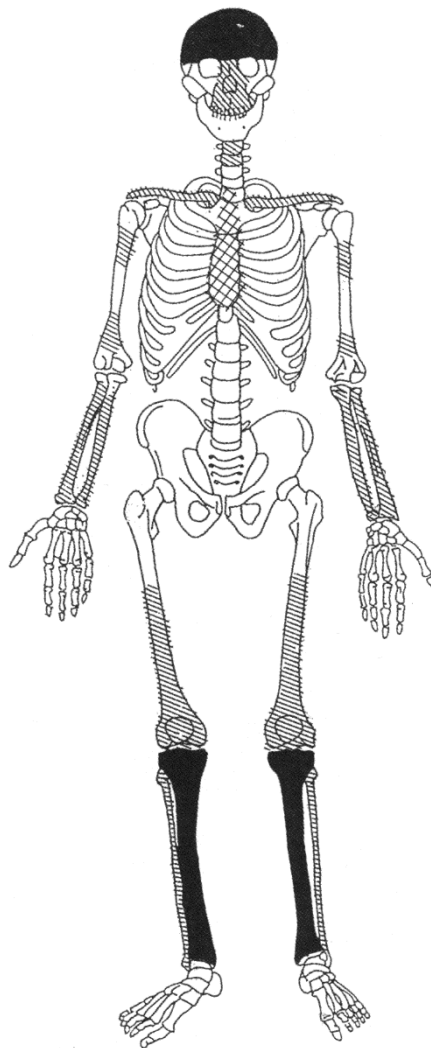
*Fig. 7. A skull with signs of leprosy process, which seriously affected the face bones in the palatonasal area. (Křtiny, K 12, photo: E. Vozárová).*

by jsou postiženy syfilitickým procesem vzácně, zejména u vrozených forem nemoci.

Další nezbytnou vyšetřovací metodou při diagnostice syfilis je radiologické vyšetření. Na rentgenových snímcích lze stanovit přesný rozsah postižení jednotlivých struktur kosti. V některých případech je možné odhalit nejen velká, ale i velmi diskrétní zánětlivá ložiska a na základě jejich různého stupně rozvoje usuzovat na postup zánětlivého procesu. Při vzniku syfilitického gummatu (rozpadu) plochých kostí lebky začíná lytický proces postihovat nejprve zevní laminu, poté zasahuje diploe a v konečném stadiu, při destrukci vnitřní laminy, může dojít i k perforaci celé kosti.

K ověření konečné diagnózy je možno zhotovit také histologické řezy. Zpravidla však při studiu kosterních pozůstatků bez zbytků měkkých tkání prozradí mikroskopický obraz pouze atypickou strukturu kostní tkáně odpovídající chronickému zánětu. Útvary specifické pro syfilitický proces nejsou přítomny. Z tohoto důvodu přičítá většina paleopatologů histologickému vyšetření jen podpůrný význam (např. Steinbock 1976, 86, Aufderheide / Rodríguez-Martín 1998, 154). Na základě našich zkušeností s diagnostikou kostní syfilis se k tomuto názoru také přikláníme.

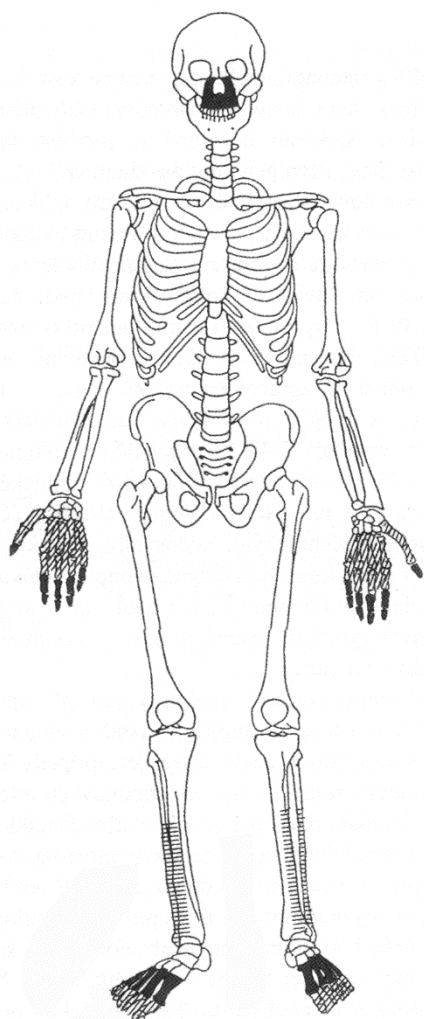
K vytvoření konečné diagnózy je v paleopatologii nutné i důkladné vyhodnocení všech dostupných písemných a ikonografických pramenů týkajících se studované populace i jedince. Při stanovení druhu treponematózy již samotný fakt, že všechny zkoumané lokality se nacházejí na území našeho státu, tedy v mírném podnebném pásmu, vylučují přítomnost nevererických forem nemoci. V přenosu syfilis pak nabývají významu zejména sociální faktory, které mohou být důležité v procesu šíření nákazy (počet oby-



Obr. 8. Schematické znázornění lokalizace syfilitických změn na skeletu. (Černě vybarvené oblasti odpovídají místům nejčastějšího výskytu chorobných změn, šrafované oblasti označují méně častou lokalizaci syfilitických ložisek).  
*Fig. 8. A diagram of locations of syphilitic changes on skeleton. Black spots stand for the highest frequency of pathological changes; places with lower frequency are shaded.*

vatel, jejich sociální rozvrstvení, hygienické návyky, výskyt prostituce, válečné konflikty apod.). Remež (1945, 1278) zaznamenal nejstarší zmínky o syfilis na Moravě v kronikářských záznamech z roku 1495. Důležité svědectví o dalším šíření nemoci na našem území uvádí vědecké pojednání prvního známého moravského zemského lékaře Tomáše Jordana z Klausenburku nazvané „Brunogallicus seu de lue nova in Moravia exorta“, kde jsou velmi přesně popsány projevy nové nemoci a za jedno z největších ohnisek nákazy jsou označeny Adamovy lázně v Brně (v místě dnešního pátého nástupiště na Hlavním nádraží), odkud se nakazila nejméně stovka jejich návštěvníků (Vinař 1959, 115, Zapletal 1952, 556).





Obr. 9. Schematické znázornění lokalizace leprózních změn na skeletu. (Černě vybarvené oblasti odpovídají místům nejčastějšího výskytu chorobných změn, šrafované oblasti označují méně častou lokalizaci leprózních ložisek).

*Fig. 9. A diagram of locations of leprosy changes on skeleton. Black spots stand for the highest frequency of pathological changes; places with lower frequency are shaded.*

Velký význam pro posouzení syfilitických změn na kosterních pozůstatcích má i jejich přesné datování. Otázkou stále zůstává počátek syfilis v Evropě. Pro tvrzení, že syfilis byla přítomna v Evropě ještě před objevením Ameriky, nejsou prozatím jednoznačné důkazy. Vlček (1975, 574) rozdělil celé dlouhé období existence syfilis na našem území podle paleopatologických nálezů do několika etap. První dvě období začínají Kolumbovým návratem z Ameriky roku 1492 a končí ve druhé třetině 16. století. V této době mělo onemocnění syfilis charakter akutní infekce, explozivně se šířilo a zachvátilo téměř celou Evropu. Vzhledem k tomu, že nemoc rychle končila smrtí a nedocházelo k rozvoji terciálního stadia, jsou nálezy

postižení syfilitickým procesem na kosterních pozůstatcích vzácností. Ve třetí etapě, od konce 16. století do poslední čtvrtiny 18. století, se postupně zvyšovala obranyschopnost lidského organismu vůči treponemové infekci a docházelo k oslabení její virulence. Syfilis přešla do chronických forem. Teprve z tohoto období je možné na kosterních souborech syfilitické kostní změny zaznamenat. Maximální stupeň rozvoje patologických projevů syfilis na kostech však spadá do čtvrtého období, trvajících od konce 18. a celé 19. století. Na kosterních pozůstatcích se ukazují známky nejen získaných, ale i vrozených forem nemoci. Poslední etapa zahrnuje 20. století, kdy jsou zásluhou účinné terapie vizmutem, arsenem a především penicilinem případy orgánového postižení syfilis, včetně pohybového aparátu, vzácností. Výsledky našeho zkoumání se s uvedeným schématem naprosto shodují. V kosterním souboru z doby stěhování národů z Libi- vé a na slovanském pohřebišti v Olomouci-Nemilanech, tedy z předkolumbovského období, nebyly na kostech nalezeny stopy po syfilis. Při srovnání tří novověkých kosterních kolekcí (z kostnice ve Křtinách, chrámu sv. Petra a Pavla v Brně a hřbitova na Malé Nové v Brně) bylo nejvíce nálezů syfilitických kosterních změn zaznamenáno na osteologickém materiálu z konce 18. a 19. století.

Také při diagnostice lepry na kosterních pozůstatcích bylo nejdůležitějším vyšetřením makroskopické zkoumání. Pro lepru je typická lokalizace patologických změn na obličejovém skeletu a v oblasti dutiny nosní a ústní a rovněž na drobných kostech rukou a nohou (obr. 9). Leprózní postižení kostí obličeje se projevuje destrukcí alveolárních výběžků horních čelistí s následnou ztrátou řezáků, ztenčením nebo i úplnou perforací tvrdého patra a destrukcí struktur dutiny nosní většího či menšího rozsahu. Na kostře ruky dochází u lepry k tužkovitému ztenčení distálních konců článků prstů až k jejich úplnému vymizení. Na kostře nohy proces zasahuje metatarzofalangeální kloub a způsobuje výrazné ztenčení jak báze proximálního článku prstu, tak i hlavičky metatarzu. Obě přilehlé kloubní plochy tak mohou získat podobu tenkých ostrých hrotů přivrácených k sobě (Müller-Christensen 1961).

Za velmi přínosné vyšetření lze u leprózně změněných kostí považovat i zhotovení rentgenových snímků, neboť je pro ně typická výrazná osteoporóza v důsledku porušené výživy. Ke stanovení diagnózy je možno zhotovit i histologické řezy, avšak mikroskopický obraz nepomůže k odlišení lepry od jiného chronického zánětu kosti. Navíc se jedná o invazivní metodu destrující kost, takže její použití u leprózních případů nedoporučujeme.

Diagnostika lepry je velmi obtížná v případech, kdy je k dispozici jen patologicky změněná lebka ne-

bo pokud postkraniální skelet nebyl zánětem zasažen. Obraz postižení obličejového skeletu je totiž velmi podobný palatonasální destrukci způsobené vrozenými formami syfilis. Pak je nutno použít izolaci DNA *Mycobacterium leprae* z kostního vzorku pomocí PCR (polymerázové řetězové reakce). Pozitivní nález zcela jednoznačně přítomnost původce lepry potvrdí, avšak negativní výsledek možnost leprózního zánětu u zkoumaného jedince nevylučuje. DNA patogenního mikroorganismu se totiž nemusí v kostním vzorku zachovat. Navíc tato metoda přináší celou řadu technických obtíží, které mohou ovlivnit její úspěšnost. Přes uvedené problémy však zůstává detekce DNA patogenního mikroorganismu v paleopatologii jednou z nejspolehlivějších metod.

Popsaný případ lepry v našich výzkumech patří prozatím k ojedinělým nálezům z našeho území. V současnosti byly Likovským a jeho spolupracovníky (v tisku) nalezeny ještě další dvě kostry s leprózními změnami ze středověkého pohřebiště v Žatci. Ojedinělé nálezy případů leprózního postižení koster lze vysvětlit nejen obtížemi s diagnostikou lepry na kostech, ale především skutečně nízkým výskytem této nemoci v Českých zemích. Jak uvádí Zapletal (1952, 531), je velmi pravděpodobné, že azylové domy pro leprózně nemocné, leprosária, budované na našem území v průběhu 12. a 13. století, soustřeďovaly postižené s různými kožními chorobami a skutečně malomocné jen výjimečně. Při nedostatku zkušených lékařů totiž diagnózu lepry stanovovali kněží nebo nemocní sami, a pod pojem malomocenství byly zahrnuty všechny kožní vyrážky. Jedna z možných příčin nízkého výskytu lepry v našich zemích a jejího postupného vymizení může být, podle názoru některých paleopatologů, i zkřížená imunita mezi *Mycobacterium leprae* a *Mycobacterium tuberculosis*. Není tedy vyloučeno, že bylo malomocenství u nás potlačeno mnohem nakažlivější nemocí – tuberkulózou.

## Závěr

Při paleopatologické diagnostice kostních projevů syfilis i lepry je nutno postupovat vždy přísně individuálně. Naprosto nezbytné je provést detailní makroskopické i rentgenologické zkoumání, aby bylo možno vytipovat suspektní případy pro aplikaci dalších finančně náročnějších metod. Pokud to stav kosterních pozůstatků dovoří je u diagnostiky lepry možné uskutečnit detekci *Mycobacterium leprae* pomocí metody PCR. U syfilis je prozatím použití tohoto diagnostického postupu limitováno technickými problémy při odběru a zpracování vzorků. Navíc je nutno zdůraznit, že i negativní výsledek diagnózu sledované nemoci nevylučuje. Také širší uplatnění serologických metod, běžně používaných v současné klinické diagnostice syfilis, je v paleopatologických analýzách zatím omezeno technickými nedostatky. Jen podpůrný význam má pro konečnou diagnózu obou studovaných zánětů zhotovení histologických řezů. Navíc se jedná o invazivní vyšetření destruuující kost, takže jeho použití pečlivě zvážíme.

Paleopatologické výzkumy ani při aplikaci všech, v současnosti dostupných vyšetřovacích metod, nejsou sice schopny zachytit veškeré případy kostní syfilis a lepry, přináší však řadu zajímavých informací. Pro klinickou praxi poskytují detailní charakteristiku morfologických projevů těchto nemocí na skeletu, se kterými se současná medicína při užití antibiotik nesetkává. Význam mohou mít i pro epidemiologické studie, neboť podrobné poznání vývoje infekčních chorob může přispět k jejich účinnější léčbě. Navíc obě sledované nemoci nejsou jen historickou problematikou. V posledním desetiletí byl i v naší zemi zaznamenán nárůst případů onemocnění syfilitickou nákazou. Také malomocenství zůstává stále medicínským problémem, v současnosti se odhaduje v celém světě 10–12 milionů leprózně nemocných.

Práce vznikla za podpory GAČR grant č. 206/03/1006

## Literatura

- Aufderheide, A. C. / Rodríguez-Martín, R. C.  
1998 The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology. Cambridge University Press, Cambridge, 141–169.
- Bach, H.  
1965 Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen weiblicher Skelette. Anthropologischer Anzeiger 29, 12–21.
- Borovanský, L.  
1936 Pohlavní rozdíl na lebce člověka. Praha, 16–107.
- Breitinger, E.  
1937 Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen. Anthropologischer Anzeiger 14, 249–274.

- Brůžek, J.  
1991 Fiabilité des procédés de détermination du sexe á partir de l'os coxal. Implification á l'étude du dimorphisme sexuel de l'Homme fossile. Thèse de Doctorat, Museum National d'Histoire Naturelle, Institut de Paléontologie Humaine. Paris.
- Černý, M.  
1971 Určování pohlaví podle postkranialního skeletu. Symposium o určování stáří a pohlaví jedince na základě studia kostry. Národní muzeum. Praha, 46–62.
- Dokládál, M.  
1978 Pohlavní rozdíly na hrudní kosti u člověka a jejich praktický význam při stanovení pohlaví na kostře. *Scripta medica* 51, 8, 451–468.
- Flecker, H.  
1932–33 Roentgenographic observations of the times of appearance of the epiphyses and their fusion with the diaphyses. *J. Anat.* 67, 118–164.
- Florkowski, A. / Kozłowski, T.  
1994 Ocena wieku szkieletowego dzieci na podstawie wielkości kości. *Przeład Antropologiczny* 57, 1–2, 71–86.
- Hackett, C. J.  
1976 Diagnostic Criteria of Syphilis, Yaws and Treponarid and of Some Other Diseases in Dry Bones. *Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse* 4, Berlin and New York, Springer-Verlag, 124–129.
- Horáčeková, L.  
1998 Antropologická a paleopatologická analýza kosterních pozůstatků z krypty poutního chrámu ve Křtinách na Moravě. Dizertační práce. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Katedra antropologie, Praha.
- Horáčeková, L. / Vargová, L.  
2001 Inflammatory Changes in the Osteological Remains from the Křtiny Ossuary (Czech Republic). *Anthropologie* XXXIX/1, 57–62.
- Howells, W. W.  
1964 Détermination du sexe du bassin par fonction discriminante. *Bull. Mém. Soc. d'Anthrop.* 7, Paris, 95–105.
- Iskan, M. Y. / Kennedy, K. A. R.  
1989 *Reconstruction of the Life from the Skeleton*. Alan R. Liss, Inc. New York.
- Jaffe, H. J.  
1972 *Metabolic, Degenerative and Inflammatory Diseases of Bones and Joints*. Philadelphia, Lea and Febiger, 924–941.
- Knussmann, R. (ed.)  
1988 *Anthropologie: Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen*. Band I., 1 Teil, Stuttgart. New York.
- Likovský, J. / Čech, P. / Černý, V.  
Two Cases of Leprosy from the Medieval Cemetery at Žatec (Bohemia) and Their Dating. *Int. J. Osteoarchaeology* (v tisku).
- Linc, R.  
1971 Kapitoly z růstové a funkční morfologie. Univerzita Karlova v Praze FTVS, SNP, 112–117.
- Loth, S. R. / Henneberg, M.  
1996 Mandibular Ramus Flexure: A New Morphologic Indicator of Sexual Dimorphism in the Human Skeleton. *Am. J. Phys. Anthop.* 99, 3, 473–485.
- Lovejoy, C. O.  
1985 Dental Wear in the Libben Population: Its Functional Pattern and Role in the Determination of Adult Skeletal Age at Death. *Am. J. Phys. Anthop.* 68, 1, 47–56.
- Martin, R. / Saller, K.  
1957 *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung*. 3. Aufl. Band I, III. Stuttgart.
- Møller-Christensen, V.  
1961 *Bone Changes in Leprosy*. Munksgaard, Copenhagen, Denmark.
- Ortner, D. J. / Putschar, W. G. J.  
1985 *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, reprint edition.



- Phenice, T. W.  
1969 A Newly Developed Visual Method of Sexing the Os Pubis. *Am. J. Phys. Anthrop.* 30, 297–302.
- Remež, M.  
1945 Z dějin příjice. *ČLČ* 35, 1278–1279.
- Rösing, F. W.  
1977 Methoden und Aussagemöglichkeiten der anthropologischen Leichenbrandbearbeitung. *Arch. U. Naturwiss.* 1, 53–80.
- Russell, K. F. / Simpson, S. W. / Genovese, J. / Kinkel, M. D. / Meindl, R. S. / Lovejoy, C. O.  
1993 Independent Test of the Fourth Rib Aging Technique. *Am. J. Phys. Anthrop.* 92, 58–62.
- Steinbock, R. T.  
1976 *Paleopathological Diagnosis and Interpretation*. Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illinois, 86–169.
- Stloukal, M. / Hanáková, H.  
1978 Die Länge der Längsknochen altslawischer Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen. *Homo* 29, 1, 53–69.
- Stloukal, M. / Dobisíková, M. / Kuželka, V. / Stránská, P. / Velemínský, P. / Vyhnanek, L. / Zvara, K.  
1999 *Antropologie. Příručka pro studium kostry*. Národní muzeum, Praha, 387–389.
- Strouhal, E. / Horáčková, L. / Likovský, J. / Vargová, L. / Daneš, J.  
2002 *Traces of Leprosy in Czech Kingdom. The Past and Present of Leprosy*, ICEPID, University of Bradford, BAR International Series 1054, 223–232.
- Strouhal, E. / Jungwirth, J.  
1980 Paleopathology of the Late Roman-Early Byzantine Cemeteries at Sayala, Egypt: Nubia. *Journal of Human Evolution* 9, 61–70.
- Szilvássy, J.  
1980 Age Determination on the Sternal Articular Facies of the Clavicula. *J. Hum. Evol.* 9, 609–610.
- Ubelaker, D. H.  
1987 Estimating Age at Death from Immature Human Skeleton: An Overview. *J. For. Sci.* 32, 5, 1254–1263.
- Vallois, H.V.  
1937 La durée de la vie chez l'homme fossile. *L'Anthropologie* 47, 499–532.
- Vargová, L. / Horáčková, L.  
1999 The Study of Inflammatory Diseases in Osseous Material from Early Modern – Era Moravian Localities. *Scripta medica* 72, 5–6, 185–192.
- Vargová, L. / Horáčková, L. / Langová, J.  
2002 Možnosti diagnostiky tuberkulózy v paleopatologických výzkumech. *Ve službách archeologie IV*, Brno, 285–293.
- Vinař, J.  
1959 *Obrazy z minulosti českého lékařství*. Státní zdravotnické nakladatelství, Praha, 115.
- Vlček, E.  
1975 Nejstarší paleopatologické doklady výskytu syfilis v Čechách. *ČLČ* 114, 18, 574.  
1980 Odhad stáří jedince stanovený na kostrovém materiálu podle stupně osifikace chrupavky štítné. *Soudní lékařství*, 25, 6–11.
- Zapletal, V.  
1952 Středověké počátky brněnských špitálů. *Lékařské listy* 7, 21, 528–533.  
1952 Středověké počátky brněnských špitálů. *Lékařské listy* 7, 21, 554–556.
- Zimmermann, M. / Kelley, M.  
1982 *Atlas of Human Paleopathology*. New York, Praeger.





**6**

Vargová, L., Horácková, L., Langová, J.

(2003)

**MOŽNOSTI DIAGNOSTIKY TUBERKULÓZY  
V PALEOPATOLOGICKÝCH VÝZKUMECH**

*Ve službách archeologie IV: 285-293.*



# MOŽNOSTI DIAGNOSTIKY TUBERKULÓZY V PALEOPATOLOGICKÝCH VÝZKUMECH

*Lenka Vargová / Ladislava Horáčková / Jana Langová*

## Possibilities of Diagnosing Tuberculosis in Paleopathological Researches

The recent sudden increase of tuberculosis cases has attracted attention of medical people to this serious disease. Paleopathological surveys made on a large number of osteological samples coming from archaeological surveys may also bring a plenty of new facts about the disease. During the last couple of years, researchers for the Department of Medical Anthropology at the Medical Faculty Institute of Anatomy in Brno have diagnosed a few interesting cases of tuberculosis in skeleton remains from Moravia. The paleopathological diagnosis was based on macroscopic, radiological and histology examinations. Apart from these usual diagnostic methods, the researchers were also using one of the most progressive ones: DNA detection of *Mycobacterium tuberculosis* using PCR (Polymeric Chain Reaction). The presented research based on experience with paleopathological diagnostic methods of tuberculosis attempts to uncover the limits of all known means for diagnosing tuberculosis and thus find the most effective method for diagnosing the disease.

The results of the research revealed that it is always necessary to apply a highly individual approach to diagnosing tuberculosis in bones. It is essential to perform a detailed macroscopic examination to sort out the suspect cases before applying methods that are more expensive. It is also important to use radiological examination in suspect cases. It is recommended that histology samples are taken only exceptionally as the method is highly invasive and destructive to the bones. Histology is usually considered as a supporting method. As the most reliable method for diagnosing tuberculosis remains the detection of *Mycobacterium tuberculosis* using the PCR. Nonetheless, using the PCR method is also limited. A beneficial usage of the PCR is conditioned by a good state of the examined skeleton remains as well as by successful solution of technical problems while taking and processing the examined samples. For the reasons given above, we have not been able to diagnose all tuberculosis cases in paleopathological surveys.

Významné objevy v medicíně koncem 19. a počátkem 20. století přinesly výrazný obrat v boji s jednou z nejobávanějších chorob lidstva – tuberkulózou. Po objevení původce nemoci *Mycobacterium tuberculosis* Robertem Kochem, vývoji očkovací BCG vakcíny Albertem Calmettem a izolaci účinného antibiotika streptomycinu mikrobiologem Selmanem Abrahamem Waksmanem se zdálo, že tuberkulóza přestane být vážným medicínským problémem. V posledním období byl však u současné populace zaznamenán nebývalý nárůst této nemoci. To vyvolalo zvýšený zájem lékařů o co nejdůkladnější studium tuberkulózy v celé její složité problematice. Z tohoto pohledu se staly také velmi žádané výzkumy zaměřené na studium projevů tuberkulózy na kosterních pozůstatcích dávných populací. Rozsáhlé osteologické soubory z archeologických výzkumů tak mohou poskytnout studijní materiál k získání řady nových poznatků a srovnáním výsledků jednotlivých studií pak bude možno získat alespoň částečné poznatky o vývoji tuberkulózy v závislosti na životních podmínkách, hygienických návycích, životním stylu apod.

V antropologických výzkumech z našeho území se setkáváme s nálezem tuberkulózních kostních změn u řady autorů např. v práci Vyhnánka (1969, 41)

na libickém kosterním materiálu z časného středověku, dále na kosterních pozůstatcích starých Slovanů doby velkomoravské z pohřebiště v Mikulčicích (Stloukal 1963, 114, Stloukal 1967, 272, Stloukal / Vyhnánek 1976, 138, Vyhnánek 1972, 258) nebo v osteologickém souboru z Josefova (Hanáková / Stloukal 1966, 3) či na kostech z Lahovic (Chochol 1973, 393) a pod. Počet dosud zdokumentovaných nálezů kostní tuberkulózy však zdaleka neodpovídá údajům o hromadném výskytu této infekční choroby popisovaným v literárních pramenech. Jedním z důvodů je fakt, že pouze u 5% nemocných se tuberkulóza projeví na kosterním systému. Další příčinou může být její poměrně obtížná diagnostika na kosterních pozůstatcích. Ta se v opírá o makroskopické zkoumání, doplněné rentgenologickým a případně také histologickým vyšetřením. V současnosti je možno v indikovaných případech použít také jednu z nejprogresivnějších paleopatologických metod – detekci DNA *Mycobacterium tuberculosis* pomocí PCR (polymerase chain reaction). Cílem naší studie bylo ověřit spolehlivost těchto klasických diagnostických metod, na základě našich zkušeností nalézt hranice jejich použití a vypracovat co nejefektivnější postup při stanovení diagnózy tuberkulózy.

## Materiál a metody

V posledních letech jsme provedli detailní výzkum pěti moravských kosterních souborů z různých historických období. Neobsáhlejší byla novověká kosterní kolekce. Představovaly ji kosterní pozůstatky z kostnice chrámu Nanebevzetí Panny Marie ve Křtinách (13.–18. století) a z kostela Povýšení svatého kříže v Jihlavě (20. léta 18. století). Ke středověkým kosterním kolekcím patřily nálezy z pohřebiště na Biskupském náměstí v Olomouci (12. století) a pozůstatky slovanského obyvatelstva z Olomouce-Nemilan (přelom 9.–10. století). Nejstarší kostry pocházely z eneolitu a byly nalezeny v Hnanicích na Znojmsku (kultura moravské malované keramiky).

Studium kosterního materiálu z uvedených lokalit zahrnovalo standardní antropologickou analýzu kosterního souboru za pomoci klasických morfoskopických a antropometrických metod pro stanovení základních fyzických vlastností zkoumaných jedinců. Pohlaví jsme stanovili podle kritérií Borovanského (1936), Lotha a Hennenberga (1996, 473), Howellsa (1964, 95), Phenice (1969, 297), Černého (1971, 46), Dokládala (1978, 451) a Brůžka (1991). Při určování věku jsme vycházeli z poznatků Fleckera (1932–33, 118), Stloukala a Hanákové (1978, 53), Ubelakera (1987, 1254), Florkowského a Kozłowského (1994, 71), Valloise (1937, 499) v Rösingově modifikaci (1977, 53), Lince (1971, 112), Szilvássyho (1980, 609), Vlčka (1980, 6), Lovejoyové (1985, 47), Russella et al. (1993, 58). Metrické a morfoskopické znaky byly na skeletech hodnoceny, pokud to dovozoval stav zachovalosti, podle standardních návodů Martina, Sallera (1957) a Knusmanna (1988). Tělesná výška byla stanovena u žen podle tabulek Bacha (1965, 12) a u mužů podle Breitingera (1937, 249).



Obr. 1. Rentgenový snímek typického tuberkulózního gibbu (lokality Křtiny, 13.–18. století). Foto: E. Vozárová.

*Fig. 1. A Radiograph of a typical gibbous formation caused by tuberculosis. (Křtiny location, 13<sup>th</sup>–18<sup>th</sup> century). Photographed by E. Vozárová.*

Paleopatologické nálezy byly posuzovány převážně podle kritérií Jaffeho (1972, 924), Steinbocka (1976), Strouhala a Jungwirtha (1980, 61), Zimmermanna a Kellyho (1982), Ortnera a Putschara (1985), Iscana a Kennedyho (1989), Aufderheideho a Rodríguez-Martína (1998).

Základní vyšetřovací metodou paleopatologické diagnostiky bylo především detailní makroskopické a rentgenologické zkoumání, doplněné histologickým vyšetřením. Vedle těchto základních vyšetření byla pro stanovení tuberkulózy provedena ve všech indikovaných případech také izolace DNA *Mycobacterium tuberculosis* z postižených kostí ve spolupráci s brněnskými genetiky vedenými dr. Horváthem, v Izraeli profesorem Spigelmanem a v Londýně profesorem Taylorem. Podrobný popis metody je uveden např. v práci Spigelmana a Lemma (1993, 137), Horvátha et al. (1997, 9).

## Výsledky

V kosterním souboru asi 1000 jedinců z kostnice ve Křtinách byly spolehlivě diagnostikovány dva případy kostní tuberkulózy. Prvním z nich byl typický tuberkulózní gibbus (hrb), který vznikl splynutím čtyř kaudálních hrudních obratlů (Th8 až Th11) dospělého jedince (obr. 1). Těla postižených obratlů jsou zcela destruována kaseózní nekrózou, mají klínovitý tvar a vytvářejí jeden kyfoticky ohnutý celek. U tohoto nálezu byly projevy tuberkulózního zánětu páteře (Pottovy choroby) natolik charakteristické, že se diagnóza dala stanovit již na základě pouhého makroskopického zkoumání. Ostatní vyšetření přítomnost tuberkulózního zánětu pouze ověřila.

Druhý případ kostní tuberkulózy z křtinské kosterní kolekce činil výrazné diagnostické obtíže. Oválné zánětlivé ložisko je lokalizováno pro tuberku-



Obr. 2. Oválné tuberkulózní ložisko na distálním konci levé holenní kosti (lokality Křtiny, 13.–18. století). Foto: M. Řičánek.

*Fig. 2. Oval tuberculosis lesion at the distal end of the left tibia. (Křtiny location, 13<sup>th</sup>–18<sup>th</sup> century). Photographed by M. Řičánek.*

lózu atypicky v distální části diafýzy levé holenní kosti (obr. 2). V tomto místě je porušena kompakta, obnažená zhrubělá spongiózní kostní tkáň výrazně promínuje nad povrch kosti. Na rentgenovém snímku je zřetelně vidět v okolí léze neúplný sklerotický lem. Tuberkulóza byla v tomto případě stanovena jedinou možnou metodou, a to na základě detekce DNA *Mycobacterium tuberculosis*.

V kostele Povýšení svatého kříže v Jihlavě byly zkoumány skelety datované do dvacátých let 18. století. Na jednom z nich byly nalezeny zánětlivé změny v levém kyčelním kloubu v podobě deformované kloubní jamky s četnými erozemi a s nepravidelným laločnatým lemem po obvodu (obr. 3). Také hlavice stehenní kosti byla deformovaná – jakoby rozteklá. Veškeré popsané patologické projevy svědčily sice o přítomnosti chronického zánětu, ale o původci zánětlivého procesu se nebylo možno pouze na základě standardních vyšetření (morfoskopického, rentgenologického a histologického) jednoznačně vyjádřit, diferenciálně diagnosticky přicházela do úvahy např. pyogenní nebo syfilitická artritida. Teprve izolace DNA *Mycobacterium tuberculosis* z kostního vzorku umožnila stanovit spolehlivou diagnózu.

Z Biskupského náměstí v Olomouci pocházejí kosti datované do 12. století. Při podrobné antropologické analýze byla na páteři jednoho z mužských skeletů nalezena mnohočetná lytická ložiska (obr. 4). Z morfologického hlediska nevykazovaly patologické změny známky tuberkulózního zánětu. Na rozdíl od Pottovy choroby byl postižen větší počet hrudních obratlů (celkem 8), mnohočetné osteolytické léze byly lokalizovány nejen na obratlových tělech, ale i na obratlových obloucích a výběžcích. U žádného ze zasažených obratlů nedošlo ani k náznaku kolapsu obratlového těla. Nález se spíše než tuberkulóze po-

dobal stopám po metastázách zhoubného nádoru měkkých tkání v osovém skeletu. Provedené rentgenologické a histologické vyšetření neodhalilo stopy po chronickém zánětlivém procesu. Podezření na tuberkulózu vzniklo teprve při objevu zvápenatělého útvaru mezi kostmi hrudníku, jenž bylo možno pokládat za kalcifikovanou tuberkulózní mízní uzlinu. Z toho důvodu byla provedena detekce DNA *Mycobacterium tuberculosis* z kostního vzorku. Pozitivní výsledek tuberkulózu potvrdil. Můžeme však hovořit pouze o plicní formě nemoci, zatímco tuberkulózní spondylitida není u tohoto případu jednoznačně prokázána. Nelze totiž vyloučit souběh dvou chorob – plicní tuberkulózy a zhoubného nádoru metastazujícího do kostí.

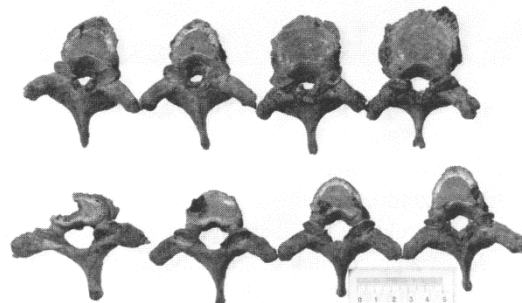
Další zajímavý nález suspektní tuberkulózní spondylitidy pochází ze slovanského pohřebiště v Olomouci-Nemilanech. Zkoumaný osteologický soubor zahrnoval pozůstatky 54 jedinců. Na jedné z ženských koster byla na obratlových tělech pátého a šestého hrudního obratle nalezena drobná osteolytická ložiska. Na rentgenových snímcích odpovídaly lytickým lézím drobné okrsky projasnění s jemným, neúplným sklerotickým lemem. Na základě makroskopického i rentgenologického vyšetření bylo v diferenciální diagnostice zvažováno počáteční stadium Pottovy choroby. Ke stanovení konečné diagnózy byl tedy proveden pokus o detekci DNA *Mycobacterium tuberculosis* pomocí PCR. Negativní výsledek tohoto vyšetření nám však výskyt tuberkulózy nepotvrdil, ale samozřejmě ani zcela nevyloučil (obr. 5).

Mezi nejčinnější doklad výskytu tuberkulózy v českých zemích patří nález z Hnanic u Znojma. Kosterní pozůstatky jsou vzácné zejména svým datováním. Pocházejí z eneolitu, z období kultury moravské malované keramiky (asi 4700 až 3900 let př. n. l.). U skeletu 16.–17. leté dívky byly nalezeny na vnitřní ploše většiny žeber pravé strany zánětlivé změny



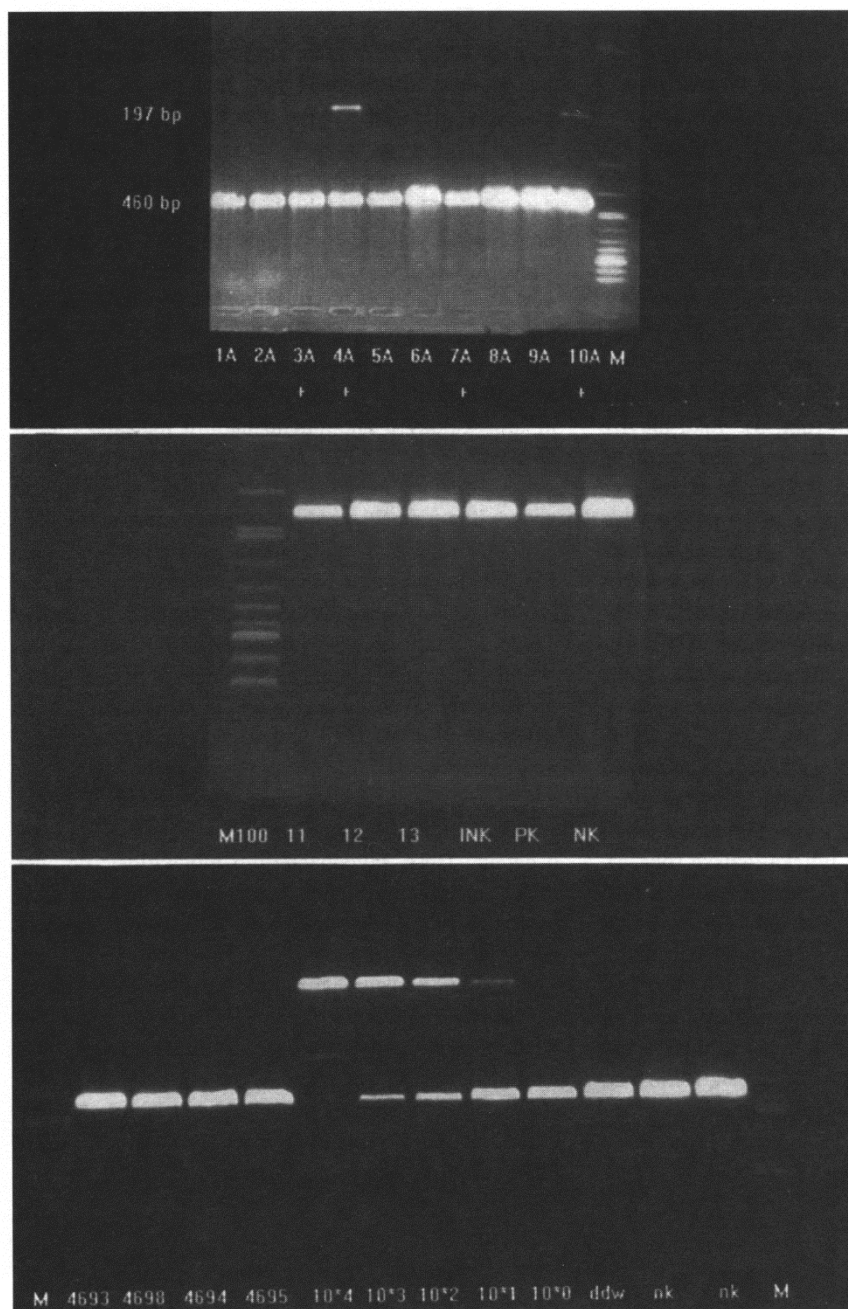
Obr. 3. Levá pánevní kost se stopami po tuberkulózním zánětu kyčelního kloubu (lokalita Jihlava, 18. století). Foto: M. Říčanek.

Fig. 3. Left hip bone with evidence of tuberculosis inflammation of the hip joint. (Jihlava location, 18<sup>th</sup> century). Photographed by M. Říčanek.



Obr. 4. Hrudní obratle s četnými lytickými ložisky (lokalita Olomouc, 12. století). Foto: M. Říčanek.

Fig. 4. Thoracic vertebrae with numerous lytic lesions (Olomouc location, 12<sup>th</sup> century). Photographed by M. Říčanek.



Obr. 5. Spektrofotometrický průkaz fragmentů DNA *Mycobacterium tuberculosis* pomocí metody PCR. Pozitivní vzorky: 3, 4, 7, 10, 13; negativní vzorky: 1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12; suspektní případ kostní tuberkulózy – vzorky 1 a 11 (lokalita Olomouc-Nemilany, 9.–10. století).

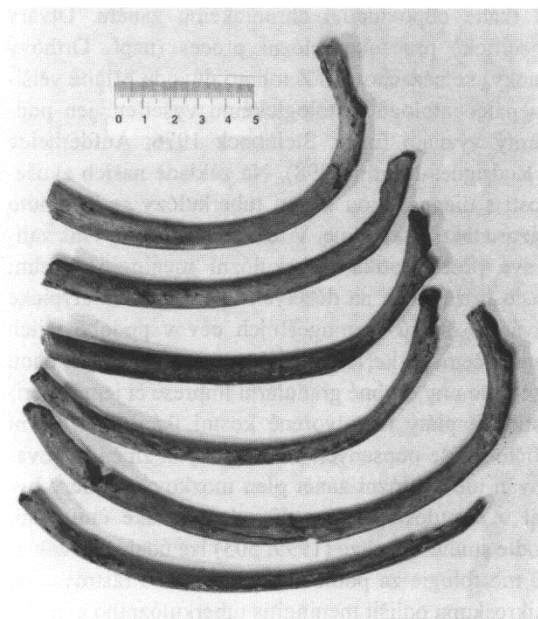
*Fig. 5. Spectrophotometric evidence of Mycobacterium tuberculosis DNA fragments using the PCR method. Positive samples: 3, 4, 7, 10, 13; Negative samples: 1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12; Suspicious cases of bone tuberculosis – samples 1 and 11. (Olomouc-Nemilany location, 9<sup>th</sup>–10<sup>th</sup> century).*

v podobě jemných periostitických plátů (obr. 6). Povrch novotvořené kosti je jemně porotický, místy s většími erozemi nepravidelného tvaru. Rentgenový snímek prozradil, že zánětlivý proces postihl pouze povrchové struktury kosti, spongióza zůstala nezasažena. Jedna z pracovních diagnóz zvažovala možnou tuberkulózu pravé plíce se šířením zánětu na pleuru a následným postižením skeletu hrudníku. Z tohoto důvodu bylo provedeno genetické vyšetření (izolace DNA *Mycobacterium tuberculosis* z kostního vzorku), na jehož základě byla diagnóza tuberkulózy potvrzena.

## Diskuse

Paleopatologický výzkum zaměřený na choroby dávných populací lidí a zvířat přináší celou řadu specifických problémů, se kterými se u současných medicínských oborů neseťkáváme. Stanovení diagnózy je přísně limitováno jak stavem kosterního materiálu, tak i možnostmi využití běžných diagnostických metod. Shrnutím všech našich dosavadních zkušeností s diagnostikou tuberkulózy na kosterních pozůstatcích historických populací jsme se snažili vypracovat účinný systematický diagnostický postup.

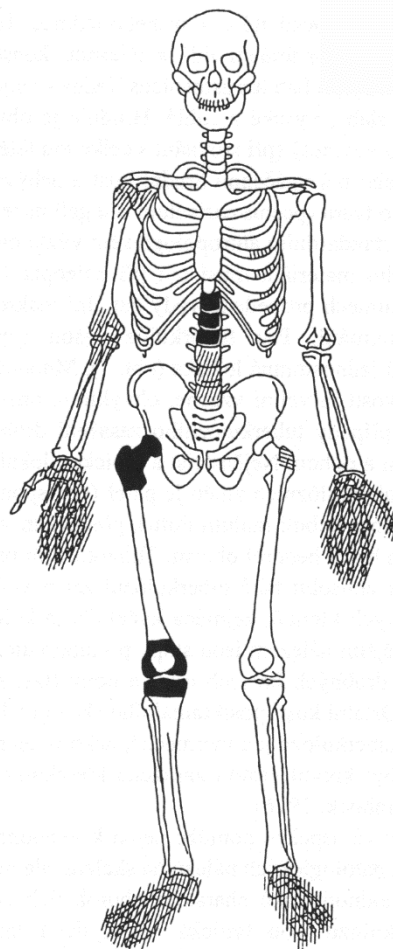




Obr. 6. Zánětlivé změny na vnitřní straně žebíř (lokality Hnanice u Znojma, eneolit). Foto: M. Říčanek.

*Fig. 6. Changes caused by inflammation (abscess) on inner side of ribs (samples from Hnanice near Znojmo, Copper Age). Photograph by M. Říčanek.*

V medicíně je považována za základ správné diagnózy dokonalá anamnéza, která podle některých lékařů (např. Müller 1995, 10) přináší zhruba až 70% poznatků ke konečnému určení nemoci. V paleopatologii tento důležitý zdroj informací chybí. Ve značně omezeném rozsahu nám některé anamnestické údaje mohou nahradit písemné a ikonografické prameny. V této souvislosti je zájem zaměřen na informace o životním prostředí. Důležité jsou jak přírodní podmínky (klima, flóra, fauna), tak i sociální faktory. Řadíme k nim stravovací návyky (složení potravy, její ukládání a metody tepelného zpracování), způsob obživy (zemědělství, řemeslná výroba, průmysl), hygienické návyky (tělesná očista, vodovody, kanalizace), charakter bydlení (společná či samostatná obydlí, světlost, vzdušnost obývaných prostor). Významnou úlohu hrají v příslušném časovém horizontu také přírodní katastrofy (záplavy, sucha, zeměřesení) a války. Z hlediska paleopatologie je nezbytné také zhodnocení úrovně medicínské péče ve zkoumaném historickém období a léčebné možnosti. Zjištění všech uvedených faktorů má tedy také značný význam pro vyhodnocení podmínek vzniku a šíření tuberkulózy. Za predisponující faktory tuberkulózního onemocnění považujeme nedostatek slunečního záření (*Mycobacterium tuberculosis* hyne vlivem UV světla), nedostatek čerstvého vzduchu (častější opakované záněty horních dýchacích cest vedou k celkové snížené rezistenci dýchacího ústrojí), u zemědělců kontakt s infikovaným hovězím dobytčím (kontaminace mlékem a mléčnými



Obr. 7. Schematické znázornění lokalizace tuberkulózních změn na skeletu. (Černě vybarvené oblasti odpovídají místům nejčastějšího výskytu tuberkulózních změn, šrafované oblasti označují méně častou lokalizaci tuberkulózních ložisek).

*Fig. 7. Diagram of localized changes caused by tuberculosis on a skeleton. (Black areas show the most frequent occurrences of tuberculous changes. Shaded spots mark less frequent localization of tuberculosis).*

výrobky). Příznivé podmínky pro tuberkulózu umožňuje koncentrace obyvatelstva v malých obytných prostorech nebo výrobních halách (snadnější šíření kapénkovou nákazou). Vyšší výskyt tuberkulózy může být spojen s celkovou sníženou imunitou organismu v důsledku kvalitativně i kvantitativně nedostatečné výživy, prodělané jiné závažné choroby, nadměrné tělesné námahy, neúměrného psychického strádání během válečných událostí a přírodních katastrof (Jedlička 1939, 44).

V paleopatologické diagnostice zaujímá vždy nezastupitelné místo také detailní antropologická analýza. Její výsledky nám poskytnou nezbytné základní informace o fyzických vlastnostech zkoumané populace i postiženého jedince. Je možno stanovit pohlaví, biologický věk dožití a tělesnou výšku. Důležité jsou ze-

jména údaje o robusticitě studovaného jedince. Tuberkulózou častěji onemocní lidé s tělesnou konstitucí označovanou jako habitus asthenicus. Jedná se o jedince tělesně slabé, vysoké a štíhlé. Hrudník je obvykle úzký, málo vyvinutý (při srovnání s celkovou tělesnou výškou) nebo má vpáčenou hrudní kost a nabývá nálevkovitého tvaru (*pectus carinatum seu gallinaeum*).

Po standardním antropologickém výzkumu osteologického materiálu musí být při paleopatologických výzkumech provedeno vždy detailní makroskopické zkoumání. Pro tuberkulózu jsou typická osamocená jednostranná ložiska (obr. 7). Mnohočetné postižení kostí je velmi vzácné, obvykle je omezeno pouze na případy tuberkulózního zasažení drobných kostí rukou a nohou. Nejčastější a typickou lokalizací kostních tuberkulózních změn je páteř (tzv. *spondylitis tuberculosa* neboli *malum Potti*), především v dolní hrudní a horní bederní oblasti. Tuberkulózní proces může však způsobit také tuberkulózní zánět velkých končetinových kloubů, zejména kyčelního a kolenního. Vzácnějším nálezem jsou stopy po tuberkulózním zánětu na drobných kostech ruky a nohy (tzv. *spina ventosa*). Ostatní kosti postkraniálního skeletu a lebku postihuje tuberkulóza jen výjimečně, ačkoliv teoreticky může být krevní cestou zasažena kterákoliv kost v těle (Steinbock, 1976).

Pečlivá aspekce pomůže nejen k vyhodnocení rozmístění patologických nálezů na skeletu, ale umožní nám ohodnotit také charakter chorobných změn. Pro tuberkulózu jsou typická osteolytická ložiska vzniklá kaseifikační nekrózou kostní tkáně. Obvykle bývají přítomny i známky produktivní fáze zánětu, které dokládají chronicitu tuberkulózního procesu. U Pottovy choroby patří k výrazným diagnostickým kritériím postižení menšího počtu obratlů (2–4), destrukce a kolaps obratlových těl v důsledku kaseifikační nekrózy a následný vznik tuberkulózního gibbu. V případech tuberkulózní artritidy, *spina ventosa* nebo při zasažení jiných kostí skeletu sice při makroskopickém zkoumání nalezneme stopy po chronickém zánětlivém procesu, ale původce nemoci – *Mycobacterium tuberculosis* takto odhalit nelze.

Po provedeném detailním makroskopickém zkoumání je žádoucí podrobit veškeré patologické změny vytipované jako suspektní kostní tuberkulózu radiologickému vyšetření. Na rentgenových snímcích odpovídají osteolytická ložiska okrskům projasnění bez sklerotizace okolní kostní tkáně nebo jen s neúplným jemným sklerotickým lemem. U tuberkulózy většinou také není přítomna výrazná periostitida s výjimkou případů *spina ventosa*.

K ověření konečné diagnózy je možno zhotovit také histologické řezy. Zpravidla však při studiu kosterních pozůstatků bez zbytků měkkých tkání prozradí mikroskopický obraz pouze atypickou strukturu kost-

ní tkáně odpovídající chronickému zánětu. Útvary specifické pro tuberkulózní proces (např. Orthovy buňky) se nezachovávají. Z tohoto důvodu přičítá většina paleopatologů histologickému vyšetření jen podpůrný význam (např. Steinbock 1976, Aufderheide a Rodrigues-Martín 1998). Na základě našich zkušeností s diagnostikou kostní tuberkulózy se k tomuto názoru také přikláníme. V této souvislosti je však zajímavá problematika tuberkulózní meningitis. Velmi často je zejména na dětských lebkách zcela atypické utváření otisků meningeálních cév v podobě jejich mnohočetného keříčkovitého rozvětvení nebo mohou být přítomny drobné granulární impresie či jemné perióstické pláty novotvořené kostní tkáně. Za hlavní příčinu výše popsaných patologických změn je považován tuberkulózní zánět plen mozkových, který býval v minulosti častým důvodem dětské úmrtnosti. Podle studie Schultze (1999, 503) lze údajně na základě morfologie za pomoci elektronového rastrovacího mikroskopu odlišit meningitis tuberkulózního a jiného původu. V současné době jsme se zaměřili na hledání co nejhodnějšího postupu, kterým by se dalo Schultzovo tvrzení ověřit či vyvrátit. Při absenci dostatečného množství studijního osteologického materiálu se spolehlivě stanovenými projevy tuberkulózní meningitis zatím nemůžeme k dané problematice zaujmout jednoznačné stanovisko.

Z našeho pohledu za nejspolehlivější, ale také finančně i technicky nejnáročnější metodu lze v současnosti považovat izolaci DNA *Mycobacterium tuberculosis* z kostního vzorku pomocí PCR (polymerázové řetězové reakce). Pozitivní výsledek testu zcela jednoznačně přítomnost původce tuberkulózy potvrdí, avšak negativní výsledek možnost tuberkulózního procesu u zkoumaného jedince nevylučuje. DNA patogenního mikroorganismu se totiž nemusí v kostním vzorku zachovat. Navíc tato metoda přináší celou řadu technických obtíží, které mohou ovlivnit její úspěšnost. Použití je přísně limitováno zachovalostí kosterních pozůstatků. Při odběru kosterního materiálu pro genetickou laboratoř se musí vzorek spongiózní kostní tkáně odebírat v místě s neporušenou povrchovou vrstvou kompakty, a to co nejbližší zánětlivého ložiska. Výsledek testu může být navíc znehodnocen kontaminací. Při práci je nezbytně nutné dodržovat zásady aseptiky (používají se sterilní nástroje, rukavice, aseptický box, UV lampa atd.).

Vzhledem k tomu, že použití běžných vyšetřovacích metod v současné medicíně je v paleopatologických výzkumech velmi omezené celou řadou faktorů, není prozatím v našich silách podchytit veškeré případy tuberkulózy na kosterních pozůstatcích dávných populací. I tak je však možno získat na základě osteologických studií velké množství nových zajímavých poznatků o této obávané nemoci.

## Závěr

Při diagnostice kostní tuberkulózy je nutno postupovat vždy přísně individuálně. Naprosto nezbytné je provést detailní makroskopické zkoumání, aby bylo možno vytipovat suspektní případy pro aplikaci dalších finančně náročnějších metod. U nálezů s možnými projevy tuberkulózy je dále důležité uskutečnit rentgenové vyšetření. Zhotovení histologických řezů doporučujeme provést pouze výjimečně v indikovaných případech, neboť se jedná o invazivní vyšetření destrující kost a pro konečnou diagnózu má většinou jen podpůrný význam. Nejspolehlivějším diagnostickým postupem zůstává v současnosti detekce *Mycobacterium tuberculosis* pomocí metody PCR. Použití tohoto vyšetření je však rovněž limitováno, a to jak stavem

kosterního materiálu, tak i technickými problémy při odběru a zpracování vzorků. Navíc je nutno zdůraznit, že i negativní výsledek diagnózu tuberkulózy nevylučuje.

Paleopatologické výzkumy ani při aplikaci všech v současnosti dostupných vyšetřovacích metod nejsou sice schopny zachytit veškeré případy kostní tuberkulózy, ale i tak přináší řadu zajímavých informací, zejména pro epidemiologické studie. Pro klinickou praxi poskytují detailní charakteristiku morfologických projevů tuberkulózy na skeletu, se kterými se současná medicína v éře antibiotik nesebkává. Vzhledem k rostoucí migraci obyvatelstva v posledním desetiletí a zvýšenému výskytu této nemoci u nás není vyloučeno, že se s projevy tuberkulózního zánětu na kostech budeme setkávat i u současné populace.

Práce vznikla za podpory GAČR grant č. 206/00/0408.

## Literatura

- Aufderheide, A. C. / Rodrigues-Martín, C.  
1998 The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology. Cambridge University Press, 133–141, Cambridge.
- Bach, H.  
1965 Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen weiblicher Skelette. *Antrop. Anz.* 29, 12–21.
- Borovanský, L.  
1936 Pohlavní rozdíly na lebce člověka. Praha.
- Breitinger, E.  
1937 Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen. *Anthrop. Anzeiger* 14, 249–274.
- Brůžek, J.  
1991 Fiabilité des procédés de détermination du sexe á partir de l'os coxal. Implication á l'étude du dimorphisme sexuel de l'Homme fossile. Thèse de Doctorat, Museum National d'Histoire Naturelle, Institut de Paléontologie Humaine. Paris.
- Černý, M.  
1971 Určování pohlaví podle postkranálního skeletu. Symposium o určování stáří a pohlaví jedince na základě studia kostry. Národní muzeum. Praha, 46–62.
- Dokládal, M.  
1978 Pohlavní rozdíly na hrudní kosti u člověka a jejich praktický význam při stanovení pohlaví na kostě. *Scripta medica* 51, 8, 451–468.
- Flecker, H.  
1932–33 Roentgenographic observations of the times of appearance of the epiphyses and their fusion with the diaphyses. *J. Anat.* 67, 118–164.
- Florkowski, A. / Kozłowski, T.  
1994 Ocena wieku szkieletowego dzieci na podstawie wielkości kości. *Przegląd Antropologiczny* 57, 1–2, 71–86.
- Hanáková, H. / Stloukal, M.  
1966 Staroslovanské pohřebiště v Josefově. Antropologický rozbor. *Rozpravy ČSAV, řada společenských věd* 76, 9, 3–49.
- Horváth, R. / Horáčková, L. / Benešová, L. / Bartoš, M. / Votava, M.  
1997 Detekce DNA specifické pro *Mycobacterium tuberculosis* v archeologických materiálech metodou polymerázové řetězové reakce. *Epidemiol. Mikrobiol. Imunol.* 46, č. 1, 9–12.

- Howells, W. W.  
1964 Détermination du sexe du bassin par fonction discriminante. *Bull. Mém. Soc. d'Anthrop.* 7, 95–105, Paris.
- Iscan, M. Y. / Kennedy, K. A. R.  
1989 *Reconstruction of the Life from the Skeleton*. Alan R. Liss, Inc. New York.
- Jaffe, H. J.  
1972 *Metabolic, Degenerative and Inflammatory Diseases of Bone and Joints*. Philadelphia, Lea and Febiger, 924–941.
- Jedlička, J.  
1939 *Klinika plicní tuberkulózy*. Praha, 44–48.
- Chochol, J.  
1973 Antropologie staroslovanské skupiny z Lahovic u Prahy. *Památky archeologické* 64, 393–462.
- Knussmann, R. (ed.)  
1988 *Anthropologie: Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen*. Band I, 1 Teil, Stuttgart – N. Y.
- Linc, R.  
1971 *Kapitoly z růstové a funkční morfologie*. Univerzita Karlova v Praze FTVS, SNP, 112–117.
- Loth, S. R. / Henneberg, M.  
1996 Mandibular Ramus Flexure: A New Morphologic Indicator of Sexual Dimorphism in the Human Skeleton. *Am. J. Phys. Anthop.* 99, 3, 473–485.
- Lovejoy, C. O.  
1985 Dental Wear in the Libben Population: Its Pattern and Role in the Determination of Adult Skeletal Age at Death. *Am. J. Phys. Anthrop.* 68, 1, 47–56.
- Martin, R. / Saller, K.  
1957 *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung*, 3. Aufl. Band I, III. Stuttgart.
- Müller, I.  
1995 *Bolestivé syndromy pohybového ústrojí v ordinaci praktického lékaře*. Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, Brno, 10–14.
- Ortner, D. J. / Putschar, W. G. J.  
1985 *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, reprint edition.
- Phenice, T. W.  
1969 A Newly Developed Visual Method of Sexing the Os Pubis. *Am. J. Phys. Anthrop.* 30, 297–302.
- Rösing, F. W.  
1977 Methoden und Aussagemöglichkeiten der anthropologischen Leichenbrandbearbeitung. *Arch. U. Naturwiss.* 1, 53–80.
- Russel, K. F. / Simpson, S. W. / Genovese, J. / Kinkel, M. D. / Meindl, R. S. / Lovejoy, C. O.  
1993 Independent Test of the Fourth Rib Aging Technique. *Am. J. Phys. Anthrop.* 92, 58–62.
- Schultz, M.  
1999 The Role of Tuberculosis in Infancy and Childhood in Prehistoric and Historic Populations. In: Pálfi, G. et al. (edit.): *Tuberculosis Past and Present*. Golden Book Publischer Ltd., Tuberculosis Foundation, Szeged, 503–507.
- Spigelman, M. / Lemma, E.  
1993 The Use of the Polymerase Chain Reaction (PCR) to Detect Mycobacterium Tuberculosis in Ancient Skeletons. *Int. J. Osteoarch.* 3, 137–143.
- Steinbock, R. T.  
1976 *Paleopathological Diagnosis and Interpretation*. Charles C. Thomas, Publisher, Springfield, Illinois, 170–188.
- Stloukal, M.  
1963 První pohřebiště na hradišti „Valy“ u Mikulčic. *PA LIV*, 114–140.  
1967 Druhé pohřebiště na hradišti „Valy“ u Mikulčic. *PA LVIII*, 272–319.
- Stloukal, M. / Hanáková, H.  
1978 Die Länge der Längsknochen altslawischer Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen. *Homo* 29, 1, 53–69.
- Stloukal, M. / Vyhnanek, L.  
1976 Slované z velkomoravských Mikulčic. *Academia Praha*, 138–140.
- Strouhal, E. / Jungwirth, J.  
1980 Paleopathology of the Late Roman-Ear Byzantine Cemeteries at Sayala, Egypt: Nubia. *Journal of Human Evolution* 9, 61–70.

- Szilvássy, J.  
1980 Age determination on the sternal articular facies of the clavícula. *J. Hum. Evol.* 9, 609–610.
- Ubelaker, D. H.  
1987 Estimating Age at Death from Immature Human Skeleton: An Overview. *J. For. Sci.* 32, 5, 1254–1263.
- Vallois, H.V.  
1937 La durée de la vie chez l'homme fossile. *L'Anthropologie* 47, 499–532.
- Vlček, E.  
1980 Odhad stáří jedince stanovený na kostrovém materiálu podle stupně osifikace chrupavky štítné. *Soudní lékařství* 25, 6–11.
- Vyhnánek, L.  
1969 Die pathologischen Befunde im Skelettmaterial aus der altslawischen Fundstätte von Libice. *Anthropologie* VII, 2, 41–51.  
1972 Die Blockwirbel in archäologisch geborgenem Skelettmaterial. *Anthrop. Anz.* 33, 3–4, 258–166.
- Zimmernann, M. / Kelley, M.  
1982 *Atlas of Human Paleopathology*. New York, Praeger.





**7**

Horácková, L., Vargová, L., Horváth, R., Bartoš, M.

(1999)

**MORPHOLOGICAL, ROENTGENOLOGICAL  
AND MOLECULAR ANALYSES IN BONE  
SPECIMENS ATTRIBUTED TO TUBERCULOSIS,  
MORAVIA (CZECH REPUBLIC)**

In: Pálfi, G., Dutour, O., Deák, J., Hutás, I., eds. *Tuberculosis past and present.*

Golden Books/Tuberculosis Foundation, Budapest: 413-417.





# Morphological, roentgenological and molecular analyses in bone specimens attributed to tuberculosis, Moravia (Czech Republic)

Ladislava Horáčková<sup>1</sup>, Lenka Vargová<sup>1</sup>, Radek Horváth<sup>1</sup>, Milan Bartoš<sup>2</sup>

## Abstract

The diagnosis of bone tuberculosis was confirmed not only by means of macroscopical, roentgenological and histological examinations, but also by the use of polymerase chain reaction (PCR) in three findings from Moravia, Czech Republic as well.

The successful amplification of specific DNA fragments has been achieved for two bone samples from the period of the 13th to 18th centuries (a gibbus and a lesion localized on the distal part of the tibia of adult individuals – both samples come from an ossuary at Křtiny). The third case was a tuberculous coxarthrosis found in a skeleton of an, 30-40-year-old woman, dated to the 20ies of the 18th century, from Jihlava.

Although tuberculosis is a systemic disease, DNA fragments of *M. tuberculosis* were found only in the sites of tuberculous lesions or in their close vicinity. The findings were negative in more distant parts of affected bones.

**Key words:** bone tuberculosis, ancient DNA, PCR method.

## Introduction

In the Middle Ages and early modern times, tuberculosis was among the most frequent infectious diseases in Bohemia and Moravia. A definite diagnosis of tuberculosis on skeletal remains has, however, been relatively rare because of the difficulties involved, and it has largely relied on macroscopical and radiological examinations (e.g. Hanáková and Stloukal, 1966; Chochol, 1970; Stloukal and Vyhnánek, 1976; Vyhnánek, 1969, 1971).

We have recently had an opportunity to study three newly discovered cases of bone tuberculosis from

two Moravian locations (Křtiny and Jihlava) using macroscopical, radiographical, histological and polymerase chain reaction (PCR) examinations.

The PCR is currently being used more and more often for the diagnosis of pathogenic micro-organisms. One of its best-known applications was the use of the PCR in detecting the *Mycobacterium tuberculosis* genome (Pershing *et al.*, 1993). Because the PCR enables detection of even very small quantities of the DNA of pathogenic micro-organisms in mummified soft tissues or skeletal remains (e.g. Pääbo, 1985; Dixon *et al.*, 1995), contemporary paleopathology uses it with increasing frequency for the confirmation the TB diagnosis.

During PCR, specific amplification products are formed. Their presence in the reaction mixture after primers specific for *M. tuberculosis* is applied is considered a sufficient proof of mycobacterial infection. In bone remains, the DNA is fragmented, and individual fragments do not exceed 150 bp. The probability of successful amplification of such DNA decreases with the increasing length of its fragments (Pääbo, 1989, 1990; Spigelman and Lemma, 1993). This fact is used to eliminate false positive results in PCR.

## Material

Bones come from the ossarium of the Church of Our Lady in Křtiny, dating from the 13th to the 18th centuries. Because isolated bones were studied, the authors could only state that they were bones of adults. The bones of an almost complete skeleton of a 30-40-year old female from the Church of the Elevation of the Cross in Jihlava come from the 1720s.

Other bones used for the detection of *M. tuberculosis* DNA were from the collection of the Institute of Anatomy, Faculty of Medicine, Masaryk University in Brno. They are specimens from a skeleton of a 36-year-old woman, whose case history included chronic pulmonary tuberculosis and

1 Department of Medical Anthropology, Institute of Anatomy, Institute of Microbiology – Faculty of Medicine, Masaryk University, Brno, Czech Republic

2 Innovative Technologies, Biovendor, Brno, Czech Republic.

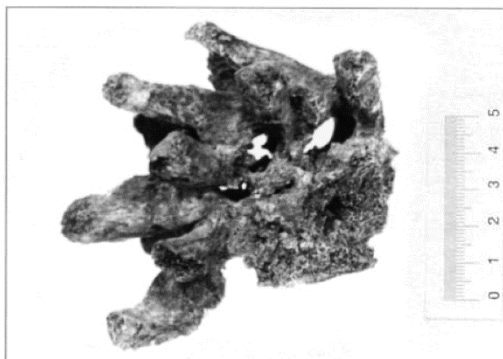


Figure 1 ■ A fusion of four caudal thoracic vertebrae of an adult individual (gibbus, Křtiny)

414

cancer. Her vertebrae (macrated by strong detergents) show well-defined lytic changes, which, however, cannot be attributed conclusively to bone tuberculosis. There were also used bone samples from skeletons of individuals from various Moravian locations dated back to the 8th-19th centuries. No skeleton has shown evident pathological changes (except for one sample ankylosis of knee-joint from Křtiny ossarium), and the samples were also used as part of the negative control. DNA isolated from the contemporary strain of *M. tuberculosis* was used as a positive control. The results of our study of the bone sample taken from skeletal material from Hnánice (dated to about 3500 BC) will be published separately in the nearest future (Figures 8, 9).

## Methods

Several different methods have been proposed for the isolation and analysis of DNA from bone material (Pääbo, 1985; Salo *et al.*, 1994; Cano *et al.*, 1993; Hoss and Pääbo, 1993; Poinar *et al.*, 1993; Walsh *et al.*, 1991; Spigelman and Lemma, 1993). In our research, we used a method based on those published in the literature, but adjusted it to suit the situation in our laboratory. A more detailed description of the method used is published elsewhere (Horváth *et al.*, 1997). The DNA was stabilised by ChelexR 100 (Bio-Rad, Richmond, CA). In an attempt to reduce the contamination risk and shorten the time necessary for the DNA isolation, a DNA isolation kit was used ("Cleanmix", Talent, Italy).

## Sampling

After disinfecting the bone surface with 10% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> and removing the compact surface layer, samples of spongy bone tissue were scraped with a scalpel from inside the bone. The samples were pulverized to a very fine powder in a mortar. The samplings were performed in a box after repeated 30 min UV irradiation.

## DNA extraction and deproteination

About 300 mg of pulverized bone was extracted in 4 ml extraction buffer (10mM Tris-HCl, pH 8,0, 2 mM EDTA, 10 mg/ml DTT, 0,5 mg/ml proteinase-K, 0,005mg/ml RNase, 0,1% SDS, 0,1g ChelexR 100).



Figure 2 ■ X-ray of thoracic vertebrae with destruction and wedge-shaped vertebral bodies (Ossarium, Křtiny, 13th -18th centuries)



Figure 3 ■ An oval lesion on the distal end of the left tibia of an adult man (Ossarium, Křtiny, K4)

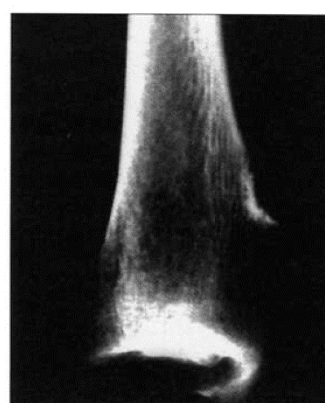


Figure 4 ■ X-ray of the lesion surrounded by compact bone, the spongy bone is rough in its proximal part and is covered with a thin layer of newly formed bone (Ossarium, Křtiny, 13th-18th centuries)



Figure 5 ■ Tuberculous coxarthrosis sin. Adult woman, Jihlava No 111, 18th century.

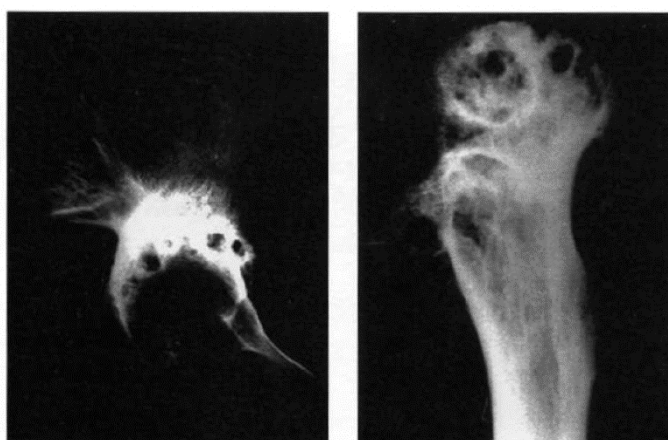


Figure 6-7 ■ X-rays of the left pelvic bone and proximal part the left femur – the row of shadows corresponds to lytic foci under articular facets.

Then the sample was incubated with 5% ChelexR and centrifuged. ChelexR 100 (Bio-Rad, Richmond, CA) was applied for the DNA stabilization. The supernatant was subsequently used for the DNA extraction.

#### PCR protocol

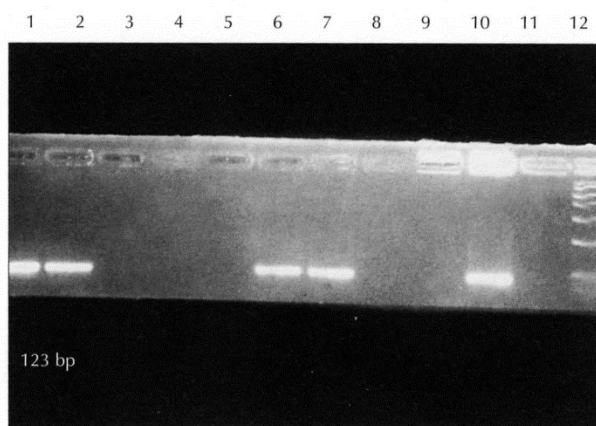
For the amplification of 123, 338 and 440 bp fragments of the *M. tuberculosis* DNA, specific primers (*Mycobacterium tuberculosis* kit, Amed, Italy) were used. The same primers were used in the nested PCR. The presence of amplification products was ascertained by electrophoresis. The DNA isolate of the *M. tuberculosis* culture was used as a positive control. Negative controls contained distilled water and *M. tuberculosis*-negative human DNA isolated from hair.

#### Results

In the first Křtiny case, chronic tuberculosis affected four caudal thoracic vertebrae (Figure 1), destroying their bodies in the process. Their warped front parts are wedge-shaped and fused into a single kyphotic complex – a gibbus. The terminal superior facets of the Th8 and the terminal inferior one of the Th11, which are at right angles, are clearly visible. The bodies of Th9 and 10 vertebrae are completely destroyed, and the bodies of Th8 and 11 are wedge-shaped. Their intervertebral joints are fully ossified. Also ossified are the ligamenta flava of Th10 and 11. While the costal facets are completely deformed by tuberculous

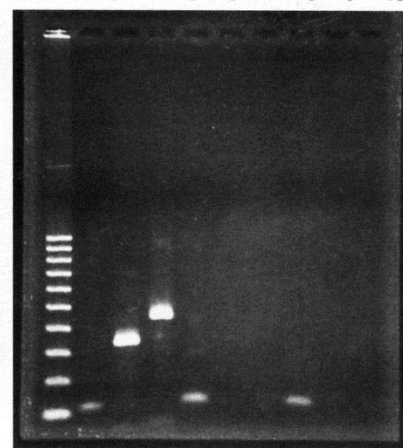
spondylitis, the costal facets of transversal processes remained intact. The diagnosis of the tuberculous process has been verified by radiological and histological examinations and also confirmed by PCR. Radiography (Figure 2) clearly showed a light sclerotic lining and the spongy zone is completely transformed as a result of the lytic process. Scanning microscopy clearly reveals irregular mineralization of trabeculae affected by the tuberculous process, with a markedly porous superficial structure. All the above mentioned symptoms are typical manifestations of Pott's disease.

The second case was a clearly defined lytic lesion in the compact bone and a part of the spongy bone tissue on the distal end of the left tibia K4 (Figure 3) of an adult individual (Křtiny). The lesion is 28 mm long in the proximal-distal direction, 17 mm wide and its maximum depth is 3-4 mm. The lesion is lined with a slight prominence that rises 3-4 mm above the bone surface. The lesion is filled with transformed spongy tissue, porous in the distal end and prolapsing out of the lesion. Its proximal half is severely disorganized, with trabeculae of the spongy tissue fused and covered with a thin layer of newly formed compact bone tissue. A slight deformation (flattened and irregularly furrowed surface of the compact bone) extends practically over the entire ventral surface of the proximal epiphysis. A slight osteophytic lining is discernible near the eminentia intercondylaris. A radiogram (Figure 4) shows the spongy bone protruding slightly over the lesion level, its surface covered with newly formed bone tissue



1 a positive control	7 os coxae sin, Jihlava 111
2 tibia K4, distal epiphysis	8 gonarthrits, K 13
3 tibia K4, proximal epiphysis	9 gonarthrits K 13
4 a control tibia	10 a rib, Hnanice
5 a control lumbar vertebra	11 a negative control
6 femur sin. Jihlava 111	12 100 bp- DNA size marker

Figure 8 ■ Agarose gel showing amplification products from human bone extracts using *M. tuberculosis*-specific primers



1 size marker	6 gibbus, Křtiny 340 bp
2 positive control 123 bp	7 gibbus, Křtiny 440 bp
3 positive control 340 bp	8 macerated bone sample
4 positive control 440 bp	9 with diagnosed 340 bp
5 gibbus, Křtiny 123 bp	10 tuberculosis 440 bp

Figure 9 ■ Comparative amplification of *M. tuberculosis* DNA from human bone extracts using different pairs of primers

with incomplete sclerotic fornix along its border. The more deeply situated spongy tissue is disrupted by the pathological process.

The third case was a tuberculous coxarthrosis in the left hip joint of an adult female, 30 to 40 years of age (Jihlava 111- Figure 5). The acetabulum of her pelvic bone is completely deformed, with a number of small cavities and surface eburnation in places. The edge of the articular fossa is irregularly lobulated with marked productive changes. The acetabulum deformations described are accompanied with corresponding lesions on the head of the femur. It gives a "melted" appearance, with small centrally located cavities and irregularly lobulated edges of the newly formed bone. A continuous layer of compact bone extends over the edge ventrally as far as the intertrochanteric line. Radiograms (Figures 6, 7) show clearly outlined cavities under the articular surface of the head and the fossa, some of which have clearly discernible, fine sclerotic edges.

The PCR technique described above was used to demonstrate the amplification of the 123 bp fragment and the negative amplification of the 338 bp and 440 bp fragments of *Mycobacterium tuberculosis* DNA in all three cases.

In the cases studied, tuberculosis was diagnosed by means of the macroscopical, radiological and histological examinations. The use of the PCR method, however, had a key importance in differentiating it

from other types of inflammation. Reproducible amplification of the 123 bp fragment in all three specimens studied and the absence of 338 bp and 440 bp fragments proved that the template DNA originated from the bone samples and not from external contamination.

In the morphologically supposed diagnosis of bone tuberculosis, the PCR method used has explicitly confirmed the presence of DNA fragments of *M. tuberculosis*. Control samples of bones without clear signs of tuberculous inflammations have shown negative results. Although tuberculosis is a systemic disease, DNA fragments of *M. tuberculosis* in ancient samples were confirmed only in the sites of tuberculous lesions or in their close vicinity in our findings. The findings were negative in more distant parts of affected bones.

In differential diagnostics, the presence of mycobacterial DNA confirmed by the PCR is considered a sufficient proof of tuberculosis, which has an enormous importance for paleopathological studies.

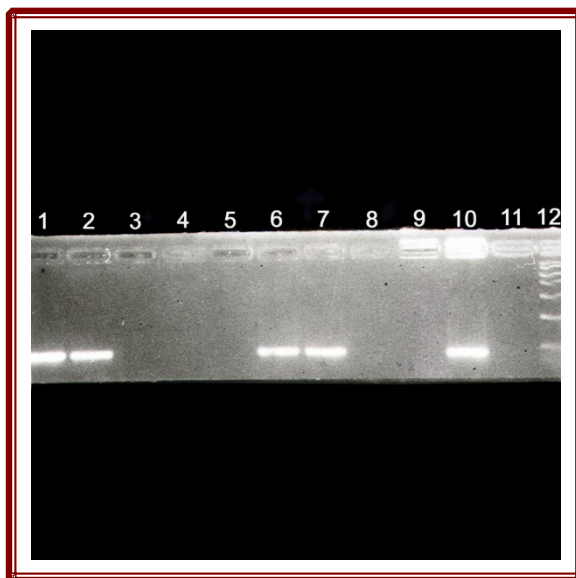
#### Acknowledgements

Supported by grant no. 302-96-236 from the Grant Agency of the Czech Republic.

## References

- Cano (R.J.), Poinar (H.N.), 1993. Rapid isolation of DNA from fossil and museum specimens suitable for PCR. *BioTechniques*, 15: 432-434.
- Dixon (R.), Jamadar (K.), Anderson (S.), Roberts (C.), 1995. Amplification by polymerase chain reaction (PCR) of a *Mycobacterium tuberculosis*-specific insertion element from ancient human bone. Poster, summer vac. scholarship, Wellcome Trust, Bradford.
- Hanáková (H.), Stloukal (M.), 1966. Staroslovanské pohřebiště v Josefově. *Rozpravy ČSAV*, 76 (9).
- Horváth (R.), Horáčková (L.), Benešová (L.), Bartoš (M.), Votava (M.), 1997. Detekce DNA specifické pro *Mycobacterium tuberculosis* v archeologických materiálech metodou polymerázové řetězové reakce. *Epidemiol. Mikrobiol. Imunol.*, 46, (1): 9-12.
- Hoss (M.), Pääbo (S.), 1993. DNA extraction from pleistocene bones by a silica-based purification method. *Nucl. Acids Res.*, 21: 3913-3914.
- Chochol (J.), 1970. Die anthropologische Analyse der auf dem schnurkeramischen Gräberfelde von Vikletice geborgenen Menschenreste. In: Buchvaldek M., Koutecký D. (Eds.), *Vikletice. Ein schnurkeramisches Gräberfeld. Praehistoria III*, UK Praha, pp. 257-283.
- Pääbo (S.), 1985. Molecular cloning of ancient Egyptian mummy DNA. *Nature*, 314: 644-645.
- Pääbo (S.), 1989. Ancient DNA: extraction, characterization, molecular cloning, and enzymatic amplification. *Proc. Nat. Acad. Sci. (Wash.)*, 86: 1939-1943.
- Pääbo (S.), 1990. Amplifying ancient DNA. In: Innis M.A., Gelfand D.H., Sninsky D.H., White T.J. (Eds.), *PCR Protocol. Inc.*, Academic Press, San Diego, Calif.
- Pershing (D.H.), Smith (T.F.), Tenover (F.C.), White (T.J.), 1993. *Diagnostic molecular microbiology*. Amer. Soc. Microbiol., Washington.
- Poinar (H.N.), Cano (R.J.), Poinar (G.O.), 1993. DNA from an extinct plant. *Nature*, 363.
- Salo (W.L.), Aufderheide (A.C.), Buikstra (J.), Holcomb (T.A.), 1994. Identification of *Mycobacterium tuberculosis* DNA in a pre-columbian Peruvian mummy. *Proc. Nat. Acad. Sci. (Wash.)*, 91: 2091 - 2094.
- Spigelman (M.), Lemma (E.), 1993. The use of the polymerase chain reaction (PCR) to detect *Mycobacterium tuberculosis* in ancient skeletons. *Int. J. Osteoarch.*, 3: 137-143.
- Stloukal (M.), Vyhnánek (L.), 1976. *Slované z velkomoravských Mikulčic*. Academia, Praha.
- Vyhnánek (L.), 1969. Die pathologischen Befunde im Skelettmaterial aus der altslawischen Fundstätte von Libice. *Anthropologie*, VII, (2): 41-51.
- Vyhnánek (L.), 1971. Analyse der pathologischen Knochenbefunde aus der slawischen Begräbnisstätte von Bílina. *Anthropologie*, IX, (2): 129-135.
- Walsh (P.S.), Metzger (D.A.), Higuchi (R.), 1991. Chelex 100 as a medium for simple extraction of DNA for PCR-based typing from forensic material. *BioTechniques*, 10: 506-513.





**8**

Horváth, R., Horáčková, L., Benešová, L., Bartoš, M., Votava, M.  
(1997)

**DETECTION OF DNA SPECIFIC  
FOR MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS  
IN ARCHEOLOGICAL MATERIAL USING  
THE POLYMERASE CHAIN REACTION**

*Epidem. Microbiol. Imunol.* 46 (1): 9-12.





## Detekce DNA specifické pro *Mycobacterium tuberculosis* v archeologických materiálech metodou polymerázové řetězové reakce

R. Horváth<sup>1</sup>, L. Horáčková<sup>2</sup>, L. Benešová<sup>2</sup>, M. Bartoš<sup>3</sup>, M. Votava<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mikrobiologický ústav, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity  
a Fakultní nemocnice u sv. Anny, Brno

<sup>2</sup> Anatomický ústav, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity, Brno

<sup>3</sup> Biovondor – Biotechnologie, spol. s r. o., Brno

### Souhrn

V archeologických kosterních nálezích může být diagnóza kostní tuberkulózy potvrzena pomocí polymerázové řetězové reakce (PCR). Dojde-li k amplifikaci úseku DNA specifického pro *Mycobacterium tuberculosis*, lze považovat přítomnost tohoto mikroorganismu ve vzorku za prokázanou. Předkládaná úvodní studie měla zjistit, zda může naše molekulárně-biologická laboratoř spolupracovat s antropology při paleopatologických analýzách a také ověřit možnost použití komerční soupravy Cleanmix (Talent, Itálie) pro izolaci DNA z archeologických vzorků. Výsledky takto stanovených diagnóz v historickém kosterním materiálu byly srovnány s diagnózami stanovenými na podkladě klasických paleopatologických metod. Amplifikace specifických fragmentů DNA *M. tuberculosis* byla úspěšná v jednom kostním vzorku z období 13. až 15. století. Šlo o čtyři kaudální hrudní obratle pozměněné kostní tuberkulózou (gibbus). Pozitivní byla PCR také v případě pět let starého vzorku stehenní kosti pacientky s chronickou plicní tuberkulózou. U ostatních vzorků bez makroskopických příznaků kostní tuberkulózy k amplifikaci nedošlo. Z dosavadních výsledků vyplývá, že v historickém kosterním materiálu je možné pomocí PCR odhalit proběhlou infekci způsobenou patogenními mikroorganismy.

**Klíčová slova:** starobylá DNA – *Mycobacterium tuberculosis*.

### Summary

Horváth R., Horáčková L., Benešová L., Bartoš M., Votava M.: Detection of *Mycobacterium tuberculosis*-specific DNA in Archaeological Materials by the Polymerase Chain Reaction

The paleopathological diagnosis of bone tuberculosis in archaeological findings may be confirmed by the polymerase chain reaction (PCR). If the *M. tuberculosis*-specific DNA fragment is amplified, then the presence of this microorganism in the sample is demonstrated. The pilot study presented investigated whether our molecular biology laboratory can collaborate with anthropologists in paleopathological analyses and to verify the use of the commercial diagnostic kit Cleanmix (Talent, Italy), for DNA isolation from archaeological samples. The results were compared with the conclusions of anthropologists. Successful amplification of specific DNA fragments was achieved in a specimen from the period of the 13th to 15th century. The specimen consists of four thoracic vertebrae modified by osseous tuberculosis (gibbus). The PCR result was also positive in a five-year-old femur sample of a patient with chronic pulmonary tuberculosis. All other specimens of various ages but without macroscopic symptoms of osseous tuberculosis, were PCR negative. These results suggest that it is possible to detect former infections with pathogenic microorganisms in archaeological bones find.

**Key words:** ancient DNA – *Mycobacterium tuberculosis*.

Polymerázová řetězová reakce (PCR) se stále více používá k diagnostice patogenních mikroorganismů. Jednou z nejnámějších aplikací PCR je zřejmě detekce genomu *Mycobacterium tuberculosis* (1). V posledních letech nachází PCR uplatnění také v paleopatologii, neboť umožňuje dokázat i velmi malá množství

DNA patogenních mikroorganismů v archeologických kosterních nálezích (2) nebo v mumifikovaných měkkých tkáních (3, 4). *M. tuberculosis* z kosterních pozůstatků nalezených při archeologických výzkumech není již možné detekovat kultivačně a navíc mrtvé tělo bývá kontaminováno nepatogenními druhy půd-



Obr. 1. Čtyři kaudální hrudní obratle s projevy kostní tuberkulózy (gibbus)

Fig. 1. Four caudal thoracic vertebrae with symptoms of osseous tuberculosis (gibbus)

ních mykobakterií (4). Zasažení historických populací mykobakteriovými infekcemi je tedy nyní možno odvozovat nejen běžnými paleopatologickými metodami z projevů na kosterních nálezích (obr. 1), ale také s využitím PCR (5, 6, 7).

Výsledkem PCR jsou specifické amplifikační produkty. Jejich přítomnost v reakční směsi po použití primerů specifických pro *M. tuberculosis* je považována za dostatečný průkaz přítomnosti mykobakteriové infekce. V kosterních pozůstatcích se DNA nachází ve fragmentovaném stavu. Fragменты obvykle nepřesahují velikostí 150 bp a pravděpodobnost amplifikace takové DNA klesá se vzrůstající délkou fragmentu (8, 9, 15). Tuto skutečnost je možné využít k vyloučení možné falešné pozitivity při PCR (1).

Tato práce je předběžným sdělením o zahájení rozsáhlejšího experimentu, na kterém spolupracuje molekulárně-biologická laboratoř Mikrobiologického ústavu LF MU a FN u sv. Anny s oddělením lékařské antropologie Anatomického ústavu LF MU v Brně. Mezioborová spolupráce má za cíl ověřit metodiku izolace a PCR analýzy DNA patogenních mikroorganismů z kosterních pozůstatků nalezených při archeologických výzkumech, nalézt nejvhodnější metodickou variantu a orientačně ověřit možnost detekce DNA *M. tuberculosis* z kostí při plicní tuberkulóze.

## Materiál a metodika

### Původ vzorků

Kostní vzorky pro detekci DNA *M. tuberculosis* pocházejí z různých moravských lokalit, mají různé datování a liší se i způsobem postmortálního uložení. Kostní vzorky byly poskytnuty ze sbírek oddělení lékařské antropologie Anatomického ústavu LF MU v Brně.

### Seznam vzorků

1. Čtyři kaudální hrudní obratle dospělého jedince. Klasickými paleopatologickými metodami byla stanovena diagnóza kostní tuberkulózy (gibbus). Křtiny – kostnice, datování: 13.–18. stol. (viz obr. 1).
2. Femur (trochanter major) 36leté ženy s chronickou plicní tuberkulózou v anamnéze, recentní materiál ze sbírek Anatomického ústavu LF MU v Brně. Pozn.: Na hrudních obratlích jsou patrné makroskopické změny, které však nelze s jistotou přisoudit kostní tuberkulóze.
3. Talus 25–30leté ženy, Brno, Petrov – krypta, datování: 12.–13. století.
4. Hrudní obratel dítěte 14–16letého, z pohřebiště na Pohansku u Břeclavi, datování: 8.–9. století.
5. Hrudní obratel dospělého muže z hromadného hrobu z bitvy u Slavkova roku 1805.
6. Hrudní obratel dospělého muže z hromadného hrobu z bitvy u Slavkova roku 1805.
7. Clavicula 50–60letého muže, Brno, Petrov, datování: 14.–15. století.
8. Patella 50–60letého muže, Brno, Petrov, datování: 14.–15. století.
9. Izolát DNA z kultury současného kmene *M. tuberculosis*.

### Metodika analýzy DNA

Pro izolaci a analýzu DNA z kosterního materiálu bylo navrženo několik různých metodik (3, 4, 10–13, 15). V této práci byly použity dvě metody (dále označené A a B), které vycházejí z publikovaných postupů, ale jsou upraveny pro podmínky naší laboratoře. Pro stabilizaci DNA byl použit Chelex® 100 (Bio-Rad, Richmond, Ca.) (13). Pokusili jsme se snížit rizika kontaminace a čas nutný pro izolaci DNA použitím DNA-izolačního kitu Cleanmix firmy Talent (Itálie).

### Odběr vzorku

Povrch kosti byl dezinfikován 10% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, kompaktní povrchová vrstva kosti byla odstraněna a skalpelem byly z vnitřní části kosti vydroleny vzorky spongiózní kostní tkáně. Vzorky byly rozdrceny v třecí misce na velmi jemný prášek.

### Extrakce DNA a deproteinace

Prášek z kosti (asi 300 mg) byl extrahován ve 4 ml extrakčního pufru (10 mmol/l Tris-HCl, pH 8,0, 2 mmol/l EDTA, 10 mg/ml DTT, 0,5 mg/ml proteináza K, 0,005 mg/ml RNáza, 0,1% SDS, 0,1 g Chelex 100) přes noc (8). Vzorek byl pak inkubován s 5% Chelexem 100 po dobu 1 hodiny při 56 °C a následně při 100 °C po 10 minut, centrifugován (10 000 g) a supernatant byl dále použit pro izolaci DNA.

Izolace DNA – postup A: fenolová extrakce a vysrážení etanolem (8, 14).

Izolace DNA + postup B: komerční izolační souprava Cleanmix (Talent, Itálie).

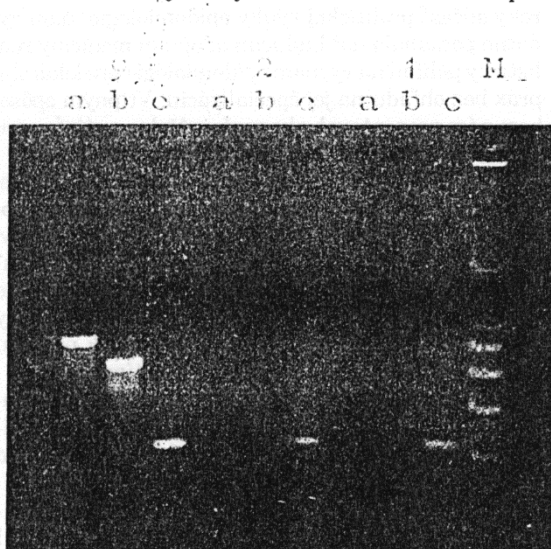
### Protokol PCR

Pro amplifikaci úseků na genomové DNA byly použity primery *M. tuberculosis* o velikosti 123 bp (1), 338 bp a 440 bp (Mycobacterium tuberculosis kit, Amed, Itálie). Stejně primery byly amplifikovány ve dvoustupňové (nested) PCR. Přítomnost amplifikačních produktů byla zjišťována elektroforeticky (2% agarózový gel). 25 µl Master mix obsahovalo 11,1 µl dd H<sub>2</sub>O, 2,5 µl 10X reakční pufr, 100 µg/ml bovinního sérového albuminu, 1,5 mmol/l MgCl<sub>2</sub>, pár primerů po 5 pmol, dNTP-mix 0,005 µmol, dUTP 0,002 µmol, 1 U uracil-N-glykosylázy (Epicentre Technologies, USA), Tbr-polymerázu 1 U (Amresco, USA). K amplifikaci bylo použito 5 µl vzorku. Jako pozitivní kontrola byl použit izolát DNA z kultury *M. tuberculosis*. Negativní kontroly obsahovaly: 1. dd H<sub>2</sub>O, 2. lidskou DNA *M. tuberculosis* negativní (izolovaná z lidských vlasů). Amplifikační cykly: jeden cyklus 94 °C/1 min; 56 °C/1 min 20 s; 72 °C/2 min; 38 cyklů 94 °C/1 min 10 s; 56 °C/1 min; 72 °C/1 min 30 s; jeden cyklus 94 °C/1 min 10 s; 56 °C/1 min; 72 °C/5 min.

### Výsledky

K amplifikaci fragmentu o velikosti 123 bp došlo u vzorků č. 1 a 2, u ostatních vzorků nebyl fragment této délky amplifikován. Vzorky č. 1 a 2 byly dále podrobeny amplifikací fragmentů 338 bp a 440 bp (obr. 2). Je zřejmé, že u vzorků s DNA izolovanou z kostí nastala pouze amplifikace krátkého fragmentu (123 bp), kdežto delší fragmenty (338 a 440 bp) amplifikovány nebyly. V případě vzorku s izolátem DNA *M. tuberculosis* z kultury byly amplifikovány fragmenty všech tří velikostí (vzorek č. 9).

Z těchto výsledků lze vyvodit, že vzorky č. 1 a 2 a kontrolní č. 9 jsou *Mycobacterium tuberculosis* poziti-



Obr. 2. Pozitivní vzorky 1 a 2 a vzorek 9 po amplifikaci fragmentů o velikosti 440 (a), 338 (b) a 123 (c) bp. M = hmotnostní standard po 100 bp

Fig. 2. Positive specimens 1 and 2 and specimen 9 after amplification of 440 (a), 338 (b) and 123 (c) bp fragments. M = weight standard per 100 bp

vní, ostatní vzorky jsou negativní. Tyto výsledky byly potvrzeny ve třech totožných nezávislých experimentech.

Pro izolaci DNA se ukázala metodická varianta s použitím izolačního kitu Cleanmix-Talent výhodnější, neboť výnosy a čistota izolované DNA a také rychlost izolace byly větší než při použití fenolové extrakce. Po fenolové extrakci byla DNA více poškozena, což se projevilo i na nižších výtěžcích po amplifikaci. Pro další experimenty je důležitý také fakt, že se DNA izolovaná ze starých kostních vzorků poměrně rychle rozkládá. Po 14 dnech od izolace byly výtěžky z PCR zřetelně nižší a po třech týdnech již nulové.

### Diskuse

Reprodukovatelná amplifikace fragmentu 123 bp u vzorků č. 1 a 2 a zároveň absence fragmentů 338 bp a 440 bp poukazuje na původ templátové DNA z kostních vzorků a nikoli z kontaminace. Podobný způsob ověřování původu amplifikované DNA byl použit i v pracích jiných autorů (8, 9). Pozitivita vzorku č. 1 (gibbu) byla očekávaná a v souladu s paleopatologickou diagnózou. Pozitivita vzorku z recentní stehenní kosti pacientky s plicní tuberkulózou potvrzuje, že tuberkulóza je celkové onemocnění organismu a zbytky jeho původce lze detekovat i ve spongiózní kostní tkáni (6, 7). Absence typických příznaků tuberkulózní infekce na ostatních kostních vzorcích odpovídá i negativním výsledkům amplifikace DNA specifické pro *M. tuberculosis*. Tyto vzorky zároveň posloužily jako negativní kontroly. Modifikace PCR ("nested" protokol) zvýšila specifitu a citlivost reakce.

Práce tedy prokázala možnost potvrzení diagnózy *M. tuberculosis* v kosterních materiálech metodou polymerázové řetězové reakce. Propracování techniky izolace a amplifikace DNA z takových vzorků otevřelo cestu k systematickému zpracování rozsáhlého materiálu shromážděného na pracovišti Anatomického ústavu LF MU v Brně i nových nálezů.

**Poděkování:** Je nám milou povinností poděkovat firmě Biovendor – Biotechnologie, spol. s r. o. za poskytnutí přístrojového a laboratorního vybavení.

### Literatura

1. Pershing, D. H., Smith, T. F., Tenover, F. C., White, T. J.: Diagnostic molecular microbiology. Amer. Soc. Microbiol., Washington, 1993.
2. Dixon, R., Jamadar, K., Anderson, S., Roberts, C.: Amplification by polymerase chain reaction (PCR) of a *Mycobacterium tuberculosis*-specific insertion element from ancient human bone. Poster, summer vac. scholarship, Wellcome Trust, Bradford, 1995.
3. Paabo, S.: Molecular cloning of ancient egyptian mummy DNA. Nature, 314, 1985, s. 644–645.

4. Salo, W. L., Aufderheide, A. C., Buikstra, J., Holcomb, T. A.: Identification of *Mycobacterium tuberculosis* DNA in a pre-columbian Peruvian mummy. *Proc. nat. Acad. Sci. (Wash.)*, 91, 1994, s. 2091–2094.
5. Steinbock, R.: Paleopathological diagnosis and interpretation. Springfield, Illinois, Ch. C. Thomas Publisher, 1976.
6. Drabick, J. J., Duffy, P. E., Samlaska, C. P., Schrebenske, J. M.: Disseminated *Mycobacterium chelonae* infection with cutaneous and osseous manifestation. *Arch. Derm.*, 126, 1990, s. 1064–1067.
7. Wiebe, E. R., Elwood, R. K.: Tuberculosis of the ribs – a report of three cases. *Respir. Med.*, 85, 1991, s. 251–253.
8. Paabo, S.: Amplifying ancient DNA. In: Innis, M. A., Gelfand, D. H., Sninsky, D. H., White, T. J. (eds): *PCR Protocol. Inc.*, San Diego, Calif., Academic Press, 1990, s. 158.
9. Paabo, S.: Ancient DNA: extraction, characterization, molecular cloning, and enzymatic amplification. *Proc. nat. Acad. Sci. (Wash.)*, 86, 1989, s. 1939–1943.
10. Cano, R. J., Poinar, H. N.: Rapid isolation of DNA from fossil and museum specimens suitable for PCR. *BioTechniques*, 15, 1993, s. 432–434.
11. Hoss, M., Paabo, S.: DNA extraction from pleistocene bones by a silica-based purification method. *Nucl. Acids Res.*, 21, 1993, s. 3913–3914.
12. Poinar, H. N., Cano, R. J., Poinar, G. O.: DNA from an extinct plant. *Nature*, 363, 1993, s. 677.
13. Walsh, P. S., Metzger, D. A., Higuchi, R.: Chelex 100 as a medium for simple extraction of DNA for PCR-based typing from forensic material. *BioTechniques*, 10, 1991, s. 506–513.
14. Sambrook, J., Fritsch, E. F., Maniatis, T.: *Molecular cloning, a laboratory manual*. 2nd ed., Cold Spring Harbor Lab. Press, 1989.
15. Spiegelman, M., Lemma, E.: The use of the polymerase chain reaction (PCR) to detect *Mycobacterium tuberculosis* in ancient skeletons. *Int. J. Osteoarch.*, 3, 1993, s. 137–143.

Do redakce došlo 7. 5. 1996

Doc. MUDr. Miroslav Votava, CSc.,  
Mikrobiologický ústav LF MU a FN u sv. Anny  
Pekařská 53, 656 91 Brno

---

## OSOBNÍ ZPRÁVY

---

### Spomienka na MUDr. Fríca Bagara

---

Opustil nás v 72. roku svojho života. Rozlúčili sme sa s ním v posledný deň októbrový v bratislavskom krematóriu. Jeho šľachetné epidemiologické srdce doťklo svoju poslednú systolu. Jeho odchodom strácame úprimného priateľa, skvelého odborníka v praktickej epidemiológii, obetavého pracovníka, vtipného a doborosrdečného človeka.

Dr. Bagar dokončil svoje medicínske štúdium v Bratislave. Po promócií v roku 1951 nastúpil na vtedajší Štátny zdravotný ústav ako sekundárny lekár. Po absolvovaní jednoročného kurzu pre hygienikov a epidemiológov zakotvil na novozriadenej KHS. Nepochybne sa svojím presvedčivým nasadením pričinil o naše úspechy v boji proti infekčným chorobám koncom päťdesiatych a začiatkom šesťdesiatych rokov.

Záujem SZO o epidemiológov pre rozvojové krajiny našiel Dr. Bagara pripraveného. V roku 1965 odchádza ako expert WHO do Indie a v roku 1968 zase do Afriky, do Sierra Leone ako vedúci epidemiologického tímu pri tamojšom Ministerstve zdravotníctva. Hlboko presvedčený o racionálnosti projektu SZO o eradikácii varioly opäť odchádza do juhovýchodnej Ázii. Za odvedenú prácu sa mu dostáva viacero uznaní a ocenení.

Ochotne odovzdával svoje poznatky a skúsenosti nielen vo svojich publikáciách, ale i vo výuke, či už pregraduálnej alebo postgraduálnej. Jeho účasť na

našich seminároch so študentami, ktoré tvorili už roky súčasť praktickej výuky epidemiológie, nám výdatne pomáhala dať budúcim adeptom medicíny realistický pohľad na význam epidemiológie pre lekársku prax bez ohľadu na jej špecializáciu. Vtipným spôsobom nám prezentoval, ako možno účelne spájať v praxi teoretické a praktické poznatky z epidemiológie.

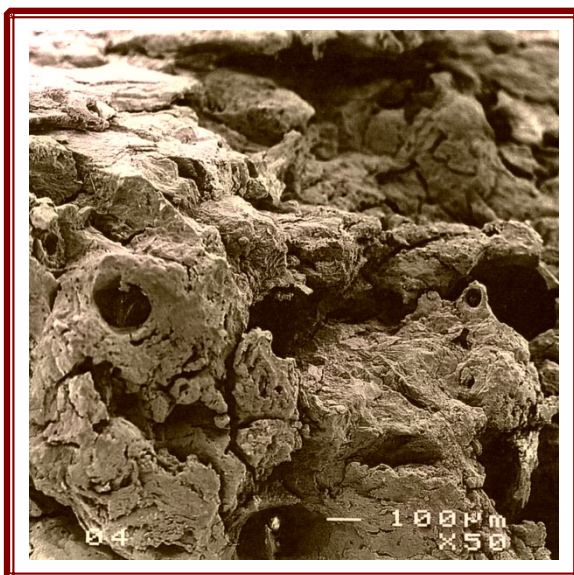
Fríco Bagar bol múdрым a rozvážnym praktikom. Pri riešení zložitých situácií neváhal konzultovať kolegov, či už z fakulty alebo výskumných ústavov, a keď bolo treba aj sa s nimi vybrať na "miesto činu" a spoločne hľadať kľúč k riešeniu epidémie. Raz ho okolnosti dokonca prinútili vybrať sa na basketbalový zápas, aby odhalil, ako mohlo vôbec dôjsť k prenosu vírusu hepatitídy medzi hráčmi oboch tímov.

Fríca Bagara sme všetci poznali ako človeka s neapodobiteľným humorom, niekedy až príliš "ľudským". V spoločnosti, kde sa zjavil, ako by sa bolo slnko rozsvietilo.

Svoje posledné roky trávil na OHS Bratislava-viediek v sympatickom kolektíve, ktorý mu i pripravil pred dvomi rokmi neobyčajne peknú a dôstojnú oslavu jeho nedávnych sedemdesiatich narodenín.

Milý Fríco, budeš nám všetkým, ktorí sme Ťa poznali a radi mali a najmä širokej rodine našich epidemiológov, veľmi chýbať.

Emil Kmety



**9**

**Vargová, L., Horáčková, L., Němečková, A.**

(2007)

## **PROJEVY NÁDOROVÝCH ONEMOCNĚNÍ NA SKELETU**

*Ve službách archeologie 2/07: 119-127.*





# PROJEVY NÁDOROVÝCH ONEMOCNĚNÍ NA SKELETU

*Lenka Vargová / Ladislava Horáčková / Alena Němečková*

## Manifestations of Tumoral Diseases on Skeleton

This report deals with a preparation of an optimum procedure in diagnostics, classification, and final interpretation of symptoms of tumoral diseases at skeletal remains. More than 2700 skeletons or their parts from eight Moravian sites dated from the 5<sup>th</sup> to the 18<sup>th</sup> centuries were assessed based on anthropological and paleopathological analyses. Common macroscopic and roentgenologic examinations were used for tumour diagnostics. Only such tumours can be identified in this way, which cause direct or indirect pathological changes of bones in the form of osseous over-production or lyses. A more detailed diagnostics and classification of tumours is difficult in paleopathology, however, and requires using diverse, especially classical histological and histochemical methods in indicated cases. It was necessary to use a rather modified standard classification of tumours for the interpretation of results with respect to the character of examined skeletal remains. Analysing available iconographic and literary sources has also brought important information on living and climatic conditions of investigated populations that influencing the occurrence of tumours to a certain extent.

Benign tumours mainly have been found in the examined sets. Traces of soft tissue tumour metastases have been found in five cases as well as one case of osteosarcoma and one case of myeloma. The investigation of tumour symptoms of skeletal remains of historical populations may contribute to a better understanding of relations during the development of this disease type and above all to explain the unprecedented growth of occurrence of malignant tumours in the human population of today's civilization.

### Úvod

Nádory lze definovat jako útvary vznikající místním neregulovaným růstem buněk různých tkání těla, které svým nekoordinovaným bujením ovlivňují nejbližší okolí. Nezhoubné nádory (benigni) jsou charakterizovány ohraničeným růstem v místě vzniku a na okolí působí hlavně tlakem (expanzivní růst). Pro zhoubné nádory (maligní) je typické destruktivní prorůstání do okolních struktur a vytváření sekundárních dceřinných ložisek (metastáz) migrací nádorových buněk krevní či lymfatickou cestou (invazivní růst).

Při analýze kosterních pozůstatků má studium nádorových onemocnění svá specifická úskalí. Především jsou diagnostikovány pouze nádory, které vyvolávají přímé či nepřímé chorobné změny na kostech. V každém větším osteologickém souboru jsou velmi častým nálezem benigní nádory kostní tkáně a jejich rozpoznání nečiní obvykle potíže. Diagnostika maligních nádorů však zůstává dosud značně problematická. V celkových populačních studiích bývají popsány případy zhoubných nádorů většinou ojedinělé. V současné době, spolu se vzrůstající incidencí zhoubných nádorů v populaci, vzrostl i zájem o historii tohoto typu onemocnění, což se projevilo i v paleopatologických studiích. Podle Strouhala (2004, 121) bylo prozatím v paleopatologické literatuře zachyceno kolem 190 dobře dokumentovaných zhoubných nádorů z různých historických etap. Prezentované sdělení je zaměřeno na

vypracování vlastního optimálního postupu při diagnostice, klasifikaci a konečné interpretaci projevů nádorových onemocnění na kosterních pozůstatcích.

### Materiál

Celkově bylo vyhodnoceno více než 2700 koster nebo jejich části z osmi moravských lokalit z různých historických období. Nejstarší kosterní pozůstatky pocházely z Líbivě u Břeclavi a jsou datovány do 5.-6. století. Dále byly zkoumány staroslovanské kostry z 9. a počátku 10. století z Olomouce-Nemilan a rovněž kosterní kolekce z 18. století z bývalého hřbitova u Nemocnice Milosrdných bratří v Brně, z kostnice ve Křtinách (13.-18. století), z kostela sv. Josefa v Kyjově (13.-18. století), z chrámu sv. Petra a Pavla v Brně (12.-18. století), kosterní pozůstatky z hromadného hrobu z bitvy u Znojma roku 1809 a poslední studovaný osteologický soubor ze zrušeného Městského hřbitova na Malé Nové v Brně, dnešní Antonínské ulici byl datován do let 1785-1883.

### Metody

Při paleopatologické diagnostice nahrazovala částečně anamnestické údaje standardní antropologická analýza kosterních pozůstatků podle Martina a Sallera (1957), Knussmanna (1988) nebo Stloukala a kolektivu (1999).

Paleopatologické nálezy byly posuzovány převážně podle kritérií Bednáře a kolektivu (1982, 146–155), Steinbocka (1976), Zimmermanna a Kellyho (1982), Aufderheideho a Rodríguez-Martína (1998), Vyhnánka a kolektivu (1998) a Strouhala (2004, 121–142).

Základní vyšetřovací metodou paleopatologické diagnostiky bylo především detailní makroskopické zkoumání, u indikovaných případů bylo nezbytné využít rentgenologického vyšetření (včetně komputerové tomografie) a histologické vyšetření postižené kostní tkáně (ve světelném i elektronovém mikroskopu).

### Výsledky a diskuse

Klasifikace nádorů a nádorům podobných útvarů je v paleopatologické literatuře dosud nejednotná, obvykle jsou popisovány objevené případy samostatně. Paleopatologická klasifikační schémata zahrnují navíc kolem čtyř desítek druhů nádorů, proto jsme se při paleopatologické analýze pokusili, na základě našich zkušeností, o sestavení poněkud modifikovaného klasického rozdělení nádorů:

#### 1. podle invazivity růstu

- a) benigní – nezhoubné nádory jsou charakterizovány ohraničeným růstem v místě vzniku a na okolí působí hlavně tlakem (expanzivní růst)
- b) maligní – zhoubné nádory, pro něž je typické destruktivní prorůstání do okolních struktur a vytváření sekundárních dceřinných ložisek (metastáz) migrací nádorových buněk krevní či lymfatickou cestou (invazivní růst)
- c) semimaligní – vyznačují se invazivním růstem, ale netvoří sekundární ložiska (metastázy)

#### 2. podle lokalizace

- a) primární – vyrůstají přímo z kosti nebo z kostní dřevě
- b) sekundární – v kostech vytvářejí metastázy, přičemž primární ložisko je v měkkých tkáních

#### 3. podle tkáně, z níž vyrůstají

- a) kost – osteomy, osteosarkomy
- b) chrupavka – chondromy, chondrosarkomy
- c) vazivo – fibromy, fibrosarkomy atd.

#### 4. zvláštní skupina

- a) zvápenatělé části nádorů měkkých tkání
- b) deformace tvaru kosti způsobené tlakem nádorů

Při paleopatologické diagnostice našich kosterních souborů bylo vždy výchozím vyšetřením detailní makroskopické zkoumání, na jehož základě bylo možno vytipovat veškeré suspektní případy nádorových onemocnění. Toto vyšetření zachytilo především morfologické změny kostí, které mohou být různé podle druhu nádoru. Velmi zjednodušeně lze říci, že rozeznáváme dva hlavní typy nádorových postižení skeletu. První typ je charakterizován zvýšenou produkcí novotvořené kostní tkáně a druhý jejím úbytkem.

Nádory, které se vyznačují menším či větším přírůstkem kostní tkáně, mohou na jednotlivých kostech vytvářet jak ohraničený, zaoblený, téměř pravidelný útvar, tak i útvar nepravidelný, bizarního vzhledu. Obecně obvykle platí, že čím nepravidelnější tvar i struktura nádoru, tím malignější forma. Rozpoznání nádorů s nadprodukcí kostní tkáně jen na základě aspekce nečiní obvykle potíže, k odlišení jednotlivých typů takovýchto nádorů je však třeba provést ještě další, zejména rentgenologické a histologické vyšetření.

Při makroskopické prohlídce kostí se mnohem obtížněji hodnotí ta nádorová onemocnění, která způsobují úbytek kostní tkáně a projevují se různými lytickými ložisky. Především velmi drobné kostní defekty mohou být při prvotním vyšetření snadno přehlédnuty nebo zaměněny za změny tafonomického původu. V případě nejistoty je proto nezbytné použít k hodnocení tvaru, velikosti, lokalizace a četnosti osteolytických ložisek rentgenologické vyšetření. Na základě rentgenového obrazu lze potom snadněji odhadnout biologickou aktivitu nádoru ve smyslu malignity či benignity. Podle Vyhnánka (1999) je možno radiologicky lytické ložisko zhodnotit jako:

#### 1. mapovitou destrukci

- a) s ostře ohraničeným sklerotickým lemem u pomalu rostoucích, většinou benigních nádorů
- b) bez sklerotického lemu u rychle rostoucích, obvykle maligních nádorů
- c) neostře ohraničená ložiska s přechodnou zónou do normální kosti, například u obrovskobuněčných nádorů.

2. mnohočetná nestejně veliká lytická ložiska („jako vykousaná od molů“), která mohou splývat či zůstávat oddělena sklerotickými pruhy s širokou přechodnou zónou do normální kosti. Tato ložiska jsou typická pro maligní nádory s agresivním růstem.

3. permeabilní destrukci, která je charakterizovaná mnohočetnými malými ložisky přibližně stejné velikosti. Ložiska postihují kompaktu a vyznačují se agresivním růstem do okolí (například u myeloma multiplex).

Na rentgenových snímcích je u nádorů, které postihly kompaktu, možno také zhodnotit reakci periostu v podobě takzvané periostózy. Plynulá (kontinuální) periostóza s lamelárním uspořádáním kostní tkáně je typická pro benigní nádory, zatímco přerušovaná (fragmentovaná), cibulovitě lamelární periostóza je charakteristická u maligních nádorů. Kolem okraje nádorové léze může lamelární periostóza vytvářet takzvaný Codmanův trojúhelník, což je makroskopicky patrný útvar tvořený kostní tkání (na vertikálním řezu trojúhelníkovitého tvaru) u silně agresivních nádorů, který odstupuje z povrchu kosti směrem k nádorovému ložisku. Zvláštním případem jsou spikulární periostózy ve tvaru slunečních výbuchů (anglicky „sun burst ty-



pe“), které se nacházejí u metastáz neuroblastomu nebo osteosarkomu (Strouhal 2004, 123).

V klinické praxi je nejvýznamnější diagnostickou metodou nádorů histologické vyšetření. Stupeň malignity se určuje na základě stupně diferenciaci, tedy podobnosti nádorové tkáně s tkání původní, z níž nádor vyrostl. Benígní nádory se značně podobají zdravé tkáni, jsou dobře diferencovány. Čím malignější nádor, tím menší diferenciaci a menší podoba s výchozí tkání. Dalším příznakem malignity je i přítomnost velkého množství dělicích se buněk, čím větší počet mitóz, tím rychlejší růst nádoru (Bednář a kolektiv 1982, 151). U kosterních pozůstatků však obvykle není zachována organická složka kosti, nelze proto vyhodnotit tvar, velikost, zralost či mitotickou aktivitu nádorových buněk. Většinou je pozorování omezeno na sledování uspořádání jednotlivých Haversových systémů a odhalení známek osteolytického či osteoplastického procesu. Jen výjimečně lze zachytit zbytky nádorové tkáně, na jejichž základě lze přesně odlišit druh nádoru.

V průběhu našich výzkumů jsme diagnostikovali několik různých druhů nádorových onemocnění, z nichž byl nejčastěji nalezen benígní kostní nádor – osteom. V jednotlivých kosterních kolekcích se zastoupení tohoto benígního nádoru lišilo, jeho maximální výskyt 4,4 % (N=181) byl zaznamenán na lebkách z brněnského hřbitova na ulici Malá Nová. Diagnostika osteomu zpravidla nečinila potíže. V převážné většině případů se dal tento typ nádoru diagnostikovat již makroskopicky, podle charakteristického vzhledu. Osteom měl obvykle podobu drobného čočkovitého útvaru s hladkým povrchem, který se nacházel na zevní lamině kostí klenby lebni. Nejčastěji se jednalo o solitární útvar, pouze u dvou skeletů (20–25 leté ženy z kostnice ve Křtinách a u muže asi padesátiletého z brněnského hřbitova na ulici Malé Nové) byla ložiska mnohočetná a větších rozměrů v podobě osteomatózy. Při rentgenologickém vyšetření vytvářel osteom ostře ohraničený, sytý homogenní stín a histologické vyšetření tohoto nádoru ukázalo normální strukturu lamelózní kostní tkáně.

Ve všech studovaných kosterních souborech nebyl zaznamenán osteom na dlouhých kostech končetin. Na postkranálních skeletech bylo sice nalezeno několik nádorům podobných útvarů, avšak ve všech těchto případech byla nakonec v diferenciální diagnostice stanovena za nejpravděpodobnější příčinu vzniku kostního výrůstku buď myositis ossificans nebo exostosis.

Myositis ossificans je osifikace svalových úponů při poranění svalu, kdy došlo ke vzniku velkého nitrosvalového hematomu nebo po tupém zhmoždění svalu opakujícími se mikrotraumaty a trvalým přemáháním svalových skupin (typické jsou například myositidy u jezdců na koni, střelců, tanečnic). V místě dráždění svalového úponu vzniká mechanicko – iritační zánět, který ve stadiu hojení přejde při dalším neklidu

k tvorbě spongiózní kosti. Defekt může být ohraničen na určitý sval nebo svalovou jednotku (Horáčková 2004, 66; Dungal a kolektiv 2005, 409). K odlišení myositis ossificans od nádoru napomáhá typická lokalizace kostních výrůstků v místě svalových úponů. Histologicky je pak charakteristické nápadné vrstvení kostní tkáně – od diferencované periferní vrstvy kosti k proliferující vrstvě v hloubce (Bednář a kolektiv 1982, 551).

Poměrně častým útvarem na kostech postkranálního skeletu byly exostózy. Exostóza je ohraničený kostní výrůstek na povrchu kosti. Může mít různý tvar – kulovitý, uzlovitý, plochý apod. Většina exostóz má traumatický původ, vzniká mechanickým drážděním okostice. Nejčastěji byly ve sledovaných kosterních souborech nalézány exostózy na kostech dolních končetin. Například na kosterních pozůstatcích z hromadného hrobu vojáků padlých v bitvě u Znojma roku 1809 byly na patních kostech nalezeny v hojném počtu takzvané „patní ostruhy“ (calcar calcaneare). Tyto kostěné výrůstky vznikají tahem silného chodidlového vazů (ligamentum plantare longum) u plochých nebo nadměrně zatěžovaných nohou. Patní ostruha bývá také někdy anglicky označována jako „policeman's heel“ a z jejího vzniku je obviňována chůze na tvrdém povrchu v robustních botách (Müller 1995, 27). Její vysoký výskyt u padlých v bitvě u Znojma lze proto přičíst dlouhým vysilujícím pochodům vojáků v těžké vojenské obuvi (Kovárník a kolektiv 2006, 325). Histologicky vykazují exostózy podobnou strukturu jako osteom a nelze je proto na základě tohoto vyšetření navzájem odlišit. Zásadní význam při diagnostice kostních výrůstků hraje jejich lokalizace na skeletu a srovnání se současnými klinickými případy (například na kostech nohy v místech tlaku obuvi, na málo chráněné mediální ploše tibie apod.).

Diagnostika maligních nádorů je v paleopatologii ještě mnohem obtížnější než je tomu u nádorů benigních. Stopy po maligních nádorech jsou v osteologických souborech nalézány méně často. Z velkého množství v současnosti rozpoznávaných maligních nádorů jsme ve zkoumaném paleopatologickém materiálu diagnostikovali osteosarkom, mnohočetný myelom a stopy po metastázách zhoubných nádorů měkkých tkání.

Osteosarkom se vyskytuje převážně u dětí a mladých dospělých jedinců (do třiceti let). Postihuje zejména metafýzy dlouhých kostí končetin, nejčastěji femuru, tibie a humeru. Výjimečně není ani zasažení pánevních kostí nebo lebky (schéma 1). Makroskopicky mají osteosarkomy obvykle podobu různě velkých nepravidelných útvarů se značně chaotickou strukturou. Periost na okrajích nádoru může reagovat na podráždění kostní novotvorbu v podobě „cibulových slupek“ nebo jehliček (spikul), uspořádaných po obvodu nádorového útvaru kolmo na povrch kostí. Vedle osteoplastické formy osteosarkomu existuje však i osteolytic-

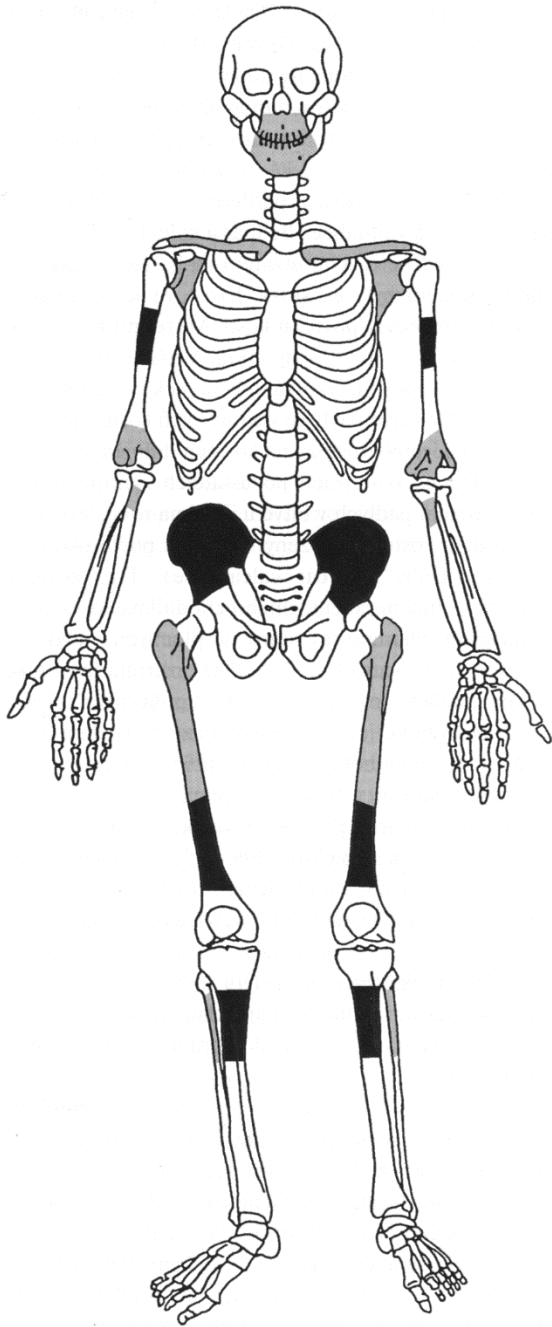


Schéma 1. Schéma obvyklé lokalizace ložisek osteosarkomu na kostře - černou barvou je znázorněn nejčastější výskyt, šedou barvou méně častý výskyt (modifikováno podle Steinbock 1976).

*Diagram 1. Skeletal distribution of osteosarcoma - black areas indicate the most frequent sites and greyish areas mark occasional sites (modification according by Steinbock 1976).*

ká forma, u níž převládá destrukce kosti a probíhá omezená kostní novotvorba. Na rentgenovém snímku má nádor značně nehomogenní strukturu (podoba „oblačku“), která je způsobena neuspořádaným střídáním okrsků projasnění, zvýšené i stejné sytosti stínu jako má



Obr. 1. Osteosarkom na pravé temenní kosti dospělého jedince (Kyjov 13.-18. století). Foto: Ladislava Horáčková.

*Fig. 1. Osteosarcoma affecting the right parietal bone (an adult individual, Kyjov, 13<sup>th</sup>-18<sup>th</sup> centuries). Photo: Ladislava Horáčková.*



Obr. 2. Projevy myeloma multiplex na kostech klenby lebni čtyřiceti až padesátiletého muže v podobě ostře ohraničených osteolytických ložisek (kostnice ve Křtinách, 13.-18. století). Foto: Eliška Vozárová.

*Fig. 2. Multiple myeloma in the skull of a 40-50 year-old male. Bones of the skull are affected by sharply defined small lytic defects (ossuary Křtiny, 13<sup>th</sup>-18<sup>th</sup> centuries). Photo: Eliška Vozárová.*

okolní kost. Osteosarkom může metastazovat nejenom do měkkých tkání, ale i do kostí.

Na studovaných kosterních pozůstatcích byl nalezen osteosarkom na zlomku kalvy mladého muže

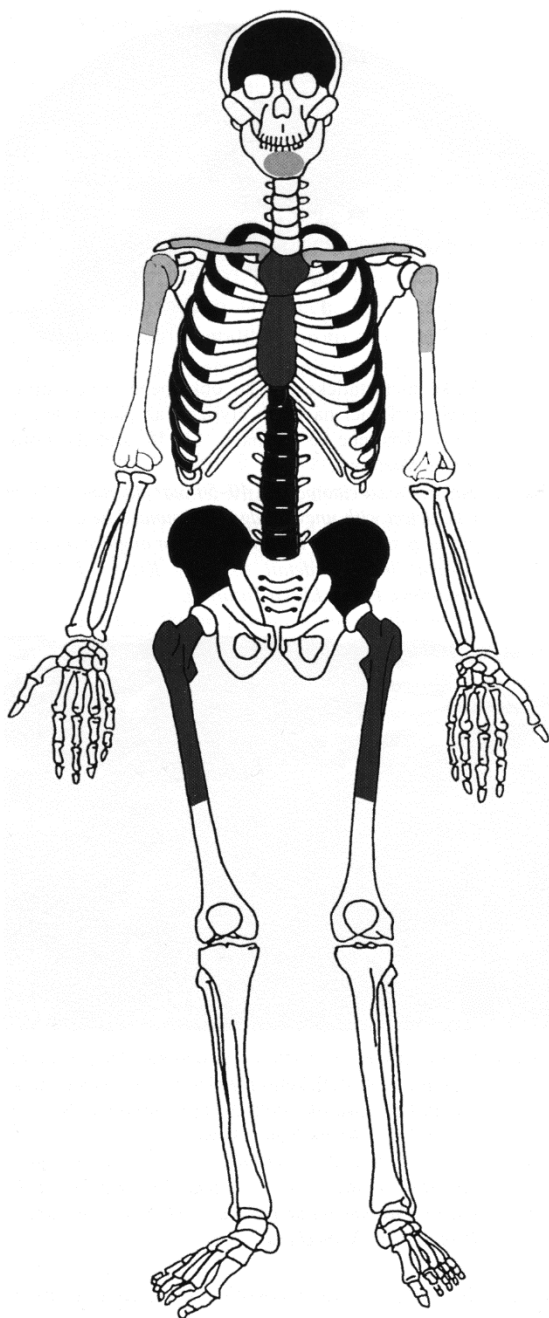


Schéma 2. Schéma obvyklé lokalizace ložisek mnohočetného myelomu na kostře - černou barvou je znázorněn nejčastější výskyt, tmavě šedou barvou méně častý výskyt a světle šedou barvou ojedinělý výskyt (modifikováno podle Steinbock 1976).

*Diagram 2. Skeletal distribution of myeloma multiplex - black areas indicate the most frequent sites, dark greyish areas mark common sites; and light greyish indicate occasional sites (modification according by Steinbock 1976).*

z hrobky pod bývalým kostelem svatého Josefa v Kyjově (obrázek 1). Nádorový útvar vystupoval asi 25 mm nad povrch klenby lební, nacházel se v přední třetině

pravé temenní kosti a pokračoval přes věnčitý šev na šupinu kosti čelní. Měl podobu „mořského korálu“ či „kvěťáku“ s neuspořádanými kostními trabekulami a s úzkým kostěným lemlem po obvodu (Codmanův trojúhelník). V těsné blízkosti byly zjištěny dva okrouhlé osteolytické defekty, jeden z nich byl zřejmě součástí primárního tumoru, druhý metastázou do kosti (Strouhal a kolektiv 1996, 121).

Další z maligních nádorů (obrázek 2) diagnostikovaný na jedné ze zkoumaných lebek (u 40–50 letého muže z kostnice ve Křtinách) byl mnohočetný myelom (myeloma multiplex, zvaný též plasmocytom, myelomatosis či Kahlerova nemoc). Tento nádor je krevního původu, vzniká maligním zvrhnutím plasmatických buněk. Objevuje se převážně u jedinců starších věkových kategorií (maturus, senilis). Z primárního ložiska se nádorové buňky šíří krevní cestou velmi rychle a vytvoří obvykle obrovské množství sekundárních ložisek, zejména ve spongioze plochých a krátkých kostí, kde se i v dospělém věku nachází červená kostní dřev (schéma 2). Tato místa se vyznačují výraznou destrukcí okolní kostní tkáně, což se při vyšetření kosterních pozůstatků projeví jako drobné (ne větší než 2 cm), ostře ohraničené osteolytické léze (podobné „kosti prostrálené broky“ nebo „ementálskému sýru“) bez reaktivní kostní novotvorby na okrajích. Méně často osteolytická ložiska splývají do útvarů nepravidelného lalokovitého tvaru nebo mají charakter difuzní infiltrace kostí, připomínající těžkou celkovou osteoporózu. Na rentgenovém snímku se osteolytická ložiska projevují jako drobná až středně velká projasnění s ostrými, jakoby vyraženými okraji.

Na studovaných kosterních pozůstatcích byly vůbec nejčastějšími projevy zhoubných nádorů stopy po kostních metastázách nádorů měkkých tkání, což je ve shodě s výzkumy například Ortnera a Putschara (1985, 395). Primární ložisko zhoubného nádoru může být v různých orgánech, například v plicích, štítné žláze, prostatě, prsu. Většina karcinomů měkkých tkání, které metastazují do kosti, vytvářejí dceřinná ložiska osteolytického charakteru, vzácněji vznikají osteoplastické metastázy. Kostní metastázy postihují nejčastěji axiální skelet a lebku, méně často dlouhé kosti končetin (schéma 3, obrázek 3).

Lytická ložiska bývají různé velikosti, mají obvykle charakter okrouhlých otvorů s podminovanými okraji, které jsou lemovány drobnými otvůrkami. Metastázy se většinou vyskytují ve větším počtu a jejich velikost kolísá od sotva znatelných perforací k otvorům s průměrem několika centimetrů (obrázek 4). Při radiologickém vyšetření se projeví jako projasnění s nezřetelnými okraji, které mohou někdy mít i jemný sklerotický lem.

Při paleopatologické analýze sledovaných souborů bylo na skeletu diagnostikováno 7 případů metas-

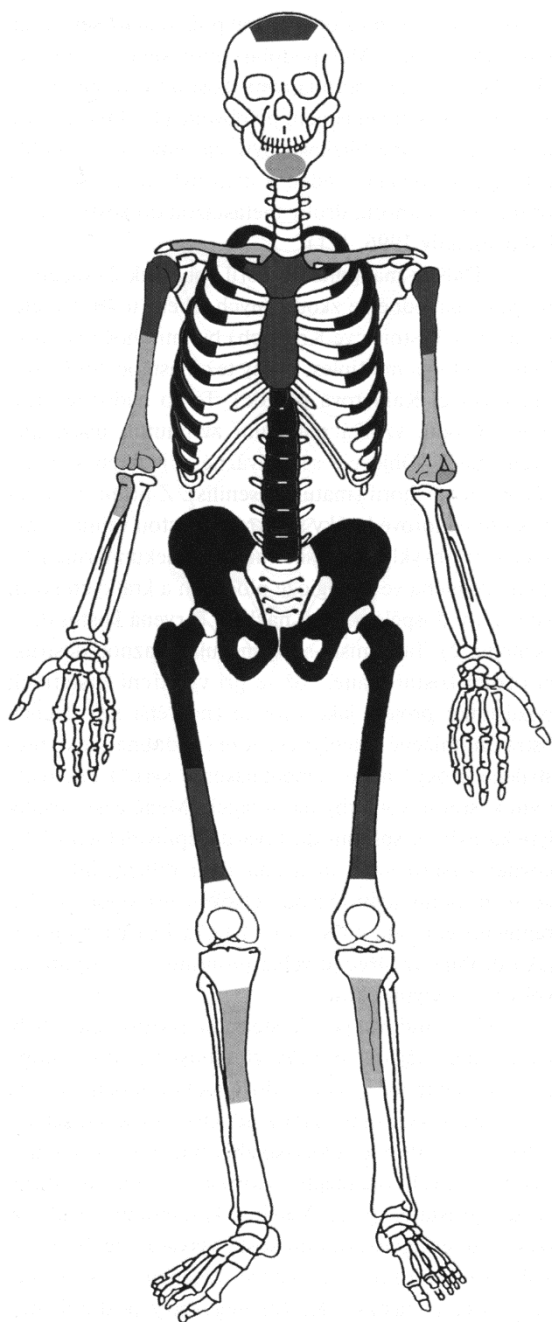
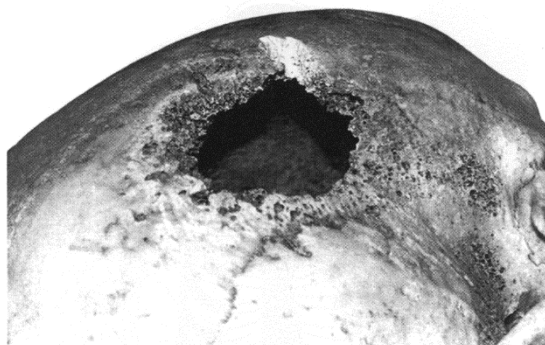


Schéma 3. Schéma obvyklé lokalizace sekundárních ložisek (metastáz) na kostře u maligních nádorů měkkých tkání - černou barvou je znázorněn nejčastější výskyt, tmavě šedou barvou méně častý výskyt a světle šedou barvou ojedinělý výskyt (modifikováno podle Steinbock 1976).

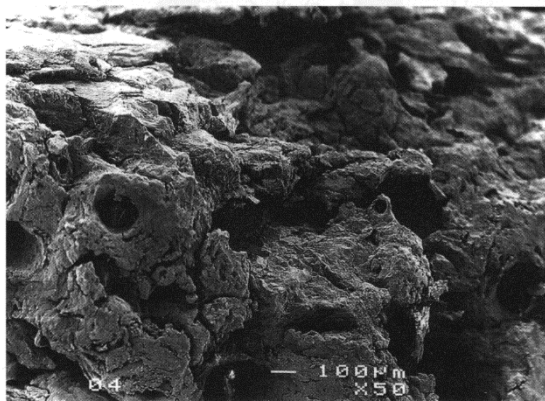
Diagram 3. Skeletal distribution of metastatic carcinoma - black areas indicate the most frequent sites, dark greyish areas mark common sites; and light greyish indicate occasional sites (modification according by Steinbock 1976).

táz. Nejstarší datovaný případ byl nalezen na slovanském pohřebišti v Olomouci-Nemilanech u 30-40 letého muže. Zbývající nálezy pocházely převážně z no-



Obr. 3. Velké metastatické ložisko obklopené zónou drobných perforací na lebce čtyřiceti až padesátiletého muže (kostnice ve Křtinách, 13.-18. století). Foto: Eliška Vozárová.

Fig. 3. Metastatic carcinoma in a 40-50 year-old male. A large lytic defect with uneven edges surrounded by a zone of pitting is situated in the lower anterior angle of the right parietal bone - detail (ossuary Krtiny, 13<sup>th</sup>-18<sup>th</sup> centuries). Photo: Eliška Vozárová.



Obr. 4. SEM snímek struktury spongiózní kostní tkáně z okraje metastatického ložiska na týlní kosti (muž, 30-40 let, slovanské pohřebiště v Olomouci-Nemilanech). Foto: Alena Němečková.

Fig. 4. SEM: structure of spongy bone tissue, edge of a focus of metastatic destruction on occipital bone (male, 30-40 years, Slavonic burial-ground - Olomouc-Nemilany). Photo: Alena Němečková.

vověkých lokalit - dva z kostnice ve Křtinách (muži 40-50 a 50-60 let), tři z brněnského hřbitova na ulici Malá Nová (2 muži 50-60 letí a žena starší 60ti let) a poslední projev kostních metastáz byl zaznamenán na lebce asi 50 letého muže z chrámu svatého Petra a Pavla v Brně.

Diskutovanou otázkou zůstává, zda byla v minulosti u neléčených jedinců s karcinomem frekvence metastáz do kostí nižší či vyšší. Někteří autoři se domnívají, že bez možnosti včasného chirurgického odstranění primárního nádoru před počátkem jeho metastazování bylo sekundárních kostních ložisek více, jiní tvrdí, že neléčení pacienti nemoci podlehli často dříve, než se u nich mohly metastázy vytvořit.

Při interpretaci výsledků paleopatologické analýzy skeletů je také třeba přihlídnout ke všem dostupným historickým pramenům (literárním i ikonografickým), na jejichž základě by se mohly vyhodnotit nejrůznější faktory, které se podílejí na vzniku nádorů.

Příčiny zhoubných nádorových onemocnění jsou dosud nevyjasněné a zůstávají stále předmětem výzkumu současných onkologických klinických pracovišť. Značné množství prací přináší experimentálně podložené doklady o faktorech, které se na vzniku zhoubných nádorů podílejí, proto je v současnosti zavrhována jednotná příčina vzniku nádorů a všeobecně podporována multifaktoriální teorie vzniku zhoubného nádorového bujení. Z celé řady prací, které se zabývají vlivem různých faktorů na vznik nádorů, je možno uvést například teorii iritační, dysontogenetickou, infekční, dědičnou, hormonální a dále také teorii účinku různých kancerogenů a záření (Bednář a kolektiv 1982, 145–195).

Iritační teorie přičítá vznik nádorového bujení chronickému dráždění buněk, nejčastěji zánětem nebo jiným druhem onemocnění. Vychází z empirické zkušenosti, že se nádory často objevují ve tkáních patologicky a morfologicky změněných, například v jizvách po spáleninách, chronických zánětech, v dysplastickém epitelu děložního krčku. Tyto stavy se proto označují jako prekancerózy. Chronické dráždění však nelze považovat za jedinou příčinu zahájení nekontrolovaného růstu, protože k nádorovému bujení nedochází uniformně u všech prekanceróz.

Dysontogenetická teorie spatřuje příčinu vzniku zhoubného nádoru v porušeném embryonálním vývoji. Předpokládá, že došlo v průběhu ontogeneze k oddělení dosud ne zcela diferencované buňky nebo skupiny buněk. U těchto buněk dochází sice po určitou dobu k pozastavení růstu, ale buňky si zachovávají svoji proliferaci schopnost, která se může projevit až vlivem určitých zevních faktorů. Za příklad popsání jevu je považován vznik maligního melanoblastomu v pigmentovém névu („mateřském znaménku“).

Infekční teorie nádorů vznikla po úspěšném přenosu slepičího sarkomu na jiného jedince virem. V současnosti jsou známy také některé lidské nádory, které jsou prokazatelně vyvolány virem (Horton a kolektiv 1977, 18–33).

Vliv dědičnosti na vznik zhoubných nádorů je prokázán vysokým výskytem některého typu nádoru, například karcinomu prsu, u rodinných příslušníků. U jednoho typu nádoru lze však zaznamenat jak rodinný, tak i náhodný ojedinělý výskyt. Diskutabilní proto zůstává otázka v jakém poměru se podílí na vzniku nádorů vrozené dispozice a v jakém zevní vlivy.

Za jednu z možných příčin vzniku nádorů je považována také neúměrná hormonální stimulace růstu tkání, která vybočí z rámce normy do nekontrolované-

ho bujení. Tato teorie byla vyslovena na základě vyššího výskytu nádorů u jedinců po hormonální léčbě.

Značná pozornost je věnována také souvislosti zhoubného bujení a chemických látek i fyzikálních vlivů – kancerogenů (karcinogenů). V současnosti je známo téměř tisíc kancerogenních látek, které se vyskytují v zevním prostředí a jsou schopny při dlouhodobém působení indukovat zhoubný nádor. Patří k nim například kouření, dehet, těžké kovy, záření, azbest. Většina kancerogenů je produktem rozvinuté průmyslové výroby.

Každá paleopatologická studie by proto měla u jednotlivých historických populací zachytit nejen všechny případy projevů nádorových onemocnění, ale musí shromáždit i co nejvíce informací o stylu života a okolním prostředí. Významné jsou údaje o výživě, uchovávání potravy a jejím obvyklém tepelném zpracování. Vyšší výskyt kancerogenů mohl být například v kouři otevřených ohnišť, v uzeném mase, v tekutinách či potravě přechovávané v nevhodných nádobách, v prostředcích sloužících ke konzervaci potravy či jejímu ochucení. Kancerogeny mohly být přítomny v surovinách sloužících k výrobě obuvi, oděvu a předmětů denní potřeby. Populační studie by měla podchytit i pracovní aktivity zkoumané skupiny obyvatel. Jiné vlivy budou působit na lovce, jiné na vesnické obyvatelstvo, jednotlivé řemeslníky, na pracovníky v manufakturách, dělníky ve velkých průmyslových továrnách, horníky v dolech a podobně. Vždy by mělo být přihlídnuto k profesionální zátěži každého jednotlivého pracovního oboru. Například brněnské obyvatelstvo druhé poloviny 18. a začátkem 19. století reprezentovali v převážné většině dělníci textilních manufaktur a továren, kteří byli ve větší míře než jiné obyvatelstvo vystaveni působení organických barviv při úpravě textilu.

Zásadní význam při odhadu působení kancerogenů hraje i čistota okolního životního prostředí. Množství kancerogenních látek ve vzduchu i vodě bude podstatně nižší na vesnicích v nedotčené přírodě než ve městech, obklopených smogem a s vodou znečištěnou průmyslovou výrobou.

Při srovnávání výsledků paleopatologické studie kosterních pozůstatků se současnými klinickými poznatky je třeba zohlednit i demografické složení zkoumané skupiny obyvatel. Důležité je věkové složení obyvatelstva, neboť četnost nádorů v populaci roste s přibývajícím věkem a je nejvyšší u jedinců nejstarších věkových kategorií.

Za příčiny vzácného výskytu maligních nádorů v předchozích historických etapách jsou pokládány – nižší věk dožití u dávných populací, větší tafonomické změny patologicky oslabené kosti a pak zejména nepřítomnost kancerogenních látek (jako vedlejšího produktu rozvíjející se průmyslové výroby).



## Závěr

Při paleopatologické diagnostice kosterních souborů musí být vždy výchozím vyšetřením detailní makroskopické zkoumání, na jehož základě je možno vytýpat veškeré suspektní případy nádorových onemocnění. Prvotní vyšetření odhalí především morfologické změny kostí, které mohou být různé podle druhu nádoru.

Tímto způsobem je však možné zachytit pouze ty nádory, které vyvolávají přímé či nepřímé chorobné změny na kostech v podobě kostní nadprodukce nebo lýzy. Přesnější diagnostika i klasifikace nádorů v paleopatologii je však obtížná a vyžaduje v indikovaných případech použití rozdílných metod, zejména klasických histologických a histochemických.

Při interpretaci výsledků je v paleopatologii nutno použít, s ohledem na charakter studovaných kosterních pozůstatků, poněkud modifikovaného klasického rozdělení nádorů. Nezbytnou součástí paleopatologické analýzy je i zhodnocení dostupných ikonografických a literárních pramenů. Přináší důležité informace o životních a klimatických podmínkách zkoumaných populací, které do jisté míry ovlivňují vznik nádorů.

Studium projevů nádorů na datovaných kosterních pozůstatcích historických populací může přispět k pochopení souvislosti při vývoji tohoto druhu onemocnění a také k objasnění příčin nebyvalého nárůstu, zejména zhoubných nádorů, u dnešního civilizovaného člověka.

Práce vznikla za podpory GAČR – grant číslo 206/03/1006 a grant číslo 409/07/0477.

## Literatura

- Aufderheide, A. C. / Rodríguez-Martín, R. C.  
1998 The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Bednář, B. / kolektiv  
1982 Patologie. Avicenum zdravotnické nakladatelství, Praha, 146–195.
- Dungl, P. / kolektiv  
2005 Ortopedie. Grada Publishing, a. s., Praha, 409.
- Horáčková, L.  
2004 Traumata a umělé zásahy. In: Horáčková, L. / Strouhal, E. / Vargová, L. (edit. J. Malina): *Základy paleopatologie. Panoráma biologické a sociokulturní antropologie*. Brno, 66.
- Horton, J. / kolektiv  
1977 Klinická onkologie. Překlad Jiří Strejček. Avicenum, zdravotnické nakladatelství, Praha, 18–33.
- Kovárník, J. / Horáčková, L. / Vargová, L. / Mucha, L. / Vachunková, A.  
2006 Hromadné hroby vojáků na Brněnské ulici z bitvy u Znojma v roce 1809. *Vě službách archeologie* VII., 325.
- Knussmann, R.  
1988 Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Band I., Wesen und methoden der Anthropologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- Martin, R. / Saller, K.  
1957 Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung, 3. Aufl. Band I, III. Stuttgart.
- Müller, I.  
1995 Bolestivé syndromy pohybového ústrojí v ordinaci praktického lékaře. Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, Brno, 27.
- Ortner, D. J. / Putschar, W. G. J.  
1985 Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, reprint edition, 395.
- Steinbock, R. T.  
1976 Paleopathological Diagnosis and Interpretation. Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illinois.
- Stloukal, M. / Dobšířová, M. / Kuželka, V. / Stránská, P. / Velemínský, P. / Vyhnanek, L. / Zvara, K.  
1999 Antropologie. Příručka pro studium kostry. Národní muzeum, Praha, 387–389.
- Strouhal, E.  
2004 Nádory. In: Horáčková, L. / Strouhal, E. / Vargová, L. (edit. J. Malina): *Základy paleopatologie. Panoráma biologické a sociokulturní antropologie*. Brno, 121–141.
- Strouhal, E. / Vyhnanek, L. / Horáčková, L. / Vargová, L. / Němečková, A.  
1996 Doklady zhoubných nádorů ze středověké až časně novověké Moravy. *Sborník České společnosti antropologické*, XXXVIII, Liblice, 119–125.

- Vyhnánek, L. / kolektiv  
1998 Radiodiagnostika. Kapitoly z klinické praxe. Grada Publishing.
- Vyhnánek, L.  
1999 Kostní nádory a nádorům podobné léze. In: Stloukal, M. / Dobisíková, M. / Kuželka, V. / Stránská, P. / Velemínský, P. / Vyhnánek, L. / Zvara, K. 1999: *Antropologie. Příručka pro studium kostry*. Národní muzeum, Praha, 408–409.
- Zimmermann, M. / Kelley, M.  
1982 Atlas of Human Paleopathology. New York, Praeger.

### **Kontakty**

MUDr. Lenka Vargová, Ph.D.  
Oddělení lékařské antropologie  
Anatomický ústav LF MU  
Kamenice 3  
625 00 Brno  
tel. 549497858  
e-mail: vargova@med.muni.cz

RNDr. Alena Němečková, CSc.  
Ústav histologie a embryologie LF KU  
Karlovarská 585/48  
301 00 Plzeň-Severní Předměstí  
e-mail: alena.nemeckova@lfp.cuni.cz

RNDr. Ladislava Horáčková, Ph.D.  
Oddělení lékařské antropologie  
Anatomický ústav LF MU  
Kamenice 3  
625 00 Brno  
tel. 549494583  
e-mail: lhorac@med.muni.cz

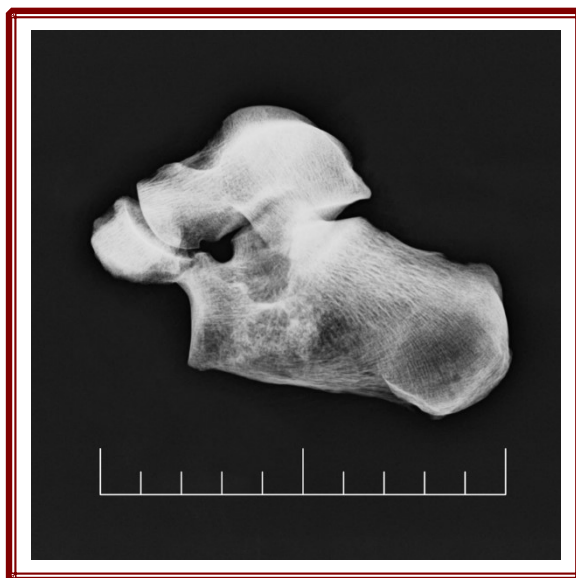




## **Skupina II**

Výběr publikací zahrnujících celkové lékařsko-antropologické studie rozsáhlejších kosterních souborů z různých archeologických lokalit.





**1**

Vargová, L., Horáková, M., Horáčková, L.

(2014)

**KLOUBNÍ A TRAUMATICKÉ ZMĚNY  
NA KOSTERNÍCH POZŮSTATCÍCH Z DOBY  
STĚHOVÁNÍ NÁRODŮ  
Z POHŘEBIŠTĚ V PRAZE - ZLIČÍNĚ**

*Slovenská antropológia* 17 (1): 120-123.



## KLOUBNÍ A TRAUMATICKÉ ZMĚNY NA KOSTERNÍCH POZŮSTATCÍCH Z DOBY STĚHOVÁNÍ NÁRODŮ Z POHŘEBIŠTĚ V PRAZE-ZLIČÍNĚ

Lenka Vargová<sup>1</sup>, Marcela Horáková<sup>2</sup>, Ladislava Horáčková<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Oddělení lékařské antropologie, Anatomický ústav, Lékařská fakulta, Masarykova univerzita, Kamenice 3, 625 00 Brno, Česká republika, e-mail: vargova@med.muni.cz; lhorac@med.muni.cz

<sup>2</sup>Labrys, o.p.s., Nad Višňovkou 33, 161 00 Praha 6 Ruzyně, Česká republika, e-mail: viskova@labrys.cz

**Abstract:** *Joint and traumatic changes in the skeletal remains from the Migration Period burial ground in Prague-Zličín, Czech Republic.* The Prague-Zličín burial ground belonging to Vinařice group of the Migration Period (situated at the western edge of Prague, along the Hrozenkovská ulica street, and dated to the 5<sup>th</sup> century AD) was excavated in 2005 – 2008. A detailed anthropological and paleopathological evaluation was carried out on 113 available skeletons coming from the total number of 173 graves. In this paper, we present the first part of the paleopathological study focusing on the joint diseases and traumatic bone changes. Paleopathological diagnosis consists of the detail macroscopic and X-ray examination. It has shown that the degenerative joint diseases, such as spondylolysis (49.1%; N=53) or arthrosis (37.7%; N=69), were the most common. The evidence of trauma was discovered in 8.8% (N=113) of cases. In the most of them, we observed healed fractures, or infraction of bone, one cranial cut injury with evidence of healing, as well as *osteochondritis dissecans*, *spondylolysis* or *myositis ossificans*.

**Key words:** degenerative joint changes, Migration Period, palaeopathology, traumas, Central Europe

### Úvod

K nejčastějším nálezům na kosterních pozůstatcích obyvatelstva z různých historických etap patří kloubní onemocnění a traumata (Steinbock 1976, Aufderheide a Rodríguez-Martín 1998). Interpretace těchto případů v historických osteologických souborech poskytuje do určité míry důležitou informaci o životním stylu studovaného populačního vzorku (Beňuš a Masnicová 2001, Woo a Sciulli 2013). Také v osteologickém souboru z pohřebiště v Praze-Zličíně patřil tento typ onemocnění k nejčastějším patologickým projevům vůbec.

### Materiál a metody

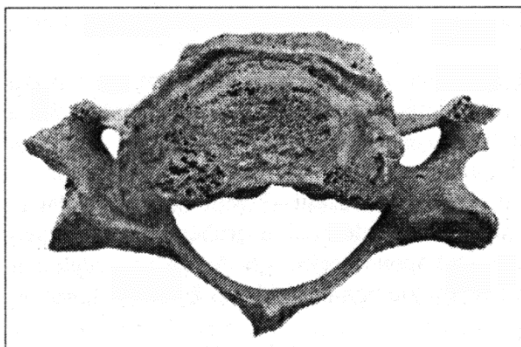
Studované kosterní pozůstatky pocházely z Prahy-Zličína z pohřebiště vinařické skupiny ze starší fáze doby stěhování národů (5. století). Při archeologickém výzkumu bylo odkryto 173 hrobů, v nichž některé skelety byly již zetlelé. Osteologický soubor měl z větší části fragmentární charakter a celkově bylo možno hodnotit kosterní pozůstatky 113 jedinců (28 mužů, 33 žen, 18 dětí, pět mladistvých a u 29 dospělých nebylo možno pohlaví stanovit). Paleopatologická studie vycházela z výsledků antropologické analýzy publikovaných v práci Víškové et al. (2012). Základními vyšetřovacími metodami bylo detailní makroskopické a rentgenologické zkoumání. Paleopatologické nálezy byly posuzovány podle kritérií Steinbocka (1976), Vyhnánka et al. (1998), Ortnera a Putschara (1981), Aufderheideho a Rodríguez-Martína (1998), Ortnera (2003) a Horáčkové et al. (2004).

## Výsledky a diskuse

Z kloubních onemocnění se ve studovaném kosterním souboru vyskytovaly především degenerativně produktivní změny. Na páteři byly hodnoceny, vzhledem ke špatné zachovalosti, pouze u 53 jedinců. Projevy spondylózy či spondylartrózy byly zaznamenány téměř u poloviny studovaných skeletů (49,1 %; N = 53).

Ke klasifikaci případů bylo využito modifikované schéma Vyhánka (1976), na jehož základě byly nálezy rozděleny do tří skupin. Postižení prvního stupně, v podobě jemných kostěných lemů, osteofytů menších rozměrů a Schmorlových uzlů, vykazovala téměř polovina případů (46,2 %; N = 26). Za těžší stupeň spondylózy byly považovány nálezy obratlů s osteofyty prominujícími nad povrch páteře více než 3 mm (34,6 %; N = 26). U nejtěžšího stupně spondylózy byla pozorována eburnace, deformace kloubních ploch a obratlových těl (19,2 %; N = 26). Obratlové bloky vytvořené splnutím osteofytů sousedních obratlů nalezeny nebyly.

Interpretace výsledků byla však problematická, neboť rozvoj degenerativního procesu je ovlivněn řadou faktorů: vrozenou dispozicí, věkem, pohlavím, tělesnou hmotností, výživou, fyzickou zátěží, přírodními vlivy i celkovým zdravotním stavem (Weiss a Jurmain 2007). U starých osob je však degenerativní proces projevem přirozeného stárnutí pojivových tkání (Dobisíková 1999). Za skutečnou chorobu lze tedy označit pouze stav, u něhož chorobné změny neodpovídají příslušné věkové kategorii (Rejholec 1982). Chronický charakter postižení kloubů však nedovoluje stanovit přesnou hranici mezi normou a patologií (Ortner a Putschar 1981), proto byl u jedinců mladších čtyřiceti let považován za chorobu již mírný stupeň postižení kloubů, u starších věkových kategorií teprve těžký stupeň degenerativně produktivních změn. Při hodnocení stupně spondylózy vzhledem k věku jedinců bylo tedy možno konstatovat, že pouze v 30,2 % (N = 53) se jednalo o skutečné onemocnění a ostatní nálezy odpovídají opotřeбенí pohybového aparátu věkem (obr.1).

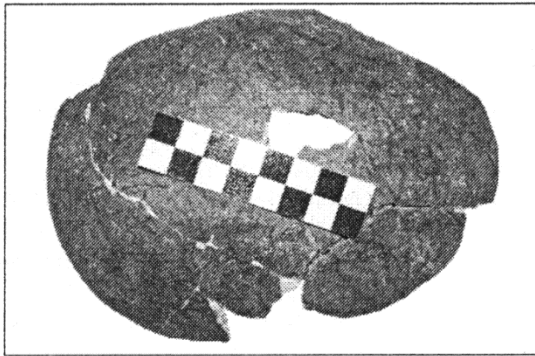


Obr. 1: Krční obratel s degenerativně produktivními změnami (40 – 50 let, muž, hrob č. 721/77, foto L. Trenčanský)

*Fig. 1: Cervical vertebra with degenerative productive changes (40-50 years, male, grave No. 721/77, photo L. Trenčanský)*

Degenerativně produktivními změnami byly vedle páteře postiženy i končetinové klouby. U dospělých jedinců byly zaznamenány v 37,7 % (N = 69), avšak pouze v 13,0 % (N = 69) případů se jednalo o skutečné onemocnění. Nejčastěji byl postižen kyčelní kloub, poté následují sestupnou řadou změny ramenního, loketního, kolenního a čelistního kloubu. Pro značné poškození jednotlivých kostí nebyla k vyhodnocení degenerativních změn použita žádná ze statistických metod, které doporučuje Nikita et al. (2013). Ze stejného důvodu nebylo možno stanovit i přesnou prevalenci a distribuci spondylózy a artrózy podle Waldrona (1991) a nebylo využito ani degenerativních změn jako indikátoru fyzické zátěže, podobně jako to provedli Jurmain (1991), Beňuš a Masnicová (2001), Woo a Sciulli (2013). V paleopatologii navíc neexistuje pro tento typ nálezů všeobecně zavedený jednotný způsob klasifikace, proto je problematická i srovnatelnost výsledků studia s jinými kosterními kolekcemi.

K dalším častým paleopatologickým nálezům na kosterních pozůstatcích patří traumata. Stopy po zhojených poraněních byly ve studovaném souboru nalezeny v 8,8 % (N = 113) případů.



Obr. 2: Zhojená sečná rána levé parietální kosti (asi 50letý muž, hrob č. 1509/131, foto M. Horáková).

Fig. 2: Healed cutting wound in the left parietal bone (ca 50-years-old male, grave No. 1509/131, photo M. Horáková).

K nejzajímavějším z nich patří oválný defekt patrný na levé parietální kosti muže z hrobu č. 1509/131 (obr. 2).

V okolí defektu a v oblasti *sulci arteriosi* levé meningeální tepny jsou patrné známky chronického zánětu. Podle charakteru poranění lze usoudit, že se jednalo o sečnou ránu, která byla vedena z pravé strany značnou silou ostrým nástrojem. Po úraze byla zřejmě provedena toaleta rány, avšak pro poškození dorsální části defektu nebylo možné pozorovat případné stopy po trepanačním nástroji. Příznaky zánětu v dutině lební jsou dokladem posttraumatické chronické meningitidy, která bývá u tohoto typu poranění, vedle zhmoždění mozku, nejčastější příčinou úmrtí (Tesař 1968). V tomto případě však známky reparačního procesu nasvědčují, že postižený zemřel až po delší době po úraze.

Za možný projev interpersonálního násilí lze považovat také zhojenou šikmou zlomeninu distální třetiny levé ulny u muže z hrobu č. 1573/154. Tento typ fraktury bývá označován jako obranná zlomenina („parry fracture“), protože vzniká při nastavení předloktí proti dopadajícímu úderu (Horáčková 2004).

Na rozdíl od výše popsaných případů byla za spíše náhodná poranění považována tříštivá zlomenina pravého radia (hrob č. 1613/175), infrakce proximálního článku prstu (hrob č. 572/54) a zhojená fraktura pravé tibie komplikovaná pyogenní osteomyelitidou (hrob č. 1559/145). Obdobné úrazy se totiž běžně popisují i v současné medicínské praxi.

Za suspektní případ polytraumatu bylo možno považovat postižení skeletu muže z hrobu č. 591/63. Rentgenologické vyšetření prokázalo zhojenou příčnou zlomeninu druhého žebra vpravo a současně byla diagnostikována bilaterální interartikulární spondylolýza L5. Nelze však vyloučit ani kongenitální původ spondylolýzy a samostatnou avulzní zlomeninu druhého žebra (Pokorný et al. 2002).

K traumatům je třeba zařadit i pohmoždění měkkých tkání, které se však většinou na kosterních pozůstatcích nedá diagnostikovat. Výjimkou jsou stavy, při nichž dojde k osifikaci postižených měkkých struktur jako v případě *myositis ossificans* na levé tibii muže z hrobu č. 501/2. Také zosifikované *ligamentum tibiofibulare anterius* na levé fibule (hrob č. 798/110) svědčilo o zhmoždění krajiny laterálního kotníku. K tomuto typu traumat lze počítat i poškození části kloubní chrupavky, kdy se na hlavici levého femuru nacházela mělká deprese typická pro *osteochondritis dissecans* (hrob č. 1610/172a).

### Závěr

Komplexní paleopatologické výzkumy z nejstarší fáze doby stěhování národů jsou dosud v odborné literatuře vzácné. Studie projevů kloubních a traumatických onemocnění na kosterních pozůstatcích vinařické skupiny z pohřebiště z Prahy-Zličína je proto významným dílčím příspěvkem pro vytvoření uceleného pohledu na zdravotní stav tohoto vzorku populace.

## Poděkování

Práce byla podpořena GA ČR, č. grantu P405/13-189 55S.

## Literatura

AUFDERHEIDE, A. C., RODRÍGUEZ-MARTÍN, R. C., 1998: The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology. Cambridge, Cambridge University Press, 478 pp.

BĚNUŠ, R., MASNICOVÁ, S., 2001: Rekonštrukcia fyzického stresu (s dôrazom na sledovanie osteoartrózy) u historickej bratislavskej populácie. *EuroRehab.*, 1:24-33.

DOBISÍKOVÁ, M., 1999: Určování věku. In: Stloukal, M., Dobisíková, M., Kuželka, V., Stránská, P., Velemínský, P., Vyhnánek, L., Zvara, K.,: Antropologie. Příručka pro studium kostry. Praha, Národní muzeum, s. 235-339.

HORÁČKOVÁ, L., 2004: Traumata a umělé zásahy. In: Horáčková, L., Strouhal, E., Vargová, L.: Základy paleopatologie. In: Malina, J. (ed.): Panoráma biologické a sociokulturní antropologie. Brno, Nadace Universitas Masarykiana, Edice Scientia, s. 61-88.

HORÁČKOVÁ, L., STROUHAL, E., VARGOVÁ, L., 2004: Základy paleopatologie. In: Malina, J. (ed.): Panoráma biologické a sociokulturní antropologie. Brno, Nadace Universitas Masarykiana, Edice Scientia, 263 s.

JURMAIN, R. D., 1991: Degenerative changes in peripheral joints as indicator of mechanical stress: Opportunities and limitations. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 1(3-4):247-252.

NIKITA, E., MATTINGLY, D., LAHR, M. M., 2013: Methodological considerations in the statistical analysis of degenerative joint and disc disease. *Int. J. Paleopath.*, 3:105-112.

ORTNER, D. J., 2003: Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains. Second edition. London, Academic Press, 645 pp.

ORTNER, D. J., PUTSCHAR, W. G. J., 1981: Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains. Washington, Smithsonian Institution Press, 480 pp.

POKORNÝ, V., ČIŽMÁŘ, I., HAVRÁNEK, P., KUČERA, J., MICHEK, J., SVOBODA, P., VESELÝ, J., VIŠNA, P., VRASTYÁK, J., WENDSCHE, P., 2002: Traumatologie. Praha, Triton, 98 s.

REJHOLEC, V., 1982: Osteoartrosa. Artrosa. Osteoarthritis. Degenerativní kloubní nemoc (715). In: Štork, A. (ed.): Lékařské repetitorium. Svazek II. 4 vyd., Praha, Avicenum, zdravotnické nakladatelství, s. 1246-1250.

STEINBOCK, R. T., 1976: Paleopathological Diagnosis and Interpretation. Springfield, Illinois, Charles C. Thomas Publischer, 423 s.

TESAŘ, J., 1968: Soudní lékařství. Praha, Státní zdravotnické nakladatelství, s. 228-229.

VÍŠKOVÁ, M., JAROŠOVÁ, I., JIŘÍK, J., KUCHARÍK, M., 2012: Populace z doby stěhování národů z pohřebiště v Praze-Zličíně z pohledu fyzické antropologie. *Acta Musei Nationalis Pragae, Series A, Historia*, 66(3-4):61-70.

VYHNÁNEK, L., 1976: Kostní variety a patologické změny. In: Stloukal, M., Vyhnánek, L. (ed.): Slované z velkomoravských Mikulčic. Praha, Academia, s. 107-109.

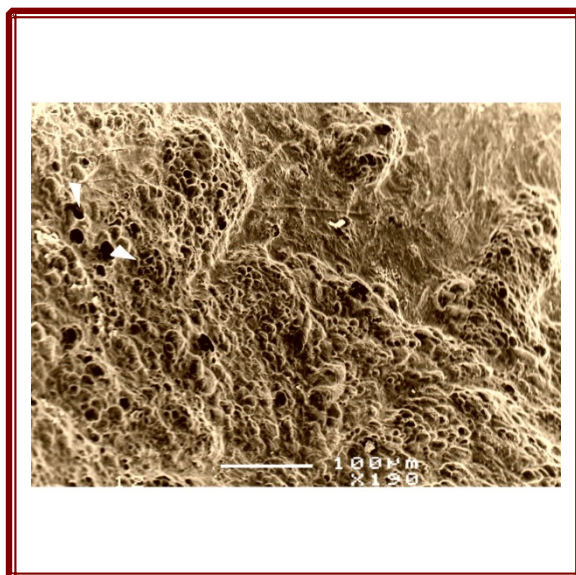
VYHNÁNEK, L., BOHUTOVÁ, J., BELŠÁN, T., DANEŠ, J., FENDRYCH, P., HOŘÁK, J., HOŘEJŠ, J., CHMEL, J., KŘIVÁNEK, J., ORT, J., TŮMA, S., 1998: Radiodiagnostika. Kapitoly z klinické praxe. Praha, Grada Publishing, 473 s.

WALDRON, H. A., 1991: Prevalence and distribution of osteoarthritis in a population from Georgian and early Victorian London. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 50:301-307.

WEISS, E., JURMAIN, R. D., 2007: Osteoarthritis Revisited: A Contemporary Review of Aetiology. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 17:437-450.

WOO, E. J., SCIULLI, P. W., 2013: Degenerative Joint Disease and Social Status in the Terminal Late Archaic Period (1000-500 B.C.) of Ohio. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 23:529-544.





**2**

**Vargová, L., Horáčková, L., Němečková, A.**

(2002)

**SLAVONIC BURIAL SITE AT OLOMOUC -  
NEMILANY (CZECH REPUBLIC)  
Anthropological and Paleopathological analysis**

*Anthropologie* 40 (2), 145-155.





LENKA VARGOVÁ, LADISLAVA HORÁČKOVÁ, ALENA NĚMEČKOVÁ

## SLAVONIC BURIAL SITE AT OLOMOUC – NEMILANY (CZECH REPUBLIC). ANTHROPOLOGICAL AND PALEOPATHOLOGICAL ANALYSIS

*ABSTRACT: In our research attention is paid to the standard anthropological and paleopathological analyses of the bone remains of 54 individuals (39 adult and 15 immature skeletons) dating to the 9th–10th centuries AD. These skeletons were found at the Slavonic burial site at Olomouc – Nemilany (Czech Republic). From the total number of all the pathological cases (N=39) 46% were degenerative changes of joints, metabolic and endocrine diseases made up 23%, congenital bone anomalies represented 10%, traumatic lesions made about 8% and inflammatory processes only 5%. The most important finding was the evidence of tumour metastases on one of the skeletons. This investigation includes also study of Slavonic funeral rites. Large majority of all individuals were placed to the grave pits in dorsal position. Skeletons with right lateral position, and particularly those with ventral position, significantly deviate from the above basic pattern. Also exceptional are graves with marks of secondary postmortal interference. There may be different reasons for such deviations, and one of the main reasons usually given in the case of Slavonic burial sites is vampirism.*

*KEY WORDS: Bone remains – Slavonic population – Paleopathology*

### INTRODUCTION

At present, Slavonic nations settle a large part of Europe, and make up about one third of its population. Although their origin and subsequent economic, linguistic, cultural and political development have been studied by specialists from many disciplines, unanswered questions in the history of the Slavs still abound. Detailed anthropological study of skeletons found during archaeological excavations is an important source of information on the life of Slavonic population. Czech anthropological literature includes a number of works reporting the results of studies into skeletal remains from Slavonic burial sites. In their vicinity, large single-layer cemeteries with skeleton graves were found. While a detailed anthropological analysis of the skeletons is contained in most of them, a marginal attention only is paid to the study of evidence of bone diseases. From

this point of view, extensive sets of skeletal remains from e.g. Mikulčice (Stloukal, Vyhnanek 1976) or from Josefov (Hanáková, Stloukal 1966) constitute an exception. In the research into the osteological material from Olomouc – Nemilany, attention is paid to the standard anthropological processing, and mainly to the research into pathological changes in skeletons. We believe that a thorough paleopathological research may be quite important for a better understanding of the development of human populations.

The Olomouc – Nemilany study reported here is a part of a long-term comprehensive investigation programme of the Department of Medical Anthropology at the Anatomical Institute of the Medical Faculty, Masaryk University in Brno, into skeletal remains from different sites in Moravia and different historical periods. The main objective of the programme is to develop the most comprehensive possible

picture of Moravian populations in a chronological sequence over the history, and to describe their physical and health characteristics in relation with the climatic, nutritional, social and cultural conditions.

## MATERIAL

Archaeological research of the Olomouc – Nemilany site took place in 1999. The size of the site, which was in two locations (located within 1 km from each other), was about 7.25 ha. The first location "Na kopci" (On the Hill) included a knoll and a part of a loess bank, the so-called Blatecko – Křelovský fault, the other location called "Kapitulní" is a small terrace extending from the railroad bridge at Nemilany to the town of Kožušany. A total of 178 dwelling structures dating back to different historical periods and two hitherto unknown skeletal burial sites were explored. One of them dates back to the late Eneolithic period, and the other (Slavonic site), described in this work, dates back to the 9th and the beginning of the 10th centuries.

Two types of rectangular grave pits were found at the explored Slavonic part of the site. One of them were pits with rounded corners, the other was characterized by the presence of some wooden structures remains. The graves from the Great Moravia period were filled with light and dark brown dusty loam, medium dense. In several cases, the structure of the filling material was different, similar in structure to black clay loam (Vitula 1999).

Skeletal remains of a total of 54 people were found in 58 graves. The degree of preservation of the skeletal material in grave pits was different: in dusty loam they were more preserved than in clay loam, where they were almost rotten. Almost all skeletal remains were situated in the W-E direction, and were in the supine posture. Lying in grave pits next to skeletons, weapons and everyday items were found. The weapons included mainly iron axes, spears and arrowheads. The most valuable finds included a sword, imported most probably from one of the Frankonian workshops in the Rhine area, and a sabre from probably the Transcarpathian basin, either from Hungary or Bulgaria. Besides weapons, the most characteristic grave goods were small knives, iron sickles, ceramic vessels and hoops from wooden buckets. Besides standard items from among everyday objects, decorations and jewellery, e.g. bronze and silver earrings, and many smallish beads of many colours, were found in some, particularly female, graves.

## METHODS

The study of the skeletal remains from the Olomouc – Nemilany burial site drew on three main types of methods: one was a standard anthropological analysis of the entire set of skeletal remains using classical morphoscopic and anthropometric methods, the second was a detailed paleopathological examination of individual skeletons and

the differential diagnostics of pathological changes on bones, and the third part of the study was a detailed anatomical analysis of body postures in relation to Slavonic funeral rites.

Criteria according to Borovanský (1936) and Čihák (1987) were used to determine the sex in adults, while a morphological analysis of the mandible according to Loth and Hennenberg (1996) was used in younger age groups. The works by Howells (1964), Phenice (1969), Černý (1971), Dokládál (1978) and Brůžek (1991) were the basis for the determination of the sex in the case of postcranial skeletons. No sexing was performed in the case of infant skeletons.

When determining the age at death, individual skeletons were classified into the following generally accepted age categories: infans I (up to 6 years of age), infans II (from 7 to 14 years), juvenis (from 15 to 19 years), adultus I (from 20 to 30 years), adultus II (from 30 to 40 years), maturus I (from 40 to 50 let), maturus II (from 50 to 60 years), senilis (over 60). In determining the age of children, we drew on data by Flecker (1932–1933), Borovanský *et al.* (1972), Stloukal and Hanáková (1978), Čihák (1987), Ubelaker (1987) and Florkowski and Kozłowski (1994). The age of foetuses was determined according to the results of research by Fazekas and Kósa (1978). The closing of the *sutura sphenooccipitalis* was taken as the basic age limit of adulthood. A more accurate determination of the age of adult individuals relied on models by Valloise (1937) in Rösing's modification (1977), Linc (1971), Szilvásky (1980), Vlček (1980), Lovejoy (1985) and Russell *et al.* (1993).

Whenever skeletons were sufficiently preserved, their metric and morphoscopic characteristics were evaluated according to standard principles by Martin, Saller (1957) and Knussmann (1988). The body heights of females and males were calculated according to the tables by Bach (1965) and Breitingner (1937), respectively.

Paleopathological findings were evaluated mainly according to the criteria by Brothwell (1972), Jaffe (1972), Steinbock (1976), Strouhal and Jungwirth (1980), Zimmermann and Kelley (1982), Ortner and Putschar (1985), Iscan and Kennedy (1989), Aufderheide and Rodríguez-Martín (1998). Paleopathological diagnostics relied mainly on a detailed macroscopic examination complemented, whenever indicated, by an X-ray examination (classical and CT), and a histological examination (under a light microscope or by the SEM). To reach a more accurate diagnosis of bone tuberculosis, one of the latest methods, the polymerase chain reaction (PCR) amplification of the *Mycobacterium tuberculosis* specific DNA, was used in cooperation with genetic specialists. For a detailed description of the method used, see Horváth *et al.* (1997).

The detailed morphological analysis of the position of individual bones of the skeletons found drew on the data reported in fundamental literature on anatomy and histology (Borovanský *et al.* 1972, Gray *et al.* 1973, Klika *et al.* 1985, Čihák 1987, 1988, Dokládál, Páč 1991). The anatomical

TABLE 1. Slavonic burial site at Olomouc – Nemilany.

GraveNo.	Sex	Age	Bodyheight	Cranialindex
2	YF	juvenis	161.5	81.4
3	F	adultusII		
8	M	adultusI		76.7
9	M	maturusII	175.0	
10	M	adultusII		74.5
11	F	adultusI	157.0	73.4
12	M	maturusI		
13	?	?		
14	M	adultusI	170.5	79.2
15	YM	juvenis		
16	C	infansI(2–3years)		
17	F	adultusI		74.0
18	F	maturusII		
19	F	maturusII	160.5	72.9
20	M	adultusII		
21	M	adultusII		
22	C	infansI		
23	M	adultusII	171.7	
	F	adultusII		
24	M	adultusI	173.1	76.7
25	M	maturusI		72.6
26	C	infansII(12–14years)		
27	F	adultusII	154.8	79.5
28	C	infansI(2–3years)		
29	?	maturusI		
30	C	infansI(6–8months)		
31	M	adultusI		
32	C	infansI(2–3years)		
33	C	infansI(3–6months)		
34	C	infansI(6–8months)		
37	F	adultusI	158.5	74.2
39	foetus	7-months		
40	M	adultusII	167.6	71.6
41	M?	adultusI		
42	Y?	juvenis		
43	F	adultusI		
44	F	adultusII	157.5	
45	?	?		
46	F	adultusI	166.2	72.8
	C	infansII(9–10years)		
47	?	adultusI		
48	C	infansI		
49	F	maturusII	159.5	83.5
51	F	maturusII		
52	?	adultusI		
53	M	adultusII	173.8	69.5
56	F	maturusII	159.5	
57	F	adultusII		
58	F	adultusI	161.0	
59	M	adultusII	170.0	78.0
61	?	?		
63	?	adultusI		
64	?	adultusI		

M=male, F=female, C=child, ?=sexindeterminable  
 YM=youngmale, YF=youngfemale

sequence of individual bones of the skeletons was checked. The primary body posture was determined according to Černý (1995) as dorsal, ventral, left lateral, and right lateral positions. In the analysis of cadaverous transformations,

the findings of Tesař (1968) were taken into account. When non-standard corpse postures were ascertained, Krumphanzlová's study (1964) on specific features of Slavonic funeral rites was used to evaluate the deviations.

## PALEOPATHOLOGICAL FINDINGS FROM THE SLAVONIC BURIAL SITE AT OLOMOUC - NEMILANY.

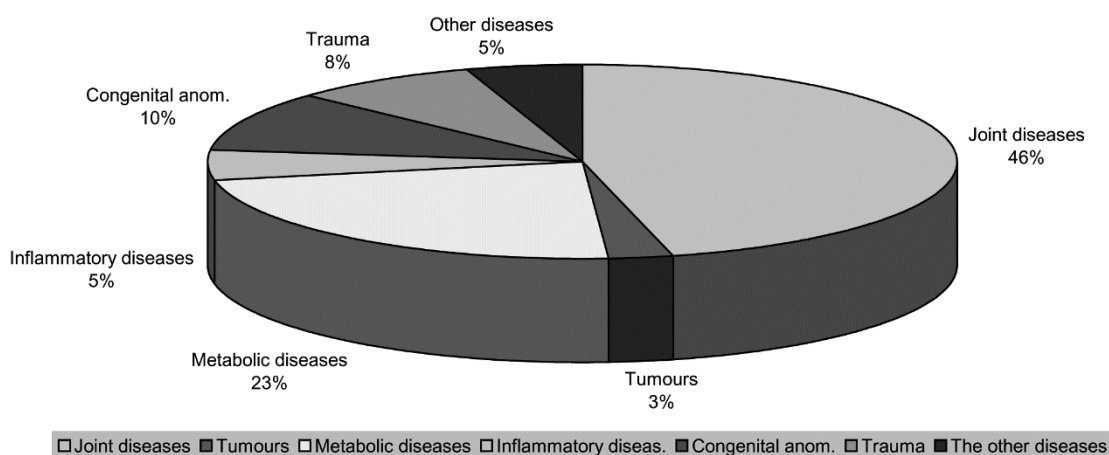


FIGURE 1. The share of defected pathological lesions in the total number of Olomouc – Nemilany skeletons with pathological changes N = 39 (100%).

## RESULTS AND DISCUSSION

From the very beginning of the basic anthropological analysis of skeletal remains from the Slavonic burial site at Olomouc – Nemilany, it was clear that an accurate statistical evaluation of the remains would not be possible because of the small total number of skeletons found and small numbers of skeletons in individual categories. The authors, however, deemed it necessary to make at least a general anthropological evaluation in order to ascertain the basic data on, and the main physical characteristics of, the local population. The evaluation of metric characteristics was limited to ascertaining the maximum and minimum values, and the calculation of averages. The frequency of morphoscopic characteristics is given in percentages.

Skeletal remains of a total of 54 people were found at the Slavonic burial site at Olomouc – Nemilany (Table 1). Of the 39 adult skeletons, 15 were male and 16 female skeletons. In 8 cases, a classical anthropological analysis did not make the determination of the sex possible. The set of skeletal remains also contained three skeletons of young individuals from the juvenis category, and of 12 children. Nine of the children were from the infans I age category (0–6 years), two from the infans II category (7–14 years) and one skeleton was of about a 7-month old foetus, or an immature newborn.

Children skeletons (under 15 years of age) made up 22.2% of the total Olomouc – Nemilany set of skeletons. The babies that died at foetal stage, as newborns or infants before they were one year old, made up about 7.4% of the total of children's skeletal remains. Adult individuals of both sexes died most frequently in the fourth decade of their life (36.7%). The mean age of skeletons, calculated

as a simple average of the age of all individual skeletons found at the site, was 27 years. The masculinity index, which gives the ratio between the male and the female skeletons in osteological sets, was 937.5. This figure is characteristic for a normally developing population and reveals the existence of a slight predominance of women over men.

Mean values of the Olomouc – Nemilany Slavonic skulls rank them among skulls that are mesocrane (of average length), orthocrane (of average height), metriometopic (with the front of average width), leptoprosopic (of narrow face) mesorrhine (with the nose of average width), mesoconch (with the orbit of an average height) and brachyuranic (with a very short maxillo-alveolar region).

Basic metric characteristics of skeletons should also include a reconstruction of the body height. With their mean height of 177.2 cm (according to Breiting 1937), most of the Olomouc – Nemilany men were fairly tall, while women with their 166.0 cm of mean height (according to Bach 1965) were mostly medium tall.

The paleopathological examination of skeletal remains of the Olomouc – Nemilany Slavs revealed pathological changes on 39 skeletons (excluding dental pathologies). In their totality, they represented an average of several basic types of bone pathologies, such as congenital bone anomalies, traumas, diseases of the joints, and endocrine and haematogenic diseases and tumours (Figure 1).

The most frequent (46% of cases) were degenerative-productive changes in the form of vertebral **spondylosis** and arthrosis of large joints of the limbs. In most of the cases, the disease was in its initial stages, usually in the form of minute erosions on articular surfaces and fine



FIGURE 2. Irregular, smooth-surfaced bone masses on endocranial lamina of the frontal bone – *hyperostosis frontalis interna* (Grave No. 49, female, 50–60 years).



FIGURE 5. The radiograph of the left male femur with incomplete fracture of proximal part of diaphysis (Grave No. 9, male, 50–60 years).



FIGURE 3. A synostotic block between the fifth and sixth thoracic vertebrae with unilateral retroarticular spondylosis on the left side (Grave No. 46, female, 20–30 years).



FIGURE 4. Bilateral spondylolysis of the 5th lumbar vertebra (Grave No. 46, female, 20–30 years).



FIGURE 6. An oval inflammatory lesion on the proximal part of the left femur (Grave No. 59, male, 30–40 years).

osteophytic borders along their perimeter. No cases of extensive articular deformations or acquired vertebral ankylosis were found.

Twenty-three per cent of the cases were haematogenous, metabolic or endocrine diseases. A substantial part of findings belonging to this group of diseases were porotic changes of the orbital roof, generally referred to as the *cribra orbitalia*. The highest frequency of these changes was ascertained among children, where they were found

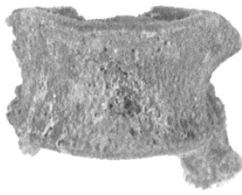


FIGURE 7. The fifth thoracic vertebra with a small oval inflammatory focus (Grave No. 11, female, 20–30 years).

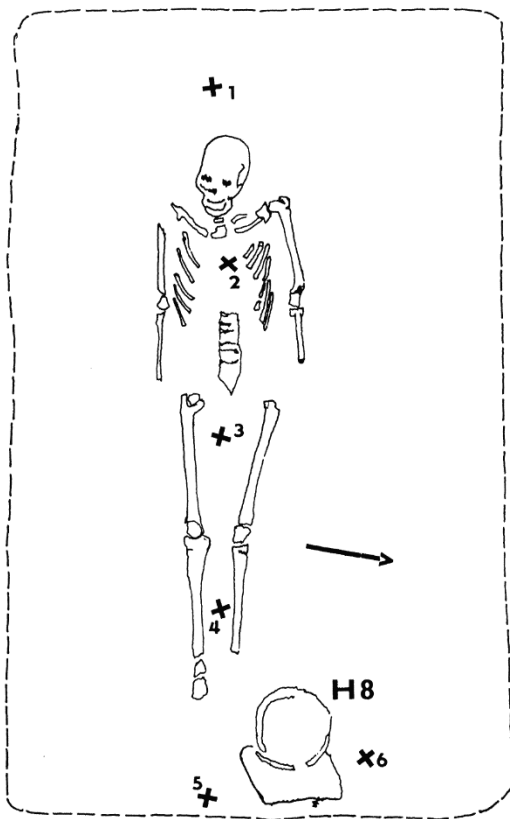


FIGURE 9. The case of typical position of the skeleton on the back – dorsal position (Grave No. 8, male, 20–25 years).

in half of the skulls, which is in line with results of comparable osteological studies. The porotic and the cribral types were equally represented. While *cribra orbitalia* was also found in more than half of the female skulls, it was ascertained in one male skull only. One of the most interesting findings in the group of endocrine diseases was the frontal internal hyperostosis on the skull of a 50 to 60-year old female, where massive growths were found on the internal surface of the frontal bone (Figure 2). The growths reach well out of the concavity of the endocranial surface and fill up a part of the frontal area. The tops of the growths are rounded and smooth, their surfaces scarred

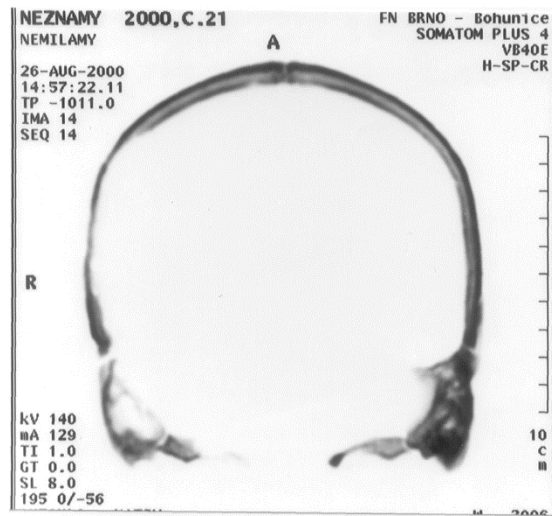


FIGURE 8. CT section of the skull showing a lot of various-sized lytic lesions (Grave No. 21, male, 30–40 years).

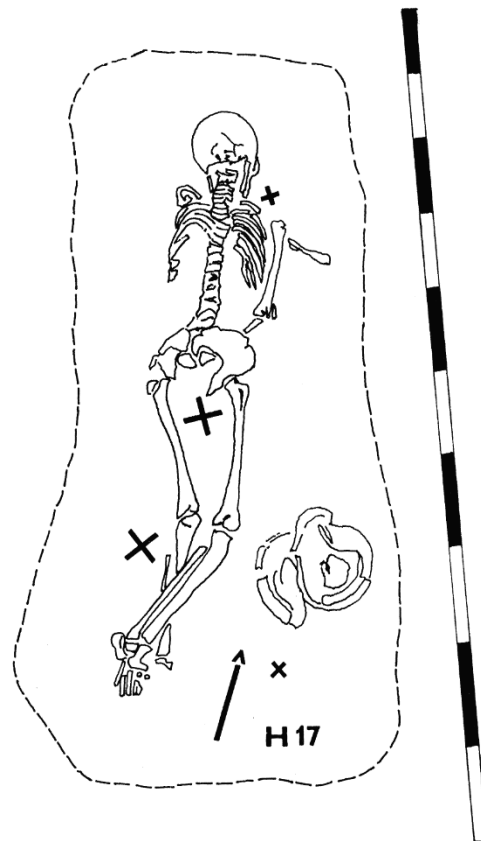


FIGURE 10. The female skeleton lying face down – ventral position (Grave No. 17, female, 20–30 years).



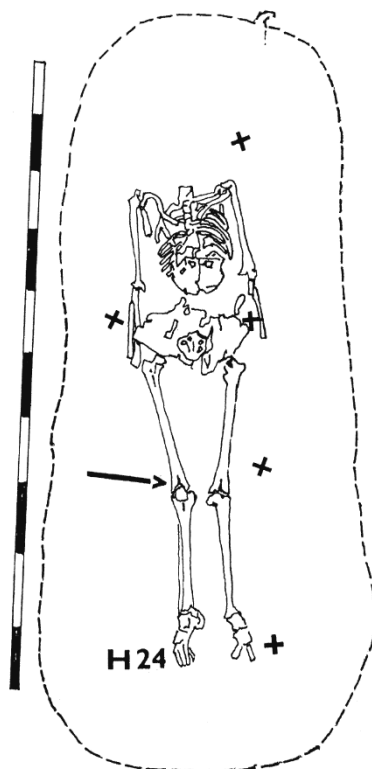


FIGURE 11. The skeleton of an adult man whose skull had been separated from the trunk (Grave No. 24, male, 20–30 years).

with deep transversal grooves that converge towards the central line into a deeper groove in the area of the *crista frontalis*. The lesion is located on the frontal bone only and does not extend beyond the *sutura coronalis*. The fracture surface shows a completely intact external lamina, a hypertrophic layer of spongy bone of irregular thickness covered with a thin continuous layer of the internal compact bone. The *hyperostosis cranialis interna* is usually considered a part of the Morgagni–Morel–Stewart syndrome, which is most probably caused by a defect in the production of hormones of the pituitary gland, although detailed pathophysiological mechanisms remain unclear. External stigmas are reminiscent of polyglandular dysfunction. In addition to unbalanced gonadotropic activity, the disease is manifested by a number of other symptoms including food and drink intake disorders, and vasomotoric and other vegetative symptoms. The syndrome is usually manifested in women during or after menopause. Clinical symptoms include obesity, hirsutism on the chin and the upper lip, permanent headache, dizziness, hypogonadism, and psychosomatic problems from simple loss of memory to severe depressions. In the clinical setting, it is difficult to distinguish this syndrome from psychosis or brain tumours.

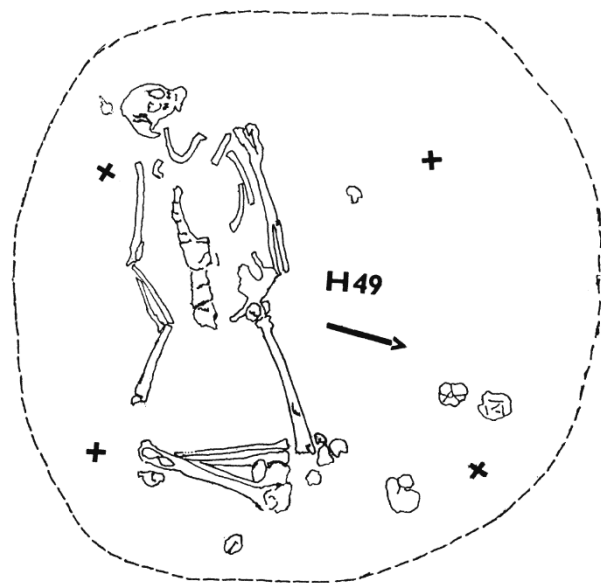


FIGURE 12. The female skeleton lying on the back, cross-legged (Grave No. 49, female, 50–60 years).

Congenital bone anomalies were ascertained in 10 per cent of the skeletal remains in Olomouc – Nemiřany. Although minor deviations on skulls and postcranial skeletons were significantly more numerous, most of them may be classified as variations only. Only changes where functional impairment could be assumed were considered as true congenital anomalies. They included spinal findings, namely *spina bifida*, syntoses of vertebrae, spondylosis?? of the vertebral arch, and spondylolistesis??.

One of the most interesting cases of congenital bone anomalies was the skeleton of a 20–30-year old woman from Grave 46, where a synostotic block was found between the fifth and the sixth thoracic vertebrae. The two vertebrae are connected by vertebral arches and the right vertebral processes. The fusion is asymmetrical, with the spinous process of the fifth thoracic vertebra slightly off the medial plane towards the left side. A radiogram showed a narrow gap remaining between opposite surfaces of vertebral bodies that corresponds to a narrowed intervertebral disk. The bodies of the vertebrae are normal in shape, and their front profile is unchanged. In addition to synostosis, the vertebral arch exhibited one more congenital abnormality: the left side of the vertebral arch of the more cranial of the vertebrae is not fused, and a narrow transversal slit is located immediately behind the *processus articularis inferior sinister*. The adjoining surfaces at the side of the defect are rather uneven and covered by a continuous compact bone layer. The overall diagnosis of this finding is unilateral retroarticular spondylosis??. Another case of spondylosis?? was found

on the lumbar section of the same backbone, in a typical location on the fifth lumbar vertebra. The lumbar arch was interrupted on both sides and the splits ran parallel between the superior and the inferior articular processes, completely dividing the vertebra into its ventral and dorsal parts. Where interrupted, vertebral arch edges were covered with a continuous layer of compact bone, and their surface was slightly uneven. Symptoms of degenerative changes were found on both the upper and lower terminal surfaces of the body of the vertebra. In shape, they resemble a large number of tiny cystic formations of an uneven surface, with a fine marginal osteophytic border. The character and localisation of the degenerative process symptoms suggest that they are the result of the shift of the vertebral body affected in the ventral direction, which is referred to as spondylolisthesis??. To summarize, the following congenital abnormalities were diagnosed on the backbone of the female from Grave 46: synostosis of the 5th and the 6th thoracic vertebrae, *spondylolysis?? retroarticularis unilateralis sinistra* of the 5th thoracic vertebra, *spondylolysis?? interarticularis bilateralis* and *spondylolisthesis??* of the 5th lumbar vertebra.

Contrary to skeletal remains from the modern era (cf. Horáčková 1998, Horáčková, Benešová 1994), skeletal remains of Slavs from Olomouc – Nemilany showed relatively few traumatic lesions. Post-traumatic changes accounted there for only 8% of pathologies, and they were all caused by fractures. The fractures were all well healed and no signs of post-traumatic inflammations or arthroses were observed. This seems to suggest that Slavs were able to fix the fractures in certain ways. This is corroborated by only a small dislocation in the case of a fracture in the middle femur in one of the male skeletons. In this type of injuries, contractions of adductors may cause significant dislocation of fracture fragments, and their proper reduction is a tricky proposition even for contemporary physicians. This fracture was probably treated, or the patient stayed in bed for some time after the injury.

Also conspicuous was the small number of skeletons with traces of inflammatory processes, which were found in 5 per cent of cases only, all of which were chronic inflammations. No traces of acute suppurative osteomyelitis were found. They were mostly one or more locally demarcated inflammatory foci affecting mainly the periosteum. In one case only a specific inflammation, i.e. tuberculous spondylitis??. was suspected. On the ventral side of a fragment of the body of the 5th thoracic vertebra of a young gracile female from Grave 11, a small oval inflammatory focus was ascertained with several centrally located tiny perforations of irregular size penetrating down to the spongiosis. The surface structure round the holes is rough and forms a slightly elevated rim along the lesion edge. Rough structure of bone surface, caused probably by mechanical irritation of the periosteum, is also clearly visible on the frontal surface of the body of the adjacent, i.e. the 6th thoracic, vertebra. Radiograms revealed tiny clear areas in the region of vertebral bodies. The PCR was

used in an unsuccessful attempt to detect the DNA of *Mycobacterium tuberculosis* that would confirm the diagnosis of Pott's disease. Not even this modern genetic examination made an unambiguous diagnosis possible.

Neoplasias made up only 3 per cent of the diseases observed in the Olomouc – Nemilany skeletal remains, but they ranked among the most important findings. A very rare finding was the evidence of neoplastic metastases on the skeleton of a 30 to 40-year old man from Grave 21. His skull showed numerous osteolytic foci of different sizes, the largest of the osteolytic defects being on the *squama ossis occipitalis*, to the right of the medial plane. In that area, the calvarium shows two small holes in the *lamina externa* of about 4 and 2 mm in diameter, respectively. Only one larger osteolytic focus of irregular (circular to oval) shape was found there intracranially. The more extensive damage to the *lamina interna* and the diploë compared with the *lamina externa* suggests that the destructive process progressed from inside towards the surface. Edges of the lesion have minute indentation, and they are sharp without traces of a macroscopically detectable reparative process. Other foci of smaller sizes and similar characteristics were found on the *lamina externa* of the occipital bone squama, on the inside surface of the right *processus mastoideus*, and on parietal bones. In radiograms, more foci are visible, they are bigger in size, and their edges are not clearly delineated. CT sections also show very small discrete foci localized in the diploë only. Histological examinations of bone specimens from the edges of the lesions under the light microscope and the SEM demonstrated the presence of the osteolytic process but also, to a smaller extent, of the osteoplastic process. The changes on the skull can therefore be summarized as multiple foci of different types with a predominance of the osteolytic process, with a tendency to spread to the surrounding areas. The foci are of different sizes. This is characteristic of bone metastases of tumours transferring from soft tissues.

The results of an investigation into positions of skeletons at the Olomouc – Nemilany burial site showed that a large majority of all the deceased, irrespective of their age and sex, were placed to the grave pits in dorsal position, with the upper extremities lying loosely along the trunk, and the lower limbs extended and placed alongside each other (Figure 7). These findings are fully in compliance with data on Slavonic funeral rites described in literature (e.g. Eisner 1966).

Skeletons with right lateral position, and particularly those with ventral position, significantly deviate from the above basic pattern. Also exceptional are graves with marks of secondary postmortal interference. There may be different reasons for such deviations, and one of the main reasons usually given in the case of Slavonic burial sites is vampirism (Špaček 1971). Krumphanzlová (1964) characterizes vampirism as an ancient popular belief that the dead can return from the grave among the living to do harm. Popular means of anti-vampire defence were, among other things, placing corpses of vampire suspects in the

ventral decubitus, face down, bound hand and foot, putting boulders on their trunk or nailing it to the bottom of the grave. Other methods included e.g. shooting arrows to the grave, transfixing the corpse with a stake, interfering with the corpses by force, mainly by severing the head from the body, additional burning of corpses, etc. With this in mind, the possibility of defensive anti-vampire measures had to be considered in investigating the Slav population from Olomouc – Nemilany. This was particularly true about Grave 17 (Figure 8), where the female skeleton lied face down, and the position of the lower limbs suggested that they had been tied together. Another interesting burial was found in the grave of a 20 to 30-year-old man (whom archaeologists nicknamed a headless archer), whose skull had been separated from the trunk and placed on the chest. Lying around the skull and the trunk were 10 iron arrowheads (Figure 9). This is a case we might argue for vampirism or a perimortal injury in a battle (although no traces of trauma were found on the skull, cervical vertebra or the ribs). A suspicion of vampirism may be entertained also in the case of skeletons in lateral position, although in those graves no other defensive measures were found. The greatest problem from both the archaeological and anthropological interpretation points of view was presented by Grave 49 (Figure 10). The female skeleton was lying on the back in the grave pit, with the lower limbs crossed (cross-legged). A large amount of spliced industry was around and under the skeleton. In this case, dating is particularly uncertain because it was not possible to conclusively determine whether the remains belonged to the Slavonic burial site or to eneolithic skeletons. Questions were also raised about the position of this skeleton's skull: in all likelihood, it was handled after the soft tissues had disintegrated.

## CONCLUSION

Archaeological investigations were carried out in the second half of 1999 at the Olomouc – Nemilany site. Besides settlements from different historical periods, two skeleton burial sites were also uncovered there. Detailed medical and anthropological investigations were carried out in the bigger one, dating back to the Slavonic period (the 9th and 10th centuries AD).

In 58 graves, skeletal remains of a total of 54 individuals were found. Of the 39 adult skeletons, 15 belonged to men and 16 to women. In 8 cases, it was impossible to determine the sex. The age of most of the men (47%) and women (38%) when they died was between 30 and 40 and between 20 and 30, respectively.

The paleopathological examination of skeletal remains of the Olomouc – Nemilany Slavs revealed the presence of pathological changes on 39 skeletons (the figure does not include dental diseases). The most frequent (46% of cases) were degenerative-productive changes in the form of vertebral **spondylosis** and arthrosis of large joints of the

limbs. Haematogenic, metabolic and endocrine diseases, to which the authors included a case of *cribra orbitalia* and of frontal internal hyperostosis, made up 23 per cent of pathologies. Occurring in 10% of cases, congenital bone anomalies were localized exclusively on the spinal column. Compared with skeletal remains from modern times, the number of traumatic lesions in the present set was relatively small (only 8% of all pathologies). The number of skeletons with traces of an inflammatory process was also conspicuously low (5% only). The most valuable finding was the evidence of tumour metastases on one of the skeletons because it represents a significant contribution to the collection of malignant metastatic tumours from the Old Slavic period.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The research has been supported by grant No. 206/00/0408 of the Grant Agency of the Czech Republic.

## REFERENCES

- AUFDERHEIDE A. C., RODRÍGUEZ-MARTÍN C., 1998: *The Cambridge Encyclopaedia of Human Paleopathology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- BACH H., 1965: Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen weiblicher Skelette. *Anthropologischer Anzeiger* 29: 12–21.
- BOROVANSKÝ L., 1936: *Pohlavní rozdíly na lebce člověka*. Praha.
- BOROVANSKÝ L., HROMADA J., KOS J., ZRZAVÝ J., ŽLÁBEK K., 1972: *Soustavná anatomie člověka I*. Avicenum, Zdravotnické nakladatelství, Praha.
- BREITINGER E., 1937: Zur Berechnung der Körperhöhe aus der Langen Gliedmassenknochen. *Anthropologischer Anzeiger* 14: 249–274.
- BROTHWELL D. R., 1972: *Digging up Bones*. 2. Ed., British Museum, London.
- BRŮŽEK J., 1991: *Fiabilité des procédés de détermination du sexe à partir de l'os coxal. Implication???? à l'étude du dimorphisme sexuel de l'Homme fossile*. Thèse de Doctorat, Muséum national d'histoire naturelle, Institut de paléontologie humaine. Paris.
- ČERNÝ M., 1971: *Určování pohlaví podle postkraniálního skeletu. Symposium o určování stáří a pohlaví jedince na základě studia kostry*. Národní muzeum. Praha, p. 46–62.
- ČERNÝ V., 1995: Význam tafonomických procesů při studiu pohřebního ritu. *Archeologické rozhledy* XLVII, Praha, p. 301–313.
- ČIHÁK R., 1987: *Anatomie I*. Avicenum, zdravotnické nakladatelství, Praha.
- ČIHÁK R., 1988: *Anatomie II*. Avicenum, zdravotnické nakladatelství, Praha.
- DOKLÁDAL M., 1978: Pohlavní rozdíly na hrudní kosti u člověka a jejich praktický význam při stanovení pohlaví na kostře. *Scripta medica* 51, 8: 451–468.
- DOKLÁDAL M., PÁČ L., 1991: *Anatomie člověka I. Pohybový systém*. MU Brno.
- EISNER J., 1966: *Rukověť slovanské archeologie*. Academia, nakladatelství ČSAV, Praha.

- FAZEKAS I. GY., KÓSA F., 1978: *Forensic Foetal Osteology*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- FLECKER H., 1932–1933: Roentgenographic observations of the times of appearance of the epiphyses and their fusion with the diaphyses. *J. of Anatomy* 67: 118–164.
- FLORKOWSKI A., KOZŁOWSKI T., 1994: Ocena wieku szkieletowego dzieci na podstawie wielkości kości. *Przegląd Antropologiczny* 57, 1–2: 71–86.
- GRAY H. et al., 1973: *Anatomy of the Human Body*. Lea and Febiger, Philadelphia, p. 95–279.
- HANÁKOVÁ H., STLOUKAL M., 1966: Staroslovanské pohřebiště v Josefově. Antropologický rozbor. *Rozpravy ČSAV, řada společenských věd* 76, vol. 9: 3–49.
- HORÁČKOVÁ L., 1998: Antropologická a paleopatologická analýza kosterních pozůstatků z krypty poutního chrámu ve Křtinách na Moravě. Dissertation Thesis. Faculty of Science, Charles University, Dept. of Anthropology, Prague.
- HORÁČKOVÁ L., BENEŠOVÁ L., 1994: Zajímavé kosterní nálezy z katedrály sv. Petra a Pavla v Brně. *Scripta medica* 67, 7: 285–286.
- HORVÁTH R., HORÁČKOVÁ L., BENEŠOVÁ L., BARTOŠ M., VOTAVA M., 1997: Detekce DNA specifické pro *Mycobacterium tuberculosis* v archeologických materiálech metodou polymerázové řetězové reakce. *Epidemiol. Mikrobiol. Imunol.* 46, Nr. 1: 9–12.
- HOWELLS W. W., 1964: Détermination du sexe du bassin par fonction discriminante. *Bull. Mém. Soc. d'Anthrop.* Paris. 7: 95–105.
- ISCAN M. Y., KENNEDY K. A. R., 1989: *Reconstruction of the Life from the Skeleton*. Alan R. Liss, Inc. New York.
- JAFFE H. J., 1972: *Metabolic, Degenerative and Inflammatory Diseases of Bone and Joints*. Philadelphia, Lea and Febiger, p. 924–941.
- KLIKA E., VACEK Z., DVOŘÁK M., KAPELLE K., 1985: *Histologie*. Avicenum, Praha.
- KNUSSMANN R. (Ed.), 1988: *Anthropologie: Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Band I*, 1 Teil, Stuttgart – N.Y.
- KRUMPHANZLOVÁ Z., 1964: *Zvláštnosti ritu na slovanských pohřebištích v Čechách. Vznik a počátky Slovanů*. Nakladatelství ČSAV Praha, p. 177–215.
- LINC R., 1971: *Kapitoly z růstové a funkční morfologie*. Universita Karlova v Praze FTVS, SNP, p. 112–117.
- LOTH S. R., HENNENBERG M., 1996: Mandibular ramus flexure: A new morphologic indicator of sexual dimorphism in the human skeleton. *Amer. J. of Phys. Anthropol.* 99, 3: 473–485.
- LOVEJOY C. O., 1985: Dental wear in the Libben population: Its pattern and role in the determination of adult skeletal age at death. *Amer. J. of Phys. Anthropol.* 68, 1: 47–56.
- MARTIN R., SALLER K., 1957: *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung*, 3. Aufl. Band I, III. Stuttgart.
- ORTNER D. J., PUTSCHAR W. G. J., 1985: *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, reprint edition.
- PHENICE T. W., 1969: A newly developed visual method of sexing the os pubis. *Amer. J. of Phys. Anthropol.* 30: 297–302.
- RÖSING F. W., 1977: Methoden und Aussagemöglichkeiten der anthropologischen Leichenbrandbearbeitung. *Arch. U. Naturwiss.* 1: 53–80.
- RUSSEL K. F., SIMPSON S. W., GENOVESE J., KINKEL M. D., MEINDL R. S., LOVEJOY C. O., 1993: Independent test of the fourth rib aging technique. *Amer. J. of Phys. Anthropol.* 92: 58–62.
- STEINBOCK R. T., 1976: *Paleopathological Diagnosis and Interpretation*. Charles C Thomas Publisher. Springfield, Illinois, USA.
- STLOUKAL M., HANÁKOVÁ H., 1978: Die Länge der Längsknochen altslawischer Bevölkerung unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen. *Homo* 29,1: 53–69.
- STLOUKAL M., VYHNÁNEK L., 1976: *Slované z velkomoravských Mikulčic*. Academia, Praha.
- STROUHAL E., JUNGWIRTH J., 1980: Paleopathology of the Late Roman – Early Byzantine cemeteries at Sazala, Egypt: Nubia. *J. of Hum. Evol.* 9: 61–70.
- SZILVÁSSY J., 1980: Age determination on the sternal articular facies of the clavícula. *J. of Hum. Evol.* 9: 609–610.
- ŠPAČEK J., 1971: Slovanské pohřebiště s projevy vampýrismu z Čelákovic. *Čas. Národního Muzea, Histor. Muz.* 140 (3–4): 190–217.
- TESAŘ J., 1968: *Soudní lékařství*. Avicenum, Zdravotnické nakladatelství, Praha, p. 219–254.
- UBELAKER D. H., 1987: Estimating age at death from immature human skeleton: An overview. *J. For. Sci.* 32,5: 1254–1263.
- VALLOIS H. V., 1937: La durée de la vie chez l'homme fossile. *L'Anthropologie* 47: 499.
- VITULA P., 1999: Závěr. zpráva z arch. výzkumu Olomouc – Nemilany. Unpublished manuscript.
- VLČEK E., 1980: Odhad stáří jedince stanovený na kostrovém materiálu podle stupně osifikace chrupavky štítné. *Soudní lékařství* 25: 6–11.
- ZIMMERMANN M., KELLEY M., 1982: *Atlas of Human Paleopathology*. New York, Praeger.

Lenka Vargová  
Ladislava Horáčková  
Department of Medical Anthropology  
Institute of Anatomy  
Masaryk University  
Kamenice 3  
625 00 Brno, Czech Republic  
Tel. +420 547 121 211  
Fax. +420 547 246 225  
E-mail: vargova@med.muni.cz

Alena Němečková  
Institute of Histology and Embryology  
Medical Faculty, Charles University  
Karlovarská 48  
301 66 Plzeň, Czech Republic



**3**

Vargová, L., Horáčková, L., Vymazalová, K., Svoboda, J.

(2014)

**INFLAMMATORY CHANGES ON SKELETONS  
FROM THE 16TH TO 17TH CENTURY  
IN VESELÍ NAD MORAVOU, CZECH REPUBLIC**

*Journal of Paleopathology* 24 (1-3): 39-49.



# Inflammatory changes on skeletons from the 16th to 17th century in Veselí nad Moravou, Czech Republic

L. Vargová<sup>1\*</sup>, L. Horáčková<sup>1</sup>, K. Vymazalová<sup>1</sup>, J. Svoboda<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Division of Medical Anthropology, Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Masaryk University, Kamenice 3, 625 00 Brno, Czech Republic.

<sup>2</sup> Department of Radiodiagnosics, Hospital of Kyjov, Strážovská 1247, 697 01 Kyjov, Czech Republic.



**ABSTRACT** *Seventy graves with skeletal remains dated to the 16th and first half of the 17th centuries were discovered during rescue archaeological excavations in Veselí nad Moravou (Czech Republic). Remains of 185 individuals were found, of which 98 skeletons were of adults, 82 of children, and 5 of adolescents. The presented study includes detailed description of the paleopathological cases of inflammations found. Cases of bone tuberculosis and tertiary stage of syphilis represented specific inflammations. The described cases supplement earlier paleopathological findings from the Early Modern Period in Czech territory and provide comparative material for further osteological studies.*

## 1. Introduction

The original settlement which later became the town of Veselí nad Moravou was located on the left bank of the River Morava along the trade route known as the “free royal road”. A castle was built here that functioned as one of the frontier fortresses along the River Morava and also served to protect against raids from the east. The designation “civitas” for Veselí has been documented since 1396. Traditional fishpond cultivation developed in the surroundings of Veselí in the middle of the 16th century. During this period, the original castle was rebuilt into a chateau, the strategic importance of which continued until the 18th century. Craftspeople like potters, coopers, wheelers, smiths, drapers, furriers, and others (Hosák Zemek, 1981) had developed fully already before the time of the Battle of White Mountain (Bílá Hora) in 1620.

Seventy graves with skeletal remains dated to the 16th and first half of the 17th centuries were discovered during rescue archaeological excavations in relation to construction works on Sadová Street in 1999. A detailed anthropological assessment of the skeletal set was carried out by the Division of Medical Anthropology, Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Masaryk University in Brno.

Results of this examination are contained in the final report that has been filed in the archive of the Archaeological Department of the T. G. Masaryk Museum in Hodonín (Horáčková and Vargová, 2000). The presented study completes the anthropological analysis with a detailed description of paleopathological cases and thus brings new knowledge as to the incidence of some diseases in the population of this part of Moravia during the Early Modern Period.

## 2. Materials

Seventy grave units were discovered during the archaeological research, burials into which had been repeated such that skeletons lay in several layers on top of one another. In addition, skeletal remains were also found scattered in violated grave pits.

The skeletal set from Veselí nad Moravou included remains of 185 individuals in total, of which 98 skeletons belonged to adults, 82 to children, and 5 to adolescents. Of the 98 skeletons of adults, 50 skeletons are of men, 40 of women, and the sex

\* Correspondence to: L. Vargová  
E-mail address: vargova@med.muni.cz

could not be determined in 8 cases.

The women most frequently had lived to the age of 20-30 years (17 of the total, or 42.5%), 9 women (22.5%) lived to the age *adultus* II (30-40 years), and 6 women (15.0%) died in the age *maturus* (40-60 years). The biological age could not be determined in 8 cases (20.0%) due to poor preservation of skeletons. The average body height of 159.5 cm falls below the lower limit of the category for tall women, according to Martin and Saller (1957).

The men can be divided according to their age of survival almost evenly into three age categories: *adultus* I (31.8%), *adultus* II (25.2%), and *maturus* I (27.2%). Two other categories included fewer individuals: *maturus* II (9.0%) and *senilis* (6.8%). The men's average body height of 169.3 cm (N=30) falls into the upper limit of the category for above average body heights.

From 82 children's skeletons, 11 were of new-borns (13.4%), 53 of children from 0 to 6 years of age (*infans* I; 64.6%), and 18 of children from 7 to 14 years (*infans* II; 22.0%). Five adolescents had died between 15 and 20 years of age (*juvenis*) (Horáčková and Vargová, 2000).

The preservation of skeletal remains was not good. The most damaged and incomplete skeletons were those found in violated graves, the poorest preservation being, for example, where as many as 11 individuals were buried in one grave pit. Reconstruction of individual skeletons was very problematic in such cases. As is the case of almost every skeletal set, children's skeletal remains in particular were not preserved well, since fragile children's skeletons are more subject to natural decomposition processes.

### 3. Methods

The paleopathological diagnostics were based on standard anthropological analysis of skeletal remains using classical morphoscopic and anthropometric methods that are listed in publications of Martin and Saller (1957), Knussmann (1988), and Stloukal et al. (1999). This analysis was the starting point for the determination of sex, age of survival, and physical properties of the examined population.

The paleopathological findings were assessed mainly in accordance with criteria of Steinbock (1976), Ortner and Putschar (1985), Vyhnanek et al. (1998), Aufderheide and Rodríguez-Martín (1998), Ortner (2003), and Horáčková et al. (2004).

The basic examination methods of paleopathological diagnostics consisted mainly in detailed ma-

croscopic study of pathological changes. Thorough photographic documentation was made of all clearly visible defects. In the process of differential diagnostics, some pathological lesions were compared with similar defects of recent skeletal material deposited at the Pathologisch-anatomisches Bundesmuseum in Vienna. There, the diagnoses of pathological conditions were verified based on clinical methods. Standard X-ray examinations were carried out or CT images were made in indicated cases, such as when it was necessary to determine the condition of both compact bone and spongy bone tissue or the location of macroscopically imperceptible lesions in order possibly to make a more precise diagnosis.

### 4. Results and discussion

A whole spectrum of pathological changes was diagnosed in analysing the skeletal remains. Our article focuses above all on specific and non-specific inflammations (tuberculosis, syphilis, periostitis and osteomyelitis).

Inflammatory changes were noticed in 21 individuals (11.4%; N=185) from the skeletal remains at Veselí nad Moravou, of which 12 were adults and 9 children. There were non specific (local) inflammations in two cases only. There is a subtle deposit of newly formed bone tissue of oval shape (64 × 21 mm) on the medial surface of the right tibia of an adult woman from grave No. 3a. The bone surface is slightly roughened in the place of the lesion. It may be assumed that this is an ossified haematoma based upon the nature of its focus and its location in a vulnerable place where the bone is protected only by skin and a thin layer of hypodermic connective tissue. A similar finding was noted on the left femur of an adult man from grave No. 22. A periostitis plate of oval shape (44 × 15 mm) is located on the dorsal body surface under the nutrient foramen. The surface of the lesion is coarsened; the focus is well delimited and does not affect deeper bone structures.

The other inflammation cases were specific infections, namely tuberculosis and syphilis.

Symptoms of possible tuberculous processes were found in skeletons of 11 individuals (52.0%, N=21 [all cases of inflammations found]), namely of 2 adults and 9 children.

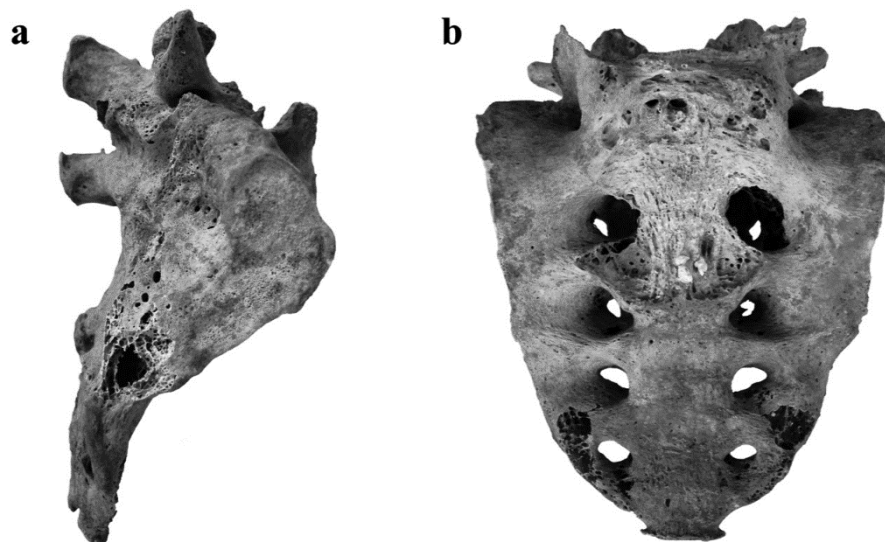
Among the most interesting findings were typical symptoms of Pott's disease (tuberculous spondylitis) in the spine of a man 40-50 years old from grave No. 42. Accretion of the fourth and fifth lumbar vertebrae with the sacral bone into a single block had



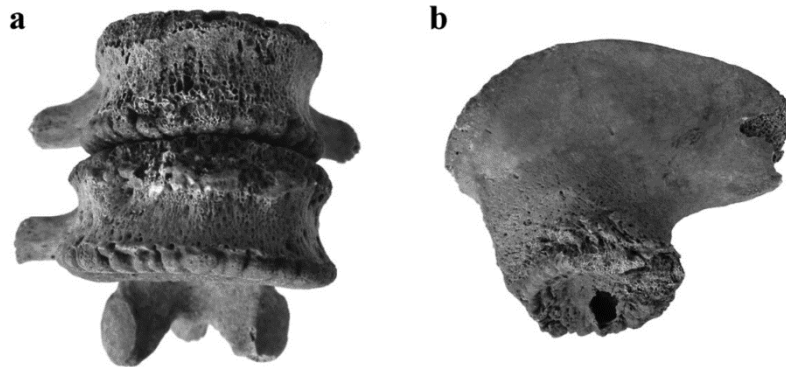
occurred in the case of this individual (Fig. 1a, 1b). Bodies of both lumbar vertebrae are wholly warped; they are wedge-shaped with an apex bound ventrally. That is why the spine is curved angularly in the affected section (because of the so-called tuberculous gibbus). An oval lytic focus 56 × 44 mm in size is located on the ventral surface of the vertebral block from L4 to S2. The surface layer of the compact bone is disrupted and spongiosis is bare in the place of the defect. The lesion edges are elevated. They are rounded in the cranial part and sharp in the caudal area. The surface of the defect's bottom is coarsely porous with symptoms of repair process. It can be assumed in this case that the caudal lumbar vertebrae were infected haematogenously. A tuberculous inflammation caused the destruction of trabeculae of spongy bone in the centre of the vertebral body and their disintegration and transformation to a yellow caseous matter (casein). With a large abscess inside, the vertebra body was not capable of withstanding common mechanical loads and a compressive fracture occurred in the ventral part. The caseous matter flowed down along the psoas major muscle to the pelvis and provoked a chronic inflammation (so-called converging, psoatic abscess) by irritating the periosteum in the place of the descent.

Additional diseases were also considered in the differential diagnostics besides tuberculous

spondylitis: spondylosis, Bechterew's disease, compressive fracture of vertebrae at an injury, juvenile kyphosis and tumours. Spondylosis was excluded as the cause of the vertebral block's origin, since the accretion did not occur due to a fusion of hooked beak-like osteophytes. Neither could it be Bechterew's disease, since no ossified ligaments of spine and no ankylosis of sacroiliac connection were found, which are typical of this disease. Most probably, the case of the examined individual was not a consequence of the so-called low form of juvenile kyphosis (Scheuermann's disease). The vertebrae may indeed become wedge-shaped in such case, but they do not show symptoms as occur after an inflammatory process (Dungl et al., 2005). A tumour was also considered as a possible cause of osteolytic focus in the differential diagnostics. However, lytic lesions caused by invasively growing malignant tumours have irregular, serrated, sharp edges (Strouhal, 2004). Therefore, the distinct symptoms after a repair process exclude the presence of a neoplasm. A lytic focus with symptoms of healing could also have developed from long-enduring pressure on the spine from a benign tumour in soft tissues, but it is probable in such case that luxation of vertebrae would have occurred in intervertebral joints at the same time as the fracture. The assessment as to the originating mechanism for the compressive fractures of the lumbar vertebrae



**Figure 1.** **a**, An accretion of caudal lumbar vertebrae with sacral bone in angularly curved tuberculous gibbus as a symptom of Pott's disease. **b**, An oval lytic focus caused by the so-called converging psoatic abscess is located on the ventral surface of the vertebral block from L4 to S2 (man 40-50 years old, grave No. 42, photo by Stanislava Bártová).



**Figure 2.** **a**, A subperiosteal form of tuberculous spondylitis at the two lumbar vertebrae that is also identified as spondylitis anterior according to the location of the inflammation. **b**, Signs of chronic inflammation on the left hip bone, probably of tuberculous origin. The acetabulum is partly eroded and it is bordered around the whole perimeter with a fine, wide strip of newly formed bone tissue. The surface of the bone plate is slightly folded and with a great number of small perforations (boy 12-14 years old, grave No. 55, photo by Stanislava Bártová).

bodies contributed in particular to reaching a correct diagnosis. This type of fracture develops due to the impact of excessive vertical pressure upon the spine, most frequently due to a fall from some height. Such fractures do not usually tend to be open and complicated by inflammation (Špaček et al., 1973). The presence of a compressive fracture in combination with the inflammation indicates that the fractures probably occurred during routine physiological loading of the spine that was nevertheless weakened by the inflammatory process.

Possible symptoms of bone tuberculosis also were observed in the skeleton of a boy 12-14 years of age from grave No. 55. This individual's left hip joint was affected by inflammation, and so was his spine. Since solitary foci are most typical of bone tuberculosis, the combination of tuberculous spondylitis and coxitis can be regarded as a relatively rare case (Vargová et al., 2003). There was also a remarkable subperiosteal form of tuberculous spondylitis in the skeleton of the boy from Veselí nad Moravou that is identified as spondylitis anterior according to the location of the inflammation (Fig. 2a). The compact bone layer is partly disrupted and the spongiosis is denuded at the ventral side of the bodies of the second and third lumbar vertebrae. The surface of the foci is porous with small patches of subtle periostitis plates of newly formed bone. There is an elevated border around the lower edge of the defect at L3. The intervertebral disc between the two affected vertebrae was probably not affected by the inflammatory process. The same case of subperiosteal form of a specific tuberculous affection of the

lumbar spine had been noted by Vyhnánek and Kolář (1966) in a male skeleton (grave No. 112) from the Slavonic burial ground in Josefov (Czech Republic).

As mentioned above, the left hip joint and spine were affected by tuberculosis (Fig. 2b). Corresponding to this were changes both at the os ilium and at the proximal end of the femur. The acetabulum is partly eroded and with denuded spongiosis; a round opening approximately 18 mm in diameter is located roughly in the middle. This leads to a vacuole embedded subchondrally that is approximately 15 mm deep. Its walls have an uneven, coarse surface. The edges of the opening are sharp, without macroscopically visible symptoms of reparation. The acetabulum is bordered by a thin but wide plate of newly formed bone tissue around the entire perimeter. The deposition reaches to approximately 62 mm above the acetabulum in the iliac fossa and to the distance of 50 mm from the acetabulum on the external surface of the ala of the ilium. The surface of the newly formed bone tissue is slightly folded with a great number of small perforations. Only a strip approximately 10 mm wide on the external bone surface has a coarser structure and deeper erosions. Inflammatory changes around the acetabulum show distinct symptoms of healing, as does similarly the adjacent part of the left thigh bone neck, where a large shallow depression (35 × 22 mm) is located in the ventral area. A small, rounded prominence has been created in the proximal part around the defect perimeter. The bottom of the bowl-shaped depression is largely smoothed. It deepens proximolaterally, creating a round fossa (approximately 5 × 5 mm in

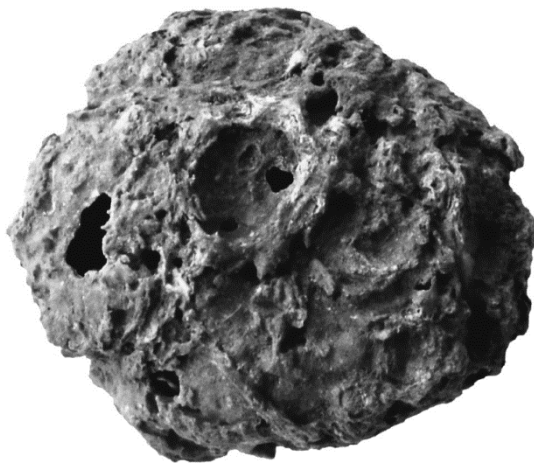
diameter). A patch of new formed bone tissue is located at the intertrochanteric line of the femur.

As mentioned, multiple focuses are relatively rare in cases of tuberculosis. For another example, Stloukal and Vyhnánek (1976) described a similar finding in skeletal remains of a young woman from the 2nd Slavonic burial ground in Mikulčice (grave No. 298) in the Czech Republic.

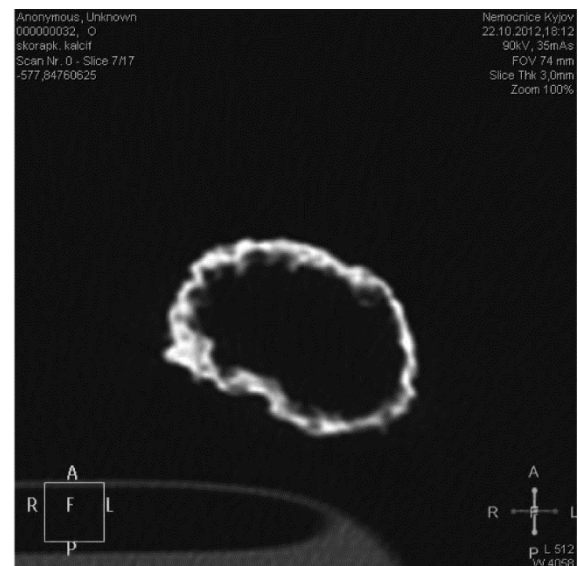
Another interesting case of tuberculosis was noted in a man 40-50 years old from grave No. 51. The finding of a calcified formation that might be considered a calcified tuberculous lymph node (Fig. 3, 4) contributed to the diagnosis of a pulmonary form of this disease. The formation has an almost regular ovoid shape of 41 × 35 mm. It is hollow, and one of its sides is slightly flattened. The surface is rather rough and uneven with several tiny perforations. Deposition of calcium salts into tissues affected by the caseous necrosis is typical of tuberculosis. The *Mycobacterium tuberculosis* most commonly enters an organism by inhalation (droplet infection) or

by consuming infected cow's milk. A small inflammatory focus (miliary tubercle) may then develop in one organ of the respiratory or digestive systems and at the same time the respective regional lymph node is affected by tuberculous inflammation. We can only speculate as to the node's location in this case, because the exact position of the calcified formation was not documented in detail during the rescue archaeological excavations. A node in the pulmonary hilum or in the mediastinum around respiratory passages is usually affected in case of pulmonary tuberculosis. The primary infection is usually at the tonsils of Waldeyer's lymphatic ring, and the regional cervical lymph node is affected in case of the much rarer alimentary form. The respective mesenteric nodes are affected in case of the tubercle's location in the large intestine (as a rule in the appendix vermiformis).

Through differential diagnostics, it was possible to rule out the metastatic calcification of tissues of some organs due to hypercalcaemia, in case of which the calcified formations would match the shapes and sizes of affected organs (such as so-called "pumice lung" at a calcification of pulmonary vessels). Genuine calculi (biliary, urinary, pancreatic, salivary or prostatic) as well as false concretions (e.g. coprolite – thickened intestinal content) also were ruled out during the differential diagnostics. The structures mentioned are not hollow, are compact, and are of



**Figure 3.** A calcified, hollow, ovoid formation, most probably a calcified tuberculous lymph node. Its surface is rather rough and uneven with several tiny perforations. The deposition of calcium salts into tissues affected by caseous necrosis is typical of tuberculosis. The exact position of the calcified formation was not documented in detail during the rescue archaeological excavations (man 40-50 years old, grave No. 51, photo by Stanislava Bártová) by the so-called converging psoatic abscess is located on the ventral surface of the vertebral block from L4 to S2 (man 40-50 years old, grave No. 42, photo by Stanislava Bártová).

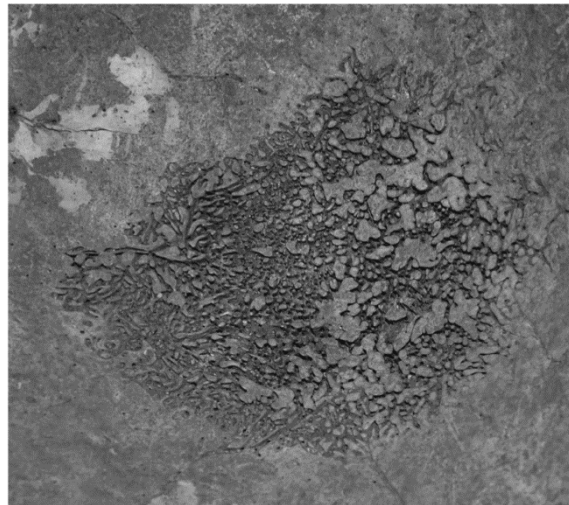


**Figure 4.** CT scan of the hollow, round formation, probably a calcified lymph node (man 40-50 years old, grave No. 51, photo by Stanislava Bártová).

irregular shapes in the vast majority of cases. Calcified tumours (such as leiomyoma), calcified newly formed connective tissue after inflammations, or calcified thrombi, haematomas and the like are also of similar nature (Bednář et al., 1982; Stríteský, 2001). Malignant tumours characterized by invasive growth into the surrounding tissue or space form irregular and quite often even very bizarre shapes.

The differentiation of the formation found from a calcified cyst in case of echinococcosis (hydatidosis) was the most problematic task from the differential diagnostics. Echinococcosis is a disease caused in humans by a cysticercus of a hydatid tapeworm (*Echinococcus granulosus*). A cysticercus may be located in various places, but the parenchymatous organs (liver, lungs) are affected most frequently. The brain is invaded less often. The larvae create typical cystic formations with a semi-transparent chitin membrane that may calcify in the later stage of the disease. The cysts are of various shapes and sizes (up to 8 cm). In X-ray images, shadows caused by thin calcifications are visible in the walls (Špaček et al., 1973; Vyhnanek et al., 1998; Štukavcová, 2009). It is no longer possible to recognize the parasitic origin of older calcified echinococcus cysts (Bednář et al., 1982). The possibility of a calcified cyst from echinococcosis cannot be ruled out absolutely in the case of the described finding from Veselí nad Moravou. However, the paleopathological findings from this region produce evidence that the incidence of tuberculosis was much higher than that of echinococcosis (Burianová et al. 1981) in the historical populations, and therefore the diagnosis of tuberculosis is much more probable in this case.

Symptoms after chronic inflammation of tuberculous origin probably were found on the endocranial surfaces of eight children's skulls (grave 31, grave 61, grave 69, violated graves R-b 2x, R-c, R-e, R-h). Lesions were located in all bones of the cranial vault in half of those cases found. For example, a pair of oval-shaped focuses with the long axis mediocaudally oriented (approximately 38 mm long) was diagnosed at the frontal bone squama in the case of a child 6-7 years old from grave 69. Defects were located at both parietal bones in the place of the tuber parietal (diameter 50-60 mm) and at the occipital bone in the vicinity of the confluens sinuum (diameter approximately 35 mm), (Fig. 5). Similarly located lesions were evident also on a skull of a child approximately 2 years old from grave 31, of a child 6-7 years old from grave R-b-2, and of a child approximately 4 years old from the violated grave R-b-1, in the latter



**Figure 5.** One of the focuses of intracranial lesions in the place of the right parietal tuberosity. Grooves for meningeal arteries bifurcate copiously and create a mesh of small but deep canaliculi and perforations in internal lamina that blend in places (child 6-7 years old, grave No. 69, photo by Stanislava Bártová).

case of which inflammatory changes on the exocranial surface of the cranial bones also were noticed. In the majority of the mentioned cases, copious bush-like bifurcation was found at grooves for meningeal arteries, creating a mesh of small but deep canaliculi in internal lamina and perforations that merge together here and there. Some authors (e.g. Lewis, 2004) call these formations capillary formations. Changes on the skull of the child 6-7 years old from grave R-b-2 differed from the mentioned description. Isolated shallow bush-like lesions with hair-thin, relatively long grooves were noticed there.

Changes on endocranial surfaces of flat cranial bones may have various aetiologies. Among these are traumatic lesions, anaemia, tumours, scorbutus (scurvy), rachitis (rickets), and chronic meningitis of tuberculous or other origin. Most frequently in cases of traumatic change, an ossified epidural haematoma leaves traces on the internal skull surface. Lesions are as a rule delimited and unifocal. Deposits of newly formed bone tissue appear in the catchment area of meningeal vessels. These symptoms were not noticed in any cases at Veselí nad Moravou. Moreover, if bleeding had been extensive and at several places simultaneously, the affected individual would probably not have survived such a serious injury for very long. The probability is higher that scorbutus could have been the cause of large and multiple subperiosteal haematomas. This diagnosis was ru-

led out, however, due to the absence of periosteal deposits of newly formed bone and absence of the typical affection at extremities of the long bones. The absence of pathological changes at the postcranial skeleton allowed ruling out the diagnosis of rickets, as well. Bone tumours seemed to be improbable from the viewpoint of differential diagnostics, because these are relatively rare in childhood and tumorous osteolytic lesions are of a different nature (such as sharp edges, pitting around lesion perimeters, different location). Some authors consider intracranial lesions in childhood to be one of the symptoms of anaemia (e.g. Lewis 2004), similarly as they do cribra orbitalia (Hengen 1971). Therefore, our attention focused on assessing the incidence of cribra orbitalia in the skulls of those children having intracranial lesions. Only four with undamaged orbits could be assessed, however. Cribra orbitalia of the 2nd or 3rd degree was found in all these cases (graves 61, 69, R-c, R-e).

It is known from specialized literature (e.g. Hrodek and Běluša, 1982) that anaemia is one of the symptoms of a severe course of an infectious disease during childhood. It is highly probable, therefore, that it was present also in cases of various forms of tuberculous diseases, and it could also have influenced the appearance of intracranial lesions.

Evidence of tuberculosis from the Modern Era in the Czech territory (similar findings and dating of samples) come from the ossuary at Křtiny (Horváth et al., 1997; Horáčková, 1998; Vargová and Horáčková, 1999), from Jihlava (Dvořák et al., 1998), from the Merciful Brothers' Hospital in Brno (Vargová and Zapletalová, 2007), and from the Little New Street cemetery in Brno (Vargová & al., 2007).

Syphilis is another specific inflammatory disease. Skeletal remains of five adult individuals at the examined set (i.e. 23.8%; N=21 [all cases of inflammation found]) manifested symptoms of

syphilitic infection. With only one exception (in which symptoms of typical congenital syphilitic infection were noted), these cases probably constituted the tertiary stage of the acquired form of syphilis. A comparison with the results of a study by Vlček (1975, 1984) is very interesting from this point of view. He had divided the whole long period of syphilis's existence in Czech territory into five phases based on paleopathological findings. The absence of syphilitic changes in paleopathological analyses of skeletal remains is characteristic for the first two phases that begin in 1493 and at the end of the second third of the 16th century. In this period, the disease had the form of a highly virulent acute infection that was spreading explosively across Europe. Namely, the course of the disease was so rapid in the large majority of cases that it ended with death before the tertiary stage in which affection of the locomotive apparatus could have developed. Traces of syphilitic processes appear in skeletons of osteological collections only in the third phase, from the end of the 16th century to the last quarter of the 18th century. The reason seems to lie in the gradually increasing resistance of the population to infection by *Treponema* ssp. and the related significant weakening of the disease's virulence and its transition to chronicity. This created the possibility for tertiary stage development and accompanying bones affection. However, the greatest number of findings as well as the maximum diversity of bone syphilis symptoms (including symptoms of not only the acquired form but also of the congenital one) date back to the fourth phase, which begins at the end of the 18th century and continues through the entire following century. The fifth phase covers the 20th century, by which time the findings of syphilitic bone changes are rare thanks to effective therapies using bismuth, arsenic, and penicillin (Vargová, 2004).

According to Vlček's classification, the skeletal set examined from Veselí nad Moravou belongs to



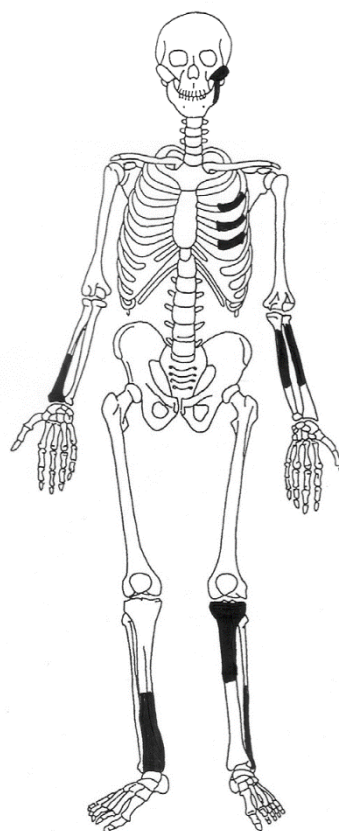
**Figure 6.** One of the inflammatory syphilitic foci on a skeleton of an affected individual found at the body of the left fibula (man 60 years old, grave No. 16, photo by Stanislava Bártová).



the third and beginning of the fourth phase of the disease's development when congenital forms still occurred in the population only rarely. The findings of syphilitic changes in bones correspond to this, as those symptoms characteristic of the acquired form of the disease prevail. It was mostly long bones of the extremities in adult individuals that were affected in the examined skeletal set. Bones of the splanchnocranium were affected in two cases only. All lesions were of the form of gummatous or non-gummatous osteomyelitis or periostitis. Such was the case, for example, of the skeleton of a man approximately 60 years old from grave No. 16, where multiple inflammatory foci were found (Fig. 6). These were located at the zygomatic bone, on the external surface of the ramus of the mandible, on the external surfaces of three rib fragments, and at all antebrachial bones with the exception of the right ulna. At the bones of the lower extremity, syphilitic foci typically were located at the bones of both crurae (Fig. 7). Symptoms of congenital syphilis were noted in a fragment of right upper jaw from a woman 20–25 years old from grave No. 40. These included most typically the so-called Hutchinson's tooth, a mesial incisor with marked hypoplasia of tooth enamel and dentine in the proximity of the incisal surface. Therefore, there is a crescent cut out at the occlusal edge such that the tooth is slightly barrel-shaped. The first molar is also affected by the syphilitic process and may be described as Moon's molar (Fig. 8). Marked atrophy of the crown is visible at this molar, and particularly at the circumference of the occlusal surface. The crown narrows slightly from the neck towards the occlusal surface and its cusps are atypical. Therefore, the tooth takes on a mulberry shape or the shape of an unopened rose bud. These dental stigmas are a part of the so-called Hutchinson's triad (Hutchinson's teeth, deafness, keratitis parenchymatosa) that in the past was considered to be the main sign of congenital syphilis (Urban, 1976). In addition to the affected teeth, the upper jaw also has a partly destroyed palate process in the dorsal part. The horseshoe-shaped defect (6 mm wide) cannot be assessed reliably, however, because its edges were damaged post mortem. It also was not possible to evaluate the long bones of this skeleton's lower extremities, as they already had been partly destroyed by natural decomposition processes.

Written documents attesting to the existence of syphilis in Moravia date back to 1495 (Remež 1949), which means shortly after Columbus returned from the New World and at which time a great syphili-

tic pandemic broke out in Europe. In his tract "Brunogallicus seu de lue nova in Moravia exorta", Tomas Jordan from Klausenburg (\*1539–†1586), the first Moravian provincial physician, described a mass syphilitic infection that spread in Brno from Adam's baths and struck more than 100 people. According to Jordan, wide ulcers, followed by skin rashes over people's entire bodies, and finally severe pains in the long bones, insomnia, and sometimes also mental disorders began to develop among visitors to the baths at the end of 1577. This corresponds with the knowledge of modern venereologists regarding the symptoms of syphilis. Zapletal (1952) considered syphilis even to be the main cause for the transformation of institutions that for centuries had served humanitarian and social purposes (poorhouses, orphanages) into hospitals and other medical facilities.



**Figure 7.** Schematic of locations of gummatous or non-gummatous foci of osteomyelitis or periostitis on the skeleton of an individual affected by the tertiary stage of syphilis (man 60 years old, grave No. 16, photo by Stanislava Bártová).



**Figure 8.** Fragment of the right upper jaw with hypoplastic changes at crowns of preserved teeth. The occlusal edge of the internal incisor is affected in particular (so-called Hutchinson's tooth). There is marked atrophy of the first molar at the circumference of the occlusal crown surface in particular. Therefore, the tooth has a mulberry shape or shape of an unopened rose bud (so-called Moon's molar). Dental affection of this type is characteristic of congenital syphilis (woman 20-25 years old, grave No. 40, photo by Stanislava Bártoová).

The number of paleopathological findings of syphilitic changes on bones from Czech territory documented to date is still relatively low and does not correspond to the information describing the mass incidence of this disease as is presented in the literature. Vlček (1989) describes the symptoms after syphilitic infection on skeletal remains from the charnel house in Mělník, from Hrádek u Znojma, and from the Modern Times burial ground near the former St. Benedict Church in Prague. Cases of bone syphilis were also noted from Modern Times bones from the charnel house in Křtiny (Horáčková and Vargová, 2001), from St. Peter and Paul Cathedral in Brno (Vargová and Horáčková, 1999), from the monastery cemetery of the Merciful Brethren Hospital (Vargová and Zapletalová, 2007) in Brno, and from the Municipal Cemetery at Malá Nová Street in Brno (Vargová et al., 2007, 2010).

## 5. Conclusions

The skeletal remains examined represent a group of Early Modern Period inhabitants of Veselí nad Moravou, a small town located on a strategic trade route leading from the Mediterranean Sea to the Baltic Sea. The town's inhabitants were predominantly small tradesmen and peasants. The average

values for morphoscopic as well as metric criteria of these skeletons do not differ significantly from data acquired while examining similar Early Modern Period skeletal sets in Czech territory.

The paleopathological part of the study confirmed the existence of the majority of diseases that were common in this historical period.

According to sources in the literature, the health condition and mortality of the Early Modern Period population was influenced significantly and in particular by the spreading of infectious diseases.

The signs of tuberculosis in the forms of spondylitis, coxitis, and meningitis constitute the most interesting findings. A calcified lymph node evidences a probable pulmonary form of this disease, as well. Because the town was located on an important trade route, the active traffic passing through the town probably contributed to the spreading of tuberculosis among the inhabitants of Veselí nad Moravou.

Signs of syphilis and tuberculosis were noticed most frequently in the skeletal remains from Veselí nad Moravou. The syphilitic affection of bones was manifested most prevalently by gummatous or non-gummatous osteomyelitis. Meanwhile, dental symptoms typical of the congenital form of this disease were noted in one case only.

The paleopathological analysis of skeletal remains from the Early Modern Period burial ground in Veselí nad Moravou undoubtedly extend the spectrum of inflammatory findings from Czech territory, and the results of this study will provide comparative material for verifying the correctness in interpreting cases of pathological changes in bones described here to date and in future.

## References

- Aufderheide AC, Rodríguez-Martín RC (1998) The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology. Cambridge University Press., Cambridge.
- Bednář B, Bilčík P, Brozman M, Dobiáš J, Elleder M, Jirásek A, Miřejovský P, Motlík K, Pazderka V, Plank J, Stejskal J, Stejskalová A, Vorreith M, Zavadil M (1982) Patologie. Avicenum zdravotnické nakladatelství, Praha, pp. 165-166; 233-234.
- Burianová B, Hecl J, Manych J, Ticháček B (1981) Epidemiologie. Avicenum zdravotnické nakladatelství, Praha, pp. 147.
- Dungl P, Chromiak J, Kofránek I, Kubeš R, Malkus T, Matějovský Z, Podškubka A, Tóth L, Adamec O, Frydrychová M, Hajný P, Kasal T, Kolman J, Koutný Z, Majerníček M, Matějčík M, Matějovský Z, Vaculík J, Včelák J, Závitkovský P, Zvěřina E, Ehler E, Chroustová D,

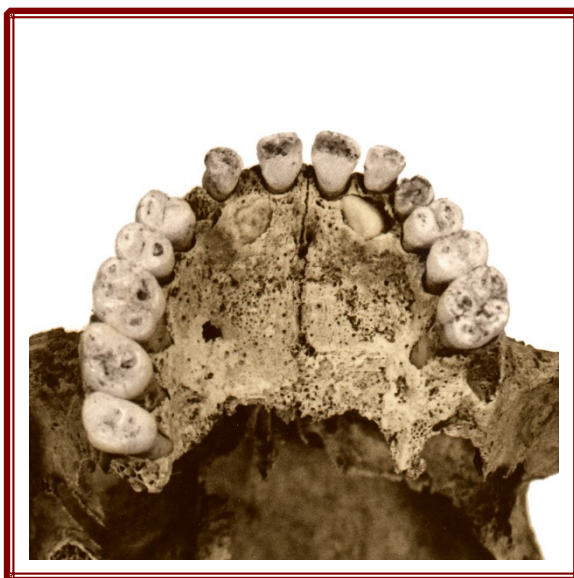
- Rejholec M, Štřof J, Žižková K, (2005) Ortopedie. Grada Publishing a s, Praha, pp. 618-621.
- Dvořák J, Horáčková L, Vargová L, Zatloukal R (1998) Výzkumy v Dominikánském a Minoritském klášteře v Jihlavě Pravěk NR 8 pp. 303-319.
- Hengen OP (1971) Cribra orbitalia Pathogenesis and probable Aetiology. *Homo* 22: 57-76.
- Horáčková L (1998) Antropologická a paleopatologická analýza kosterních pozůstatků z poutního chrámu ve Křtinách na Moravě Disertační práce Karlova univerzita Praha.
- Horáčková L, Strouhal E, Vargová L (2004) Základy paleopatologie Panoráma biologické a sociokulturní antropologie Brno Nadace Universitas Masarykiana Edice Scientia Malina J (Editor).
- Horáčková L, Vargová L (2000) Antropologické hodnocení kosterních pozůstatků z Veselí nad Moravou Závěrečná zpráva Archiv Muzea TG Masaryka v Hodoníně.
- Horáčková L, Vargová L (2001) Inflammatory Changes in the Osteological Remains from the Křtiny Ossuary (Czech Republic). *Anthropologie* 39: 57-62.
- Horváth R, Horáčková L, Benešová L, Bartoš M, Votava M (1997) Detekce DNA specifické pro *Mycobacterium tuberculosis* v archeologických materiálech metodou polymerázové řetězové reakce *Epidemiol. Mikrobiol. Imunol.* 46: 9-12.
- Hosák L, Zemek M (1981) Hrady, zámky a tvrze v Čechách, na Moravě a ve Slezsku I Jižní Morava Nakladatelství Svoboda Praha.
- Hrodek O, Běluša M (1982) Krevní choroby In Houštek J et al. Dětské lékařství Avicenum zdravotnické nakladatelství.
- Knussmann R (1988) Anthropologie Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen Band I Wesen und Methoden der Anthropologie. Gustav Fischer Verlag Stuttgart-New York.
- Lewis ME (2004) Endocranial Lesions in Non-adult Skeletons Understanding their Aetiology. *Int J Osteoarchaeol* 14: 82-97.
- Martin, Saller K (1957) Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung 3 Aufl Band I Gustav Fischer Verlag Stuttgart.
- Ortner DJ (2003) Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains, second edition. Academic Press, London.
- Ortner DJ, Putschar WGJ (1985) Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains, reprint edition. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Remeš M (1949) Dávnověké epidemie na Moravě a Slezsku Olomouc.
- Steinbock RT (1976) Paleopathological Diagnosis and Interpretation. Charles C Thomas Publisher, Springfield Illinois.
- Stloukal M, Dobisíková M, Kuželka V, Stránská P, Velemínský P, Vyhnaněk L, Zvara K (1999) Antropologie Příručka pro studium kostry Národní muzeum Praha.
- Stloukal M, Vyhnaněk L (1976) Slované z velkomoravských Mikulčic Praha Academia.
- Strouhal E (2004) Choroby zubů a alveolů In Horáčková L Strouhal E, Vargová L 2004 Základy paleopatologie Panoráma biologické a sociokulturní antropologie Brno Nadace Universitas Masarykiana Edice Scientia Malina J (Editor) pp. 177-191.
- Štříteský J (2001) Patologie 1 vydání Epava Olomouc.
- Špaček B, Karfík V, Kroupa J, Kunc Z (1973) Speciální chirurgie I Avicenum zdravotnické nakladatelství Praha pp. 112-235.
- Štukavcová A (2009) Využití zobrazovacích metod v diagnostice a při sledování pacientů s parazitárními infekcemi In Cestovní medicína: paraziti stále aktuálnější Sborník semináře České parazitologické společnosti pro epidemiologii a mikrobiologii ČLČ JEP Praha pp 13-14.
- Urban F (1976) Stomatologie Avicenum zdravotnické nakladatelství Praha pp. 64-66.
- Vargová L (2004) Specifické záněty. In Horáčková L, Strouhal E, Vargová L Základy paleopatologie Panoráma biologické a sociokulturní antropologie Brno Nadace Universitas Masarykiana Edice Scientia Malina J (Editor) pp 107-112.
- Vargová L, Horáčková L (1999) The Study of Inflammatory Diseases in Osseous Material from Early Modern-Era Moravian Localities. *Scripta medica* 72: 185-192.
- Vargová L, Horáčková L (1999) Příspěvek k problematice diagnostiky tuberkulózy na kosterních pozůstatcích Zborník referátů a posterů z Antropologických dní s mezinárodní účastí 25.-26. 10. 1999 Smolenice pp. 201-205.
- Vargová L, Horáčková L, Langová J (2003) Možnosti diagnostiky tuberkulózy v paleopatologických výzkumech Ve službách archeologie IV Muzejní a vlastivědná společnost v Brně Geodril Brno Archeologický ústav Slovenská akadémia vied Nitra pp. 285-293.
- Vargová L, Horáčková L, Menšíková M (2007) Infekční choroby a některé jejich projevy na kosterních pozůstatcích obyvatel města Brna v 19 století In Brno v minulosti a dnes Archiv města Brna Brno pp. 123-143.
- Vargová L, Horáčková L, Menšíková M (2010) Zdravotní péče o brněnské obyvatele v 18 a 19 století Brno Portál Lékařské fakulty Masarykovy univerzity <https://is.muni.cz/auth/publication/878410>.
- Vargová L, Zapletalová D (2007) Lékařsko antropologický výzkum kosterních pozůstatků ze hřbitova u nemocnice Milosrdných bratří v Brně (Česká republika) Ve službách archeologie Helbich a s Brno pp. 128-137.
- Vlček E (1975) Nejstarší paleopatologické doklady výskytu syfilis v Čechách ČLČ 114: 574.
- Vlček E (1984) Paläopathologische nachweise der syphilis in Böhmen im 17 und 18 Jahrhundert. *Archäologie und Museum Tagungsberichte zum Paläopathologischen Symposium in Liestal* 21-23 Juni 1984 (2) pp. 53-56.
- Vlček E (1989) Paläopathologische Nachweise der Syphilis in Böhmen im 17 und 18 Jahrhundert *Archäologie und Museum Bd 2 Beiträge zur Paläopathologie* pp. 7-58.
- Vyhnaněk L, Bohutová J, Belšán T, Daneš J, Fendrych P, Hořák J, Hořejš J, Chmel J, Křivánek J, Ort J, Tůma S (1998) Radiodiagnostika Kapitoly z klinické praxe. Grada Publishing, Praha.
- Vyhnaněk L, Kolář J (1966) Patologické nálezy In



Hanáková H, Stloukal M Staroslovanské pohřebiště v Josefově Rozpravy Československé akademie věd Řada společenských věd 76: 36-42.

Zapletal V (1952) Středověké počátky brněnských špitálů Lék. Listy 7: 528-533.





**4**

**Vargová, L.**

(2004)

**STUDIUM ZUBNÍHO KAZU U SLOVANSKÉ  
POPULACE Z KONCE 9. AŽ PRVNÍ POLOVINY  
10. STOLETÍ Z OLOMOUCE - NEMILAN**

*Česká stomatologie* 104 (52): 111-118.



---

# Studium zubního kazu u slovanské populace z konce 9. až první poloviny 10. století z Olomouce-Nemilan

Vargová L.

Oddělení lékařské antropologie, Anatomický ústav LF MU, Brno,  
vedoucí prof. MUDr. L. Páč, CSc.

## Souhrn

Autorka sledovala kazivost chrupu na kosterních pozůstatcích slovanského obyvatelstva z 9.–10. století z pohřebiště v Olomouci-Nemilanech. Celkově bylo hodnoceno 794 zubů a detailně vyšetřeno 933 zubních alveolů. U trvalých zubů byla stanovena celková intenzita kazivosti 20,8 % a frekvence kazů dosáhla 72,9 %. U žen byly obě sledované hodnoty vyšší než u mužů. Z jednotlivých typů zubů byl kaz nejčastěji nalezen na stoličkách, poté sestupnou řadou na třenových zubech, špičácích a řezácích. Intenzita kazivosti zubů dolního zubního oblouku byla vyšší než u zubů horních. Výsledky studia chrupu zkoumaného kosterního souboru jsou srovnatelné s obdobnými výzkumy ze slovanské doby. Hodnoty intenzity a frekvence kazivosti zubů u Slovanů z Olomouce-Nemilan odpovídají skupině slovanského venkovského obyvatelstva a jsou výrazně vyšší než je tomu u studií zaměřených na majetnější obyvatele hradišť.

**Klíčová slova:** slovanská populace – paleopatologie – kazivost chrupu

## Vargová L.: The Study of Cariosity in a Slavonic Population of the Ninth and First Half of Tenth Century from Olomouc-Nemilany

**Summary:** The authors investigated the cariosity of the teeth on the bone remains of the Slavonic inhabitants. These skeletons are dating to the 9th and 10th centuries and coming from the burial site at Olomouc-Nemilany. A total of 794 teeth were appraised and 933 dental alveoli were examined. The intensity of cariosity of the permanent dentition was proved to be about 20.8% and the frequency of the dental caries reached up to 72.9%. These two values were higher in the women. From the different types of teeth, most of dental caries was found on molars.

**Key words:** Slavonic population – palaeopathology – dental cariosity

*Čes. Stomat., roč. 104, 2004, č. 3, s. 111–118.*

## ÚVOD

V posledních několika desetiletích byl zaznamenán zvýšený zájem stomatologů o studium stavu chrupu na kosterních pozůstatcích jednotlivých historických populací. Hanáková a Vyhnánek [1] ve svém přehledu paleopatologických nálezů z našeho území uvádějí téměř tři sta autorů zabývajících se touto tematikou. Podle Pavlíkové a Bílého [2] je hlavní příčinou zvýšeného zájmu o co nejdůkladnější studium zubních chorob v celé jejich složité problematice nebyvalý nárůst onemocnění chrupu u dneš-

ního civilizovaného člověka. Z tohoto pohledu správně datované kosterní soubory mohou poskytnout rozsáhlý studijní materiál k získání řady nových poznatků. Je možné zjistit poměrně přesný obraz o frekvenci a intenzitě zubního kazu, parodontopatiích i ortodontických anomáliích u obyvatelstva v určité lokalitě a historickém období. Srovnáním výsledků výzkumů pak bude možno zachytit vývoj zubních chorob např. v závislosti na výživě, životních podmínkách, hygienických návycích, životním stylu a podobně.

Prezentovaná studie je zaměřena na získání údajů o frekvenci a intenzitě zubního kazu na kosterních pozůstatcích slovanské populace z Olomouce-Nemilan. Byla zaznamenána četnost výskytu zánětů alveolů a periapikálních cyst a byly sledovány rovněž hypoplastické změny na zubní sklovině.

## MATERIÁL

V průběhu roku 1999 bylo při archeologickém výzkumu v Olomouci-Nemilanech odkryto pohřebiště datované do 9. až začátku 10. století do tzv. středohradištního slovanského období. V 58 hrobech byly nalezeny kosterní pozůstatky celkem 54 jedinců. Z 39 dospělých skeletů náleželo 15 koster mužům, 16 ženám a v 8 případech nebylo možno na základě klasického antropologického rozboru pohlaví stanovit. Kosterní soubor dále zahrnoval tři skelety mladistvých věkové kategorie juvenis a 12 dětí.

Dospělí jedinci obou pohlaví nejčastěji umírali ve čtvrtém deceniu (36,7 %). Střední věk nalezených koster získaný prostým výpočtem průměru z věku stanoveného u jednotlivých případů byl 27,0 roku. Index maskulinity, který vyjadřuje poměr výskytu mužských a ženských koster v osteologickém souboru, má hodnotu 937,5. Tento údaj charakterizuje normálně se vyvíjející populaci a prozrazuje mírnou převahu žen nad muži.

Metrické hodnocení bylo provedeno u všech zachovaných lebek i dlouhých kostí končetin. Průměrnými hodnotami můžeme slovanské lebky z Olomouce-Nemilan zařadit mezi mesokranní (středně dlouhé), orthokranní (středně vysoké), metriometrické (se středně širokým čelem), leptoprosopické (s úzkým obličejem), mesorrhinní (se středně širokým nosem), mesokonchní (se středně vysokou očnicí) a s brachyuraní (vysloveně krátkou) maxiloalveolární oblastí. K základní metrické charakteristice skeletů patří nezbytně i rekonstrukce tělesné výšky. Nemilanští muži s průměrnou tělesnou výškou 177,2 cm (podle Breitingera [3]) měli převážně vysoké postavy, zatímco ženy s průměrnou tělesnou výškou 166,0 cm (podle Bacha, [4]) byly nejčastěji středních postav.

## METODY

Naše studie byla zaměřena především na sledování výskytu zubního kazu, dále na zachycení zánětlivých změn zubních alveolů, odchylek v prořezávání chrupu a stanovení hypoplastických změn zubní skloviny. Základem výzkumu bylo detailní makroskopické zkoumání doplněné v indikovaných případech rentgenologickým vyšetřením. Při vyhodnocování nálezů jsme pak postupovali podobně jako Stloukal [5]. Stanovili jsme dvě základní hodnoty frekvenci kazů F-CE a intenzitu kazivosti I-CE.

F-CE (frekvence kazů) – udává, kolik procent ze všech zkoumaných lebek má v čelisti alespoň jeden zub s kazem či intravitálně ztracený zub.

**Tab. 1. Celková intenzita kazivosti a frekvence kazů (slovanské pohřbiště Olomouc-Nemilany)**  
**Tab. 1. General cariosity intensity and caries frequency (Slavonic burial place Olomouc-Nemilany)**

Pohlaví	Počet jedinců	I-CE (%)	F-CE (%)
Muži	15	17,5	73,3
Ženy	16	30	81,3
Dospělí jedinci?	39	20,8	72,9
Děti	12	2,4	27,7

I-CE (intenzita kazivosti) – uvádí kolik procent z celkového počtu zubů bylo s kazem nebo intravitálně ztraceno. Kvůli zohlednění postmortálních ztrát je dána součtem procenta zubů s kazem z celkového počtu zubů a procenta zhojených alveolů ze všech zachovaných zubních lůžek.

Při srovnávání hodnot F-CE a I-CE jednotlivých souborů je třeba navíc přihlídnout k některému z komparativních indexů, které do jisté míry vyjadřují stupeň zachovalosti a úplnosti hodnocených čelistí. Při studiu chrupu Slovanů z Olomouce-Nemilan jsme použili CDI (komparativní dentální index) a CAI (komparativní alveolární index).

CDI (komparativní dentální index) – dává do poměru celkový počet zachovaných zubů a prázdných lůžek s jejich ideálním počtem.

CAI (komparativní alveolární index) – dává do poměru celkový počet zachovaných alveolů (se zuby, i po intravitálních a postmortálních ztrátách) s jejich ideálním počtem.

## VÝSLEDKY

### a) Sledování výskytu zubního kazu

Celkově bylo hodnoceno 794 zubů (52 mléčných a 742 trvalých) a detailně vyšetřeno 933 zubních alveolů. Z celkového počtu trvalých zubů byla stanovena intenzita kazivosti chrupu slovanské populace z Olomouce-Nemilan 20,8 % a frekvence kazů dosáhla 72,9 %. Při srovnání mužských a ženských zubů jsme zjistili vyšší intenzitu kazivosti i frekvenci kazů u žen (tab. 1). Z jednotlivých typů zubů byl kaz nejčastěji zjištěn na stoličkách, poté sestupnou řadou na třenových zubech, špičácích a řezácích. Intenzita kazivosti zubů dolního zubního oblouku byla u všech typů zubů, s výjimkou mesiálního řezáku pravé strany, vyšší (tab. 2).

U dětí byla zjištěna frekvence kazů podstatně nižší než u dospělých – 27,7 % – a hodnota intenzity kazivosti dosáhla pouze 2,5 %. Na mléčném chrupu kazy nalezeny nebyly.

Celkový komparativní dentální index byl stanoven na 64,0 a komparativní alveolární index 76,0.

### b) Sledování zánětlivých změn zubních alveolů

Stopy po zánětlivých procesech zubního alveolu byly nalezeny u Slovanů z Olomouce-Nemilan ve čtyřech případech, tj. u 10,2 % ze všech dospělých jedinců (N=39).

**Tab. 2. Intenzita kazivosti jednotlivých typů zubů (slovanské pohřbiště Olomouc-Nemilany)**

**Tab. 2. Cariosity intensity in individual types of teeth (Slavonic burial place Olomouc-Nemilany)**

Pravá strana																
	M <sub>3</sub>		M <sub>2</sub>		M <sub>1</sub>		P <sub>2</sub>		P <sub>1</sub>		C		I <sub>2</sub>		I <sub>1</sub>	
	N	I-CE	N	I-CE	N	I-CE	N	I-CE	N	I-CE	N	I-CE	N	I-CE	N	I-CE
Horní zuby	15	36,3	18	20,8	29	43,9	22	8,2	28	20,2	21	3,8	20	3,7	12	4,0
Dolní zuby	19	50,9	24	47,5	20	49	24	24,3	28	20,9	26	7,5	19	3,7	19	3,7
Celkově H i D	34	41,5	42	30,5	49	40,9	46	14,5	56	20,5	47	5,7	39	3,7	31	3,8
Levá strana																
	I <sub>1</sub>		I <sub>2</sub>		C		P <sub>1</sub>		P <sub>2</sub>		M <sub>1</sub>		M <sub>2</sub>		M <sub>3</sub>	
	N	I-CE	N	I-CE	N	I-CE	N	I-CE	N	I-CE	N	I-CE	N	I-CE	N	I-CE
Horní zuby	18	4,0	20	4,1	21	19,1	21	18,8	24	32,5	21	25,6	20	24,7	14	20,6
Dolní zuby	21	12,1	21	7,4	24	7,4	23	19,1	24	30,4	22	66,4	21	42,5	14	29,6
Celkově H i D	39	8,3	41	5,8	45	17,7	44	18,9	48	31,4	43	39,6	41	30,7	28	25,1

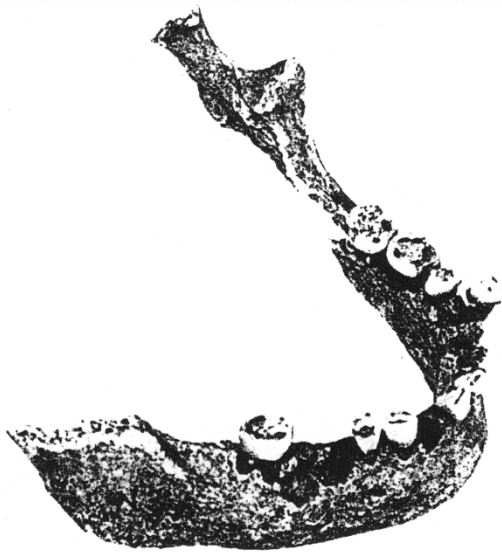
**I-CE = intenzita kazivosti (%)**

**N = počet zkoumaných zubů**

Jedním z nálezů (obr. 1) byly zánětlivé změny zubního alveolu první stoličky pravé strany (zub 36) silně poškozené dolní čelisti 30–40leté ženy z hrobu č. 3. Mezikořenné septum zubního alveolu zůstalo nezměněno, podobně jako oblast pro mesiální kořen. Postižena byla část zubního lůžka příslušející distálnímu kořenu, která se apikálním směrem rozšiřuje. V tomto místě je vestibulární okraj zubního alveolu zaoblený a snížený na úroveň kořenového hrotu. Nález lze tedy zhodnotit jako stopy po radikulární cystě přibližně kulovitého tvaru (průměru 7 mm).

Také na levém rameni dolní čelisti mladého muže z hrobu č. 8 byly zaznamenány stopy po zánětu (obr. 2) v oblasti první stoličky (zub 46). Téměř celá korunka prvního moláru je destruována hlubokým kazem, který široce otevírá dřeňovou dutinu a zasahuje i do obou kořenových kanálků. Celé zubní lůžko je rozšířeno, mezikořenné septum chybí. Okraje zubního alveolu jsou jak z linguální, tak i z vestibulární strany zaobleny a výrazně sníženy. Na tvářové straně je dokonce okraj lůžka resorbován tak značně, že jsou odkryty kořeny zubu téměř až k jejich apexu. Celkově lze tedy předpokládat, že hluboký kaz na první stoličce sahající do dřeňové dutiny způsobil pulpitidu s následnou purulentní nekrotizací zubní dřevě. Infekce pak přestoupila přes kořenový kanálek do struktur paradontu a šířila se do hlubších vrstev kosti. Vzhledem k výrazným reparativním změnám je evidentní, že zánět postupně přešel do chronického stadia. Není vyloučeno, že byly výrazně postiženy také okolní měkké tkáně, neboť hnis mohl volně odtékat přes rozrušenou stěnu alveolu především do tvářové oblasti. Svědectvím o značné a dlouhodobé bolestivosti v místě zánětlivého ložiska je jak atypická zubní abraze, tak i rozdílné ukládání zubního kamene. Na postižené straně





**Obr. 1.** Silně poškozená dolní čelist 30–40leté ženy se zánětlivými změnami u distálního kořene první stoličky pravé strany. (Hrob č. 3, foto: E. Vozárová.)

**Fig. 1.** Severe damage of lower jaw observed in a 30–40 years old woman with inflammatory changes at the distal radix of first molar on the right. (Grave No. 3; photographed by E. Vozárová.)



**Obr. 2.** První stolička dolní čelisti levé strany 20–30letého muže s hlubokým kazem zasahujícím až do kořenových kanálků a se stopami po chronickém zánětu zubního alveolu. (Hrob č. 8, foto: E. Vozárová.)

**Fig. 2.** First molar of lower jaw on the left side in a 20–30 years old man with a deep caries reaching up to radix canals and with traces after chronic inflammation of the tooth alveolus. (Grave No. 8; photographed by E. Vozárová.)

je zubní abraze stoliček téměř neznatelná, zatímco na zdravé straně je výrazná.

Také výskyt zubního kamene vykazuje

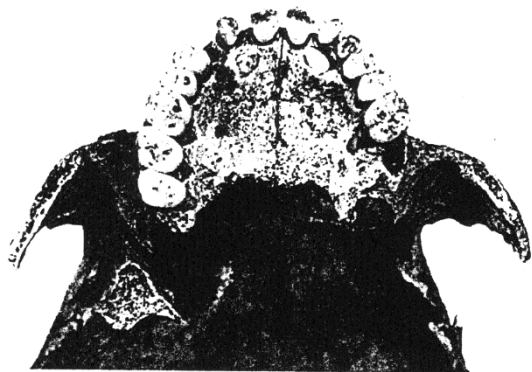
stranovou asymetrii. Na abradovaných zubech se zubní kámen nevyskytuje, zatímco na neobroušených zubech se nachází jeho nánosy nejen na tvářových a linguálních plochách, ale i ve fisurách. Z toho lze usoudit, že při žvýkání byla dlouhodobě více zatěžována nepostižená strana zubních oblouků.

### c) Sledování hypoplázie zubní skloviny

Na chrupu slovanské populace z Olomouce-Nemilan byla zaznamenána hypoplázie zubní skloviny pouze v jediném případě, tj. 1,8 % ze všech skeletů (N=54), a to na kostře 35–45letého muže z hrobu č. 23. U tohoto jedince jsou známky hypoplázie zubní skloviny více či méně vyjádřeny téměř na všech frontálních zubech, především na špičácích. Mají podobu jemné, příčně probíhající rýhy, která je oproti okolní zubní sklovině tmavě zbarvena. Podle lokalizace defektu na špičácích (asi ve třetině korunky v blízkosti kousacího hrotu) je velmi pravděpodobné, že změny vznikly na počátku prořezávání špičáků – tedy zhruba mezi 11.–13. rokem věku postiženého.

### d) Hodnocení odchylek v prořezávání zubů

U dospělých jedinců z Olomouce-Nemilan nebyly v 6,8 % případů prořezány třetí stoličky (ze všech zkoumaných zubů moudrosti N = 88). K zajímavým, i když ne tak zcela neobvyklým nálezům, patřila i retence obou horních špičáků (zuby 13 a 23)



**Obr. 3. Retence obou horních špičáků na lebce 20–30letého muže. (Hrob č. 12, foto: E. Vozárová.)**  
**Fig. 3. Retention of both upper canines observed in the skull of a 20–30 years old man (Grave No. 12; photographed by E. Vozárová.)**

u 20–30letého muže z hrobu č. 14 (obr. 3). V tomto případě jsou přes porušenou zevní vrstvu palatinálních výběžků horních čelistí korunky obou retinovaných trvalých špičáků dobře makroskopicky viditelné. Zuby jsou stranově uloženy téměř symetricky za prvním a druhým řezákem, jejich kousací hroty směřují mesio-palatinálně. Další zvláštností horních zubů tohoto chrupu je perzistence silně abradovaného mléčného špičáku pravé strany. Předpokládáme, že s největší pravděpodobností dosud rovněž perzistoval špičák v levé horní čelisti, avšak byl postmortálně ztracen. Jeho zubní alveolus je prázdný, bez známek reparačního procesu charakteristického pro intravitalní ztrátu.

## DISKUSE

Při interpretaci výsledků stavu chrupu Slovanů z Olomouce-Nemilan a srovnání s jinými slovanskými kosterními kolekcemi bylo nejprve nutno přihlédnout k celkovému poškození tvářového skeletu. Hlavním ukazatelem zachovalosti chrupu historických populací je komparativní dentální a alveolární index. Osteologický materiál z Olomouce-Nemilan měl hodnotu komparativního dentálního indexu 64,0 a komparativního alveolárního indexu 76,0.

Z velkého množství dosud publikovaných prací o zdravotním stavu chrupu historických populací jsme si pro srovnání vybrali dvě, podle našeho mínění, nejvýznamnější slovanské kosterní soubory z Mikulčic [6] a Josefova [7]. Hlavním důvodem této volby je fakt, že uvedené kosterní kolekce patří k nejrozsáhlejším ze slovanského období, časově i geograficky jsou si velmi blízké a reprezentují dvě sociálně odlišné skupiny slovanského obyvatelstva. Mikulčice, významné slovanské hradisko, soustřeďovalo především vojáky, zámožné řemeslníky a vládnoucí vrstvu. V Josefově žilo prosté venkovské obyvatelstvo.

Při srovnání výsledků je zcela jednoznačné, že ve všech hlavních ukazatelích byl zdravotní stav chrupu u obyvatelstva z Olomouce-Nemilan výrazně horší než u Slovanů z Mikulčic. Kosterní soubor z Olomouce-Nemilan vykazuje jak vyšší intenzitu kazivosti (20,8 % oproti 16 %), tak i frekvenci kazů (72 % oproti 68 %) než je tomu u kosterních pozůstatků z Mikulčic. Navíc existuje i rozdíl mezi komparativními indexy obou pohřebišť, což dokládá, že námi studovaný soubor byl o něco více poškozen a hodnoty intenzity kazivosti i frekvence kazů z Olomouce-Nemilan byly ve skutečnosti ještě o něco vyšší, než ukazují získaná číselná data.

Srovnáním výsledků výzkumu kosterních kolekcí z Olomouce-Nemilan a z Josefova je zřejmé, že josefovští obyvatelé měli vyšší intenzitu kazivosti (26,2 % oproti 20,8 %) a frekvenci kazů (79,2 % oproti 72 %). Ovšem v tomto případě je nutné zohlednit podstatně horší zachovalost kosterních pozůstatků z Olomouce-Nemilan vyjádřenou

vyššími komparativními indexy. Skutečný rozdíl v kazivosti chrupu mezi oběma pohřebišti bude tedy mnohem menší.

Domníváme se, že odlišnosti ve zdravotním stavu chrupu u jednotlivých slovanských populací mají dva hlavní důvody. Především je to poněkud rozdílné demografické složení zkoumaných skupin obyvatel. Na základě indexů maskulinity je zřejmé, že v Mikulčicích, významném vojenském středisku, převažovali muži, zatímco Josefov i Olomouc-Nemilany se vyznačovaly vyšším počtem žen. Z tohoto pohledu pak nejsou výsledky studií kazivosti zubů překvapením. Celá řada autorů totiž potvrdila vyšší frekvenci kazů i intenzitu kazivosti u žen než u mužů. Např. v práci Poncové a Hájků [8] je u soudobé populace z našeho území vyšší kazivost chrupu u ženského pohlaví dokonce ve všech věkových kategoriích.

Dalším důležitým faktorem ovlivňujícím rozdílnosti mezi popsány populacemi je i různý způsob života, zejména složení přijímané potravy. Je velmi pravděpodobné, že pro Slované z Josefova a Olomouce-Nemilany, kteří reprezentují typické slovanské vesnické obyvatelstvo, byla základem rostlinná potrava. Zámožné mikulčické obyvatelstvo mělo jistě pestřejší jídelníček bohatší o zvěřinu a ryby.

Nevylučujeme ovšem, že se na rozdílné kazivosti chrupu obyvatel z Olomouce-Nemilany oproti Mikulčicím a Josefově podílely i další faktory, které ovšem prozatím nejsme schopni zaznamenat.

Závislost kazivosti zubů na věku zemřelých nebyla na lokalitě Olomouc-Nemilany, vzhledem k malému počtu jedinců v jednotlivých věkových kategoriích, hodnocena. Také u nedospělých jedinců byla stanovena pouze celková intenzita kazivosti chrupu 2,5%. Tato hodnota je v naprosté shodě s výsledky studia slovanské populace z Mikulčic [9].

Součástí výzkumu chrupu nemilanského kosterního souboru bylo i zjištění odolnosti jednotlivých typů stálých zubů vůči zubnímu kazu. Nejvyšší intenzitu kazivosti (dx. 49,0%, sin. 66,4%) ze všech zubů, ve shodě s prací Poncové a Mrklase [10], vykazovaly první dolní stoličky, dále následovaly třetí a druhé moláry a oba premoláry. Frontální zuby – špičáky a řezáky – byly postiženy zubním kazem méně často. Navíc intenzita kazivosti, kterou jsme brali za hlavní ukazatel náchylnosti zubů ke kazu, zahrnuje, jak bylo popsáno výše, i zuby ztracené intravitálně. Dá se tedy předpokládat, že některé přední zuby byly ztraceny úrazem a nikoliv extrahovány kvůli zubnímu kazu. Při srovnávání kazivosti zubů v horním a dolním zubním oblouku bylo evidentní, že u všech typů zubů, s výjimkou mesiálního řezáku pravé strany, je náchylnost k zubnímu kazu vyšší u zubů dolních (stejně jako je tomu u současné populace [11]).

Stopy po zánětlivých změnách zubního alveolu byly nalezeny u Slovanů z Olomouce-Nemilany ve čtyřech případech, tj. u 10,8 % ze všech dospělých jedinců (N=39). Většinou měly podobu cystických útvarů. Postižení byli stejnou měrou jak muži, tak i ženy. Nejčastěji (ve třech případech) byl zánětlivý proces lokalizován v dolní čelisti kolem kořenů stoliček, v jediném případě se radikulární cysta nacházela u druhého premoláru v horní čelisti. Není vyloučeno, že četnost výskytu tohoto typu onemocnění mohla být ještě vyšší. Patologicky změněné čelisti jsou totiž křehké a podlehnou destrukci dříve než ostatní části skeletu. V osteologických souborech se tedy nemusejí zachovat.

U dospělých jedinců z Olomouce-Nemilany nebyly v 6,8 % případů prořezány třetí stoličky (ze všech zkoumaných zubů moudrosti N = 88). Bližší rentgenologické vyšetření, na jehož základě bychom mohli odlišit prostou retenci zubu od anodontie

(nezaložení), jsme neprováděli. K zajímavým, i když ne tak zcela neobvyklým nálezům, patřila i retence obou horních špičáků u dospělého muže z hrobu č. 14, spojená s perzistencí mléčného špičáku.

Na chrupu slovanské populace z Olomouce-Nemilan byla zaznamenána hypoplázie zubní skloviny pouze v jediném případě, tj. 1,8 % ze všech skeletů (N=54). Podle lokalizace změn vznikla kolem 11.–13. roku věku. Domníváme se, že četnost výskytu mohla být i o něco vyšší, ale u některých zubů byla zubní sklovina výrazně postmortálně poškozena a nebylo možné její stav jednoznačně zhodnotit. Z tohoto důvodu má námi zjištěný procentuální údaj pouze orientační charakter.

## ZÁVĚR

Výsledky studia chrupu zkoumaného kosterního souboru z Olomouce-Nemilan jsou srovnatelné s obdobnými výzkumy ze slovanské doby a odpovídají stavu chrupu, který je typický pro skupinu venkovského obyvatelstva.

*Práce vznikla za podpory GA ČR grant č. 206/00/0408.*

## LITERATURA

1. **Hanáková, H., Vyhnánek, L.:** Paläopathologische befunde aus dem gebiet der Tschechoslowakei. Sborník Národního muzea v Praze, roč. 37B, 1981, č. 1, s. 1–65.
2. **Pavliková, J., Bílý, B.:** Výzkum zubního kazu u fosilního chrupu z antropologických nalezišť u Blučiny a Starého Města na Moravě. Čs. Stomatologie, 1956, s. 74–89.
3. **Breitinger, E.:** Zur Berechnung der Körperhöhe aus der langen Gliedmassenknochen. Anthropologischer Anzeiger, 1937, č. 14, s. 249–274.
4. **Bach, H.:** Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen weiblicher Skelette. Antrop. Anz., 1965, č. 29, s. 12–21.
5. **Stloukal, M.:** Der Gesundheitszustand des Gebisses bei der Population von grossmährischen Mikulčice. Anthropologie, 1963, č. 3, s. 35–45.
6. **Stloukal, M., Vyhnánek, L.:** Slované z velkomoravských Mikulčic. Academia, Praha, 1976, s. 152–159.
7. **Hanáková, H., Stloukal, M.:** Staroslovanské pohřebiště v Josefově. Antropologický rozbor. Rozpravy ČSAV, 1966, řada společenských věd 76, sešit 9, s. 3–49.
8. **Poncová, V., Hájek, J.:** K metodice celostátního výzkumu stavu chrupu obyvatelstva ČSR od 2 do 60 let. Československá stomatologie, roč. 60, 1960, č. 1, s. 27–32.
9. **Stloukal, M., Poncová, V.:** Studie o stavu chrupu mladé generace z doby Velkomoravské říše (9. století) podle vykopávek z Mikulčic. Československá stomatologie, roč. 65, 1965, č. 5, s. 346–351.
10. **Poncová, V., Mrklas, L.:** Náhylnost jednotlivých typů stálých zubů ke kazu. Československá stomatologie, roč. 61, 1961, č. 6, s. 430–434.
11. **Urban, F.:** Stomatologie. Avicenum, Zdravotnické nakladatelství. Praha, 1976, s. 69–84.

*MUDr. Lenka Vargová, Ph.D.  
Anatomický ústav LF MU  
Kamenice 3  
625 00 Brno*



**5**

Vargová, L., Račanská, M., Horáčková, L.

(2008)

**PŘÍSPĚVEK KE STUDIU CHRUPU BRNĚNSKÝCH  
OBYVATEL V DRUHÉ POLOVINĚ  
18. A V 19. STOLETÍ**

*Česká stomatologie* 108 (1): 14-19.



---

# Příspěvek ke studiu chrupu brněnských obyvatel v druhé polovině 18. a v 19. století

Vargová L., Račanská M., Horáčková L.

Oddělení lékařské antropologie, Anatomický ústav LF MU, Brno,  
vedoucí ústavu prof. RNDr. P. Dubový, CSc.

## Souhrn

Prezentované sdělení je zaměřeno na studium chrupu kosterních pozůstatků z bývalého brněnského Městského hřbitova na ulici Malá Nová (dnešní Antonínská), který sloužil k pohřbívání v letech 1785–1883. Celkově bylo hodnoceno 1024 zubů a 3227 zubních alveolů. U trvalých zubů byla stanovena celková intenzita kazivosti chrupu 38,3 % a frekvence kazů dosáhla 83,8 %. U žen byly obě sledované hodnoty vyšší než u mužů. Z jednotlivých typů zubů byl kaz nejčastěji nalezen na stoličkách, poté sestupnou řadou na třenových zubech, řezácích a špičácích. Stopy po zánětlivých procesech zubního alveolu byly nalezeny u 12,7 % případů, projevy degenerativně produktivního procesu v čelistním kloubu v 8,3 %, hypoplázie zubní skloviny ve 4,2 %, retence zubů u 33,8 % jedinců a četnost výskytu hyperodontie byla zjištěna v 0,7 %. Výsledky studia ukázaly, že brněnští obyvatelé druhé poloviny 18. a v 19. století měli nejen výrazně horší kazivost chrupu než historicky starší populace, ale také než současná česká populace.

**Klíčová slova:** populace 18.–19. století – paleopatologie – kazivost chrupu

## Vargová L., Račanská M., Horáčková L.: The Contribution to the Study of Dentition State of the Brno Population in the 2<sup>nd</sup> Half of 18<sup>th</sup> Century and in the 19<sup>th</sup> Century

**Summary:** The aim of the present study is the description of dentition of skeleton remains from former Town cemetery Malá Nová (nowadays Antonínská Street), which was used as burial site in 1785–1883. A total of 1024 teeth were appraised and 3227 dental alveoli were examined. The caries intensity (I-CE) of the permanent dentition was proved to be about 38.3% and the caries frequency (F-CE) reached up to 83.8%. These two values were higher in the women. From the different types of teeth, most of dental caries were found on molars, afterwards degressively on premolars, incisors and canines. The inflammation changes of dental alveoli were found in 12.7% cases, the degenerative productive process manifestations in 8.3%, the value of the enamel hypoplasia was 4.2%, the teeth retention was observed in 33.8% individuals and the hyperodontia in 0.7% of all studied cases. Results of this study showed that the caries rate in the Brno population of 2<sup>nd</sup> half of 18<sup>th</sup> century and in the 19<sup>th</sup> century, was expressively worse than in historically older populations as well as worse than in the current population.

**Key words:** population of 18<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> century – palaeopathology – dental caries rate

Čes. Stomat., roč. 108, 2008, č. 1, s. 14–19.

## ÚVOD

Detailní vyšetření chrupu se v současnosti stalo nedílnou součástí základních lékařsko-antropologických analýz kosterních pozůstatků nejrůznějších historických populací. Správně datované osteologické soubory poskytují řadu informací o zubních chorobách určité skupiny obyvatelstva v časově vymezeném historickém období. Srovnáním výsledků těchto prací je možno do jisté míry zachytit vývoj zubních chorob s přihlédnutím k nejrůznějším faktorům, které jejich výskyt ovlivňují. Prezentované sdělení je zaměřeno na sledování výskytu zubních chorob na kosterních pozůstatcích brněnských obyvatel z druhé poloviny 18. a z 19. století.

## MATERIÁL

V roce 1999 byly v rámci záchranného archeologického výzkumu na Antonínské ulici v Brně vyzvednuty kosterní pozůstatky z bývalého Městského hřbitova na ulici Malá Nová, který sloužil k pohřbívání v letech 1785 až 1883 [1]. Celkem bylo odkryto 354 hrobů s kosterními pozůstatky nejméně 1083 jedinců (663 dospělých a 420 dětí) [2]. Celá osteologická kolekce byla podrobena lékařsko-antropologické analýze, jejíž součástí bylo rovněž detailní vyšetření chrupu. Kazivost zubů bylo možno hodnotit, vzhledem ke špatnému stavu zachovalosti koster, pouze u 142 dospělých jedinců (85 mužů a 57 žen), mezi něž byli zařazeni i mladí jedinci věkové kategorie



juvenis (15–20 let). Do celkových statistik nebyly zahrnuty izolované zuby bez čelistí.

## METODY

Naše studie byla zaměřena především na sledování výskytu zubního kazu, dále na zachycení zánětlivých změn zubních alveolů, odchylek v prořezávání zubů a stanovení hypoplastických změn zubní skloviny. Základem výzkumu bylo detailní makroskopické zkoumání doplněné v indikovaných případech rentgenologickým vyšetřením. Při sledování zubního kazu jsme stanovili dvě základní hodnoty – **frekvenci kazů (F-CE)**, která udává kolik procent ze všech zkoumaných lebek má v čelisti alespoň jeden zub s kazem či intravitálně ztracený zub [3], a **intenzitu kazivosti (I-CE)**, tedy kolik procent z celkového počtu zubů bylo s kazem nebo intravitálně ztraceno. Kvůli zohlednění postmortálních ztrát je dána součtem procenta zubů s kazem z celkového počtu zubů a procenta zhojených alveolů ze všech zachovaných zubních lůžek [3], a dále **DMF index** (tj. průměrný počet zubů s kazem na jednoho jedince) [4].

Při srovnávání výsledků u jednotlivých souborů bylo přihlédnuto ke **komparativnímu dentálnímu a alveolárnímu indexu (CDI, CAI)**, které do jisté míry vyjadřují stupeň zachovalosti a úplnosti hodnocených čelistí. CDI (komparativní dentální index) dává do poměru celkový počet zachovaných zubů a prázdných lůžek s jejich ideálním počtem. CAI (komparativní alveolární index) vyjadřuje poměr celkového počtu zachovaných alveolů (se zuby i po intravitálních a postmortálních ztrátách) s jejich ideálním počtem.

## VÝSLEDKY

### a) Sledování výskytu zubního kazu

Celkově bylo hodnoceno 1024 zubů a detailně vyšetřeno 3227 zubních alveolů. Z celkového počtu trvalých zubů byla stanovena intenzita kazivosti zubů 38,3 % a frekvence kazů dosáhla 83,8 %. Při srovnání výskytu kazu u mužských a ženských zubů jsme zjistili vyšší intenzitu kazivosti i frekvenci kazů u žen (tab. 1). Z jednotlivých typů zubů byl kaz nejčastěji zjištěn na stoličkách, poté sestupnou řadou na třenových zubech, řezácích a špičácích (tab. 2). Závislost kazivosti zubů na věku zemřelých nebyla, vzhledem k malému počtu jedinců v jednotlivých věkových kategoriích, hodnocena.

Hodnota komparativního dentálního indexu byla stanovena na 49,6 % a komparativního alveolárního indexu na 71 %. Celkový DMF index měl hodnotu 0,59 (tab. 3).

### b) Sledování zánětlivých změn zubních alveolů

Stopy po zánětlivých procesech zubního alveolu byly nalezeny u 18 jedinců (tj. u 12,7 % dospělých, N=142). Většinou měly podobu různě velkých cystických útvarů v okolí zubních kořenů. Postiženy byly stejnou měrou muži i ženy, přičemž byl zaznamenán postupný nárůst nálezů s přibývajícím věkem. Známky chronického zánětu zubního alveolu byly zaznamenány v různých lokalizacích, převážně však v okolí kořenů třetích stoliček (např. na levé horní čelisti asi 50–60letého muže z hrobu č. A 810) (obr. 1).

Tab. 1. Celková intenzita kazivosti (I-CE) a frekvence kazů (F-CE).

Pohlaví	Počet jedinců	I-CE (%)	F-CE (%)
Muži	85	33,7	81,2
Ženy	57	46,7	87,7
	<b>Celkem 142</b>	<b>Průměr 38,3</b>	<b>Průměr 83,8</b>

Tab. 2. Intenzita kazivosti jednotlivých typů zubů.

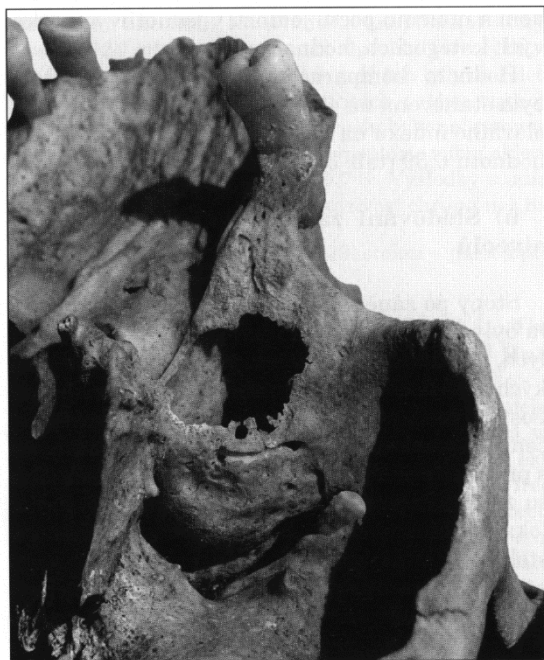
	Levá strana															
	M <sub>3</sub>		M <sub>2</sub>		M <sub>1</sub>		P <sub>2</sub>		P <sub>1</sub>		C		I <sub>2</sub>		I <sub>1</sub>	
	N	I-CE	N	I-CE	N	I-CE	N	I-CE	N	I-CE	N	I-CE	N	I-CE	N	I-CE
		%		%		%		%		%		%		%		%
Horní zuby	20	82,6	41	52,4	37	56,9	33	33,5	38	41,7	25	19,2	15	30,3	13	17,0
Dolní zuby	24	71,7	40	69,8	36	84,4	39	30,1	49	22,1	37	15,2	25	11,3	17	14,0
Celkově horní i dolní zuby	44	77,4	81	62,3	73	71,4	72	31,7	87	30,8	62	17,1	40	19,3	30	15,4

	Pravá strana															
	M <sub>3</sub>		M <sub>2</sub>		M <sub>1</sub>		P <sub>2</sub>		P <sub>1</sub>		C		I <sub>2</sub>		I <sub>1</sub>	
	N	I-CE	N	I-CE	N	I-CE	N	I-CE	N	I-CE	N	I-CE	N	I-CE	N	I-CE
		%		%		%		%		%		%		%		%
Horní zuby	20	46,9	42	42,7	44	59,5	44	37,7	42	34,8	28	14,0	24	29,7	13	16,2
Dolní zuby	27	63,5	41	63,0	37	74,6	35	32,7	43	24,7	42	10,2	32	16,5	21	14,8
Celkově horní i dolní zuby	47	56,4	83	53,7	81	67,6	79	35,4	85	29,5	70	12,1	56	22,4	34	15,4



**Tab. 3. Základní charakteristika kosterních pozůstatků ze hřbitova na ulici Malé Nové v Brně.**

	Muži	Ženy	Celkem
Počet vyšetřovaných zubů	675	349	1024
Počet kazů	35	49	84
Počet vyšetřovaných alveolů	1967	1260	3227
Počet intravitálně ztracených zubů	560	412	972
Počet postmortálně ztracených zubů	732	499	1231
Počet cyst	18	12	30
Počet retinovaných zubů	28	20	48
Komparativní dentální index	51,7%	46,5%	49,6%
Komparativní alveolární index	72,3%	69,1%	71,0%
Index DMF	0,41	0,86	0,59

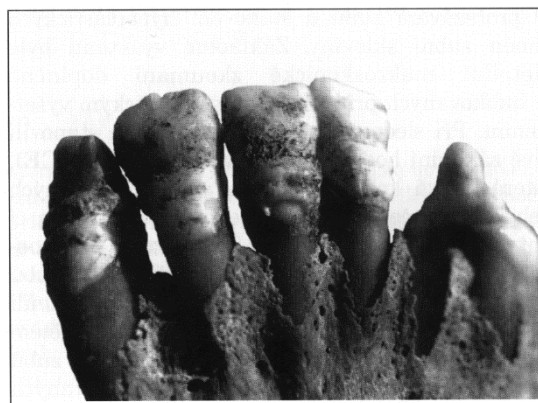


**Obr. 1. Na levé horní čelisti asi 50–60letého muže (hrob č. A 810) byly nalezeny v oblasti kořenů třetí stoličky stopy po chronickém zánětlivém procesu, který perforoval sinus maxillaris.**

#### c) Sledování hypoplázie zubní skloviny

Hypoplázie zubní skloviny, případně i dentinu, byla zaznamenána celkem ve 12 případech, z toho u 6 dospělých a 6 dětí. U dospělých tento počet reprezentoval 4,2 % (N=142), u dětí 7,1 % (N=84). Při detailním studiu všech zachovaných částí jednotlivých kostí s hypoplastickými zuby bylo možno u poloviny z nich postižení zubních tkání považovat za jeden z projevů vrozené formy syfilis. V těchto případech hypoplázie postihovala především obvodové části kousacích ploch stoliček (tzv. „morušovité moláry“) a současně byly na dlouhých kostech dolních končetin, zejména na tibiích, zaznamenány projevy chronického záně-

tu. V jednom případě (hrob č. A 867) byl příčinou hypoplázie chrupu pravděpodobně nedostatek vitamínu C – kurděje, neboť byly na některých kostech tohoto postkranálního skeletu pozorovány stopy po zosifikovaných subperiostálních hematomech. U zbývajících pěti případů hypoplázie zubní skloviny bylo možno o její příčině pouze spekulovat (například hrob č. A 1843) (obr. 2).



**Obr. 2. Fragментy lebky gracilní 14–18leté dívky (hrob č. A 1843) s výraznou hypoplázií zubů.**

#### d) Hodnocení odchylek v prořezávání zubů

Retence zubů byla zaznamenána celkem u 48 jedinců, tedy u 33,8 % (z toho u 28 mužů a 20 žen). Ve všech případech nebyly prořezány třetí stoličky.

#### e) Degenerativně produktivní změny v čelistním kloubu

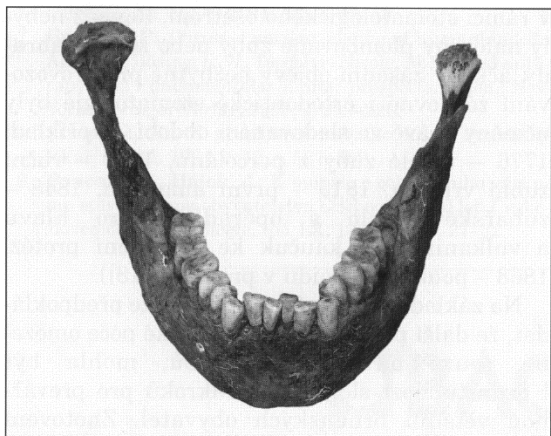
Degenerativně produktivní změny v čelistním kloubu byly celkově zaznamenány u 15 lebek (N=181), což představovalo asi 8,3% výskyt. Postižení byli jedinci obou pohlaví s mírnou převahou žen (7 mužů, 8 žen) a až na jedinou výjimku byli starší padesáti let. Většinou měly změny charakter jemného osteofytického lemu po obvodu kloubních plošek, případně byly v subchondrálně uložené kosti objeveny drobné cystické útvary – geody, a to jak na os temporale, tak i na mandibule. Pouze ve dvou případech se jednalo o pokročilé stadium artrózy, kdy došlo v čelistním kloubu k výrazné deformaci kloubních ploch, zejména hlavic mandibule.

#### f) Další zubní choroby

Z dalších, méně častých chorob, byla ve zkoumaném souboru zaznamenána například hyperodontie (nadpočetnost zubů v čelisti). Na mandibule mladého muže (hrob č. 807) byl v oblasti

řezáků umístěn nadpočetný zub – mesiodens. Tento jediný případ představoval četnost výskytu asi 0,7%, což odpovídá tvrzení, že frekvence výskytu hyperdontie je v jednotlivých populacích velmi nízká a pohybuje se mezi 0,5-4 % [5]. Z morfologických odchylek jednotlivých zubů je možno připomenout, že u dvou jedinců (hrob A 1885 a 2851) byly u dolních špičáků objeveny dva kořeny, z nichž byl menší linguální a větší vestibulární.

Z ortodontických vad bylo v jednom případě nalezeno na mandibule 30–40letého muže (hrob č. A 829) (obr. 3) stěsnání frontálních zubů. V dolním zubním oblouku se v jedné linii těsně vedle prvních řezáků nacházely špičáky, zatímco druhé řezáky byly posunuty dozadu linguálním směrem.



Obr. 3. Mandibula 30–40letého muže (z hrobu č. A 829) se stěsnáním frontálních zubů v dolním zubním oblouku. Vedle mesiálních řezáků se v jedné linii nacházejí špičáky, distální řezáky jsou vysunuty linguálním směrem.

## DISKUSE

Při interpretaci výsledků stavu chrupu brněnských obyvatel z konce 18. a v 19. století je třeba nejprve přihlídnout k celkovému poškození obličejového skeletu zkoumaných jedinců. Hlavním ukazatelem zachovalosti chrupu historických populací je komparativní dentální a alveolární index. Kosterní pozůstatky z Městského hřbitova na ulici Malé Nové měly hodnotu komparativního dentálního indexu 49,6 % a komparativního alveolárního indexu 71 %, což svědčí o výrazném poškození zkoumaných lebek. Proto i veškerá získaná data jsou touto skutečností do jisté míry zkreslena. Kvůli značnému poškození bylo rovněž rozhodnuto upustit od detailnějšího statistického vyhodnocení dětského chrupu, neboť ve většině případů (u 54 koster dětí věkové kategorie infans I a 30 koster věkové kategorie infans II) se

z křehkých dětských koster zachovaly pouze drobné zlomky čelistí. Po vyřazení samostatných zubů a jejich základů i fragmentů čelistí s neúplnými, značně rozbitými prázdnými alveoly, bylo zastoupení jednotlivých typů zubů velmi nízké.

Při tak výrazném poškození dentice, jako tomu je u skeletů ze hřbitova na ulici Malé Nové, bylo rovněž problematické objektivně zhodnotit počáteční stadia zubního kazu. Jak uvádějí Thurzo a Beňuš [6], bývá povrch korunky, krčku a supraalveolárních úseků zubů obvykle různou měrou porušený erozemi, prasklinami, abrazií i barevnými skvrnami tafonomického původu (postmortální změny způsobené zevními vlivy), a odlišení nenápadných fisurálních kazů je pak značně obtížné. To ovlivňuje výsledky studie zejména při srovnávání hodnocení zubního kazu se současnou populací.

S přihlédnutím ke všem uvedeným faktům však bylo možno zcela jednoznačně vyhodnotit kazivost chrupu zkoumané populace na základě intenzity kazivosti (I–CE) jako jednu z nejvyšších vůbec. Naše výsledky zcela odpovídají práci Caselitze [7], který se pokusil o diachronické zachycení celosvětového vývoje kazivosti chrupu pomocí indexů I–CE u 518 zkoumaných souborů, a Strouhala [8], zaměřeného na populace ve střední Evropě. V období paleolitu a mezolitu je intenzita kazivosti poměrně nízká (kolem 2,0 až 5,0 %). Výraznější nárůst na dvojnásobek je zaznamenán koncem neolitu, v době přechodu lovců a sběračů k uselému způsobu života zemědělců (kolem 7–8 %). Mírné kolísání hodnot u jednotlivých skupin obyvatelstva odpovídá počátečnímu prolínání obou populací. V následujících obdobích se intenzita kazivosti drží na stejné, téměř neměnné úrovni. Teprve od roku 1500–1100 před naším letopočtem nastává postupný vzestup hodnot, nejprve jen mírný, později čím dál strmější, což znamená, že intenzita kazivosti stoupá v přímé závislosti na zvyšování životního standardu (konzumace měkčí potravy bohaté na uhlovodany na úkor tvrdší stravy s vlákninou, která svým abrazivním působením odstraňuje zubní plak). Prudký vzestup hodnot intenzity kazivosti (kolem 30 %) kulminuje v nejmladších novověkých souborech. Z tohoto pohledu lze konstatovat, že na základě intenzity 38,3% kazivosti a dalších ukazatelů byl zdravotní stav chrupu brněnských obyvatel, pohřbených na hřbitově na ulici Malé Nové, zcela jednoznačně výrazně horší než u historicky starších populací. Navíc vysoké hodnoty komparativních indexů dokládají, že námi studovaný soubor byl výrazně poškozen a hodnoty intenzity kazivosti i frekvence kazů mohly být ve skutečnosti ještě o něco vyšší, než ukazují získaná číselná data.

Při srovnání výsledků studia kosterních pozů-

statků brněnských obyvatel se současnou populací je zřejmé, že na přelomu 18. a 19. století byla kazivost chrupu podstatně horší než v dnešní době. Například Poncová a Hájek [9] ve své práci uvádějí, že u současníků roste index kazivosti úměrně s věkem, ale ani v nejstarší věkové kategorii senilis nepřesahuje hranici 30 %. V ostatních základních ukazatelích kazivosti byla zjištěna shoda nebo jen nepatrné rozdíly. Shodovala se vyšší kazivost chrupu u žen než u mužů. Podobné výsledky přineslo i studium odolnosti jednotlivých typů stálých zubů vůči zubnímu kazu. Stejně jako ve sdělení Poncové a Mrklase [10] vykazovaly ze všech zubů nejvyšší intenzitu kazivosti stoličky a dále pak následovaly premoláry. Frontální zuby – špičáky a řezáky – byly postiženy zubním kazem méně často.

Podle našeho názoru má velmi špatný stav chrupu brněnských obyvatel z druhé poloviny 18. a z 19. století řadu příčin. Především je dokladem celosvětového trendu zvyšování kazivosti v závislosti na větší konzumaci měkčí potravy s vyšším obsahem uhlovodanů a nižším podílem vlákniny. Dalším faktorem může být sociální složení studované populace. Jednalo se totiž o městské obyvatelstvo s výraznou převahou nemajetných dělníků, typické pro období nástupu překotného rozvoje tovární průmyslové výroby. Za důležitý faktor ovlivňující zdravotní stav chrupu lze považovat i nedostatečnou zdravotní péči. Na přelomu 18. a 19. století se teprve vlivem obrovského celosvětového nárůstu vědeckých poznatků začíná zubní lékařství rozvíjet a stomatologie se vyčleňuje jako samostatný medicínský obor. V rakouské monarchii, kam české země ve sledovaném období patřily, se poprvé oficiálně použil termín „Zahnarzt“ (zubní lékař) v úředním nařízení z roku 1810 [11]. Do té doby byly choroby zubů zpravidla ošetřovány v rámci všeobecné lékařské praxe některých ranhojičů a chirurgů, někdy dokonce i manuálně zručných laiků [12].

Brno se v té době v ošetřování chrupu svých obyvatel z hlediska stomatologické péče nijak nelišilo od ostatních měst rakouské monarchie. Ošetřování chrupu bylo hlavně záležitostí praktických lékařů, později spadalo do kompetence chirurgů [13, 14]. Příkladem může být jeden ze záznamů z roku 1824 z vězeňské nemocnice na Špilberku, který uvádí, že když si italský vězeň, karbonář Giorgio Pallavicini, stěžoval na bolesti a otok tváře, byla mu poskytnuta pomoc vězeňským lékařem. Ten mu nejprve vypustil z otoku hnis a posléze vytrhl dolní zub [15]. V Brně začal pracovat první specializovaný zubní lékař Franz Melichar (Doktor der Medizin und Chirurgie, Magister der Zahnheilkunde, bytem Poštovská 449) až od roku 1853 [16].

V době existence Městského hřbitova na ulici Malé Nové se v Brně zubolékařské zákroky prováděly také na externím (chirurgickém) oddělení Zemské veřejné všeobecné nemocnice v Brně u sv. Anny. Jak upozorňuje Sajner [17], jednalo se vesměs o extrakce zubů nebo chirurgické ošetření zánětů okostice či pístěli.

Zcela jednoznačné známky zásahu zubního lékaře však nebyly na zkoumaných kosterních pozůstatcích prokazatelné. Je proto velmi pravděpodobné, že pokud se brněnští obyvatelé se zubními chorobami svěřili do rukou lékařů nebo ranhojičů, byly jejich potíže léčeny buď extrakcí nemocných zubů nebo jen ošetřením měkkých tkání, což na skeletech nelze zhodnotit. Ani v jediném případě z 972 intravitálně ztracených zubů od 142 vyšetřovaných jedinců není možno spolehlivě zjistit, zda k jejich vytržení došlo v rámci stomatologického ošetření. Rovněž nebyly nalezeny plombované zuby nebo zubní náhrady, ačkoliv zásadní objevy nezbytné pro provozování zachovné i ortodontické stomatologie byly učiněny právě ve sledovaném období (například: 1776 – umělé zuby z porcelánu, 1797 – ruční zubní vrtačka, 1819 – první amalgám, 1848 – zubařské křeslo s opěradlem pro hlavu a vulkanizovaný kaučuk ke zhotovení protéz, 1868 – použití celulóidu v protetice [18]).

Na základě literárních pramenů lze předpokládat, že další příčinou stomatologické péče omezené pouze na extrakce zubů, mohla být i nedostupnost složitějších zákroků pro převážnou většinu brněnských obyvatel. Zhotovení plomb ze rtuti a stříbra nebo zubních náhrad z porcelánu, kaučuku či zlata bylo finančně náročné, a proto zůstalo výsadou zámožných občanů. Z tohoto hlediska je třeba připomenout, že po zrušení Městského hřbitova na ulici Malé Nové někteří movití Brňané nechali exhumovat tělesné ostatky svých příbuzných a přenést je i s náhrobky na nový Ústřední hřbitov na Vídeňské ulici [19]. Není proto vyloučeno, že zkoumaná kosterní kolekce neobsahovala pozůstatky těch nejbohatších obyvatel, kteří si plombování zubů i drahé zubní náhrady mohli dovolit.

## ZÁVĚR

Výsledky studia kosterních pozůstatků z bývalého Městského hřbitova na ulici Malé Nové v Brně byly ve shodě s dobovými písemnými záznamy. Brněnští obyvatelé druhé poloviny 18. a 19. století měli nejen výrazně horší kazivost chrupu než historicky starší populace, ale také než současná česká populace.

*Práce vznikla za podpory GAČR grantů č. 206/03/1006 a 409/07/0477.*

## LITERATURA

1. **Flodrová, M.:** Brněnské hřbitovy. Rovnost, 1992, s. 4–5.
2. **Merta, D.:** Nálezová zpráva o provedení archeologického výzkumu. Brno, Antonínská, garáže VUT. Archiv ARCHAIA, společnost pro ochranu historického dědictví, 1999.
3. **Strouhal, E.:** Choroby zubů a alveolů. In Horáčková, L., Strouhal, E., Vargová, L.: Základy paleopatologie. Akademické nakladatelství CERM, Masarykova univerzita v Brně, Panoráma biologické a sociokulturní antropologie, edit. J. Malina, 2004, s. 177–191.
4. **Hillson, S.:** Recording dental caries in archeological human remains. Int. J. Osteoarcheol., 11, 2001, s. 249–289.
5. **Alt, K. W.:** Verwandtschaftsanalyse am Skelettmaterial. Methodenentwicklung auf der Basis odontologischer Merkmale. Habilitationsschrift. Albert-Ludwig-Universität Freiburg/Breisgau, 1991, s. 311.
6. **Thurzo, M., Beňuš, R.:** Hodnotenie zubnej kazivosti kostrových populácií: metodické poznámky. Slovenská antropológia, roč. 8, 2004, č. 3, s. 44–53.
7. **Caselitz, P.:** Caries – ancient plaque of humankind. In Alt, K. V., Rösing, F., W., Teschler-Nicola, M.: Dental anthropology. Fundamentals, limits, prospects. Wien, New York: Springer Verlag, 1998, s. 203–226.
8. **Strouhal, E.:** K prehistorii zubního kazu. Praktický lékař, roč. 41, 1961, č. 12, s. 567–569.
9. **Poncová, V., Hájek, J.:** K metodice celostátního výzkumu stavu chrupu obyvatelstva ČR od 2 do 60 let. Československá stomatologie, roč. LX, 1960, č. 1, s. 27–32.
10. **Poncová, V., Mrklas, L.:** Náchylnost jednotlivých typů stálých zubů ke kazu. Československá stomatologie, roč. LXI, 1961, č. 6, s. 430–434.
11. **Matoušek, M.:** Materiály k dějinám stomatologie. Státní nakladatelství, Praha, 1963, s. 11.
12. **Rubešová-Gollová, L.:** Z minulosti zubního lékařství. Stomatologický věstník, roč. 1, 1947, č. 8, s. 28–35.
13. **Weiner, A.:** Zubní lékařství před 100 lety. Praktické zubní lékařství, 1956, s. 83–93.
14. **Matoušek, M.:** Vývoj československé stomatologie. Praktické zubní lékařství, 1962, s. 78–83.
15. **Horáčková, L., Menšíková, M., Vargová, L.:** Zdravotní péče o italské karbonáře vězněné na Špilberku v Brně. 2006, Forum Bryucuse, Brno, 2007, s. 55–71.
16. **Hertl, J. A.:** Schematismus für die königl. Hauptstadt Brünn sammt allen Vorstädten. Brünn, 1853, s. 37.
17. **Sajner, J.:** Cenná archivní svědectví. In Sajner, J., Selinger, J. Volavý, J. a kol.: Dvě století ve službách zdraví - Fakultní nemocnice s poliklinikou v Brně na Pekařské 1786–1986. Krajský ústav národního zdraví, Brno, 1986, s. 11–95.
18. **Matoušek, M.:** Materiály k dějinám stomatologie. Státní nakladatelství, Praha, 1963, s. 11.
19. **Černoušková, D., Menšíková, M.:** Tyršův sad, jeho minulost a současnost. In: Brno v minulosti a dnes XVI, Brno, 2002, s. 213–240.

MUDr. Lenka Vargová, Ph.D.  
Anatomický ústav LF MU  
Kamenice 3  
625 00 Brno

# BAG HEALTH CARE

VÁM NABÍZÍ

## KOMPLETNÍ SORTIMENT INDIKÁTORŮ PRO KONTROLU PROCESŮ STERILIZACE A MYTÍ

---

**TESTY PRO BOWIE-DICKOVU ZKOUŠKU**

- stojánkové
- kartičkové
- jednorázové balíčky



**CHEMICKÉ INDIKÁTORY**

- pro parní i horkovzdušnou sterilizaci



**KONTROLA MYTÍ A ČIŠTĚNÍ**

**OCHRANNÉ ŠTÍTY, BRÝLE A MASKY**

---

více informací o všech našich výrobcích naleznete na  
**[www.bag-healthcare.cz](http://www.bag-healthcare.cz)**

tel: 286 840 508, 777 227 437, [bag-healthcare@bag-healthcare.cz](mailto:bag-healthcare@bag-healthcare.cz)



## 6

Vargová, L., Horáčková, L., Menšíková, M.

(2006)

# **BRNĚNSKÁ ZDRAVOTNÍ ZAŘÍZENÍ A PÉČE O NEMOCNÉ NA PŘELOMU 18. A 19. STOLETÍ**

Sborník příspěvků k dějinám a výstavbě Brna. Magistrát města Brna, Archiv města

Brna, Brno. *Brno v minulosti a dnes* 19: 165-188.



## **BRNĚNSKÁ ZDRAVOTNÍ ZAŘÍZENÍ A PÉČE O NEMOCNÉ NA PŘELOMU 18. A 19. STOLETÍ**

---

V roce 1999 byl uskutečněn záchranný archeologický výzkum centrální části bývalého Městského hřbitova na Malé Nové (nyní Antonínské ulici) v Brně. Hřbitov sloužil v letech 1785–1883 k pohřbívání obyvatel pěti brněnských farností (u sv. Jakuba, sv. Petra, sv. Janů, sv. Magdalény a u sv. Tomáše).<sup>1</sup> Počet vyzvednutých kosterních pozůstatků (minimálně 1 083 jedinců, z toho 663 dospělých a 420 dětí) byl dostatečně velký pro rozsáhlou lékařsko-antropologickou studii, zaměřenou na sledování chorobných změn na skeletech brněnských obyvatel přelomu 18. a 19. století.<sup>2</sup> Nedílnou součástí výzkumu bylo studium veškerých dostupných historických pramenů pro získání co nejúplnějšího obrazu o zdravotním stavu brněnské populace z přelomu 18. a 19. století. V prezentovaném sdělení jsou uvedeny dílčí výsledky se zaměřením na organizaci zdravotnictví a péči o nemocné v Brně.

V druhé polovině 18. a v 19. století se uskutečnily na základě tereziánských a josefínských reforem důležité změny, které měly zásadní význam pro rozvoj medicíny v našich zemích. Jejich cílem bylo vybudovat na jednotném základě fungující medicínskou péči v celé říši. Veškeré řízení zdravotnictví bylo soustředěno do rukou dvorské zdravotní deputace, v níž působili lékaři s hodností zdravotních radů. Tomuto nejvyššímu zdravotnímu úřadu v celém Rakousku podléhaly zemské zdravotní komise, které byly vytvořeny v jednotlivých zemích rakouské monarchie, tedy i v Čechách, na Moravě a ve Slezsku. V čele zemské zdravotní komise stál lékař s titulem zemský zdravotní rada. Zemské zdravotní komise byly v roce 1773 nahrazeny zemskými zdravotními odděleními gubernií v čele se zemskými protomediky. Zemským úřadům byly podřízeny úřady krajské s krajskými lékaři a ranlékaři, kterým byl svěřen dohled nad lékaři městskými a vrchnostenskými. Na Moravě bylo zřízeno celkem pět krajských zdravotních komisí, které podléhaly jednomu moravskému protomedikovi. Vedle

---

<sup>1</sup> Podrobné informace o hřbitově na Malé Nové: Milena FLODROVÁ, *Brněnské hřbitovy*, Brno 1992; M. FLODROVÁ, *Městský hřbitov na Malé Nové*, Netištěný rukopis 1999, s. 1–2; Dagmar ČERNOUŠKOVÁ – Miroslava MENŠÍKOVÁ, *Tyršův sad, jeho minulost a současnost*, in: Brno v minulosti a dnes XVI (dále BMD), Brno 2002, s. 213–240.

<sup>2</sup> Lékařsko-antropologický výzkum proběhl na Oddělení lékařské antropologie Anatomického ústavu Lékařské fakulty Masarykovy univerzity v Brně. Dílčí výsledky jsou uvedeny v pracích: Lenka VARGOVÁ – Ladislava HORÁČKOVÁ, *Manifestations of inflammatory diseases on bone remains from the 18th and 19th centuries*, in: International Anthropological Congress „Anthropology and Society“, Charles University, Prague 2003, s. 206; L. VARGOVÁ – L. HORÁČKOVÁ – M. MENŠÍKOVÁ, *Some interesting findings in an abolished Brno cemetery in Antonínská street*, in: Scripta Medica (dále SM) 76/4, Brno 2003, Masaryk University, Faculty of Medicine, s. 229–240.



těchto stálých zdravotních úřadů a úředních doktorů se starali o nemocné také soukromí praktičtí lékaři, ranlékaři (chirurgové), felčáři, lazebníci a porodní báby.

Práva a povinnosti veškerého zdravotnického personálu (lékařů, lékárníků, ranlékařů, okultistů, kýlořezců, kamenorezců a porodních bab) v Brně byly stanoveny zdravotním řádem pro Moravu, vydaným Marií Terezií 15. prosince 1752 (General-Medicinal Ordnung), později zdravotním řádem společným pro všechny císařsko – královské dědičné země z roku 1770 a jeho následnými dodatky.<sup>3</sup> Za nejdůležitější nařízení zmíněných řádů lze považovat určení přesných kvalifikačních požadavků pro provozování medicínské praxe. Zdravotníci na všech úrovních byli povinni vykonat odborné zkoušky způsobilosti na Lékařské fakultě ve Vídni, v Praze nebo před stanovenými komisemi císařsko – královských úřadů. Všichni se také museli přísahou zavázat k řádné, svědomité a obětavé práci pro nemocné, a to bez ohledu na peníze i nebezpečí vlastní nemoci. Reforma zdravotnictví pokračovala i za vlády císaře Josefa II., kdy byla například jako samostatný obor vyčleněna chirurgie a stanoveny podmínky práce chirurgů. Po roce 1848, v souvislosti se změnami v celé státní správě rakouského mocnářství, došlo také k organizačním změnám ve zdravotnictví. Základní hierarchie pravomocí zůstala sice zachována (tedy rozdělení na úřady říšské, zemské, krajské a jim podléhající samosprávy okresů nebo obcí), ale došlo k jejich přejmenování. Místo dvorské kanceláře byla nejvyšším orgánem zdravotní služby říšská zdravotní rada při ministerstvu vnitra, v jednotlivých zemích Rakousko-Uherska byly zemské zdravotní komise gubernií nahrazeny zdravotními radami při místodržitelstvích v čele se zemským protomedikem. V krajích pracovali krajští lékaři, v některých zemích i okresní lékaři. Na Moravě okresy zřízeny nebyly, nejnižšími zdravotními úředníky byli krajští lékaři, případně úředně pověřeni lékaři placení z kontribučních fondů. Zdravotní řády rovněž zcela jednoznačně určovaly výši odměny, kterou za svoji práci úřední lékaři dostávali. V roce 1836 bylo v Brně registrováno čtrnáct graduovaných lékařů a zvěrolékařů, dva okresní ranlékaři, jedenáct chirurgů a devětadvacet porodních bab. Město mělo celkem pět lékáren.<sup>4</sup>

Pro pochopení celkové situace ve zdravotnictví ve městě Brně na přelomu 18. a 19. století je třeba přihlídnout i k úrovni odborných znalostí lékařů a zástupců dalších profesí, kteří poskytovali zdravotní službu brněnskému obyvatelstvu. Je nutné připomenout, že v minulosti byl v českých zemích celkově velký nedostatek plně kvalifikovaných zdravotníků vystudovaných na erudovaných školách. První lékaři vzdělaní na cizích univerzitách se objevili na Moravě teprve ve 13. století a jejich počet pak v následujícím období vzrůstal velmi pomalu. Zahájení výuky na Lékařské fakultě

<sup>3</sup> Podrobné znění zdravotních řádů uvádí Antonín WIESNER, *Dějinný vývoj správy zdravotní v Československu*, Věstník ministerstva veřejného zdravotnictví a tělesné výchovy, VI., 1924, s. 9–12, 12–18, 44–51, 73–78, 106–119, 149–158, 188–198, 235–240.

<sup>4</sup> Podrobněji Josef SAJNER, *Cenná archivní svědectví*, in: J. SAJNER – Lubomír SELINGER – Karel VOLAVÝ a kolektiv, *Dvě století ve službách zdraví – Fakultní nemocnice s poliklinikou v Brně na Pekařské 1786–1986*, Krajský ústav národního zdraví, Brno 1986, s. 30.



Karlovy univerzity v Praze, a to ihned po jejím otevření v roce 1348, bylo sice slibným začátkem ve vzdělávání lékařů u nás, ale vývoj medicínského vysokého školství byl zastaven politickými událostmi – husitstvím a o dvě staletí později bělohorskou prohrá. Lékařská fakulta byla sice v polovině 17. století obnovena, ale nedosahovala potřebné úrovně. První polovina 18. století znamenala proto nejhlubší pokles lékařského učení v našich zemích a tyto poměry pak zůstaly nezměněny až do příchodu Marie Terezie na rakouský trůn. Panovnice uskutečnila, za pomoci svého osobního lékaře, profesora univerzity v Leydenu Gerharda van Swietenena (\* 1700 – † 1772), nejen rozsáhlou reformu veškerého zdravotnictví, ale i reorganizaci vyučování lékařství v celém mocnářství. Profesoři univerzit se stali státními úředníky s přesně předepsaným učebním plánem. Van Swieten kladl zejména důraz na výuku anatomie formou pitev, předsedal všem důležitým zkouškám a stal se vrchním dozorcem univerzit. Je považován za tvůrce takzvané první lékařské školy vídeňské.

Snaha o založení první lékařské školy v Brně je spjata se jménem krajského fyzika doktora Karla Linze (\* 1711 – † 1788). V samotném městě Brně totiž možnost odborného medicínského vzdělání do té doby neexistovala. Brněnská krajská zdravotní komise v souladu s progresivními změnami zdravotnictví a školství v rámci tereziánských reforem žádala Marii Terezii o zřízení brněnského anatomického kolegia (*Collegium anatomicum Brunense*), které by sloužilo pro výuku mladých chirurgů. V žádosti byli brněnští lékaři hodnoceni jako dostatečně kvalifikovaní odborníci, avšak poukazovalo se na absenci schopných chirurgů a lazebníků v celém kraji, takže nemocní museli být i pro nepřiliš náročné chirurgické zákroky transportováni až do Vídně. Marie Terezie předloženému návrhu vyhověla a dekretem ze dne 24. března 1753 *Collegium anatomicum Brunense* založila, avšak požadované chirurgické učení se následně nepodařilo realizovat. Po personální stránce byla výuka v Brně plně zajištěna. Profesorem anatomie byl jmenován výše zmíněný krajský fyzik doktor Karl Linz, který měl přednášet i pitvat v Nemocnici u Milosrdných bratří. Hlavní příčinou neúspěchu při zprovoznění prvního chirurgického učení v Brně byl pravděpodobně nedostatek financí, nepochopení moravských stavů a snad i celková politická situace, neboť se schylovalo k sedmileté válce.<sup>5</sup>

Úspěšné nebylo také úsilí panovnice o zlepšení vzdělávání porodních bab na Moravě. Roku 1763 navrhla Marie Terezie, aby profesorem porodnictví v Brně byl ustanoven místní stavovský fyzik doktor Ignaz Franz Dittmann (\* 1721 – † 1766), který by porodním babám přednášel porodnictví podle van Swietenova modelu. Tento záměr však nebyl pro nemoc a brzké úmrtí doktora Dittmanna uskutečněn. Naléhavost řešení špatného stavu zdravotního vzdělání si zřejmě uvědomoval i proto-medikus Michael von Valenzi (\* 1728 – † 1813), který se rozhodl v roce 1767 vydat spis *Kurze Unterricht für die Hebammen*.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Více informací uvádí Vladimír ZAPLETAL, *Collegium anatomicum Brunense*, in: SM 30/1–2, 1957, s. 1–16.

<sup>6</sup> Michael von VALENZI, *Kurze Unterricht für die Hebammen*, Brünn 1767.

Neřešené problémy s kvalifikací ve zdravotnictví ovšem na celé Moravě postupně narůstaly. Požadavky na odbornost zdravotnického personálu, stanovené zdravotním řádem z roku 1770 a obecně platné pro celé rakouské mocnářství, splňovali zpravidla pouze lékaři. U moravských ranlékařů byly teoretické znalosti i praxe obvykle nedostatečné a většina porodních babiček byla dokonce negramotná. Z tohoto důvodu vydal Josef II. v roce 1777 dekret, na jehož základě byl do Brna vyslán vídeňský doktor ranhojičství, řádný profesor anatomie, chirurgie a porodnictví, Amadeus Gottlieb Feichter (\* 1747 – † 1805). Tento muž měl zajistit odpovídající výuku moravských ranhojičů a porodních bab. Shodou okolností byla v roce 1778 do Brna přeložena olomoucká univerzita, takže nově zřízená stolice anatomie, chirurgie a porodnictví byla přičleněna k Filozofické fakultě univerzity. Veškeré úsilí i finanční prostředky vložené do zbudování kvalitního lékařského učení v Brně však nakonec nepřinesly očekávané výsledky. Feichter byl již od samého počátku svého brněnského působení vnímán moravskými stavy jako protěžovaný a nežádoucí cizinec, neschopný splynout s domácím prostředím. To byl možná i jeden z hlavních důvodů toho, že brněnští představitelé tak málo usilovali o zachování chirurgického učení v Brně. V roce 1782 byla stolice anatomie, chirurgie a porodnictví od univerzity oddělena a v roce 1786 přeměněna v chirurgické a babické lyceum a spolu s univerzitou přeložena z Brna do Olomouce.<sup>7</sup> Většina lékařů působících v Brně proto získávala své vzdělání na vídeňské univerzitě.

Při hodnocení celkové úrovně medicínské péče v Brně v 18. a 19. století je třeba přihlídnout i k tehdejší činnosti zdravotních ústavů, přestože stěžejní význam pro ošetřování brněnských obyvatel měla ambulantní a domácí léčba. V Brně, stejně jako v jiných městech v Čechách a na Moravě, se začali zaopatřovat nemocní mimo rodinu až s příchodem křesťanství z křesťanské lásky vůči bližnímu, obvykle v místnostech či budovách při klášterech a kostelech. Nejstarší brněnské špitály sloužily, stejně jako podobná zařízení v českých zemích, jako sociální ústavy. Ošetřování nemocných ve špitálech, chudobincích a sirotčincích bylo pouze jakýmsi nepatrným doplňkem v péči o chudé, přestárlé a neduživé. Brněnské špitály byly ústavy malé, nemocní měli obvykle jen jednu společnou místnost. Léčebnou péči obstarávali většinou jen mniši nebo laici. K těmto zařízením patřil například špitál svatého Ducha na Starém Brně na rohu Pekařské ulice a Úvozu (v letech 1238–1243), špitál svatého Jana Křtitele – johanitská komenda na Starém Brně (v letech 1243–1645), klášterní špitál augustiniánek (v letech 1240–?) lokalizovaný v místech dnešních ulic Jezuitské, Beethovenovy a Mozartovy, kaple malomocných na Křenové ulici (v letech 1293–1343), která se stala základem městského špitálu svatého Štěpána a vojenského lazaretu v těsném sousedství (v letech 1343–1783), dětský špitál u svatého Jakuba (v letech 1495–?) a špitál Králové u cisterciáckého kláštera na Starém Brně (v letech 1331–1783).

<sup>7</sup> V. ZAPLETAL, *Počátky lékařského studia na Moravě*, in: SM 30/6–8, 1957, s. 237–282.

O tom, komu bude špitál poskytovat svou péči a v jakém rozsahu, rozhodoval záměr zakladatele a výše finančních prostředků. Byly zřizovány špitální nadace, udělovány daňové i jiné úlevy ze strany panovníka, avšak většinou byl jejich provoz přímo závislý na dobročinných aktivitách různých fondů, obcí, jednotlivců i náboženských řádů.<sup>8</sup>

Skutečné léčebné ústavy v Brně, stejně jako v ostatních městech rakouské monarchie, vznikaly teprve od druhé poloviny 17. století. Patřily k nim zejména dva významné klášterní špitály, a to Nemocnice u Milosrdných bratří pro nemocné muže a Nemocnice Alžbětinek pro ženy, později i Spojený všeobecný zaopatřovací ústav v Brně.

O příchod řádu Milosrdných bratří do Brna, který již od svého založení sv. Juanem de Dios v roce 1534 pečoval o chudé nemocné, se postaral Leopold hrabě z Dietrichsteina. Milosrdným bratřím daroval usedlost winkelberskou na Václavské (dnešní Vídeňské) ulici i sousední Tallamarkův hostinec a v roce 1747 založil nadaci pro první čtyři lůžka. Usedlost byla za podpory moravských stavů i magistrátu přestavěna. Součástí nově vybudovaného komplexu budov byla lékárna a přízemní nemocnice, která měla podobu vysoké, dlouhé a široké místnosti s kapacitou asi 70 lůžek. První nemocní byli do tohoto špitálu přijati v říjnu 1759.<sup>9</sup> Nemocnice byla určena pro staré a nemocné muže bez rozdílu náboženství, jazyka i postavení, zejména však pro řemeslníky a chudinu. O úrovni poskytované medicínské péče je možno spekulovat na základě různých informací. Například je známo, že v řádových nemocnicích se již od jejich počátku psaly chorobopisy a nemalá pozornost byla věnována také zvyšování odborných znalostí ošetřujícího personálu.<sup>10</sup> Od roku 1718 do roku 1854 fungovala ve Valticích pro novice řádu Milosrdných bratří škola pro ranlékařství a ošetřování nemocných. Poskytovala nejen obecné a základní medicínské znalosti, ale byla i přípravkou pro další lékařsko-chirurgické studium na univerzitě. K personálu nemocnice patřil převor, který byl současně magistrem ranhojičství, dále dva až tři ranhojiči, stejný počet lékárníků a někteří z řeholníků. Odbornou garanci zajišťoval fyzik s lékařským vzděláním, který však nebyl příslušníkem řádu.

Při vzrůstajícím počtu brněnských obyvatel stoupaly požadavky na stále vyšší počet lůžek v ústavních zařízeních, a proto bylo v roce 1804 v Nemocnici u Milosrdných bratří přistavěno ještě jedno poschodí s 11 světnicemi. Konvent Milosrdných bratří

<sup>8</sup> Podrobnější údaje o brněnských středověkých a raně novověkých špitálech uvádí například A. WIESNER, *Dějiny nemocnic a jiných léčebných ústavů v Československu*, in: *Věstník českých lékařů* 37/9–30, 1925, s. 106, 384, 421, 474, 484, 488, 497, 498, 601, 615, 636, 654, 667, 674, 692, 693, 707, 708; V. ZAPLETAL, *Středověké počátky brněnských špitálů*, in: *Lékařské listy* 20, 1952, s. 506–510; tamtéž 21, s. 528–533; tamtéž 22, s. 554–556; Ivana JAROŠOVÁ, *Vznik a vývoj brněnských špitálů v průběhu 13. – 19. století*, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity v Brně, Katedra antropologie, ročníková práce, 2001, s. 6–37.

<sup>9</sup> Julius SIGMUND, *Stavba nemocnice Milosrdných bratří v Brně*, Příloha Informačních listů Lidových novin v Brně, Brno 1934.

<sup>10</sup> Uvádí A. WIESNER, *Dějiny nemocnic a jiných léčebných ústavů v Československu*, in: *Věstník českých lékařů* 37, 1925, s. 422.

uzavřel s moravským zemským výborem smlouvu, podle níž se stalo 160 lůžek v Nemocnici u Milosrdných bratří filiálkou nově vybudované Zemské veřejné všeobecné nemocnice u svaté Anny v Brně. Později byla smlouva pozměněna tak, že v nových prostorách řádové nemocnice měli být léčeni výhradně choromyslní muži. Tyto poměry se změnily až v roce 1863, kdy byli duševně nemocní přemístěni do nově vytvořeného Zemského ústavu pro choromyslné v Černovicích. Uvolněné místnosti byly následně využity jako zemský chorobinec.

Nejtěžší období prožívala Nemocnice u Milosrdných bratří, podobně jako i všechna ostatní léčebná zařízení v Brně, v době válek. Jak bitva u Slavkova v roce 1805, tak i bitva u Wagramu a Znojma v roce 1809, způsobily přeplnění všech prostor špitálu i konventu raněnými, přinesly neúměrnou pracovní zátěž na ošetřující personál a vyčerpaly veškeré rezervní zdroje i finanční prostředky. Také v rakousko-pruské válce v roce 1866 musel klášter neplánovaně materiálně zabezpečit přes tři sta rakouských a pruských vojáků a navíc město Brno zasáhla epidemie cholery, k jejímuž rychlému šíření válečné události výrazně přispěly.<sup>11</sup> V Časopise lékařů českých se například uvádí, že za rok 1869 se v brněnské Nemocnici u Milosrdných bratří léčilo celkem 980 mužů a o tři roky později lze v jednom z dalších čísel tohoto časopisu podle výročních zpráv z klášterních Nemocnic u Milosrdných bratří zjistit, že pacienti byli nejčastěji léčeni na neštovice, tyfus, spálu, různé úrazy jako jsou zlomeniny, vykloubeniny, zhmožděniny a podobně.<sup>12</sup> Snahu řádových bratří poskytovat kvalitní zdravotní péči ocenil i císař František Josef I., neboť za jeho pomoci byl areál konventu brněnských Milosrdných bratří v letech 1896–1898 rozšířen o chorobinec pro staré a nemohoucí muže.

Dalším významným klášterním špitálem, který vznikl ve druhé polovině 18. století v Brně, byla nemocnice alžbětinek.<sup>13</sup> Po příchodu alžbětinek do města Brna se stal v roce 1750 součástí jejich kláštera špitál, neboť posláním tohoto církevního řádu je, v duchu jeho patronky svaté Alžběty Durynské, pečovat o nemocné, nemajetné, staré a opuštěné ženy a poskytovat jim všemožnou pomoc a podporu. Alžbětinky nejprve sídlily v domě „U Sedmi švábů“ (na dnešní Kopečné ulici číslo 37), později byl vybudován nový klášter i špitální areál na dnešní Kamenné ulici číslo 36, jehož součástí byla rovněž nová klášterní lékárna. Původně byl špitál plánován pro dvacet lůžek, ale jejich počet se neustále zvyšoval, takže v polovině 19. století nemocnice přijímala 300–400 nemocných ročně. V této době byla úmrtnost v nemocnici překvapivě nízká. Do klášterního špitálu byly přijímány všechny nemocné a potřebné ženy bez rozdílu národnosti, jazyka i víry. Stravování a ošetřování bylo poskytováno

<sup>11</sup> J. SIGMUND, *Stavba nemocnice Milosrdných bratří*, s. 2.

<sup>12</sup> Informace uvádí Vilém WEISS, *Drobnosti*, in: Časopis lékařů českých 9, 1870, s. 104; TÝŽ, *Drobnosti*, in: Časopis lékařů českých, 12, 1873, s. 38.

<sup>13</sup> Zajímavé informace o této řádové nemocnici jsou obsaženy v práci M. FLODROVÉ, *Konvent sester alžbětinek v Brně*, 1. vydání, vydal Konvent sester alžbětinek v Brně, Brno 1999, s. 2–27.

převážně většině nemocných žen bezplatně, tedy na náklady kláštera samotného. Fungování tohoto léčebného a humanitárního zařízení bylo proto přímo závislé na finančních příspěvcích obce, milodarech spolků i jednotlivců a peněžních sbírkách.

Do běžného režimu klášterního špitálu významnou měrou zasáhly válečné události. V roce 1805 byly alžbětinky nuceny na příkaz vrchního velení rakouských a francouzských vojsk poskytnout léčebnou péči vojákům zraněným v bitvě u Slavkova. Také v roce 1809 po bitvě u Wagramu musel klášter otevřít své brány mužům. Ze svých válečných poranění se tu léčilo devadesát rakouských vojáků a v samostatných prostorech i dvanáct francouzských důstojníků. Stravování a léčení raněných bylo sice provázeno velkým pracovním nasazením sester, řadou úsporných opatření kvůli značným finančním výdajům, ale klášter byl takto zachráněn před rabováním a plněním.

Kvalitu poskytované léčebné péče lze posuzovat na základě písemných dokladů, a to ze dvou hledisek. Prvním je hodnocení úrovně odborné zdravotní péče. Alžbětinky samy pravděpodobně žádné medicínské vzdělání neměly, avšak odborným každodenním dohledem nad chodem nemocnice i lékárny a způsobem léčení byl pověřen lékař. Již od svého založení získal alžbětinský špitál všestrannou podporu od kláštera Milosrdných bratří na Starém Brně. Převor Nemocnice u Milosrdných bratří zajišťoval dlouhodobě úkoly ranhojiče v klášterní nemocnici alžbětinek. Dohlížející lékaři nemocnice byli postupně Anton Krocak (1808–1815), Joseph Kayser (též psáno Kaiser) von Nilkheim (1816–1828?), který stejnou službu konal současně i v Nemocnici u Milosrdných bratří, později Joseph Bayer, doktor medicíny a chirurgie. Řádoví bratři byli ochotni vypomáhat při potřebných závažnějších lékařských zákrocích, na něž sestry samy nestačily a o něž je požádal lékař. Od počátku 80. let 18. století dohlížel téměř celých dvacet let na provoz klášterního špitálu jeden z tehdejších známých odborných lékařů doktor Karl Linz (1786–1793), krajský fyziкус, který se mimo jiné zaměřil také na odborné vzdělávání řádových sester. Všichni jmenovaní lékaři patřili ve své době k předním odborníkům a vykonávali dohled nad alžbětinským špitálem zadarmo, z milosrdenství.

Druhým hlediskem při sledování poskytované zdravotní péče je hodnocení lidského přístupu k nemocným, obětavosti, pečlivosti a starostlivosti ošetřujícího personálu. Dá se předpokládat, že v tomto ohledu klášterní špitál alžbětinek zcela jednoznačně převyšoval všechna ostatní tehdejší léčebná zařízení. Sám císař Josef II., když v roce 1782 osobně navštívil alžbětinský špitál, obdivoval příkladnou čistotu, horlivost a lásku s jakou bylo o nemocné pečováno a rozhodl, aby klášter alžbětinek nebyl zrušen a sloužil stejným způsobem i dál. Také rostoucí zájem bohatých osamělých žen dožít za finanční úhradu zbytek svého života v péči alžbětinek svědčí o jejich dobré práci (v roce 1859 byly totiž ve špitále zbudovány čtyři nové místnosti pro tyto účely).

Oba brněnské klášterní špitály, Milosrdných bratří pro muže a alžbětinek pro ženy, ani po opakovaném rozšíření původních nemocničních prostor, zdaleka svojí kapacitou nestačily pojmout k léčení tolik nemocných, kolik by bylo potřeba v tak velkém městě, jakým bylo Brno. V této době měla však podobné problémy s poskytováním zdravotní péče většina měst v rakouském mocnářství. Císař Josef II. se snažil vyřešit



situaci jednotným způsobem. Dvorskými dekrety zrušil některé stávající nevyhovující a postradatelné špitály a nařídil zřídit nové řádné nemocnice ve Vídni i ve všech hlavních městech dědičných zemí. V důsledku těchto nařízení byl v Brně zrušen měšťanský špitál svatého Štěpána na Křenové ulici s deseti lůžky pro nemocné muže a stejným počtem lůžek pro ženy, měšťanský lazaret u svatého Štěpána v sousedství a císařsko-královský sirotčinec pro více než dvě stovky dětí. Místo toho byl v Brně roku 1786 ve zrušeném klášteře dominikánek na tak zvaném území svaté Anny založen Spojený zaopatřovací ústav pro chudé v Brně. Pobočkou brněnského ústavu (odtud slovo „spojený“ v názvu) byla nemocnice s porodnicí v Olomouci. Oba ústavy byly spojeny osobou vrchního představeného (Obervorsteher), později označovaného jako vrchní ředitel (Oberdirektor). Brněnské zařízení zahrnovalo nemocnici, porodnici, nalezinec, sirotčinec a ústav pomatených. Základem nemocnice byly dva velké sály, jeden byl určen pro nemocné muže, druhý sloužil ženám. Nemocnice se členila na dvě oddělení, a to interní (určené hlavně pro nemoci vnitřní – horečnaté a kloubní) a externí (pro zevní nemoci, zejména kožní, ale také pro všechny choroby vyžadující chirurgické zákroky). V původním plánu nemocnice bylo opomenuto samostatné infekční oddělení, proto muselo být přijato provizorní řešení v podobě dvou dřevěných domků na zahradě. Jeden sloužil pro izolaci nemocných s pravými neštovicemi a druhý pro nemocné vzteklinou. Ústav měl po svém založení k dispozici 80 lůžek pro obojí pohlaví, zatímco porodnice, nalezinec a sirotčinec po dvaceti lůžkách a oddělení pomatených pět lůžek pro internaci nebezpečných nemocných. Při platbě byli pacienti rozděleni do čtyř tarifních tříd. Pacienti první třídy obývali nejdražší jednolůžkové pokoje, zatímco čtvrtá třída byla určená pro chudé, kteří za léčení neplatili. Finanční prostředky od pacientů však zdaleka nestačily na provoz nemocnice, takže většina nákladů byla hrazena z různých zemských i stavovských fondů a ze sbírek. Nedostatek peněz byl tak výrazný, že bylo nezbytné začít poskytovat nemocnici státní subvence. Změny ve financování a řízení špitálu byly završeny v roce 1856. Spojený zaopatřovací ústav pro chudé v Brně zanikl, neboť porodnice, nalezinec a sirotčinec se staly samostatnými ústavu a byly přestěhovány do tří nájemních domů na Olomoucké ulici číslo popisné 28 (dnešní Křenové číslo 75). Na území bývalého Spojeného zaopatřovacího ústavu u svaté Anny zůstalo pouze léčebné zařízení a dostalo zcela nový název – Zemská veřejná všeobecná nemocnice v Brně.<sup>14</sup>

Ani přestěhování sirotčince, nalezince a porodnice do nových prostor však na dlouhou dobu nevyřešilo zoufalý nedostatek místa v nemocnici. Požadavky na počet lůžek se neustále zvyšovaly, neboť prudký rozvoj textilního průmyslu v Brně byl provázený velkým přílivem obyvatelstva. Také značný nárůst nových poznatků si začal v medicíně vyžadovat užší specializaci, což vedlo k postupnému rozvoji jednotlivých lékařských oborů. Znamenalo to nejenom zvýšit stávající počet lůžek, ale také najít

<sup>14</sup> D. ČERNOUŠKOVÁ – Dalibor HODEČEK, *Fakultní nemocnice u sv. Anny*, 1. vydání, vydala FN u sv. Anny, Brno 1996, s. 10–15.

prostory pro nová samostatná oddělení. Z tohoto důvodu byla Zemská veřejná všeobecná nemocnice v Brně v letech 1864–1868 přestavěna a modernizována. Nový nemocniční komplex mohl v případě nutnosti sloužit 683 až 750 pacientům, zahrnoval velkou zahradu a soukromé byty pro zdravotnický personál. V mužské a ženské části nemocnice byly prostorné a světlé pokoje. Širokými chodbami byla propojena jednotlivá oddělení. Patřilo k nim oddělení vnitřní pro interní choroby, zevní pro chirurgické případy, kožní a syfilitické a rovněž oddělení pro choroby oční. Na nemocniční zahradě byla postavena pitevna a prosektura se třemi místnostmi pro skladování patologicko-anatomických preparátů a provádění mikroskopických a chemických vyšetření. Za velký nedostatek této, na svoji dobu velmi moderní, nemocnice lze považovat, že neměla dětské oddělení a samostatný infekční pavilon.<sup>15</sup>

Spojený zaopatřovací ústav pro chudé v Brně, později Zemská veřejná všeobecná nemocnice v Brně patřila ve sledovaném období zcela jednoznačně k největším a nejvýznamnějším léčebným i charitativním zařízením na Moravě, o čemž svědčí i počet osob v ní pobývajících. V průběhu roku 1786, tedy již v prvním roce po založení, bylo přijato celkem 400 nemocných, z nichž 84 zemřelo. Oddělení pro pomatené se staralo o 9 choromyslných, v porodnici se vystříдалo 136 rodiček, do nalezinice bylo přijato 172 dětí a sirotčinec registroval 220 sirotků. Z počátku bylo toto zařízení financováno především z chudinského fondu a sloužilo převážně nemajetným vrstvám brněnského obyvatelstva. Následující roky počet hospitalizovaných neustále stoupal a nemocniční péči začali vyhledávat také bohatí občané. Z povinného hlášení zemskému úřadu lze zjistit, že koncem námi sledovaného období, v roce 1880 bylo v nemocnici ošetřeno 5 331 nemocných. V tomto roce zemřelo 678 pacientů, přičemž velký podíl na úmrtnosti měly epidemie neštovic, skvrnitého tyfu a návratné horečky.

Ve Spojeném všeobecném zaopatřovacím ústavu a následně i v Zemské veřejné všeobecné nemocnici v Brně u sv. Anny působila celá řada významných a plně kvalifikovaných lékařů. První ředitel (1786–1812), zemský sekretář Thomas Pössl (též Pözl), neměl sice lékařské vzdělání, ale vykonával svou funkci velmi svědomitě. Dohlížel na provoz ústavu, řešil jeho ekonomické problémy, stavební úpravy, podporoval a pomáhal prosadit pokrokové postupy v léčbě nemocných, podával pravidelná hlášení o stavu zařízení nadřízeným úřadům a podobně. V roce 1813 zůstalo místo ředitele neobsazeno, poté se funkce ujal Josef Steiner von Pfungen (\* 1767 – † 1836). Zdravotním vedením ústavu byl pověřen vždy protomedik moravsko-slezského gubernia. Postupně se v této funkci vystřídali – Michael von Valenzi (1786–1805), Leopold Gärtelgruber (1806–1808), roku 1809 zůstalo místo neobsazeno, jako poslední byl funkcí pověřen Vincenz Kaiser von Nilkheim (1810–1823). Poté se již toto místo

<sup>15</sup> Řadu zajímavých informací o činnosti nemocnice, počtu nemocných i o zdravotnickém personálu uvádí ve své práci J. SAJNER, *Cenná archivní svědectví*, s. 11–95.

neobsazovalo. Personál nemocnice tvořil lékař (Hausmedikus), lékárník, chirurg a porodník (Hauschirurgus und Geburtshelfer), jeho pomocník, stravovatel, šest ošetřovatelů, šest ošetřovatelek (od roku 1791 sedm). Personál zůstával poměrně stabilní co do počtu osob i profesí. V nemocnici působili ve svém oboru uznávaní odborníci – postupně Joseph von Polzer (1786–1790), Franz Anton Cönnen (1791–1792), Vincenz Kaiser von Nilkheim (1793–1809), Joseph Steiner von Pfungen (1810–1824). V roce 1825 zůstalo místo lékaře neobsazeno, v dalších letech byl zastupujícím lékařem Joseph Bayer (1826–1827) a po něm od roku 1828 opět Vincenz Kaiser von Nilkheim a další osobnosti. Lékárníkem ústavu byl od založení nemocnice Vincenz Petke (1786–1804), po jeho smrti zůstalo místo v roce 1805 neobsazeno. Od roku 1806 zajišťoval provoz lékárny poručník až do roku 1822, kdy se funkce ujal Ignaz Petke. Po jeho smrti v roce 1827 jsou uváděni „dědicové Ignaze Petkeho“. Chirurgy a porodníky nemocnice byli postupně – Wenzel Krocak (1786–1803), v roce 1804 zůstalo místo neobsazeno, od roku 1805 do roku 1833 Franz Claviger (též Klaviger) (\* 1765 – † 1833), který proslul jako obětavý ošetřovatel nemocných cholerou a významný propagátor očkování proti neštovicím.<sup>16</sup> Z pomocníků chirurgů a porodníků působili v ústavu Anton Kieswetter (1786–1792), Johann Poppe (1793–1797), Rochus Marek (1798–1800), Franz Claviger (1801–1804), Mathias Plosky (1805–1807), Franz Bayer (1808–1811). V letech 1812–1817 nebylo místo obsazeno, v letech 1818–1821 vykonával funkci pomocníka Johann Kunze, poté Johann Claviger (1822–1825) a od roku 1826 Eduard Schwarz.

Z významnějších specialistů je dále možno uvést očního lékaře Josepha Bayera, proslulého operacemi šedého zákalu, primáře očního oddělení Alexandra Rittmanna (\* 1827 – † 1882). Na oddělení pro choromyslné působil Josef Ignác Čermák (\* 1825 – † 1872), jenž prosazoval lidský přístup v péči o psychicky nemocné a v roce 1863 se stal zakladatelem a ředitelem Zemského ústavu pro choromyslné v Černovicích. Po vzniku samostatné prosektury byl do jejího čela vybrán Eduard Klenka z Vlastimilů (\* 1846–† 1881), propagátor vědeckých zásad známého vídeňského patologa českého původu Karla Rokitského (\* 1804–† 1878). Později byl Klenka ve vedení ústavu vystřídán profesorem patologické anatomie Arthurem Willigkem (\* 1827 – † 1905). Oba uvedení lékaři byli i vědecky činní a publikovali v odborných časopisech. O zavedení rehabilitační léčby s masážemi a cvičnými mechanickými aparáty při onemocněních kostí a kloubů se zasloužil Karel Katholický (\* 1839 – † 1927). Výraznou osobností byl i primář chirurgického oddělení doktor Mořic Nedopil (\* 1847 – † 1909), výtečný operatér, žák proslulého vídeňského profesora Theodora

<sup>16</sup> Franz Claviger sám naočkoval proti neštovicím více než 40 000 osob a zasloužil se spolu s ostatními propagátory očkování (jako byl například Vincenz Kaiser von Nilkheim, Joseph Steiner von Pfungen) o zřízení „kontumačního neštovičného ústavu“ v Zemské veřejné všeobecné nemocnici v Brně u sv. Anny, kde se dvakrát týdně zdarma očkovalo. Brno se tak stalo jedním z prvních měst v habsburské monarchii, kde se provádělo preventivní očkování proti pravým neštovicím ve větším rozsahu.



Billrotha, propagátor aseptického postupu. Tento muž se stal učitelem několika generací moravských chirurgů. V roce 1848 v nemocnici u svaté Anny krátce působil jako mladý kněz i Johann Gregor Mendel (\* 1822 – † 1884). Je zajímavé, že tento proslavený objevitel genetických zákonitostí nedokázal snést pohled na trpící osoby a musel být duchovní služby pro nemocné zbaven.

Většina z výše jmenovaných lékařů představovala ve své době špičkové odborníky. Svědčí o tom i příklady prováděných léčebných výkonů. V úředních záznamech z roku 1868 lze zjistit, že se na chirurgickém oddělení prováděly běžně operace v celkové chloroformové narkóze,<sup>17</sup> dále například amputace končetin, repozice komplikovaných zlomenin, nápravy vykloubení, odstraňování nádorů, močových kamenů a podobně. Vnitřní orgány byly v té době operovány jen výjimečně, například na uskřinuté kýly byly přikládány ledové obklady nebo byly léčeny horkými koupelemi či klystýry. Na očním oddělení se odstraňoval zelený i šedý zákal, prováděla se operace duhovky s rekonstrukcí zornice a řada dalších drobnějších zákroků. V této době již bylo upouštěno od dříve tak častých venesekcí. Při zánětech byly přikládány studené obklady, u zlomenin fixační škrobové obklady, na spáleniny se používala vápenná voda (aqua calcariae, koncentrovaný roztok hydroxidu vápenatého), pudr obsahující škrob, kysličník zinečnatý a lycopodium (plavuň). Na vředy všeho druhu byly přikládány obklady z vodního roztoku chlorového vápna, octanu hlinitého, modré skalice, sublimátu a chloridu železitého. Na skrofulózní vředy se zevně používal obklad z jodglycerínu a vnitřně preparáty se sloučeninami železa a chininu. Kapavka byla léčena injekcemi léčebných roztoků do močové roury, vnitřně se pak ještě podával lék obsahující Extractum Cubebae (výtažek z pepře druhu Piper cubebae) a peruviánský balzám.

Již od roku 1804 se v brněnské nemocnici uplatňovala i jedna z nejmodernějších léčebných metod – elektroléčba, neboť v této době byly nemocnici darovány dva kotoučové elektropřístroje a galvanická stočláneková baterie. Elektrický proud se využíval k léčbě obrn, u některých kloubních nemocí, bolestí hlavy, zánětu prsních žláz nebo při terapii zeleného zákalu.

Další zajímavé informace lze získat z podrobného hlášení o činnosti nemocnice z roku 1871, kdy bylo hospitalizováno více než čtyři a půl tisíce nemocných. Podle stanovených diagnóz je zřejmé, že nejvíce pacientů bylo přijato k léčbě syfilis (10,5 %), následovala tuberkulóza (7,0 %), nejrůznější druhy poranění – zlomeniny, vykloubení, popáleniny, omrzliny (6,0 %), onemocnění dýchacích cest (5,7 %), bércové vředy (5,0 %), a poté sestupnou řadou oční choroby (3,9 %), revmatoidní onemocnění (3,3 %), tyfus (3,0 %), nádory (2,2 %) a další méně časté nemoci. O tehdejší odbornosti brněnských chirurgů svědčí nízká úmrtnost při operacích (10,8 %). V brněnské nemocnici se totiž při chirurgických zákrocích důsledně uplat-

<sup>17</sup> Podle publikace Ladislav NIKLÍČEK – Karel ŠTEIN, *Dějiny medicíny v datech a faktech*, Avicenum zdravotnické nakladatelství 1985, s. 141, byl chloroform objeven v roce 1831.

ňoval antiseptický postup anglického chirurga Josepha Listera (\* 1827–† 1912), a to téměř ihned po jeho zveřejnění, k němuž došlo na sjezdu anglických chirurgů v Dublinu v roce 1867. Roztok kyseliny karbolové se používal k mytí rukou, nástrojů, rozprašoval se do ovzduší operačních sálů. Také na rány se přikládaly obklady a obvazy prosycené karbolovou kyselinou.<sup>18</sup>

Z výše uvedených faktů je zřejmé, že Zemská veřejná všeobecná nemocnice v Brně se stala brzy po svém vzniku nejvýznamnějším zdravotnickým zařízením na celé Moravě. Byla sice schopna zajistit na tehdejší dobu velmi kvalitní odbornou péči, ale měla také některé zásadní nedostatky. Problémem byli zejména nemocní s infekčními chorobami, kteří byli hospitalizováni společně s ostatními pacienty, neboť nebylo vyčleněno samostatné oddělení k jejich izolaci. Za takových podmínek pak muselo snadno docházet k rychlému šíření nákazy na okolní osoby oslabené jinými nemocemi.

Za další velký nedostatek lze pokládat i péči o nemocné děti. V nemocnici nebylo dětské oddělení, takže v případě nutnosti byly větší děti hospitalizovány společně s dospělými, zatímco kojenci, batolata a děti předškolního věku nebyly přijímány vůbec. Neblahou situací v péči o nejmenší se snažil vyřešit doktor Karl Ernst Rincolini (\* 1786 – † 1867). Tento známý brněnský lékař, vědec a literát založil v Brně v roce 1809 soukromý ústav pro nemocné chudé děti s oficiálním názvem Privat – Kinderkrankenarmenanstalt in Brünn. Toto zařízení mělo zajišťovat bezplatnou péči nemocným dětem z chudých rodin, jejichž věk nepřekročil sedm let. Provoz zajišťoval doktor Rincolini ve své ordinaci na Orlí ulici, kde každé odpoledne od tří do pěti hodin ordinoval pro chudé děti zdarma. V nutných případech vykonával, rovněž bezplatně, návštěvy u nemocných v rodinách. Kromě toho nemocným dětem byly poskytovány zdarma také léky. Již za první dva roky existence bylo Rincolinim léčeno 582 chudých dětí. Chod tohoto zařízení byl hrazen z dobrovolných darů solventnějších občanů, později se ústav dostal do správy brněnského ženského dobročinného spolku a stal se jeho součástí. I tak se však nepodařilo Rincoliniho ústav pro chudé děti zachránit před zánikem, neboť fungoval pouze necelé čtyři roky. Do dějin města Brna se však zapsal jako jedno z prvních zdravotnických zařízení pro děti.<sup>19</sup>

Další pokus o zavedení léčebného zařízení v Brně, určeného výhradně dětem, byl úspěšnější. Na podzim roku 1846 byla otevřena Dětská nemocnice svatého Cyrila a Metoděje na Hřbitovní ulici číslo 60 (dnešní Kounicově ulici). Poskytovala bezplatnou ambulantní i ústavní lékařskou pomoc dětem nemajetných rodičů bez rozdílu národnosti a vyznání. Původně měla nemocnice 28 lůžek a ročně v ní bylo hospitalizováno průměrně 100–120 dětí od jednoho do dvanácti let. Prvním ústavním lékařem dětské nemocnice byl její zakladatel doktor Ferdinand Dworzak. Společně s ním se na bezplatném ošetřování dětí podíleli i někteří další brněnští lékaři, zejména ze

<sup>18</sup> J. SAJNER, *Cenná archivní svědectví*, s. 48, 53, 57.

<sup>19</sup> Jiří ČEJKA, *Rincoliniho dětský léčebný ústav v Brně*, in: BMD, XVI, Brno 2002, s. 201–211.

Zemské veřejné všeobecné nemocnice. Peníze potřebné k provozu získával dětský špitál subvencemi, odkazy, finančními i hmotnými dary nejrůznějšího druhu. Toto zdravotnické zařízení s nevelkou kapacitou, určené výhradně malým dětem, bylo ve městě Brně ojedinělé svého druhu, takže, vzhledem k rostoucímu počtu brněnských obyvatel i častým epidemiím, brzy kapacitou nestačilo. Stále větší požadavky byly kladeny zejména na ambulantní ošetření. V roce 1855 bylo v nemocnici ambulantně ošetřeno 1 392 dětí z nichž 109 zemřelo. Nejčastěji byla lékařská pomoc hledána kvůli průjmovým onemocněním a očním chorobám, a poté sestupnou řadou pro černý kašel, křivici, skrofulózu, spálu i cholery. Úmrtnost dětí byla v nemocnici poměrně vysoká, pohybovala se mezi 10–15 %. Jednou z příčin vysoké úmrtnosti byly velké hygienické závady, které se ovšem nedaly odstranit bez dostatečných finančních prostředků. K mírnému zlepšení poměrů došlo až v roce 1889, kdy byla nemocnice přestavěna a v roce 1891, kdy byla rozšířena. Ani potom však nemohla plně vyhovět požadavkům tak velkého města, jakým bylo Brno. Z tohoto důvodu ukončila v roce 1898 Dětská nemocnice sv. Cyrila a Metoděje svoji činnost a v dalším roce převzala péči o brněnské děti nově vybudovaná velká Dětská nemocnice v Černých Polích.<sup>20</sup>

Při celkovém hodnocení úrovně medicínské péče v Brně je třeba se pro úplnost zmínit, vedle civilních zdravotnických zařízení, také o lazaretech. Údaje o vojenské nemocnici i lazaretech přechodně zbudovaných v Brně v období válečných konfliktů jsou poměrně kusé a jejich interpretace rozdílná. Na počátku novověku totiž zvláštní nemocnice pro vojáky v našich zemích neexistovaly, první pokusy o jejich vznik se objevily teprve v průběhu třicetileté války. Závazné úřední nařízení o nutnosti zřízení vojenského špitálu u každého pluku vyšlo až v roce 1734.<sup>21</sup>

O prvním brněnském městském lazaretu na Křenové ulici se ve své práci zmiňuje Zapletal.<sup>22</sup> Předpokládá, že tento městský lazaret vznikl buď přímo z původní kaple malomocných nebo rozšířením sousedního morového, později městského špitálu svatého Štěpána. Podrobné údaje o počtu lůžek, zdravotnickém personálu, rozsahu a kvalitě poskytované péče v této první brněnské vojenské nemocnici nebyly nalezeny. Dá se předpokládat, že lazaret sloužil spíše jako charitativní než léčebné zařízení. Císař Josef II. rozhodl lazaret přemístit do zrušeného kláštera řádu dominikánek u svaté Anny na Pekařskou ulici. V budově bývalé vojenské nemocnice na Křenové ulici pak zřídil starobinec a v sousedním špitálu chudobinec. V prostorách kláštera u svaté Anny však zůstal lazaret jen krátké přechodné období, neboť byl přeložen do zrušeného premonstrátského kláštera v Zábrdovicích.<sup>23</sup> V dosud publikovaných pracích o brněnských špitálech je o Vojenské nemocnici v Zábrdovicích (zřejmě ze strategických důvodů) velice málo informací, takže je obtížné srovnání úrovně posky-

<sup>20</sup> Vladimír MAZAL, *Vývoj ústavního léčení dětí v Brně*, in: *Lékařské listy* 8/10, 1953, s. 238–241.

<sup>21</sup> A. WIESNER, *Dějiny nemocnic*, s. 707.

<sup>22</sup> V. ZAPLETAL, *Středověké počátky brněnských špitálů*, in: *Lékařské listy* 21, 1952, s. 531.

<sup>23</sup> J. SAJNER, *Cenná archivní svědectví*, s. 17.

tované péče s ostatními zdravotnickými zařízeními, a to nejen z dob válečných událostí, ale i z mírového období.

Zajímavou kapitolu v historii zdravotnictví v Brně představuje péče o vězně v brněnských žalářích, kterými byly v 18. až 19. století pevnost Špilberk a věznice na Cejlu. Obě věznice měly společné vedení (moravskoslezské gubernium) a stejný vězeňský personál i lékaře. Špilberk patřil v habsburské monarchii k nejtěžším žalářům, v němž fyzické i psychické utrpení bylo součástí trestu. Postupné snahy o humanizaci vězeňství za vlády císaře Josefa II. vyústily ve zbudování speciálního vězeňského špitálu.<sup>24</sup> Péči o nemocné převzal lékař (Kreisphysicus) Karl Linz a ranhojič (Landschaftchirurgus) Mutzer. Lékař přicházel 1–2x týdně, ranhojič 3–6x týdně. Naléhavé případy ošetřoval pevnostní ranhojič Hrožak. Funkci ošetřovatele vykonával pod dozorem určený vězeň. V prvním období vykonávaly funkci lékaře a ranhojiče osoby zaměstnané přímo ve službách moravského gubernia, později byli pečlivě vybíráni lékaři působící v městě Brně. Jen ve zvláštních případech přicházel protomedikus moravského gubernia, kterým byl v prvních letech Michael von Valenzi. O nemocech vězňů lze získat stručné informace z týdenních výkazů (raportů) velitele věznice. Vězňů léčených ve špitále nebylo mnoho. Většina nemocných byla z bezpečnostních důvodů ošetřována v celách, nemalou úlohu hrála také snaha co nejvíce snížit náklady na léčbu nemocných.

Otázkou zůstává, jak mnoho mohla přispět nemocnice ke zlepšení zdravotního stavu trestanců. Nedostatek plnohodnotné potravy, pohybu, čerstvého vzduchu, světla, kontaktů s okolím a špatné hygienické podmínky práci vězeňských lékařů nesmírně ztěžovaly.

Vězni nejčastěji trpěli plicními chorobami, různými horečnatými onemocněními, nemocemi trávicí soustavy, otoky, vředy, zejména bércovými, k jejichž vzniku přispíval tlak pout. Kritickým obdobím bývaly každoročně zimní měsíce, kdy se nejčastěji vyskytovaly kurděje. Úmrtnost vězňů v brněnské věznici na Špilberku byla vysoká.<sup>25</sup>

Mimo stálá zdravotnická zařízení existovaly v 18. a 19. století v Brně a blízkém okolí provizorní, příležitostné nemocnice. Jejich vznik i trvání byly podmíněny katastrofickými událostmi, hlavně epidemiemi a válečnými konflikty.<sup>26</sup> Do života brněnských obyvatel zasáhla v prosinci roku 1805 jedna z nejkrvavějších bitev napoleonských válek – bitva u Slavkova. V této době obecně platilo, že počet padlých přímo na bojišti byl mnohem menší než ztráty na životech vzniklé po boji nedostatečnou lékařskou péčí a následnými epidemiemi infekčních chorob. Zdravotní stav vojáků byl proto nemalou měrou závislý na organizační struktuře té které armády. Ve slavkovské bitvě

<sup>24</sup> Po osobní návštěvě věznice se císař Josef II. rozhodl v roce 1766 založit na Špilberku nemocnici jak uvádí Leopold NOPP, *Špilberk jeho dějiny a památnosti*, Vojenské muzeum Čsl. republiky, Praha 1926, s. 28.

<sup>25</sup> Podle práce L. NOPP, *Špilberk jeho dějiny*, s. 31, umírala v letech 1818 až 1848 na Špilberku polovina vězňů, nejčastěji na tuberkulózu.

<sup>26</sup> I. JAROŠOVÁ, *Vznik a vývoj brněnských špitálů v průběhu*, s. 35.

měla nejlépe propracovanou metodiku válečné chirurgie ze všech tří zúčastněných mocností Francie. Značnou zásluhu měl na tom zejména hlavní chirurg Napoleony gardy Jean Dominique Larrey (\* 1766 – † 1842).<sup>27</sup> Spolu s ním se bitvy u Slavkova zúčastnil také další významný francouzský lékař, hlavní chirurg Napoleony armády Pierre Francois Percy (\* 1754 – † 1825). Tento muž již v roce 1800, tedy dávno před Ženevskou konvencí a vznikem Červeného kříže, prosazoval nedotknutelnost lazaretů a usiloval o zlepšení podmínek pro všechny, i nepřátelské, raněné vojáky. Přímé doklady práce těchto dvou významných francouzských chirurgů a jejich pomocníků z bitvy u Slavkova byly nalezeny v hromadném hrobu u obce Jiříkovice nedaleko Brna. Na kosterních pozůstatcích třech vojáků byly totiž objeveny stopy po amputacích dlouhých kostí dolních končetin.<sup>28</sup>

Nejenom vysoce kvalifikovaný personál, ale také zásobení francouzské armády zdravotnickým materiálem, převyšovalo vybavenost koaličních vojsk. Nepohyblivý rakouský polní lazaret „Aufnahmenspital“ neměl žádné vlastní prostředky k transportu a ruský „Razvojnij gospital“ tvořilo dokonce pouze několik zdravotníků svolaných těsně před bitvou bez jakéhokoliv materiálního zabezpečení.<sup>29</sup>

V průběhu slavkovské bitvy si Napoleon vybudoval zázemí v obsazeném Brně a v jeho blízkém okolí, zatímco koaliční vojsko rakouské a ruské armády zakládalo provizorní lazarety na severní Moravě. Francouzská strana měla k dispozici hlavní polní ambulanci umístěnou v nedalekých Šlapanicích a u každé divize vlastní polní obvazště se školeným personálem<sup>30</sup>. První pomoc byla prováděna na bojišti v místech chráněných před střelami. Zdravotnický personál nosil brašnu s obvazy a malou brašnu s chirurgickými nástroji. Vlastním obvazovým materiálem byl navíc vybaven každý francouzský voják. Lehce ranění byli v polním lazaretu ošetřeni jen provizorně a k definitivnímu ošetření byli dopraveni do Brna. Zde byli rozmístěni nejen do stálých zdravotnických zařízení, ale i do provizorních nemocnic, klášterů a měšťanských domů. Těžce ranění byli operováni přímo v polních nemocnicích a transportováni až později.

Ranění vojáci spojeneckých armád byli postupně ošetřováni ve vlastních lazaretech na severní Moravě, například v Olomouci, Opavě, Uničově, Dlouhé Vsi u Krnova, Těšíně, Novém Jičíně, Fulneku, Valašském Meziříčí, Šternberku. Jen těm z nich, kteří

<sup>27</sup> L. NIKLÍČEK – K. ŠTEIN, *Dějiny medicíny*, s. 134, uvádějí, že Larrey byl velmi zručným operátorem, autorem mnoha nových operačních postupů, stoupencem včasné amputace jako prevence plynaté sněti (v bitvě u Borodina roku 1812 provedl během 24 hodin na 200 amputací). Podílel se na vytvoření systému pohyblivých polních obvazů, takzvaných „létajících ambulancí“, přispívajících k zajištění včasné lékařské pomoci přímo na bojišti.

<sup>28</sup> L. HORÁČKOVÁ – L. VARGOVÁ, *Bone Remains from a Common Grave Pit from the Battle of Austerlitz (Anthropology and Paleopathology)*, in: *Journal of Paleopathology* 11/3, 1999, s. 10–11.

<sup>29</sup> Eduard WONDRAK, *Péče o raněné a nemocné vojáky za napoleonských válek na Moravě*, in: *Dějiny věd a techniky* 29/3, 1996, s. 133.

<sup>30</sup> Dušan UHLÍŘ, *Slunce nad Slavkovem*, Mladá fronta, Praha 1984, s. 86.

padli do zajetí nebo nebyli schopni delšího transportu, bylo poskytnuto v rámci možností ošetření v některém z brněnských lazaretů.

V té době byla situace v přeplněných moravských nemocnicích i provizorních lazaretech zoufalá. Svědectví o tom podává například Wondrák,<sup>31</sup> který cituje hlášení z roku 1806, z lazaretu umístěného na brněnském biskupství. Více než dvě stovky francouzských a ruských vojáků ošetřoval jeden chirurg. Lazaret se nacházel v zapáchajících, nevětraných a studených místnostech, protože nebyly prostředky na topení. Nemocní vojáci leželi na shnilé slámě nebo seně spolu s umírajícími i mrtvými, často ve vlastních výkalech. Všude bylo plno špíny a hmyzu. Pohřbívání zemřelých prováděli jednou za čas vězni ze Špilberka. Poměry v ostatních brněnských nemocnicích, zejména v těch provizorních, byly pravděpodobně podobné. Ve městě byl totiž obrovský nedostatek léků, zdravotnického materiálu (lůžek, matrací, pokrývek, obvazů, prádla, chirurgických nástrojů), kvalifikovaného zdravotnického personálu (lékařů i ošetřovatelek), potravin i oděvů. Při průjmových onemocněních chyběly v přeplněných budovách záchody a podložní mísy, nebylo kde provádět tělesnou očistu, práť prádlo potřísněné krví, hnisem a stolicí. Není proto žádným překvapením, že se tak velmi rychle šířila infekční onemocnění.

O něco lepší podmínky byly po bitvě u Znojma v roce 1809, kdy francouzské vojsko opět vtáhlo do Brna. Větší vzdálenost od bojiště však uchránila město před tak velkým přílivem raněných, jako tomu bylo po bitvě u Slavkova. Jiná situace nastala po bitvě národů u Lipska v roce 1813, která moravskou metropoli zasáhla jen okrajově. Po této bitvě bylo umístěno v lazaretu v Zábrdovicích více než tři a půl tisíce raněných mužů.

Celkový počet obětí z řad civilního obyvatelstva v době válečných událostí může být pouze předmětem spekulací. Podle Urlanise<sup>32</sup> se ztráty na lidských životech způsobené infekčními chorobami v době válek odhadují ve vojenské zdravotnické literatuře z počtu padlých, který se vynásobí stanoveným koeficientem. Pro 19. století se zpravidla používá koeficientu 6, který vyjadřuje, že ve válkách zemřelo šestkrát více osob na nemoci než padlo přímo v boji.

Přelom 18. – 19. století je obdobím bouřlivého rozvoje medicíny, kdy se vyčleňuje a rozvíjí řada samostatných, specializovaných lékařských oborů, zavádějí se nové vyšetřovací metody (například rentgenologické vyšetření), zdokonalují se operační techniky (dodržování zásad asepse, užití narkózy a podobně) a terapeutické postupy. Všechny tyto výrazné změny se projeví také v rozvoji zdravotnictví na území města Brna, avšak byly do jisté míry ovlivněny místními poměry (politickými, sociokulturními, přírodními a podobně). Prezentované sdělení je pouze úvodní prací, jež má přispět k vytvoření komplexního pohledu na kvalitu života a zdravotního stavu brněnského obyvatelstva ve sledovaném období.

<sup>31</sup> E. WONDRAK, *Péče o raněné a nemocné vojáky*, s. 136–139.

<sup>32</sup> Boris Cezarevič URLANIS, *Války a evropské obyvatelstvo*, Naše vojsko, Praha 1963, s. 276.



## SEZNAM PŘÍLOH:

- Příloha č. 1: Ošetřování nemocných v Nemocnici Milosrdných bratří v Brně, in: Kranken – Ausweis, *Výkaz nemocných od 1. listopadu 1847 do 31. října 1850*, Brno, nedatováno, Moravská zemská knihovna (dále MZK), č. 5–24 761.
- Příloha č. 2: Pohled do sálu Nemocnice Milosrdných bratří, in: Kranken – Ausweis, *Výkaz nemocných od 1. listopadu 1847 do 31. října 1850*, Brno, nedatováno, MZK, č. 5–24 761.
- Příloha č. 3: Titulní list statutu spolku pro zřízení dětské nemocnice sv. Cyrila a Metoděje v Brně (*Statuten des Vereines für das Kinderspital zu St. Cyrill und Methud in Brünn: beschlossen in der General-Versammlung am 26. April 1846, und genehmigt von dem k. k. mähr. schles. Landesgubernium durch Decret vom 28. Juli 1846*), Zahl 32, 881, Brünn, 1846, s. 7, MZK, č. 3–0031950.
- Příloha č. 4: Titulní strana zprávy doktora lékařských věd Aloise Carla o dalším pokračování práce jeho očkovacího ústavu proti neštovicím v roce 1797, in: Carl, Alois, *Anzeige des weitern Fortganges meiner Impfanstalt vom Jahre 1797, Anzeige einer besondern Anstalt zur Blatterneinimpfung*, 1797, MZK, č. St. 1–26975.

*Lenka Vargová – Ladislava Horáčková – Miroslava Menšíková*

## **Brünner Gesundheitseinrichtungen und die Krankenpflege an der Wende des 18. und 19. Jahrhunderts**

### **RESÜMEE**

Bei der archäologischen Rettungsgrabung im Zentralteil des ehemaligen Stadtfriedhofs in der Malá Nová- (heute Antonínská-)Straße in Brünn wurden sterbliche Überreste von mehr als 1000 Brünner Einwohner untersucht. Die umfangreiche ärztlich-anthropologische Studie war auf pathologische Veränderungen der Skelette orientiert. Ihr untrennbarer Bestandteil war das Studium vorhandener historischer Quellen zwecks der Zusammenstellung eines möglichst kompletten Bilds des Gesundheitszustands der Brünner Population an der Wende des 18. und 19. Jahrhunderts.

Die verfolgte Periode charakterisieren tiefgehende Veränderungen im Gesundheitswesen der ganzen habsburgischen Monarchie im Zusammenhang mit den theresianischen und josefinischen Reformen. Alle Reformen kamen bald in der Entwicklung des Gesundheitswesens auf dem Gelände der Stadt Brünn zum Ausdruck, sie waren jedoch durch lokale Verhältnisse beeinflusst. Erfolglos waren z.B. Bemühungen um die Einführung einer höheren Gesundheitsausbildung, daher litt die Stadt unter dem Mangel an höher qualifizierten Krankenpflegern. In jener Zeit wurden noch die meisten Kranken zu Hause gepflegt, Spitale dienten vor allem charitativen Zwecken. Zur Zeit der josefinischen Reformen wurden Spitale in neue Heilinstitutionen – echte Krankenhäuser umgestaltet. In Brünn gehörten dazu vor allem zwei Klosterspitale, und zwar das Spital der Barmherzigen Brüder für Männer und das Spital des Elisabethinerinnenklosters für Frauen, später auch die Vereinte Versorgungsanstalt für Arme in Brünn. Anforderungen auf die Bettenzahl wurden ständig erhöht, denn der schnelle Aufschwung der Textilindustrie in Brünn wurde mit einem großen Bevölkerungszustrom begleitet. Auch die vielen neuen Erkenntnisse in der Medizin verlangten eine engere Spezialisierung, was zur Entfaltung einzelner Medizinbereiche führte. Aus diesem Grund wurden alle Brünner Krankenhäuser, besonders das Öffentliche allgemeine St. Anna-Landeskrankenhaus Brünn allmählich erweitert und modernisiert.

An der Stirn der meisten Brünner Gesundheitsanstalten standen Ärzte, die in ihrer Zeit Spitzenfachleute waren. Davon zeugen auch Beispiele durchgeführter Heilleingriffe.

Das St. Cyrill-und Method-Kinderkrankenhaus in der Hřbitovní- (heute Kounicova-)Straße Nr. 60 wurde erst im Jahre 1846 eröffnet.

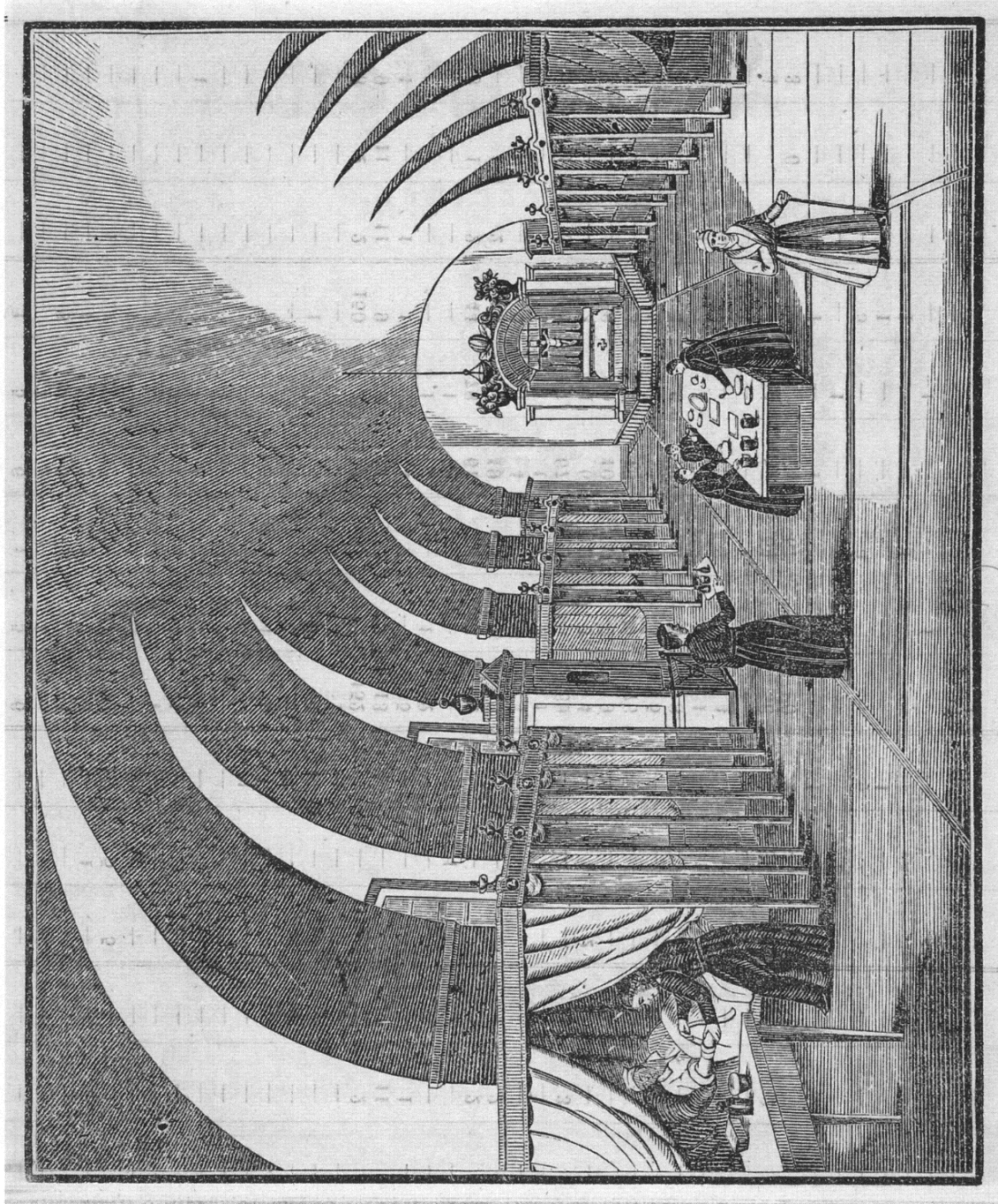
Zu Kriegszeiten dienten den Kranken neben Zivilkrankenhäusern auch Militärlazarette. Zu ständigen Lazaretten gehörte das Militärkrankenhaus in Zábřovice und das Gefängnisspital auf dem Spielberg.



Der vorliegende Artikel präsentiert Teilergebnisse der komplexen Studie des Gesundheitszustands der Brünner Bevölkerung an der Wende des 18. und 19. Jahrhunderts mit spezieller Berücksichtigung des Gesundheitswesens und der Krankenpflege in Brünn.



Příloha č. 1: Ošetřování nemocných v Nemocnici Milosrdných bratří v Brně.



Příloha č. 2: Pohled do sálu Nemocnice Milosrdných bratří.

# Statuten

des Vereines

für das

Kinderspital zu St. Cyrill und Method

in Bräun.

Beschlossen in der General-Versammlung am 26. April 1846, und genehmigt von dem k. k. mähr. schles. Landesgubernium durch Decret vom 28. Juli 1846, Zahl 32,881.

---

Gedruckt bei Franz Gafk.



und sollen erst mit einbrechender rauher Winter-  
luft beschloffen werden. Den Erfolg, und den  
ganzen Verlauf meiner Impfungen werde ich zu  
seiner Zeit öffentlich bekannt machen.

Brünn den 24. Juny 1797.

Alois Carl,  
der Arzneywissenschaft  
Doktor.

## A n z e i g e

des weitern Fortganges meiner Impfanstalt  
vom Jahre 1797.

Der gute Erfolg meiner in den vorherge-  
hen zween Jahren unternommenen Impf-  
anstalt, der Beifall der Aufgeklärtern,  
und der schnelle Uibergang dieser hier-  
orts\*) fast gänzlich ungekannten wohlthä-  
tigen Erfindung — zu ihrer schon so ziem-  
lichen Aufnahme sowohl in der Stadt  
Brünn,

\*) Die allererste Impfung ließ in Mähren der  
verstorbene Graf Daun an seinen fünf Kin-  
dern auf seinem Landgute in Gammig machen.  
Später hierauf wurden geimpft:  
Sim Jahre 1791 im Frühling; ein Kind des ebam-  
gehlischen Predigers Herrn Niede in Brünn;  
zwei

Příloha č. 4: Titulní strana zprávy doktora lékařských věd Aloise Carla o dalším pokračování práce jeho očkovacího ústavu proti neštovicím v roce 1797.





## 7

Vargová, L., Horáčková, L., Menšíková, M.

(2007)

### **INFEKČNÍ CHOROBY A NĚKTERÉ JEJICH PROJEVY NA KOSTERNÍCH POZŮSTATCÍCH OBYVATEL MĚSTA BRNA V 19. STOLETÍ**

Sborník příspěvků k dějinám a výstavbě Brna. Magistrát města Brna, Archiv města Brna, Brno. *Brno v minulosti a dnes* 20.: 123-143.





*Lenka Vargová – Ladislava Horáčková – Miroslava Menšíková*

## **INFEKČNÍ CHOROBY A NĚKTERÉ JEJICH PROJEVY NA KOSTERNÍCH POZŮSTATCÍCH OBYVATEL MĚSTA BRNA V 19. STOLETÍ**

---

V minulých letech byla na oddělení lékařské antropologie Anatomického ústavu Lékařské fakulty Masarykovy univerzity v Brně uskutečněna podrobná lékařsko-antropologická analýza kosterních pozůstatků, které byly vyzvednuty v roce 1999 při záchranném archeologickém výzkumu bývalého Městského hřbitova na ulici Malé Nové (nyní Kounicova) v Brně.<sup>1</sup> Celkově bylo odkryto 354 hrobů v centru nejstarší části hřbitova<sup>2</sup> s kosterními pozůstatky nejméně 1 083 osob, z nichž 663 skeletů nebo jejich částí náleželo dospělým a 420 dětem.<sup>3</sup> Při detailním rozboru jednotlivých skeletů byly, mimo jiné, sledovány také projevy nejrůznějších onemocnění na kostech, což spolu s dostupnými historickými prameny přispívá k vytvoření komplexnějšího obrazu o výskytu jednotlivých onemocnění a jejich léčbě u brněnské populace druhé poloviny 18. a 19. století. Prezentované sdělení je zaměřeno na studium infekčních chorob, které zůstávají trvalým problémem i u současných populací, a to nejen v době přírodních katastrof a válek.

Při hodnocení epidemiologické situace ve městě Brně v druhé polovině 18. a v 19. století je třeba přihlídnout k celé řadě faktorů, které ovlivnily vznik nákaz, jejich charakter a šíření mezi obyvatelstvem ve vztahu k uskutečněným preventivním i léčebným opatřením.

Mezi přírodní faktory patří zeměpisná poloha, nadmořská výška, klimatické podmínky a geologické poměry.<sup>4</sup> Všechny tyto faktory, působící v Brně, souhrnně

---

<sup>1</sup> Městský hřbitov na ulici Malé Nové sloužil k pohřbívání zemřelých obyvatel pěti brněnských farností (sv. Jakuba, sv. Petra, sv. Janů, sv. Magdalény a sv. Tomáše) v letech 1785–1883. Podrobné informace o hřbitově jsou zaznamenány v pracích: Milena FLODROVÁ, *Brněnské hřbitovy*, Brno 1992 a TÁŽ, *Městský hřbitov na Malé Nové*, rukopis 1999, s. 1–2. Další informace je možno čerpat ve studii: Dagmar ČERNOUŠKOVÁ – Miroslava MENŠÍKOVÁ, *Tyršův sad, jeho minulost a současnost*, in: Brno v minulosti a dnes (dále BMD) 16, Brno 2002, s. 213–240.

<sup>2</sup> Podrobnější údaje o záchranném archeologickém výzkumu uvádí David MERTA, *Brno, Antonínská, garáže VUT. Nálezová zpráva o provedení archeologického výzkumu*, Archaia, Brno 1999.

<sup>3</sup> Detailní antropologická analýza celého kosterního souboru, včetně přesných demografických údajů, bude uvedena v práci: Lenka VARGOVÁ – Ladislava HORÁČKOVÁ – Michaela RAČANSKÁ, *Antropometrická analýza kosterních pozůstatků z novověkého hřbitova na Malé Nové v Brně*, (v tisku).

<sup>4</sup> Výčet základních faktorů ovlivňujících příčiny a podmínky vzniku infekčních chorob, jejich šíření v lidské populaci i vnímavost organismu vůči původcům nákaz je podrobně uváděn ve všech učebnicích epidemiologie, jako je například publikace: Běla BURIANOVÁ – Jaroslav HECL – Jiří MANYCH – Bohumil TICHÁČEK, *Epidemiologie*, Praha 1981.

popisuje ve své epidemiologické studii například M. Hadroušková.<sup>5</sup> Z uvedených dat je zřejmé, že se v Brně uplatňovaly stejné přírodní podmínky jako v jiných oblastech mírného podnebného pásma a většina z nich se nezměnila. Dá se proto předpokládat, že se ve zkoumaném období vyskytovalo podobné spektrum nemocí, které je známo ze současných epidemiologických studií. Nezměnil se rovněž sezónní výskyt nálezů (například pro letní období charakteristický vysoký výskyt průjmových onemocnění, v zimě častější postižení dýchacích cest).

Při hodnocení možností šíření infekčních chorob, zejména nálezů přenášených alimentární cestou, jsou velmi důležité informace o zásobování města vodou, odstraňování výkalů, splašků i pevných odpadků.

Pro brněnské obyvatelstvo byly v minulosti dlouhodobě hlavním zdrojem pitné vody jednotlivé studny. O čistotě studniční vody můžeme dnes pouze spekulovat, neboť je ovlivněna řadou okolností.<sup>6</sup> Rozmach města ve druhé polovině 18. a především v 19. století a růst počtu obyvatel vyvolaly požadavky na nové zdroje vody. Vnitřní město, ohraničené hradbami, mělo zatím poptávku po pitné vodě krytou. Dramatičtější situace nastala v předměstských obcích a osadách připojených k Brnu v roce 1850. Tato předměstí, zcela bez kanalizace, měla dříve užívané studny s pitnou vodou zamořeny prosakujícími odpadními vodami. Vznikající průmyslové podniky, zejména textilky, potřebovaly dostatek vody k praní vlny, barvení, valchování atd. Teprve v letech 1869–1872 byla postavena úpravná voda v Pisárkách podle tehdejších nejmodernějších technologií. Voda, která se čerpala z řeky Svratky nad jezem v Kamenném mlýně, se nejprve sedimentací zbavovala pevných částic a poté se čistila v otevřených biologických filtrech.<sup>7</sup> Takto upravená voda měla sice všechny nepříznivé vlastnosti povrchové vody, jako je nažloutlá barva, nestálá teplota, malá tvrdost, ale byla zbavena patogenních mikroorganismů. Kvalitu pitné vody značně zlepšila stavba prvního

<sup>5</sup> Studium přírodních faktorů v městě Brně se zabývá například práce: Marie HADROUŠKOVÁ, *Sociálně-zdravotní přehled Brna do roku 1947*, in: *Lékařské listy* 5 (20), 1950, s. 610–615. Hadroušková uvádí, že Brno leží na 49,2° severní šířky, 16,6° východní délky a 220 metrů nad mořem. Nejteplejším a nejsušším měsícem s největší délkou slunečního svitu je červenec, zatímco nejchladnější je leden, kdy bývá i maximální vlhkost a nejkratší doba slunečního svitu. Průměrný roční tepelný výkyv je kolem 20 °C (naměřená maximální teplota 37,1 °C a minimální – 30,4 °C). Dešťových a sněhových srážek bývá průměrně ročně 557 mm. Od jara do podzimu převládají severozápadní větry, v zimních měsících vane především jihovýchodní vítr. Z geologických poměrů je možné uvést, že město Brno se rozkládá na okraji Českého masivu, který se skládá z komplexu vyvřelin (žula s biotitem, diorit, diabas), na něž se uložily devonské (slepence, pískovce, břidlice, vápence) a kulmské usazeniny. Nejnovější práce: Rudolf BRÁZDIL – Hubert VALÁŠEK – Jarmila MACKOVÁ, *Meteorologická pozorování v Brně v první polovině 19. století. Historie počasí a hydrometeorologických extrémů*, Brno 2005, podává také informace o úkolech státního zdravotního personálu (zemský protomedik, krajští a městští fyzikové) při sledování počasí a jeho vlivu na nemocnost a možné šíření epidemie v dané lokalitě.

<sup>6</sup> Karel RAŠKA, *Epidemiologie*, Bratislava 1957, s. 179 uvádí, že kvalita vody ve studních záleží zejména na geologickém složení půdy, na hloubce, ze které je voda čerpána a rovněž na vzdálenosti pramene od zdrojů znečištění, jako jsou například žumpy.

<sup>7</sup> S výstavbou pisárecké úpravné se rozšiřovala i vodovodní síť, kdy v letech 1870–1874 bylo položeno 1 800 m potrubí.

březovského vodovodu, slavnostně uvedeného do provozu 4. října 1913. Od té doby zajišťovala pisárecká úpravna již jen vodu užitkovou.<sup>8</sup>

Brněnská odpadní voda se svými vlastnostmi podstatně nelišila od odpadních vod jiných měst. Obsahovala směs pevných i tekutých lidských výkalů s různými spotřebními a splaškovými vodami z domácností, dílen a později i továren. Původně byly ve městě budovány jednotlivé žumpy, kde se tekuté odpadky vsakovaly do země, hustý odpad byl pak z jímek vybírán, vyvážen a často využíván i jako hnojivo. První cihlové podpovrchové kanalizační stoky byly vybudovány ve druhé polovině 17. století a od konce 18. století pak dokonalejší s vyzděným dnem. Symon<sup>9</sup> uvádí, že do roku 1850 fungovala nepříliš rozsáhlá kanalizace, a to jen v centrální části města Brna. Jedna její stoka ústila do Svatky pod Židovskou bránou a další dvě do Ponávky na Cejlu. S výstavbou soustavné kanalizace se ve vnitřním městě započalo v roce 1882, do roku 1918 byla rozšířena stoková síť téměř do všech ulic vnitřního města a měřila celkem 64 km. Odpadní voda byla z jednotlivých domů (ze žump a později i splachovacích záchodů) odváděna domovními stokami do uličních stok, z nich pak do hlavních sběračů a odtud do kmenové stoky. Kmenová stoka vypouštěla odpadní vodu přímo do řeky Svatky, a to bez jakéhokoliv čištění. Řeka se tedy velmi brzy stala povrchovým odpadním kanálem se znečištěnou, zahnívajícím a odporně páchnoucí vodou a byla zdrojem nebezpečných alimentárních infekčních chorob. Například podle nařízení ministerstva orby z roku 1894 mělo město Brno své odpadní vody před vypouštěním do řeky čistit, kvůli ohrožení břišním tyfem obcí ležících do 23 kilometrů podél řeky Svatky na jih od Brna.

V každém velkém městě, tedy i v Brně, bylo problémem odstraňování pevného domovního odpadu. V nejstarším období se ve městě drobné smetí odhazovalo do žump a společně s nimi vyváželo. Později byl zřízen samostatný svoz smetí na skládky za městem. Obyvatelé sypali odpadky do vozů k tomu určených, které projížděly ulicemi města a zvoncem dávaly znamení o své přítomnosti. V jednotlivých předměstích byl pak svoz smetí organizován samostatně.

K dalším, z epidemiologického hlediska důležitým faktorům při šíření infekcí patřil čilý obchodní ruch a s ním spojená migrace osob. Vedle řemeslné výroby představoval obchod pro město Brno jeden z hlavních zdrojů příjmů. Možnost přenosu nemocí importovaným dobyt看em, potravinami či cestujícími obchodníky existovala proto v Brně již od jeho založení.<sup>10</sup>

<sup>8</sup> O vodovodech se zmiňují například Karel KUČA, *Brno – vývoj města, předměstí a připojených vesnic*, Praha–Brno 2000, s. 38, dále Jaroslav DŘÍMAL a kol., *Dějiny města Brna 1*, Brno 1969, s. 139. a Hana JORDÁNKOVÁ – Ludmila SULITKOVÁ, *Zásobování města Brna ve středověku*, in: *Vlastivědný věstník moravský* 43, 1961, s. 310.

<sup>9</sup> Údaje o zásobování Brna pitnou vodou uvádí Karel SYMON, *Zásobování vodou v Brně do r. 1947*, in: *Lékařské listy* 5 (3–4), 1950, s. 100–103. Dále též publikace: Oldřich KŮRA, *Voda pro Brno 1872–1992. 120 let provozu brněnského vodovodu*, Brno 1992, s. 12–13.

<sup>10</sup> O čilém obchodním ruchu svědčí fakt, že již roce 1243 umožnil brněnským měšťanům český král Václav I. v takzvaném malém privilegii městských svobod pořádat v Brně svatodušní jarmark, jak uvádí Miroslav FLODR, *Privilegium města Brna z roku 1243 a jeho velké dědictví*, in: *BMD* 13, 1995, s. 23–37.

Při přenosu nakažlivých chorob potravinami je třeba přihlídnout ke způsobu uchovávání potravin. V tomto ohledu měli brněnští občané, alespoň v centru města, příznivé podmínky. V Brně totiž v 18. století sloužily jako lednice k uskladnění potravin sklepy. V brněnském podzemí vytvářely sklepní prostory rozvětvené podzemní soustavy, někdy i ve dvou úrovních nad sebou, zejména pod Horním (dnešním Zelným) trhem.<sup>11</sup> Horší situace byla však v přilehlých brněnských předměstích.

Ze sociálních faktorů, majících vliv na proces šíření nákazy, je nutné zhodnotit celkovou kvalitu bydlení brněnských obyvatel. Výstižnou charakteristiku města Brna v první polovině 19. století uvádějí Brázdil a kolektiv.<sup>12</sup> Brno se v souvislosti s rozvojem textilního průmyslu měnilo v jedno z nejvyspělejších výrobních center v rakouské monarchii. Vnitřní části města, dosud sevřené hradbami, měly spíše rezidenční charakter, sídlily zde zemské politické, finanční, soudní a vojenské instituce. Město bylo sídlem biskupa, nově zde vznikaly školské, sociální, zdravotní a kulturní ústavy. Rozvoji Brna napomohlo rozšiřování dosavadní silniční sítě a nově i zavedení železniční dopravy v roce 1839. Stísněné poměry uvnitř hradeb však nedovolovaly přílišný nárůst počtu obyvatel. Nová výstavba proto vyrůstala především na pozemcích před hradbami. Nejen v Brně, ale i v celé rakouské monarchii, vzrostl v této době výrazně počet lidí, bydlících společně v jednom domě, což usnadňovalo šíření nemocí.

Při hodnocení epidemiologické situace v Brně koncem 18. a v průběhu 19. století je třeba přihlídnout také k úrovni medicínské péče a k tehdejším léčebným zařízením. Sledované období je charakterizováno výraznými změnami zdravotnictví v celé habsburské monarchii v souvislosti s tereziánskými a josefínskými reformami. V této době byla sice ještě většina nemocných léčena v domácím prostředí, ale současně došlo k přeměně špitálů, sloužících k charitativním účelům, v nová léčebná zařízení – skutečné nemocnice. V Brně k nim patřily dva klášterní špitály, a to Nemocnice milosrdných bratří pro nemocné muže a nemocnice alžbětinek pro ženy. Nejvýznamnějším léčebným zařízením se stal od roku 1786 Spojený zaopatřovací ústav pro chudé v Brně (později přejmenovaný na Zemskou veřejnou všeobecnou nemocnici u svaté Anny). Pro nemocné děti byla v Brně roku 1846 otevřena Dětská nemocnice svatého Cyrila a Metoděje na Hřbitovní ulici. Zpočátku sloužily nemocnice zejména nemajetným lidem, později byli přijímáni k hospitalizaci i bohatí občané. Všechny léčebné ústavy bylo třeba postupně rozšiřovat a modernizovat, neboť 19. století bylo charakterizováno značným nárůstem vědeckých poznatků v medicíně, a tím i postupným rozvojem jednotlivých lékařských oborů s užší specializací. Je třeba zdůraznit, že v čele většiny brněnských zdravotnických zařízení stáli lékaři, kteří představovali ve své době špičkové odborníky. Obrovský nárůst počtu obyvatel v důsledku prudkého rozvoje textilního průmyslu v Brně však způsobil, že se požadavky na počet nemocničních lůžek, kvalifikovaný zdravotnický personál i materiální zabezpečení neustále

<sup>11</sup> K. KUČA, *Brno – vývoj města*, s. 78.

<sup>12</sup> R. BRÁZDIL – H. VALÁŠEK – J. MACKOVÁ, *Meteorologická pozorování v Brně*, s. 28.

zvyšovaly. Po celé sledované období kapacita brněnských léčebných zařízení zdaleka nestačila tak velkému městu, jakým Brno bylo. Nemocnice neustále bojovaly se značným nedostatkem financí pro udržení provozu, zejména v době epidemií a válečných konfliktů. Ani jediná z brněnských nemocnic neměla samostatné oddělení k léčbě infekčních chorob.<sup>13</sup>

Souhrnně lze tedy epidemiologickou situaci v Brně v druhé polovině 18. a v 19. století charakterizovat jako typický obraz rozvíjejícího se průmyslového města. Rizikovým faktorem pro alimentární infekce<sup>14</sup> byla především infikovaná pitná voda, k přenosu nemocí kapénkovou infekcí<sup>15</sup> přispívala koncentrace velkého množství obyvatel v továrnách a dělnických předměstích. Z nálezů přenášených členovci<sup>16</sup> (blechy, vši, klíšťata), které jsou závislé zejména na přírodních podmínkách, se v Brně vyskytovaly choroby typické pro mírné podnebné pásmo (například skvrnitý tyfus a klíšťová encefalitida). Dalším nebezpečím byly také venerické choroby, neboť k jejich šíření v Brně, tak jako v každém větším městě, přispívala prostituce.<sup>17</sup> V období vojenských konfliktů (ve sledovaném období se brněnských obyvatel dotkly zejména napoleonské války – bitva u Slavkova roku 1805, u Wagramu a Znojma roku 1809,

<sup>13</sup> Další informace o zdravotnických zařízeních v druhé polovině 18. a v 19. století jsou uvedeny v našem sdělení: L. VARGOVÁ – L. HORÁČKOVÁ – M. MENŠIKOVÁ, *Brněnská zdravotní zařízení a péče o nemocné na přelomu 18. a 19. století*, in: BMD 19, 2006, s. 165–187.

<sup>14</sup> Pro alimentární přenos je typické, že nákaza pronikne do organismu trávicím traktem, zejména kontaminovanými potravinami a tekutinami. Mezi alimentární nákazy patří salmonelózy, břišní tyfus, paratyfy, bacilární úplavice, asijská cholera, žloutenka, dětská obrna a další. Podrobnější informace jsou uvedeny v učebnicích infekčního lékařství, například: Pavel JEŽEK – Miloš MACKŮ, *Infekční lékařství*, Brno 1981, s. 9–36.

<sup>15</sup> Přenos nákazy kapénkovou infekcí je uskutečněn vzdušnou cestou. Infikovaný sekret z dýchacích cest nemocného je většinou ve formě aerosolu při kašlání a kýčání uvolňován do vzduchu a spolu s ním je pak vdechnut dalším jedincem. Tento mechanismus přenosu se uplatňuje u takzvaných respiračních nálezů, které představují nejpočetnější skupinu infekčních nemocí. Patří k nim například tuberkulóza, lepra, záškrt, černý kašel, spála, spalničky, příušnice, neštovice, chřipka, hnisavé záněty mozkových blan i mozku a celá řada dalších. Podrobnější informace jsou uvedeny například v práci: B. BURIANOVÁ – J. HECL – J. MANYCH – B. TICHÁČEK, *Epidemiologie*, s. 148–216.

<sup>16</sup> Výskyt chorob přenášených členovci (takzvaných transmisivních nemocí) je závislý na přítomnosti určitého přenašeče, jehož přežití je limitováno přírodními podmínkami. Ke členovcům, kteří se nejčastěji podílejí na přenosu infekčních chorob, patří především blechy, vši, komáři a klíšťata. Mezi transmisivní nákazy patří například skvrnitý tyfus přenášený vší, středoevropská klíšťová encefalitida a zaječí nemoc přenášené klíšťaty. Do této skupiny nemocí je řazen také dýmějový mor, choroba, která bývala v minulosti synonymem nevyhnutelné smrti. Zdrojem a rezervoárem nákazy byly hlavně infikované krysy a přenos zprostředkovaly obvykle blechy. Do Evropy se mor dostával z přírodního ohniska v Asii. První prokazatelná morová pandemie v Evropě byla zaznamenána v letech 531–580. V následujících stoletích zůstávala „černá smrt“ neustálou hrozbou a opakovaně si vybírala v nepravidelných intervalech další oběti, a to i v našich zemích. Poslední epidemie moru byla na Moravě zaznamenána v roce 1716. Brno však tehdy zůstalo ušetřeno, pravděpodobně hlavně zásluhou brněnského krajského hejtmána Jana Víta ze Sohwanfeldu, který dbal na dodržování přísných protimorových opatření, jak uvádí Mořic REMEŽ, *Dávnověké epidemie na Moravě a ve Slezsku*, Olomouc 1949, s. 12.

<sup>17</sup> O prostituci v Brně ve 14. století se zmiňuje například Vladimír ZAPLETAL, *Středověké počátky brněnských špitálů*, in: Lékařské listy 22, s. 556. Uvádí, že prostitutky (*mulieres vagi seu publicae seu meretrices*) se zdržovaly od pradávna za hradbami Brna na Františkově. V roce 1350, když se ve městě usadil markrabě



okrajově i bitva u Lipska roku 1813 a válka prusko-rakouská v roce 1866) musel být zaznamenán vedle běžných infekčních nemocí i vysoký výskyt kontaktních nákaz, zejména tetanu a plynaté sněti, jako nežádoucí komplikace válečných poranění.

Dá se předpokládat, že městské obyvatelstvo nebylo příliš ohroženo nemocemi přenosnými ze zvířat<sup>18</sup> a mykózami.<sup>19</sup> Pokud se týká celkové odolnosti brněnského obyvatelstva vůči infekčním nemocem, musely existovat velké rozdíly mezi bohatými, dobře živěnými i šacenými měšťany a dělníky, kteří žili v sociálně nepříznivých podmínkách (nedostatečná výživa, nekomfortní bydlení, finančně nedostupná zdravotní péče a podobně).

Při lékařsko-antropologické analýze kosterních pozůstatků brněnských obyvatel pohřbených na Městském hřbitově v ulici Malé Nové byly nalezeny stopy po celé řadě nemocí. Vedle projevů degenerativně produktivních chorob (jako je spondylóza a artróza), metabolických onemocnění (například křivice), nádorů (benigních i maligních) a traumat byla pozornost věnována zejména studiu zánětlivých změn.<sup>20</sup> Z celého studovaného kosterního souboru, který zahrnoval pozůstatky nejméně 1 083 osob, byly zánětlivé změny zaznamenány u 6,1 % koster nebo jejich částí. U převážné většiny nálezů se na základě morfologických projevů mohlo předpokládat, že byl zánět kosti vyvolán působením patogenních mikroorganismů různého

---

Jan s manželkou Markétou, byly na žádost markraběnky z Františkova vypuzeny. Prostitutky se následně uchýlily do města, kde však budily ještě větší pohoršení. V roce 1353 jim proto byly poskytnuty čtyři domy na České (nyní Josefské) ulici, z nichž platily daně. Nevěstinec (domus vagarum mulierum) byl v péči správce s titulem magister meretricum a na jeho provoz dohlíželi městští úředníci.

<sup>18</sup> U nemocí přenosných ze zvířat (takzvané antropozoonózy) je zdrojem infekce infikované zvíře. Patří k nim například vzteklna, papouščí nemoc, toxoplasmóza, vozohřivka, slezinná sněť. Podrobné informace jsou uvedeny například v práci B. BURIANOVÁ – J. HECL – J. MANYCH – B. TICHÁČEK, *Epidemiologie*, s. 247–269.

<sup>19</sup> Mykózy jsou nemoci vyvolané různými příslušníky kmene hub. Většina původců mykóz žije v přírodě běžně saprofytický na nejrůznějších organických substrátech i na neživém materiálu, nemoc způsobují pouze za určitých okolností (například při snížené obranyschopnosti napadeného organismu). Vesnické obyvatelstvo se při zemědělských pracích častěji setkává s organickými substráty, na nichž houby vegetují (jsou to například rostlinné zbytky, obilí, potraviny, výkaly zvířat) a má proto větší možnost mykózou onemocnět. Podrobné informace jsou uvedeny například v práci: B. BURIANOVÁ – J. HECL – J. MANYCH – B. TICHÁČEK, *Epidemiologie*, s. 278–291.

<sup>20</sup> Dílčí výsledky studií zaměřených na sledování chorobných změn na kosterních pozůstatcích ze hřbitova na ulici Malé Nové jsou uvedeny například ve sděleních: L. VARGOVÁ – L. HORÁČKOVÁ – M. MENŠÍKOVÁ, *Some Interesting Findings in an Abolished Brno Cemetery in Antonínská Street*, in: *Scripta medica* 76 (4), 2003, s. 229–240; L. VARGOVÁ – L. HORÁČKOVÁ, *Morphological manifestations of some diseases on bone remains from 18th and 19th centuries (Brno, Czech Republic)*, in: *Abstracts, Morphology 2003, 41st Symposium of the Czech Anatomical Society with International Participation, Hradec Králové*, s. 76; L. VARGOVÁ – L. HORÁČKOVÁ, *Manifestations of the Inflammatory Diseases on Bone Remains from the 18th – 19th Centuries (Brno, Czech Republic)*, in: *Abstracts, International Anthropological Congress „Anthropology and Society“*. Memorial Congress to the 60th Anniversary of Death of Dr. Aleš Hrdlička, May 22–24, 2003, Praha, Humpolec, s. 206; L. VARGOVÁ – L. HORÁČKOVÁ, *Medical and anthropological investigation of the bone remains from the 18th–19th centuries, Brno, Czech Republic*, in: *Slovenská antropologie* 6, 2004, s. 170–173.

druhu,<sup>21</sup> a jednalo se tedy o místní nebo celkové infekční onemocnění. Nejčastěji byly zaznamenány stopy po specifických zánětech, a to tuberkulóze a syfilis.

Výsledky naší paleopatologické studie jsou tedy ve shodě s historickými literárními prameny. Koncem 18. a v 19. století, v počátcích rozmachu průmyslové výroby, byla za jedno nejvážnějších onemocnění lidí i zvířat všeobecně považována právě tuberkulóza. Tato obávaná infekční nemoc, lidově nazývaná součotiny nebo úbytě, se totiž při koncentraci velkého množství obyvatel v městských aglomeracích velmi snadno šířila. Ani Brno, jako jedno z významných průmyslových měst rakouské monarchie, nebylo výjimkou. Na základě práce Brabcové,<sup>22</sup> která se zabývala příčinami úmrtí obyvatel svatopetrské farnosti v Brně mezi lety 1785–1799, můžeme usuzovat, že koncem 18. století byla tuberkulóza hlavním důvodem smrti u dospělých brněnských obyvatel (podlehla jí více než jedna třetina dospělé populace), druhou nejčastější příčinou smrti kojenců a zemřela na ni i pětina malých dětí. Podobné informace o výskytu tuberkulózy v Brně a důležitých faktorech v procesu jejího šíření uvádí také Čejka,<sup>23</sup> který mimo jiné cituje odborná pojednání městského a policejního lékaře doktora Leopolda Beera. Tento lékař zcela jednoznačně označil tuberkulózu za nemoc, která ohrožuje brněnské obyvatelstvo ze všech chorob nejvíce. Jeho statistiky úmrtí ze šedesátých let 19. století uvádějí součotiny jako příčinu smrti v 29,1 %, tedy téměř u každého třetího zemřelého. Navíc, na základě vlastních zkušeností potvrzuje, že ke snadnému šíření tuberkulózy velmi přispěla koncentrace brněnského obyvatelstva v nově vznikajících dělnických čtvrtích s nevyhovujícími podmínkami bydlení, špatné pracovní a hygienické podmínky v továrnách, chudoba a nedostatečná výživa.

Péče o nemocné tuberkulózou byla v Brně v této době také problematičtější. Nemajetní lidé neměli prostředky na zaplacení soukromého lékaře a byli odkázáni pouze na pomoc nemocnic. Všechna brněnská zdravotní zařízení měla značné finanční, personální i provozní problémy. Jak uvádí Sajner,<sup>24</sup> v Zemské všeobecné nemocnici

<sup>21</sup> Zánět je základním ustáleným typem obranné a reparativní odpovědi organismu na porušení vnitřní rovnováhy, způsobené zásahem škodliviny. Záněty je možno rozčlenit podle nejrůznějších hledisek. Obecně se používá dělení podle průběhu trvání na *zánět akutní* (do čtrnácti dní), *subakutní* (do šesti týdnů) a *chronický* (déle než šest týdnů). Podle druhu odpovědi organismu na působení patogenního agens lze záněty rozčlenit na *nespecifické* a *specifické*. Při jejich odlišení je důležitá přítomnost či absence svérázných specifických struktur proliferativní složky a zvláštní imunitní reakce organismu zaměřená nejen proti původci, ale i proti vlastním napadeným buňkám. Dále je možno rozlišit záněty *aseptické* (vznikající působením fyzikálních, chemických a jiných vlivů) a *septické* (vyvolané živými mikroorganismy). Detailnější popis zánětů a jejich klasifikace v paleopatologii uvádí L. VARGOVÁ, *Nespecifické záněty*, in: L. Horáčková – E. Strouhal – L. Vargová, *Základy paleopatologie*, Brno 2004, s. 89–119.

<sup>22</sup> Petra BRABCOVÁ, *Příčiny úmrtí obyvatel svatopetrské farnosti v Brně na konci 18. století*, in: Vlastivědný věstník moravský 54, 2002, s. 188–191.

<sup>23</sup> Jiří ČEJKA, *Rincoliního dětský léčebný ústav v Brně*, in: BMD 16, 2002, s. 203.

<sup>24</sup> Josef SAJNER, *Cenná archivní svědectví*, in: J. Sajner – Lubomír Selinger – Karel Volavý a kolektiv, *Dvě století ve službách zdraví – Fakultní nemocnice s poliklinikou v Brně na Pekařské 1786–1986*, Brno 1986, s. 31.

u svaté Anny připadalo na jednoho lékaře od 400 do 900 nemocných, byl tam velký nedostatek lůžek, pokoje byly přeplněny, nemocní s tuberkulózou nebyli od ostatních izolováni na samostatném oddělení. Při léčbě tuberkulózy byla proto brněnskými lékaři doporučována výhradně domácí péče. Léčba tuberkulózně nemocných dětí byla tehdy ještě komplikovanější. První dětská nemocnice, založená v roce 1809 Karlem Ernstem Rincolinim, poskytovala totiž bezplatnou péči i léky chudým nemocným dětem pouze čtyři roky.<sup>25</sup> Také Dětská nemocnice sv. Cyrila a Metoděje, otevřená v roce 1846, měla obrovské ekonomické problémy. Brněnští lékaři v ní sice ošetřovali nemocné děti zcela bezplatně, z milosrdenství, ale nedostatek financí na provoz se projevil četnými hygienickými závadami, nedostatečným vybavením a přeplněností, což způsobilo, že léčba tuberkulózy byla neúčinná.<sup>26</sup>

Navíc původce nemoci, *Mycobacterium tuberculosis*, byl objeven německým lékařem Robertem Kochem až v roce 1882, koncem sledovaného období.<sup>27</sup> Nebyl tedy dosud znám účinný lék proti tuberkulóze. Jedlička<sup>28</sup> uvádí, že při léčbě tuberkulózy se již od Hippokratových dob jako jediného možného způsobu využívalo hygienicko-dietetických opatření, ke kterým patřil tělesný i duševní klid, pobyt u moře, na horách nebo v lese a rovněž vydatná strava, zejména mléko. Teprve koncem 19. století se začalo v terapii tuberkulózy využívat i chirurgických postupů, a to znehybnění postižené plíce zavedením plynu do pohrudniční dutiny (takzvaným umělým pneumothoraxem) nebo odstraněním žebířů při srůstech poplicnice s pohrudnicí (označovaným jako extrapleurální thorakoplastika). Brněnským lékařům 18. a 19. století, stejně jako jejich zahraničním kolegům, se však bez medikamentózní léčby ani nemohlo podařit tuberkulózu v širším měřítku účinně léčit. Jediný možný způsob terapie tuberkulózy, kterým byla dietetická a klimatická léčba, nepřinášel žádoucí výsledky a byl výrazně limitován nedostatkem financí převážně většiny tuberkulózně nemocných, ale i veřejných zdravotnických zařízení.

Při srovnání výsledků lékařsko-antropologického studia kosterních pozůstatků dospějeme k zajímavým závěrům. Znamky možného tuberkulózního procesu na kosterních pozůstatcích z Městského hřbitova na ulici Malé Nové byly objeveny na kostrách dvanácti jedinců, což představuje asi 1,2 % z celého kosterního souboru. V sedmi případech byla příčinou patologických kostních změn Pottova choroba páteře, jejímž charakteristickým znakem je vznik typického tuberkulózního hrbu (gibbus). Na dvou kostrách se podařilo nalézt známky tuberkulózního zánětu kyčelního kloubu a dvakrát byly zánětlivým procesem postiženy drsnatiny v místech svalových úponů (velký chocholík na jedné ze stehenních kostí a drsnatina při úponu čtyřhlavého stehenního svalu na jedné z holenních kostí). U jediného nálezu jsme zvažovali možné tuberkulózní zasažení lebky. Pokud totiž vycházíme z klinických

<sup>25</sup> J. ČEJKA, *Rincolinioho dětský léčebný ústav*, s. 211.

<sup>26</sup> Vladimír MAZAL, *Vývoj ústavního léčení dětí v Brně*, in: *Lékařské listy* 8 (10), 1953, s. 238.

<sup>27</sup> Ladislav NIKLÍČEK – Karel ŠTEIN, *Dějiny medicíny v datech a faktech*, Praha 1985, s. 187.

<sup>28</sup> Jaroslav JEDLIČKA, *Vývoj ftiseologie, nauky o tuberkulóze*, Praha 1932, s. 267.



zkušeností, podle nichž bývají kosti a klouby postiženy zhruba u 5 % případů všech tuberkulózně nemocných,<sup>29</sup> je možné na základě počtu nálezů kostní tuberkulózy matematickou rozvahou odhadnout celkové procento výskytu nemoci. Z tohoto hlediska by tedy dvanácti kostem s tuberkulózními změnami mohlo teoreticky odpovídat 204 nemocných tuberkulózou, což reprezentuje zhruba necelých 20 % jedinců z celého zkoumaného souboru. Při srovnání našich údajů s prací Brabcové<sup>30</sup> zjišťujeme, že podle matričních záznamů (z let 1785–1799, tedy z období krátce po zahájení činnosti Městského hřbitova na ulici Malé Nové) připravila tuberkulóza ve svatopetrské farnosti o život 18,0 % (tedy 207 osob) všech svatopetrských farníků (z 1 140 zemřelých osob). Při interpretaci uvedených dat je však třeba připomenout, že jejich spolehlivost je limitována celou řadou faktorů. U matričních záznamů k nim patří především tehdejší diagnostické možnosti a nejednotná medicínská terminologie. Také četnost tuberkulózy stanovená na základě studia kosterních pozůstatků nemůže být nikdy přesným obrazem výskytu choroby, neboť je výrazně limitována zachovalostí osteologického souboru i omezenými diagnostickými postupy v paleopatologii.

Vedle tuberkulózy jsme na studovaných kosterních pozůstatcích našli stopy po syfilis. Známky syfilitické nákazy vykazovalo třicet čtyři koster nebo jejich částí, což reprezentuje 3,1 % jedinců z celého souboru (z 1 083 osob). Postižení byli jak dospělí jedinci obou pohlaví, tak i děti. Na kostech byla patrná celá škála typických syfilitických projevů jako jsou „caries sicca“ (takzvaný suchý kostižer), destrukce nosní a patrové krajiny, morušovité zuby, zánětlivé změny dlouhých kostí končetin (někdy i s gummaty – ložisky rozpadu postižené tkáně), syfilitický zánět velkých končetinových kloubů.<sup>31</sup> Nejen naše nálezy, ale i literární prameny svědčily o tom, že syfilis patřila v 18. a 19. století mezi nejrozšířenější choroby brněnských obyvatel. Například detailně zpracovaná zpráva o činnosti Zemské veřejné všeobecné nemocnice u svaté Anny uvádí, že se v roce 1871 léčilo v tomto špitále celkem 4 630 nemocných, z nichž nejvíce bylo hospitalizováno právě kvůli syfilis<sup>32</sup> (celkem 514 osob, a to 249 mužů a 265 žen, to je 11,5 %).

Celé období existence syfilis na našem území lze podle Vlčka<sup>33</sup> rozdělit do několika etap. První zahrnuje léta 1494–1496, období syfilitické pandemie, kdy se nemoc

<sup>29</sup> Citováni: Ted R. STEINBOCK, *Paleopathological Diagnosis and Interpretation*, Illinois 1976, s. 175; Arthur C. AUFDERHEIDE – Conrado RODRÍGUEZ-MARTÍN, *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*, Cambridge 1998, s. 118.

<sup>30</sup> P. BRABCOVÁ, *Příčiny úmrtí*, s. 188–191.

<sup>31</sup> Syfilis je infekční onemocnění získané přímým kontaktem s nemocným (pohlavním stykem, krví, průnikem infekce přes placentu z matky na plod). Kosterní systém bývá u syfilis postižený teprve v terciálním stadiu nemoci. Jedním z charakteristických specifických projevů syfilitického zánětu je ložisko rozpadlé tkáně označované termínem syfilitické gumma. Jako caries sicca nebo-li suchý kostižer jsou nazvána syfilitická gummata na plochých kostech lebky. Karel PROCHÁZKA, *Venerologie*, Praha 1948, s. 111–112.

<sup>32</sup> J. SAJNER, *Cenná archivní svědectví*, s. 56.

<sup>33</sup> Emanuel VLČEK, *Nejstarší paleopatologické doklady výskytu syfilis v Čechách*, in: *Časopis lékařů českých* 114 (18), 1975, s. 574.

rychle šířila Evropou jako „morová nákaza“ a měla charakter akutní smrtelné infekce. Vysokou virulenci, akutní průběh a značnou úmrtnost si zachovala i ve druhém období, které zahrnuje téměř celé 16. století. Teprve ve třetí etapě, na přelomu 16. a 17. století a v průběhu 18. století docházelo postupně ke zvyšování odolnosti obyvatelstva vůči původci nemoci, kterým byla *Treponema pallidum*. Stejný trend pokračoval také v následujícím, čtvrtém období (přelom 18.–19. století a celé 19. století) a byl ještě výraznější. Syfilis již nebyla akutním smrtelným onemocněním, měla většinou chronický průběh a stále častěji se začaly objevovat také její vrozené formy. Se značným poklesem úmrtnosti však vzrostl počet dlouhodobě nemocných, což znamenalo obrovský nápor na stávající zdravotnická zařízení. Zapletal<sup>34</sup> dokonce považuje syfilis za jednu z hlavních příčin přerodu ústavů, po staletí převážně humanitárních a sociálních (chudobinců, sirotčinců), v zařízení léčebná – nemocnice. V námi sledovaném období fungovalo v Zemské všeobecné nemocnici u svaté Anny v Brně samostatné kožní a syfilitické oddělení s primářem a pomocným sekundárním lékařem. Počet lůžek pro syfiliticky nemocné však s největší pravděpodobností nestačil, neboť podle statutu nemocnice nesměli být syfilitici hospitalizováni déle než tři měsíce.<sup>35</sup> Také léčebné možnosti syfilitické infekce byly tehdy ještě velmi omezené. K terapii syfilis se hned na počátku velké pandemie až do 20. století používala především rtuť. Hlavní všeobecně používanou lékovou formou byla rtuťová mast, která se vtírala do kůže bérců, stehů a břicha. Někdy se lokálně na vředy a vyrážky přikládaly rtuťové náplasti nebo se rtuť podávala v pilulkách, práscích a roztocích. Přesný mechanismus působení rtuti při antisyfilitické léčbě není zcela jednoznačně objasněn. Procházka<sup>36</sup> potvrzuje příznivé účinky rtuťové léčby, avšak upozorňuje, že řada nemocných vykazovala při jejím využití příznaky těžké otravy rtutí (merkuralismu), ke kterým patří zejména zánět sliznice dutiny ústní spojený s nadměrným sliněním. Gellner<sup>37</sup> potvrzuje podávání rtuti a guajakového dřeva (zvaného *lignum sanctum*) i v Brně při epidemii, jejímž zdrojem byly Adamovy lázně za Židovskou bránou.

Kromě typických syfilitických a tuberkulózních projevů jsme při analýze jednotlivých skeletů našli rovněž zánětlivé změny (u 2,1 % osob), na jejichž vzniku se podílely jiné etiologické faktory. Většinou se jednalo o hnisavé záněty kostí s velkými dutinami po ložiscích hnisu, jejichž příčinou bývá až v 90 % případů *Staphylococcus aureus*.<sup>38</sup> Obvykle byla postižena pouze jedna kost, z čehož se dá usuzovat, že se jednalo o místní zánět, snad infikované poranění měkkých tkání. Zajímavé bylo, že pouze ve dvou případech byl zánětlivý proces prokazatelně komplikací zlomeniny. Těmito nálezy se kosterní soubor z Městského hřbitova na ulici Malé Nové značně

<sup>34</sup> V. ZAPLETAL, *Středověké počátky*, s. 556.

<sup>35</sup> J. SAJNER, *Cenná archivní svědectví*, s. 56.

<sup>36</sup> K. PROCHÁZKA, *Venerologie*, s. 136.

<sup>37</sup> Gustav GELLNER, *Tomáš Jordán. K 350. výročí jeho smrti. Zvláštní otisk z Časopisu Matice moravské* 60, Brno 1936, s. 130.

<sup>38</sup> T. R. STEINBOCK, *Paleopathological Diagnosis*, s. 60.

odlišuje od kosterní kolekce z kostnice ve Křtinách (datované do 13. až poloviny 18. století), kde posttraumatických hnisavých zánětů kostí byla převážná většina.<sup>39</sup> Dá se proto předpokládat, že v tehdejší době dokázali brněnští lékaři a ranhojiči velmi dobře zlomeniny ošetřit a zabránit u otevřených zlomenin jejich kontaminaci. Náš předpoklad je v naprosté shodě s písemnými doklady. Sajner<sup>40</sup> ve svém pojednání o brněnské Zemské všeobecné nemocnici u svaté Anny uvádí, že ve sledovaném období byly na chirurgickém oddělení běžně přikládány na zlomeniny fixační škrobové obvazy, reponovány dislokované kostní úlomky nebo napravována luxace v celkové chloroformové narkóze. Na spáleniny brněnští lékaři aplikovali vápennou vodu a pudr se škrobem, oxidem zinečnatým a lycopodiem (plavuní), na rány a operační jizvy přikládali obklady a obvazy s karbolovou kyselinou. Zcela obvyklým zákrokem byly i exartikulace a amputace končetin. Již od roku 1868 byly v Zemské všeobecné nemocnici u svaté Anny důsledně uplatňovány zásady antiseptického postupu při operacích a ošetřování ran, což bylo pouhý jeden rok po zveřejnění principů antiseptiky anglickým chirurgem Josephem Listerem.

Studium rozsáhlého osteologického souboru z Městského hřbitova na ulici Malé Nové poskytlo informace pouze o chorobách postihujících skelet. K vytvoření ucelené představy o výskytu infekčních nemocí je třeba přihlídnout ke zhodnocení dostupných literárních pramenů informujících o těch infekčních onemocněních, která na kosterních pozůstatcích nezanechávají stopy. Ve sledovaném období k nim patřily především cholera, skvrnitý tyfus a pravé neštovice.

Cholera, těžké průjmové bakteriální onemocnění, náležela po celé 19. století k obávaným nemocem.<sup>41</sup> Endemickou oblastí cholery je Indie, odkud se tato choroba od počátku 19. století opakovaně šířila v šesti velkých pandemiích, jejichž začátky jsou uváděny obvykle v letech 1817, 1826, 1846, 1864, 1883 a 1902. Do našich zemí dorazily s časovým odstupem. Brno bylo postiženo velkými epidemiemi cholery v letech 1831–1832, 1836, 1849 a 1855. Všechny epidemie nejvíce postihly vnitřní město, Staré Brno, předměstí Křenová, Dornych, Trnitá, ulice Velká Nová, Horní a Dolní Cejl.<sup>42</sup>

<sup>39</sup> Podrobnější informace o zánětlivých procesech na kosterních pozůstatcích ze křtinské kostnice jsou uvedeny v práci: L. HORÁČKOVÁ – L. VARGOVÁ, *Inflammatory Changes in the Osteological Remains from the Křtiny Ossuary (Czech Republic)*, in: *Anthropologie* 39 (1), 2001, s. 57–62.

<sup>40</sup> J. SAJNER, *Cenná archivní svědectví*, s. 53.

<sup>41</sup> Cholera je akutní zánět tenkého střeva, který se projevuje opakovaným zvracením, silným průjmem s vodnatými stolicemi vzhledu „rýžové polévky“. Bez léčby infuzními roztoky vedly výrazné ztráty vody a minerálních látek u více než poloviny nemocných ke smrti v důsledku celkového metabolického rozvratu. Podrobnější informace o této nemoci uvádějí učebnice mikrobiologie a infekčního lékařství – například P. JEŽEK – M. MACKŮ, *Infekční lékařství*, s. 36.

<sup>42</sup> Z celkového počtu 37 350 brněnských obyvatel od 21. září 1831 do 12. ledna 1832 onemocnělo 1 604 obyvatel, z nichž zemřelo 614 osob. Další epidemie cholery proběhla od 9. srpna – 18. listopadu 1836, kdy onemocnělo 1 231 osob a zemřelo 447 osob. 17. června 1849 došlo k rozšíření další epidemie, která trvala do 24. října 1849. Postihla celkem 1 397 obyvatel a podlehl jí 540 osob. Čtvrtá epidemie začala 2. června 1855 a trvala do 21. září téhož roku. Onemocnělo 2 032 osob, z nich zemřelo 1 034. Podrobnější infor-

Proti choleře se bojovalo všemi tehdy dostupnými prostředky, jak léčebnými, tak i organizačními. Po skončení každé z epidemií byl její průběh vyhodnocen a pro potřeby odborné veřejnosti byly poznatky publikovány. Například v roce 1832 bylo vydáno tiskem poučení o příznacích cholery a péči o nemocné před příchodem lékaře. Péči o nemocné choleroou zajišťovali nejen lékaři a ranhojiči, ale také například duchovní, učitelé a další dobrovolníci.

Cholera znamenala obrovskou zátěž na všechna stávající zdravotnická zařízení, která nebyla pro tak velký nárůst počtu nemocných vybavena. Přeplněné pokoje výrazně zhoršily hygienické poměry, neúměrně vyčerpávaly ošetřující personál a rovněž znamenaly značné navršení provozních nákladů. Navíc choleroová nákaza provázející rakousko-pruskou válku zastihla největší a nejvýznamnější brněnský léčebný ústav – Zemskou veřejnou všeobecnou nemocnici u svaté Anny – v období rozsáhlé přestavby. Práce musely být zastaveny a léčilo se v provizorních podmínkách. Sajner<sup>43</sup> uvádí, že například v roce 1867 bylo v Zemské veřejné všeobecné nemocnici u svaté Anny během čtyřměsíční epidemie hospitalizováno více než 1 000 pacientů s choleroou. Předpokládáme, že brněnští lékaři neměli žádný speciální lék proti choleře a při její léčbě používali podobné postupy jako v jiných zemích. Doporučovaly se koupele ve studené i horké vodě pro čistotu duše i těla, parní lázně, parní lože, proti zvracení studená voda nebo čaj, proti průjmům klyma, dieta, pravidelné větrání pokojů a další, vesměs málo účinné nebo dokonce škodlivé, procedury (například pouštění žilou, projímadla, dávidla). Srovnáním statistik o nemocnosti i úmrtnosti na choleroou v poměru s počty lékařů i všeho dalšího zdravotního personálu je však jisté, že celá řada nemocných v městě Brně i v brněnských předměstích nemohla být ošetřena lékařem nebo hospitalizována v některém z léčebných zařízení. Navíc úspěšnost všech způsobů léčby byla, jak již bylo řečeno, podobně jako jinde, velmi malá. Choleroa obvykle řádila nejméně dva až tři měsíce, vyžádala si tisíce obětí (s úmrtností v průměru 60 %) a pak sama spontánně ustoupila.

Další chorobou, která se v Brně v 18.–19. století epidemicky vyskytovala, byl skvrnitý tyfus.<sup>44</sup> Toto onemocnění je přenášeno šatní vší, takže riziko nákazy bylo vždy

---

mace o choleře v Brně jsou uvedeny v následujících pracích: Christian D'ELVERT, *Geschichte der Heil-und Humanitäts-Anstalten in Mähren und Oesterr. Schlesien*, Brünn 1858, s. 358–377 (podrobně o choleře 1831–1832); Wilhelm SCHRAM, *Rückblücke auf die Grosse Cholera – Epidemie in Brünn im Jahre 1855*, in: Ein Buch für jeden Brünner. IV. Jahrgang, Brünn 1903, s. 117–120; Josef Magnus WINKLER, *Krátké poučení Doktora Jozefa M. Winklera, jak se cholera poznati může, a jak se s ni nakládati má, pokudby nepřissel lékař*, Brno 1832; Leopold BEER, *Die Cholera in Brünn im Jahre 1849*, Brünn 1850.

<sup>43</sup> J. SAJNER, *Cenná archivní svědectví*, s. 47.

<sup>44</sup> Skvrnitý tyfus je horečnaté onemocnění, u něhož se vedle celkových příznaků infekčních chorob (teploty, nechutenství, bolesti hlavy a kloubů, neurologických příznaků jako je například spavost, apatie, blouznění, bezvědomí) objevuje za čtyři až šest dní kožní vyrážka. Má podobu malých růžových nebo hnědavých skvrn velikosti špendlíkové hlavičky až čočky, jež jsou rozesety na trupu i končetinách. U těžších případů dochází navíc k drobným krevním výronům, což se projeví modravým terčíkem uprostřed skvrn. Další podrobnosti jsou uvedeny v práci: Josef HOUŠTĚK – Kamil KUBÁT – Josef ŠVEJCAR – a kolektiv, *Dětské lékařství*, Praha 1958, s. 556.

vyšší u sociálně slabých skupin obyvatel, kteří žili ve špatných hygienických podmínkách (v těsných a nevětraných místnostech s velkým počtem osob jako jsou například ubytovny dělníků, věznice, lodi). Vnímavost se navíc zvyšovala špatnou výživou a existenčními problémy, takže skvrnitý tyfus byl považován za nemoc chudých, který provázel války, živelné pohromy, neúrodu a byl nazýván „pestis bellica“ nebo „hladomor“.

Wiesner<sup>45</sup> popisuje epidemii skvrnitého tyfu v Čechách a na Moravě v letech 1771–1772. Počty zemřelých během této epidemie se u Wiesnerem citovaných autorů rozcházejí, pohybují se mezi 16 000–25 000. Z dobových úředních záznamů je možno zjistit, co se v tehdejší době doporučovalo k léčbě skvrnitého tyfu. Byl to prášek na zvracení, chininová kúra, u „plnokrevných“ osob pouštění žilou. Dvorským dekretem z roku 1771 bylo lékařům nařízeno povinné hlášení všech případů skvrnitého tyfu (jak vyléčených osob, tak i zemřelých) císařským úřadům. České gubernium přikazovalo všem ranlékařům, aby o nemocné na venkově pečovali bez ohledu na peníze, ujímali se chudiny a dohlíželi na správné pochovávání zemřelých. Hroby měly být nejméně tři lokty hluboké a hřbitovy posypávány vápnem. Toto nařízení bylo později doplněno dalším protiepidemickým příkazem – nemocným měla být podávána ječná voda s octem. Po uzdravení nebo úmrtí mělo být lože nemocného řádně očištěno, sláma a peřiny zlikvidovány nebo alespoň důkladně provětrány a vyčištěny. Dále gubernium nařídilo vrchnosti pečovat o chudé (přímo v místě, kde onemocněli) a zamezit jejich potulování po kraji za obživou. Povinností vrchnosti, císařských úředníků a duchovních bylo rovněž dohlížet na patřičné a spravedlivé přidělování rýže, kterou stát pro nemocnou chudinu přidělil.<sup>46</sup>

Představu o poměrech v době epidemie skvrnitého tyfu v roce 1854 v Zemské veřejné všeobecné nemocnici u svaté Anny v Brně lze získat z hlášení ředitele Ignáce Mayera<sup>47</sup>. Oznamuje v něm úřadům, že na skvrnitý tyfus zemřel jeho předchůdce v ředitelské funkci doktor Benedikt a rovněž další dva lékaři. Informuje o zoufalém nedostatku zdravotního personálu, který se stará o dvojnásobný počet nemocných, než je tomu jinde, například ve vídeňské nemocnici. Jeden lékař ošetřuje v průměru 400 nemocných, takže pokud stráví u lůžka každého pacienta jen jedinou minutu denně, potřebuje k tomu plných jedenáct hodin<sup>48</sup>. Skvrnitý tyfus byl však problémem

<sup>45</sup> Antonín WIESNER, *Z dějin epidemií nakažlivých nemocí v Československu*, in: *Časopis lékařů českých* ročník 49, 1927, s. 1873.

<sup>46</sup> I v současné době se při průjemových onemocněních podává odvar z rýže.

<sup>47</sup> Informace z hlášení ředitele Zemské veřejné všeobecné nemocnice u svaté Anny Ignáce Mayera uvádí J. SAJNER, *Cenná archivní svědectví*, s. 31.

<sup>48</sup> Tamtéž, s. 31. Z Mayerova hlášení je možné také získat představu o charakteru tehdejší lékařské služby v nemocnici, která byla rozdělena do několika skupin. Hlavní lékařskou službu na jednotlivých odděleních vykonával primář a jeho zástupný lékař. Společně vypracovávali pečlivý záznam o příjmu nemocných, popisovali jejich zdravotní stav a jednotlivé příznaky nemoci, stanovovali diagnózu, určovali léčbu, předepisovali dietu, koupele a podobně. Inspekční lékař nesměl během služby opustit nemocnici. Vykonával inspekční službu, při níž kontroloval plnění primářových příkazů, v akutních případech i sám léčil. Žurnál-



také v jiných brněnských zdravotnických zařízeních. Je velmi pravděpodobné, že „hladomor“ po velkých záplavách v roce 1771, který si vyžádal životy deseti řádových sester v klášterní nemocnici alžbětinek, mohl být epidemií skvrnitého tyfu.<sup>49</sup> Také ve zprávách z nemocnic milosrdných bratří v Čechách i na Moravě se objevují informace o obětech tyfu z řad řádových bratří.<sup>50</sup> Údaje však nemusí být vždy zcela přesné, protože se často skvrnitý tyfus zaměňoval s břišním nebo návratným tyfem. Břišní tyfus byl ve střední Evropě nejvíce rozšířen ve dvacátých a třicátých letech 19. století, což je doba, kdy skvrnitý tyfus začínal ustupovat a posléze se začal vyskytovat již jenom sporadicky.<sup>51</sup> To dokládají i údaje o úmrtí na tyfus v Brně<sup>52</sup> z let 1849–1895.

Další nemocí, která patřila v 18. a 19. století mezi nejrozšířenější, byly pravé neštovice (osypky).<sup>53</sup> Neštovice se vyskytovaly již ve starověku<sup>54</sup> a do Evropy se pravděpodobně dostaly z východní Asie v době křižáckých výprav. Za svého vrcholu (v 18. století) zemřelo na neštovice asi 60 milionů lidí. Veškerá léčba neštovic se mýjela účinkem, proto vzbudily pozornost, pro získání odolnosti proti této nemoci, běžně používané staré čínské praktiky. Zdravým lidem se do nosu foukaly uschlé strupy nemocných nebo se jim na rozškrabanou kůži přikládala tkanina prosycená zaschlým hnisem z neštovic. Tato metoda očkování s použitím tkaniny byla nazývána variolizace a byla v Evropě poprvé úspěšně aplikována v roce 1715 v Anglii.<sup>55</sup> Své příznivce si variolizace našla rovněž v českých zemích, i když se neujala v širším měřítku. V Brně se začalo s očkováním v roce 1791,<sup>56</sup> ale jednalo se jen o ojedinělé případy. Zásadní význam pro další rozšíření očkování mělo vyrobení vakcíny z kravských neštovic britským lékařem Edwardem Jennerem (\* 1749 – † 1823) v roce 1796 a zveřejnění tohoto

---

ní lékař byl k dispozici pro příjem a řešení akutních případů. Povinností navíc byla pro každého lékaře služba na prosektuře, neboť každý lékař si své zemřelé pacienty musel pitvat sám (až do otevření patologicko-anatomického oddělení v roce 1871).

<sup>49</sup> M. FLODROVÁ, *Konvent sester alžbětinek v Brně*, Brno 1999, s. 10.

<sup>50</sup> A. WIESNER, *Z dějin epidemií*, s. 1874.

<sup>51</sup> Tamtéž, s. 1874. Informace o výskytu a odlišení břišního a skvrnitého tyfu cituje Wiesner z práce Augusta Hirsche (*Handbuch der historisch geographischen Pathologie*) z roku 1860.

<sup>52</sup> Přesná data úmrtí na tyfus v Brně z let 1849–1895 jsou uvedena v práci: Johann IGL, *Der Typhus in Brünn während der Jahre 1849–1895*, Brünn 1896.

<sup>53</sup> Pravé neštovice byly vysoce nakažlivou chorobou, která se projevovala nevolností, zvracením, vysokými teplotami, zimnicí, bolestmi hlavy. Po několika dnech se objevila vyrážka v podobě červených skvrn, z nichž se vytvořily puchýřky vyplněné nejprve bezbarvou, později nažloutlou tekutinou a nakonec hnisem. Toto stadium v těžších případech končilo smrtí, v příznivých případech docházelo k vyhojení hnisavých ložisek četnými jizvami („tváře podobané od neštovic“). Bližší informace jsou uváděny v učebnicích infekčního lékařství, například P. JEŽEK – M. MACKŮ, *Infekční lékařství*, s. 71–72.

<sup>54</sup> E. STROUHAL, *Po stopách epidemie varioly u členů egyptské královské rodiny 20. dynastie*, in: *Dějiny věd a techniky* 30, 1997, s. 71–77.

<sup>55</sup> Josef VINAŘ, *Zachránci lidstva*, Praha 1942, s. 171–172.

<sup>56</sup> První očkování proti neštovicím provedl na Moravě v roce 1791 doktor Mack z Telče na pěti dětech majitele jemnického panství, hraběte Maxmiliána Dauna. Následně dal své děti naočkovat evangelický kazatel Riecke z Brna a známý přírodovědec hrabě Jan Nepomuk Mitrovský. Informace o očkování proti neštovicím jsou uvedeny v práci: M. REMEŽ, *Z dějin vakcinace na Moravě a ve Slezsku*, in: *Časopis Vlasteneckého spolku musejního v Olomouci* 54, 1941, s. 57–73.

poznatku o dva roky později. Podrobně princip očkování podle Edwarda Jennera popsal Vladislav Kruta.<sup>57</sup>

Velkou zásluhu o zavedení plošného očkování proti neštovicím i o jeho popularizaci v Brně měl doktor Alois Carl (1765–1831), který v roce 1796 ve svém bytě v Lerchenheimově domě na Zelném trhu otevřel očkovací ústav,<sup>58</sup> kde očkoval a ošetřoval bezplatně děti nemajetných obyvatel. Z peněz vybraných sbírkami dokonce vyplácel odměny rodičům, kteří dali své děti naočkovat nebo osobám, které je k tomu přiměly. Morava se stala v ochranném očkování proti neštovicím nejpokrokovější zemí celého rakouského mocnářství.<sup>59</sup> Pro větší motivaci obyvatel k očkování se v Brně dokonce organizovaly, nejdříve na komárovské louce, později v Pisárkách, velké očkovací slavnosti s hudbou, zpěvem, tancem a rozdělováním finančních prémie.<sup>60</sup>

K většímu rozšíření očkování v Brně přispěla mimo jiné i prudká epidemie neštovic v letech 1799–1800. Kruta uvádí,<sup>61</sup> že od roku 1796 do 1812 si neštovice vyžádaly na Moravě každoročně v průměru 7 000 životů.

Vedle doktora Carla se na očkování podílela celá řada významných brněnských osobností. Patřil k nim například hrabě Hugo František Salm, který popularizoval očkování vlastní literární tvorbou, vyhlášením ceny pro nejaktivnější ranhojiče a lékaře na Moravě, ale i distribucí očkovací látky lékařům.<sup>62</sup> O rozšíření očkování se rovněž zasloužil doktor Leopold Gärtelgruber (1759–1808)<sup>63</sup> a doktor Friedrich von

<sup>57</sup> Jennerova metoda očkování proti neštovicím, takzvaná vakcinace, byla ve své době považována za největší objev v medicíně. Podrobně je princip očkování podle Edwarda Jennera popsán v práci: VLADISLAV KRUTA, *K počátkům očkování proti neštovicím na Moravě. Očkovací slavnosti a oslavy E. Jennera v Brně*, in: Dějiny věd a techniky, 4, 1971, s. 228–224. Vakcinace, tak jak ji navrhl Jenner, byla proti variolizaci mnohem bezpečnější metodou, protože se minimalizovalo riziko přenosu nákazy očkováním. Podle Jennera se odolnost vůči pravým neštovicím získala proděláním uměle naočkovaných kravských neštovic, které probíhaly jako mírné onemocnění a neohrožovaly život pacienta. Jenner poprvé vytýčil přesné zásady ochranného očkování proti pravým neštovicím a předložil své výsledky odborné veřejnosti k dalšímu prověřování a k využití v prevenci této nemoci.

<sup>58</sup> Doktor medicíny Alois Carl (1765–1831) promoval ve Vídni 10. září 1793 a do Brna přišel v roce 1794.

<sup>59</sup> V téže době proběhly první pokusy s očkováním kravskou neštovičnou látkou ve Vídni; první vakcinaci provedl na svých dětech 30. dubna 1799 doktor Pascal Joseph Ferro (1753–1809). Jeho pokusu byl přítomen i ženevský lékař Jean de Carro (1770–1857), který očkované děti denně navštěvoval. Když viděl přesný průběh nemoci tak, jak ji popsal Jenner, neváhal a naočkoval 10. května 1799 své dva syny. Jean de Carro se zařadil mezi nadšené propagátory vakcinace v rakouské monarchii. V Brně, kam dodával lékařům očkovací látku, patřil k váženým osobnostem, dlouhá léta byl i dopisujícím členem Moravské hospodářské společnosti.

<sup>60</sup> Celkem se uskutečnilo v Brně pět slavností v letech 1808, 1810, 1813, 1814 a 1817. Také objevitel vakcinace Edward Jenner se v Brně těšil velké úctě, v roce 1813 mu byl vztyčen v Pisárkách pomník s bustou a 20. října 1814 mu pak ze slavnosti v Pisárkách poslala brněnská mládež pozdravný dopis, který podepsali jejím jménem lékaři Claviger a Ricolini. V. KRUTA, *K počátkům očkování*, s. 238.

<sup>61</sup> V. KRUTA, *K počátkům očkování*, s. 233.

<sup>62</sup> Hrabě Hugo František Salm byl za své zásluhy o propagaci vakcinace při své cestě do Anglie v roce 1801 přijat za člena Jennerian Society.

<sup>63</sup> Doktor Gärtelgruber (1759–1808) byl moravským protomedikem v letech 1805–1808 a od roku 1807 moravskoslezský guberniální rada.

Lindner. Starost o bezplatné očkování dětí nemajetných rodičů v Brně převzal také doktor Ignaz Karl Istwann. O hromadné očkování i následnou revakcinaci všech dětí v brněnských zaopatřovacích ústavech se postaral jejich domácí ústavní lékař, doktor Vincenc Kayser von Nilkheim (1759–1823). Jeho jméno je spojeno také se vznikem Ústavu pro očkování v Císařsko-královském zaopatřovacím ústavu u svaté Anny v roce 1801. Čestné místo mezi propagátory očkování zaujímá rovněž Traubenburg Josef Dietmann (1761–1843), moravskoslezský apelační rada, kurátor ústavu hluchoněmých a slepců. Z dalších jmen je třeba uvést Karla Ernsta Rincoliniho (1786–1867), praktického lékaře a zakladatele soukromé dětské nemocnice v Brně, dále Františka Clavigera (též Klavigera, 1765–1833), domácího ranhojiče zaopatřovacích ústavů, který během svého života naočkoval více než 40 000 osob.

Zásluhou všech uvedených osobností, ale i celé řady dalších, se podařilo zahájit úspěšné tažení proti neštovicím. Toto onemocnění, jako vůbec první infekční choroba na světě, bylo v roce 1980 prohlášeno Světovou zdravotnickou organizací za vyhlazené.

Koncem 18. a po celé 19. století sužovaly brněnské obyvatelstvo také další infekční choroby, jak je evidentní z písemných dokladů. Z chorob dýchacího ústrojí k nim patřil například záškrt, černý kašel, spála a bakteriální záněty plic nejrůznějšího původu, z alimentárních nákaz to byla úplavice, salmonelóza, žloutenka a další. Písemných dokladů o jejich výskytu je však podstatně méně než u pandemicky se vyskytujících chorob.

Závěrem lze konstatovat, že v Brně, tak jako i v jiných městech druhé poloviny 18. a v 19. století, představovaly infekční choroby nejzávažnější zdravotnický problém. Byly vůbec nejčastější příčinou úmrtí brněnských obyvatel (přední místo zaujímala tuberkulóza, nárazově i cholera a pravé neštovice) a současně nejčastějším důvodem hospitalizace nemocných ve zdravotnických zařízeních (zejména při onemocnění syfilis). Péče o infekčně nemocné v nemocnicích sice odpovídala tehdejšímu nejnovějším vědeckým poznatkům, ale byla výrazně limitována finančními i prostorovými možnostmi léčebných zařízení i nedostatkem lékařů a kvalifikovaných zdravotníků. Brno patřilo v té době k předním městům v celé rakouské monarchii v zavedení plošného očkování proti pravým neštovicím, po odborné stránce byla úroveň medicínské péče téměř srovnatelná s poměry ve velkých univerzitních městech. S přihlédnutím ke všem nedostatkům, lze zdravotnictví v Brně z přelomu 18.–19. století pokládat za období, kdy byly položeny základy soudobého moderního brněnského zdravotnictví.<sup>64</sup>

<sup>64</sup> Práce vznikla za podpory GA ČR – projekt 409/07/0477.



## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Obrázek dvanáctiletého chlapce s výrazným hrbem způsobeným tuberkulózou páteře, in: Hermann TILLMANN, *Speziellen chirurgie*, Leipzig 1899, s. 726.

Podobný hrb byl například nalezen na kostře asi padesátileté ženy a lze jej považovat za typický projev tuberkulózního zánětu páteře (takzvané Pottovy choroby). Tuberkulózní zánětlivý proces zcela destruoval těla posledního hrudního a tří bederních obratlů, takže došlo k jejich kolapsu a následnému splynutí do jednoho ohnutého bloku s mírným vychýlením doprava. (Hrob č. A 805, Městský hřbitov na ulici Malé Nové v Brně, foto: Eliška Vozárová).

Příloha č. 2: Obrázek rozsáhlého syfilitického postižení dolních končetin 30letého muže z publikace: Erich LEXER, *Lehrbuch der Allgemeine Chirurgie*, Band I., Stuttgart 1904, s. 382.

Z kostí dolních končetin byly nejvíce syfilitickou infekcí postiženy holenní kosti jako tomu bylo například u levé holenní kosti jedné z mladých žen. (Hrob č. A 2805, Městský hřbitov na ulici Malé Nové v Brně, foto: Lumír Trenčanský).

Příloha č. 3: Vůz určený pro převoz osob zemřelých na cholera. Zhotovil Alois Medlarž, praktikant stavebního úřadu. Datováno v Brně 14. února 1832. Uloženo v Moravském zemském archivu (dále MZK), fond B 14, fasc. 4631, příloha XIII.

Příloha č. 4: Za cholerové epidemie v roce 1831 prosili obyvatelé Sloupu u Brna o pomoc před obávanou chorobou sedmiboletnou Matku Boží. Uloženo v MZK, X-37552. *Infektionskrankheiten und ihre Spuren auf Knochenüberresten der Brünner Einwohner im 19. Jahrhundert.*

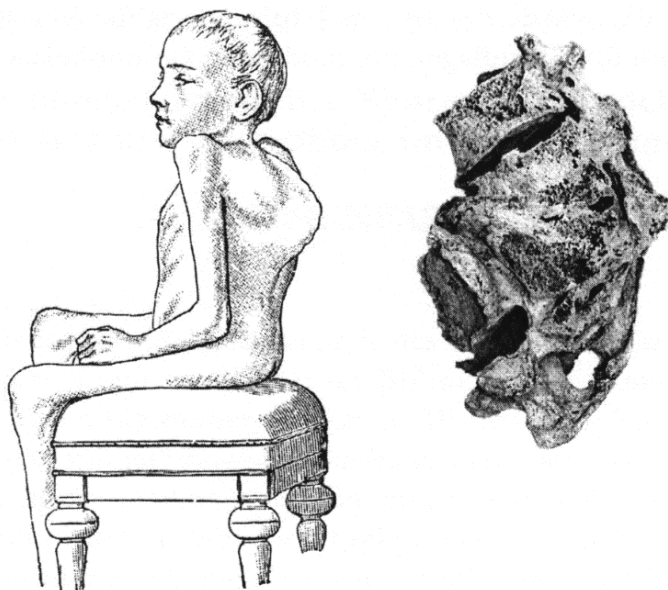
*Lenka Vargová – Ladislava Horáčková – Miroslava Menšíková*

## **Infektionskrankheiten und ihre Spuren auf Knochenüberresten der Brüner Einwohner im 19. Jahrhundert**

### **ZUSAMMENFASSUNG**

Bei der Rettungsgrabung im Zentralteil des ehemaligen Stadtfriedhofs in der Malá-Stráve (heute Kounicova-Stráve) in Brünn wurden Knochenüberreste von mehr als 1000 Brüner Einwohner untersucht. Die umfangreiche ärztlich-anthropologische Studie war auf pathologische Veränderungen auf Skeletten gerichtet und ihr untrennbarer Bestandteil war das Studium der Symptome von Infektionskrankheiten auf Knochen. Die gewonnenen Ergebnisse wurden mit Informationen aus vorhandenen historischen Quellen ergänzt, um ein möglichst komplettes Bild des Gesundheitszustands der Brüner Population an der Wende des 18./19. Jahrhunderts zu erzielen. Die epidemiologische Situation in Brünn entsprach damals dem typischen Zustand in der sich entwickelnden Industriestadt. Ein Risikofaktor der alimentaren Infektionen war vor allem Trinkwasser, zur Übertragung der Krankheiten durch Tröpfcheninfektion trug die Konzentration einer großen Menge von Arbeitern in Fabriken und Arbeitervorstädten bei. Von den durch Insekten übertragenen Infektionen gab es in Brünn Krankheiten, die für die gemäßigte Zone charakteristisch sind (z.B. der Flecktyphus und die durch Zecken übertragene Enzephalitis). Eine weitere Gefahr stellten venerische Krankheiten dar, denn zu ihrer Verbreitung trug – wie in jeder größeren Stadt – die Prostitution bei. Zur Zeit der Militärkonflikte wurden neben geläufigen Infektionskrankheiten auch viele kontaktansteckende Krankheiten verzeichnet, besonders Tetanus und Gangränen als Komplikationen der Kriegsverletzungen. Es ist anzunehmen, dass die Stadtbevölkerung weniger durch Krankheiten, die von Tieren übertragen werden, und durch Mykosen gefährdet war. Was die allgemeine Widerständigkeit der lokalen Bevölkerung gegen ansteckende Krankheiten betrifft, muss es große Unterschiede gegeben haben zwischen reichen, gut ernährten und bekleideten Bürgern und Arbeitern, die in sozial ungünstigen Bedingungen lebten. Das Studium der Knochenüberreste aus dem ehemaligen Stadtfriedhof in der Malá-Stráve bestätigte das häufige Vorkommen der Tuberkulose, die im 19. Jahrhundert die häufigste Todesursache der Brüner Einwohner war. Die breite Skala der Knochenausdrücke der Syphilis zeugte von der Existenz der gewonnen sowie angeborenen Form dieser Krankheit und von deren großen Verbreitung in der Population. Für eine komplette Vorstellung über das Vorkommen von Infektionskrankheiten wurden vorhandene ältere Literaturquellen einbezogen, die auch über jene Infektionskrankheiten Auskunft geben, die auf Knochen keine Spuren hinterlassen. In der 2. Hälfte des 18. und im 19. Jahrhundert gehörten dazu in Brünn vor allem Cholera, Flecktyphus und echte Pocken. Unter Berücksichtigung

aller Mängel kann die Wende des 18./19. Jahrhunderts für eine Periode gehalten werden, wo in Brünn die Grundlagen des modernen Gesundheitswesens geschaffen wurden.



Příloha č. 1: Obrázek dvanáctiletého chlapce s výrazným hrbem způsobeným tuberkulózou páteře, in: Hermann TILLMANN, *Speziellen chirurgie*, Leipzig 1899, s. 726.

Podobný hrb byl například nalezen na kostře asi padesátileté ženy a lze jej považovat za typický projev tuberkulózního zánětu páteře (takzvané Pottovy choroby). Tuberkulózní zánětlivý proces zcela destrukoval těla posledního hrudního a tří bederních obratlů, takže došlo k jejich kolapsu a následnému splnutí do jednoho ohnutého bloku s mírným vychýlením doprava.

(Hrob č. A 805, Městský hřbitov na ulici Malé Nové v Brně, foto: Eliška Vozárová).

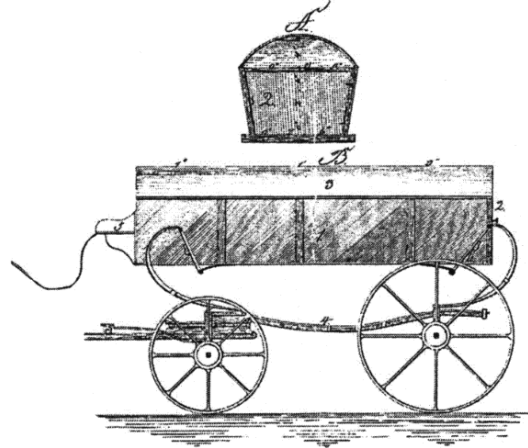


Příloha č. 2: Obrázek rozsáhlého syfilitického postižení dolních končetin 30letého muže z publikace: Erich LEXER, *Lehrbuch der Allgemeine Chirurgie*, Band I., Stuttgart 1904, s. 382.

Z kostí dolních končetin byly nejvíce syfilitickou infekcí postiženy holenní kosti jako tomu bylo například u levé holenní kosti jedné z mladých žen.

(Hrob č. A 2805, Městský hřbitov na ulici Malé Nové v Brně, foto: Lumír Trenčanský)

A. Ansicht des Kastens von rückwärts  
B. Ansicht des ganzen Wagens!



Příloha č. 3: Vůz určený pro převoz osob zemřelých na cholera. Zhotovil Alois Medlarž, praktikant stavebního úřadu. Datováno v Brně 14. února 1832.

Uloženo v Moravském zemském archivu (dále MZK), fond B 14, fasc. 4631, příloha XIII.



Effigies Statuae Dolorosæ Matris Dei,  
Slaupæ.

**P o b o ž n o s t**  
p ř e d  
obrazem sedmibolestné  
**M a t k y B o ž í,**  
w Slaupě blíž Brna.

Sebraná a w pořádek wvedená od místnj-  
ho Faráře, zvláště pro farniky své, kdýž  
roku 1831 nakažlivá nemoc tak nazwaná  
Cholera panowala; kteráz wšak pobožnost  
y wšudy a každého času, co duchownj  
lékařstwí, pro dušij profuřma bý-  
ti můj.



W Brně 1832,  
wytisštěná u Jana Častla.

Příloha č. 4: Za cholerové epidemie v roce 1831 prosili obyvatelé Sloupu u Brna o pomoc před obáva-  
nou chorobou sedmibolestnou Matku Boží.

Uloženo v MZK, X-37552. Infektionskrankheiten und ihre Spuren auf Knochenüberresten  
der Brünner Einwohner im 19. Jahrhundert.



## **Skupina III**

Výběr z publikací zaměřených na sledování výskytu, projevů, případně léčby jednotlivých chorob u rozdílně datovaných populací.







**1**

Vargová, L., Horáčková, L.

(1996)

**INTERESTING CASES OF CRANIOSYNOSTOSES  
IN OSTEOLOGICAL MATERIAL FROM KŘTINY  
OSSARIUM**

*Scripta Medica* 69 (6): 313-323.



## INTERESTING CASES OF CRANIOSYNOSTOSES IN OSTEOLOGICAL MATERIAL FROM KŘTINY OSSARIUM

VARGOVÁ L., HORÁČKOVÁ L.

Department of Anatomy, Section of Medical Anthropology, Medical Faculty,  
Masaryk University, Brno

### A b s t r a c t

The osteological material from Křtiny ossarium (13th-18th centuries) contained skeletal remains of about 1000 individuals. Four cases of premature neurocranium suture obliteration (craniosynostoses) were found among the skulls. One of them shows typical oxycephaly (tower-shaped skull). Second skull has affected only the right half. This conspicuously deformed skull is a typical example of the so-called plagiocephaly. Other two skulls show a premature obliteration of the sagittal suture and the right half of the lambdoid suture. But these two anomalies have led only to a slight asymmetry of the skulls. The etiology and classification of craniosynostoses have not been completely explained so far. Most authors assume it is one of the symptoms of some genetically conditioned malformations.

### INTRODUCTION

The problems of forming cranial sutures have been studied since the days of Hippocrates. Most authors were especially interested in the morphology of cranial sutures, mainly in their shape, size and complicated character of their course. Some recent studies have paid attention to evaluating the degree of obliteration of individual sections of cranial sutures in dependence on age. Thus the possibility of determining accurate age from skeletal remains could contribute particularly to the needs of forensic medicine and anthropology. Due to large individual variability of the process of obliteration of cranial sutures, there exist great differences in the results of studies carried out by individual authors. Therefore, without using other auxiliary methods the determination of accurate age according to the suture obliteration is only of orientative meaning (*Hajniš, Novák, 1984*).

The studying of time course in obliterating cranial sutures is also of practical meaning for clinical practice. In childhood, it helps in early diagnostics of craniosynostoses or craniostenoses. The term craniosynostosis usually identifies states of premature obliteration of suture without signs of oppressing the central nervous system, while craniostenosis is accompanied with intracranial hypertension (*Bednář et al., 1984*).

In the case of premature coalescence in some cranial suture, the growth of the skull is slowed down in the vertical direction to the affected suture. Then, various deformities of the neurocranium are formed by the compensation growth in the

site of free sutures. The shape of a deformed skull depends on the location of the affected suture. If there occurs premature obliteration of the sagittal suture, the growth of the cranium is limited in the lateral direction and only antero-posterior dimension is increasing in size. The skull is narrow, long, dolichocephalic and gains a scaphoid shape - the so-called scaphocephaly. Other situation occurs in the case of premature coalescence of the coronal suture. Here, the neurocranium growth is limited in the longitudinal direction, while it is growing normally in the lateral direction. The head is short, broad, brachycephalic with a wide vaulted forehead and mostly even with hypertelorism. Such a condition is referred to as acrobrachycephaly. The most marked deformities of the skull occurs if the sagittal and coronal sutures are affected simultaneously. The skull growth is limited both in the longitudinal and lateral directions, it can continue only in the direction of the least resistance, i. e. against the area of fontanella major. Here, a tower-shaped skull develops - the so-called oxycephaly or turicephaly. In some cases, the premature obliteration does not affect a suture in its whole course and thus, it can have unilateral location. Then, there occurs conspicuous asymmetry of the skull with flattening on the affected side (*Tošovský, 1976*).

#### MATERIAL AND METHODS

Four cases of premature suture obliteration (craniosynostoses) were discovered at the research of underground crypt of pilgrimage church at Křtiny (15 km north-east of Brno). Skeletal remains probably come from a diestablisched churchyard situated around the original Křtiny church impaired by building a new church in the former half of the 18th century (*Opletal, 1962*). As the first mentions of the Křtiny churchyard come from the end of the 13th century and the entrance into the crypt was closed, as the latest in 1770, the osteological material can be dated to the end of the 13th up to the former half of the 18th centuries (*Šenkyřík, 1994*). The crypt at Křtiny contained skeletal remains of at least 975 persons. All the osteological material has been assessed from paleopathological view, but due to the intactness of the skeletal remains, only 583 skulls could be studied metrically in details during the medico-anthropological research. Typical male features were found in 303 skulls, 251 were female and 29 were of children.

Metric and morphoscopic signs were studied according to classic methods by *Martin, Knußmann (1988)*, age on the basis of the abrasion of the teeth and the obliteration of cranial sutures by *Vallois (1937)* in *Rösing's* modification (*1977*). The sex of the skull was determined according to methods by *Borovanský (1936)*, in long bones of postcranial skeleton by *Černý (1971)*, in ossa coxae on the basis of *Howels (1965)* suggestions. During evaluating osteopathological changes we used criteria of *Steinbock (1976)*, *Ortner and Putschar (1985)*.

#### RESULTS

Skull No. 141 (about a 50-year-old man) shows typical oxycephaly (tower-shaped skull). The skull has typical conical shape after the premature complete obliteration of coronal, sagittal, lambdoid, frontosphenoid, parietosphenoid, temporoparietal and temporosphenoid sutures from both exo- and endo-cranial sides. The forehead is sheer and high, parietal bones are falling down in a roof-like form into the median plane. The orbits are high, relatively narrow and very shallow. The canales optici are symmetrical, of normal size.

Skull No. 484 (about a 30-40-year-old man) - the premature obliteration has affected only the right half of the coronal suture, the other sutures are open from both sides without any exception. The unilateral lesion has resulted in the conspicuous flattening of os parietale dx. and the right part of the frontal bone squama (an X-ray picture shows the sinus frontalis is shifted to the left-hand side). The right side of the occipital bone squama is flattened only slightly. The facies temporalis alae majoris ossis sphenoidalis sin. is markedly narrow. The facial skeleton is only slightly asymmetrical, turned to the right. This conspicuously deformed skull is a typical example of the so-called plagiocephaly.

Skull No. 270 (an adult man) shows a premature obliteration of the sagittal suture, and skull No. 220 (an adult woman) presents a premature coalescence of the right half of the lambdoid suture. But these two anomalies have led only to a slight asymmetry of the skulls.

#### DISCUSSION AND CONCLUSION

Thus, in the Křtiny osteological material there were found 4 cases of premature obliteration of cranial sutures, which represents 0.68 % of the total number of 583 assessable skulls. Such a deformity occurred more often in male skulls, namely in 3 cases, while only one female skull was affected. However, the percentage of the occurrence of this defect in population can be influenced even by the character of the osteological material in which gracile child skulls are not mostly preserved or are severely damaged. It is very probable that a number of affected children died very early without a surgical correction, and could not be involved in the total amount. The occurrence of craniosynostoses in historical osteological material can be hard compared with current clinical data based mainly on the cephalometry and X-ray examinations in early childhood (*Hajniš, 1994*).

Among metrical and morphoscopic signs of Křtiny skulls, only the presence of evident deformities of neurocranium shape caused by complete obliteration of the whole cranial suture or of its section could be considered the basic criterion for the diagnosis of craniosynostoses. Therefore, we could not determine whether they were cases of simple craniosynostosis without signs of intracranial hypertension and/or craniostenoses accompanied with the CNS involvement (headache, partial or complete blindness, exophthalmus or even subluxation of the eyebulbs, locomotor retardation and the like). Similarly, genetically conditioned diseases where craniosynostosis is only one of many symptoms, such as Apert's, Pfeiffer's, Crouzon's, Carpenter's syndromes, cannot be distinguished without the possibility of studying complete skeletons. In most of these relatively rare syndromes, the study of postcranial skeleton could conspicuously contribute to a correct diagnosis. Moreover, the etiology of craniosynostoses has not been quite explained, and their clinical classification is not simple. For example, *Cohen (1976)* has described the occurrence of craniosynostoses not only in genetically conditioned malformations, but even in the syndromes induced by external

factors, but the etiology has been unknown in a number of cases. In spite of these drawbacks, a detailed study of morphological deviations of uncorrected craniosynostoses, rare in adult age, can be of practical meaning for child surgery even in the attempts at their surgical treatment.

Supported by grant no. 302/96/0236 from the Grant Agency of the Czech Republic.

*Vargová L., Horáčková L.*

#### ZAJÍMAVÉ PŘÍPADY KRANIOSYNOSTOZ V KOSTNICOVÉM MATERIÁLU ZE KŘTIN

##### S o u h r n

V kosterním materiálu z kostnice ve Křtinách (13. - 18. století) byly nalezeny kosterní pozůstatky asi 1000 jedinců. Mezi lebkami byly objeveny čtyři případy předčasné obliterace švů (kraniosynostozy) neurokrania. Jedna z nich je příkladem typické oxycephalie (věžovitá lebka), druhá s unilaterálním postižením se řadí mezi plagiocephalie. U dvou dalších lebek byla objevena pouze lehká asymetrie v důsledku předčasné obliterace sutura sagittalis a pravé poloviny sutura lambdoidea. Etiologie a klasifikace kraniosynostoz není dosud plně objasněna. Většina autorů se domnívá, že jde pravděpodobně o jeden ze symptomů některých geneticky podmíněných malformací.

##### REFERENCES

1. *Bednář, B. et al.*: Patologie III., Praha, Avicenum 1984. s. 1525.
2. *Borovanský, L.*: Pohlavní rozdíly na lebce člověka., Praha 1936.
3. *Cohen, M.*: The Cloverleaf Skull Malformation. In: Symposium of the Basiocranium, edit. by Bosma, J. Bethesda, Maryland, 1976, s. 372-382.
4. *Černý, M.*: Určování pohlaví podle postkranialního skeletu. Symposium o určování stáří a pohlaví jedince na základě studia kostry. Národní muzeum. Praha, 1971. s. 46-62a.
5. *Hajniš, K.*: Užití anthropologické normy v chirurgii. Anthropolog. Archiv 4, Spol. Nár. muzea, Praha, 1994. s. 44-53.
6. *Hajniš, K. & Novák L.*: Srůst švů lebeční klenby., Praha, Avicenum 1984, s. 112-124.
7. *Howells, W. W.*: Détermination du sexe du bassin par fonction discriminante; étude du matériel du docteur Gaillard. Bull. Mém. Soc. Anthropol. Paris, t. 7, 11<sup>es</sup>, 1965, s. 95-105.
8. *Martin, R., Knußmann, R. (Edit.)*: Anthropologie, Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Bd. I/1, Stuttgart, New York, 1988.
9. *Olivier, G.*: Pratique Anthropologique. Paris, 1960.
10. *Opletal, J.*: Křtinské kostely a zámek. Rkp. Brno, 1962.
11. *Ortner, D. J., Putschar, W. G. J.*: Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains Washington, DC: Smithsonian Institution Press, reprint edition, 1985.
12. *Rösing, F.W. (1977)*: in Martin, R., Knußmann, R. (1988).
13. *Steinbock, R. T.*: Palaeopathological Diagnosis and Interpretation. Springfield, Illinois, Ch. C. Thomas, 1976.
14. *Šenkyřík, M., Horáčková, L., Benešová, L.*: Objev kostnice v podzemí chrámu Panny Marie ve Křtinách. Speleofórum 94, XIII, Brno, 1994, s. 47-56.
15. *Tošovský, V.*: Dětská chirurgie, 1. vyd. Praha, Avicenum, 1976, s. 62-65.
16. *Vallois, H. V.*: La dureté de la vie chez l'homme fossile. L'Anthropologie 47: 1937, s. 499.

Table 1  
MEASUREMENTS (in mm) OF THE SKULLS

No.	Martin No.	Measurement	Skull No.			
Part	1.	NEUROCRANIUM	141	484	270	220
1	1	Maximum length (g-op)	173	167	176	174
2	5	Length of the base (n-ba)	89	94	100	101
3	7	Length of the foramen magnum	35	34	35	35
4	8	Max. breadth (eu-eu)	144	139	153	145
5	9	Min. frontal diameter (ft-ft)	92	98	102	98
6	10	Max. frontal diameter (co-co)	-	-	132	127
7	11	Biauricular breadth (au-au)	121	117	138	123
8	12	Max. occipital breadth (ast-ast)	-	112	120	-
9	13	Post. breadth of the base (ms-ms)	86	96	104	104
10	14	Min. breadth (it-it)	76	-	-	71
11	16	Breadth of the foramen magnum	26	27	27	29
12	17	Basibregmatic height (ba-b)	-	126	131	137
13	20	Supraauricular height (po-b)	-	114	120	126
14	23	Horizontal circumference	499	483	522	504
15	24	Vertical circumference	320	305	311	315
16	26	Median-sag. frontal arch (n-b)	-	116	120	125
17	27	Median-sag. parietal arch (b-l)	-	111	125	127
18	28	Median-sag. occipit. arch (l-o)	-	114	112	107
19	29	Frontal chord (n-b)	-	102	106	109
20	30	Parietal chord (b-l)	-	103	111	113
21	31	Occipital chord (l-o)	-	90	84	94
22		Cranial capacity (in ccm) Lee-Pearson	1432	-	1533	1455
Part	2.	SPLANCHNOCRANIUM				
23	40	Facial length (ba-pr)	93	-	-	94
24	43	Upper facial breadth (ftm-ftm)	102	-	-	101
25	44	Ext. biorbital breadth (ek-ek)	93	-	-	94
26	45	Jugular breadth (zy-zy)	127	-	-	124
27	46	Bimalar breadth (zm-zm)	90	99	-	92
28	48	Upper facial height (n-pr)	70	67?	-	65
29	50	Ant. interorbit. breadth (mf-mf)	18	23	-	24
30	51	Mean orbit. breadth (mf-ek) left	38	41	-	37
31	52	Mean orbital height left	35	32	-	32
32	54	Nasal breadth (ap. piriformis)	23	25	-	25
33	55	Nasal height (n-ns)	56	-	-	49
34	60	Maxillar length (pr-al)	52	-	-	53
35	61	Maxillar breadth (ekm-ekm)	-	62	-	-
36	62	Palatine length (ol-sta)	45	47	-	44
37	63	Palatine breadth (enm-enm)	-	38	-	-
38	64	Palatine height	-	11	-	-

Table 2  
CRANIAL INDICES

No.	Martin No.	INDEX	Skull No.			
			141	484	270	220
1	I 1	Breadth - length Index	83,2	83,2	86,9	83,3
2	I 2	Height - length Index	-	75,4	74,4	78,7
3	I 3	Height - breadth Index (basion)	-	90,6	85,6	94,5
4	I 12	Transversal frontal Index	-	-	77,3	77,2
5	I 13	Transv. frontoparietal Index	63,9	70,5	66,7	67,6
6	I 39	Upper facial Index	77,8	78,0	-	70,6
7	I 42	Orbital Index	92,1	-	-	86,5
8	I 48	Nasal Index	41,2	-	-	51,0
9	I 58	Palatal Index	-	80,9	-	-
10	I 71	Transv. craniofacial Index	88,2	-	-	85,5
11	I 73	Jugofrontal Index	72,4	-	-	79,0



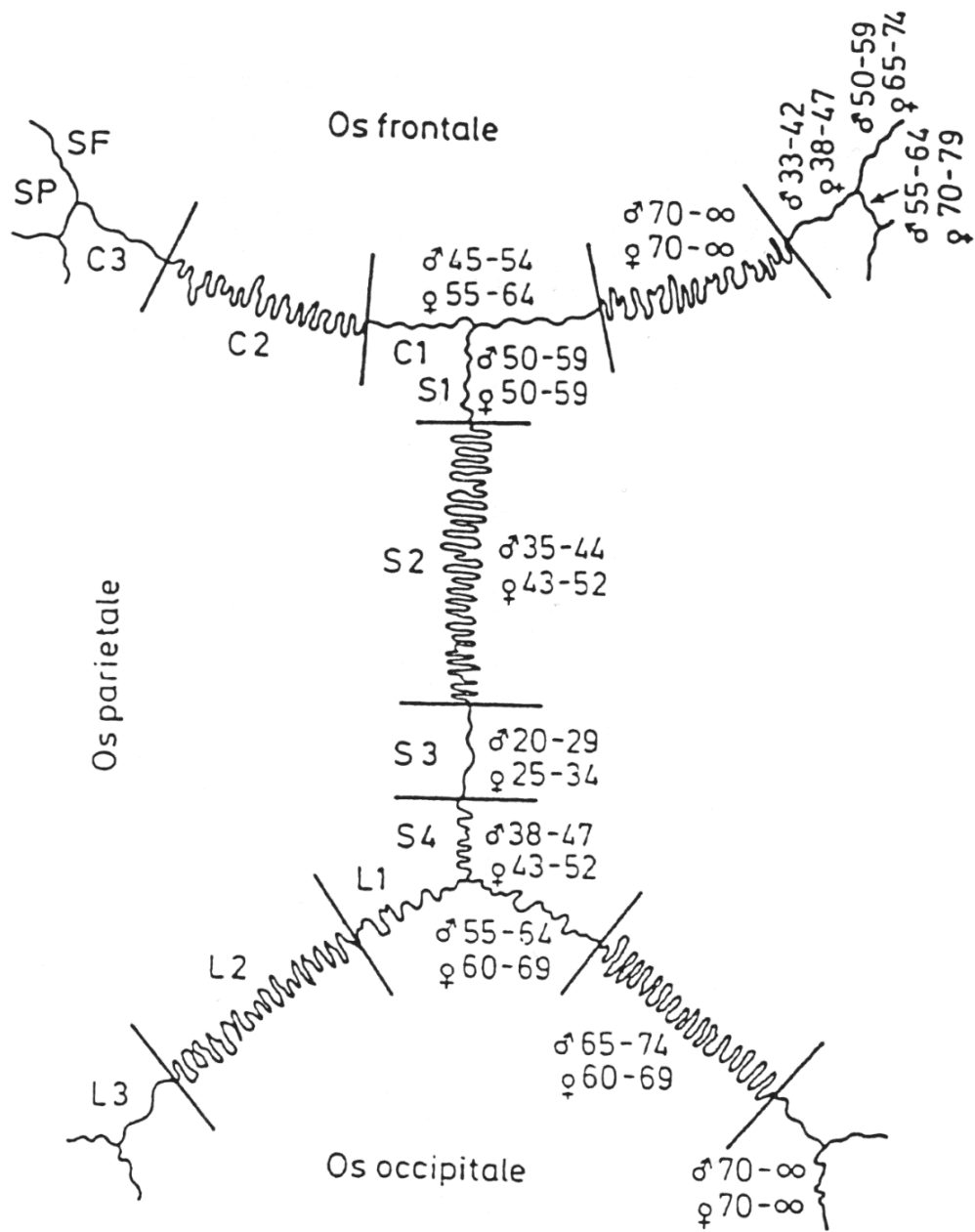


Fig. 1  
 Scheme of the obliteration of the cranial sutures (by Vallois, 1937, in Rösing's modification, 1977)

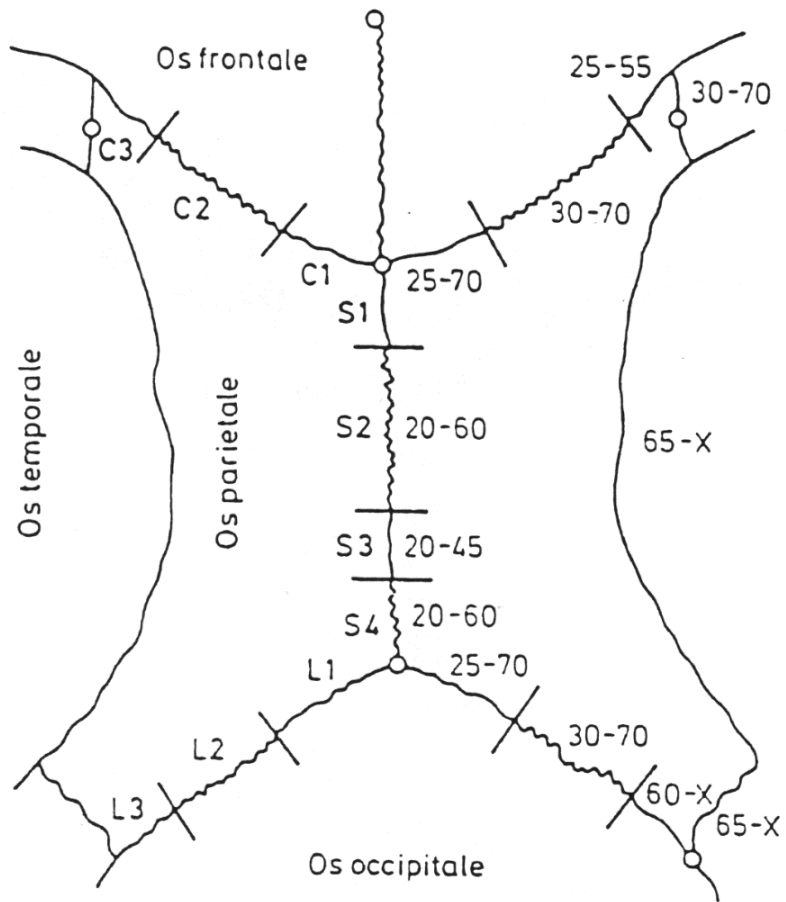


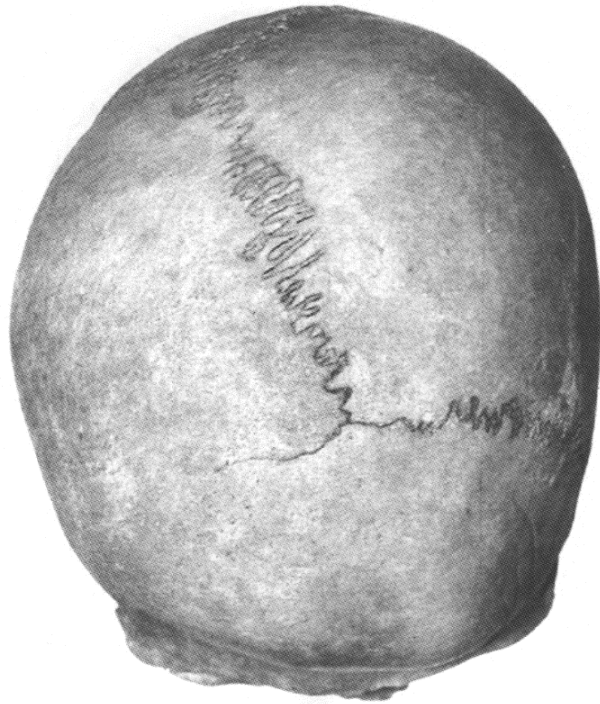
Fig. 2  
Scheme of cranial sutures obliteration (by Olivier, 1960)



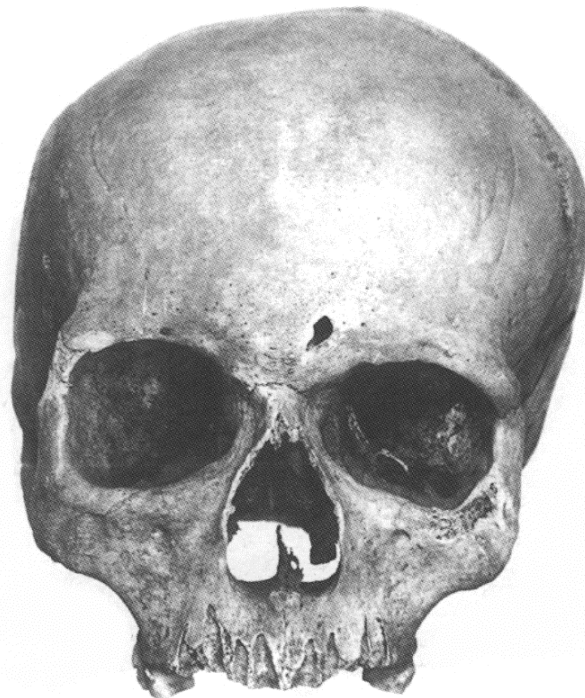
*Fig. 3*  
Skull K 141, norma verticalis



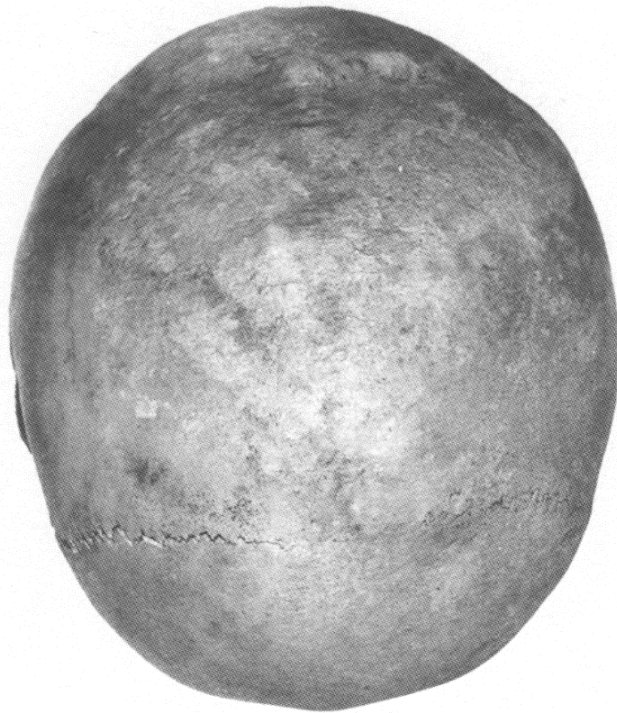
*Fig. 4*  
Skull K 141, norma lateralis dx.



*Fig. 5*  
Skull K 484, norma verticalis



*Fig. 6*  
Skull K 484, norma frontalis



*Fig. 7*  
Skull K 270, norma verticalis



*Fig. 8*  
Skull K 220, norma occipitalis





**2**

Vargová, L., Horáčková, L.

(2006)

**PROJEVY KREVNÍCH, METABOLICKÝCH  
A ENDOKRINNÍCH ONEMOCNĚNÍ  
NA SKELETECH Z NOVOVĚKÉHO HŘBITOVA  
NA MALÉ NOVÉ V BRNĚ, ČESKÁ REPUBLIKA**

*Morfológia v súčasnosti*, Univerzita Komenského Bratislava: 431-438.





---

---

# PROJEVY KREVNÍCH, METABOLICKÝCH A ENDOKRINNÍCH ONEMOCNĚNÍ NA SKELETECH Z NOVOVĚKÉHO HŘBITOVA NA MALÉ NOVÉ V BRNĚ, ČESKÁ REPUBLIKA

(Manifestations of hematological, endocrine and metabolic diseases  
found on skeletal remains from a cemetery in Malá Nová street, Brno,  
Czech Republic)

*Lenka Vargová, Ladislava Horáčková*

*Oddělení lékařské antropologie Anatomického ústavu, Lékařská fakulta, Masarykova univerzita v Brně (přednosta ústavu: Prof. MUDr. Libor Páč, CSc.)*

## **Souhrn**

V roce 1999 byly v rámci záchranného archeologického výzkumu na Antonínské ulici v Brně vyzvednuty kosterní pozůstatky více než tisíce jedinců. Tento rozsáhlý osteologický soubor pocházel z centrální části bývalého Městského hřbitova na Malé Nové, který sloužil k pohřbívání brněnských obyvatel v letech 1785 až 1883. Celá kosterní kolekce byla podrobena detailní lékařsko-antropologické analýze za použití klasických antropometrických a morfoskopických metod. Paleopatologická diagnostika se opírala zejména o makroskopické a rentgenologické zkoumání, doplněné v indikovaných případech histologickým vyšetřením. V prezentovaném sdělení jsou předloženy dílčí výsledky paleopatologické studie zaměřené na sledování kostních projevů hematogenních, metabolických a endokrinních chorob. Z možných projevů chudokrevnosti byla v 10,8 % nalezena *cribra orbitalia*. Znamky metabolických chorob byly objeveny pouze na dětských skeletech, v 0,5 % se jednalo o stopy po křivici a ve dvou případech bylo vysloveno podezření na kurděje. Za důsledek endokrinní poruchy lze považovat kostry s frontální interní hyperostózou, která byla diagnostikována u 5,2 % ženských lebek.

**Klíčová slova:** *městský hřbitov 1785 – 1883, cribra orbitalia, rachitis, scorbut, frontální interní hyperostóza*

## **Summary**

In 1999, skeletal remains of over a thousand individuals were excavated on Antonínská Street in Brno during a preservation archaeological research. This extensive osteological material was found in the central part of a former city cemetery (Malá Nová) where inhabitants of Brno were

being buried between 1785 and 1883. The whole skeletal material was submitted to medical and anthropological analysis using standard anthropometric and morphoscopic methods. Paleopathological diagnosis was based primarily on standard macroscopic and radiological examination (in indicated cases histology examination was used). In this study, we present a part of paleopathological research focused on presence of symptoms of hematological, metabolic and endocrine diseases. In 10.8 % of skeletons were found out cribra orbitalia as symptoms of supposed anemia. Symptoms of metabolic diseases were found out only on the skeletons of children. Traces of rickets were found out in 0.5 %, in two skeletons has been suspected diagnosis of scorb. Frontal internal hyperostosis diagnosed on 5.2 % of female skulls is possible to consider as a result of endocrine disorder.

**Key words:** *city cemetery 1785 – 1883, cribra orbitalia, rickets, scorb, frontal internal hyperostosis*

### Úvod

V paleopatologických studiích se s nálezy hematogenních, metabolických a endokrinních onemocnění nešetkáváme často, protože možnosti jejich diagnostiky na kosterních pozůstatcích jsou velmi limitované. Z krevních chorob je možno prokázat projevy anemií, u nichž jsou abnormality v počtu, stavbě či životnosti červených krvinek kompenzovány nadměrnou krvetvorbou, která se projeví hyperplazií červené kostní dřevě a tím i množstvím houbovitě kostní tkáně. U metabolických kostních chorob lze diagnostikovat pouze případy s výraznými deformitami skeletu. V exhumovaných kostech nelze totiž stanovit přesné zastoupení vápníku a fosforu (hlavního kritéria pro poruchy tvorby a redukce kostní hmoty), neboť vlivem půdních podmínek jsou minerální látky více či méně z kostí vyluhovány. Problematické je i rozpoznání endokrinních chorob, které vznikají na základě nadměrné nebo naopak nedostatečné tvorby hormonů. Na kostech je možno prokázat pouze ty změny, které vedly k ovlivnění růstu nebo metabolismu kostní tkáně. Na studovaném kosterním souboru byly nalezeny projevy všech tří skupin onemocnění (krevních, metabolických i endokrinních), avšak jejich frekvence nebyla vysoká.

### Materiál

Brněnský kosterní soubor reprezentuje pozůstatky typického městského obyvatelstva z konce 18. a z 19. století. Pochází z centrální části zrušeného Městského hřbitova na Malé Nové (dnešní Antonínské ulici) v Brně, který sloužil v letech 1785 – 1883 k pohřbívání zemřelých z brněnských farností u sv. Jakuba, sv. Petra, sv. Jana, sv. Magdaleny a sv. Tomáše (Flodrová, 1992).

Ve 354 hrobech byly nalezeny kosterní pozůstatky nejméně 1083 jedinců, z nichž bylo 663 dospělých a 420 dětí. Z koster dospělých náleželo 238 mužům, 208 ženám a u 217 se pohlaví spolehlivě nedalo stanovit. Hrobové jámy byly většinou využívány k pohřbívání opakovaně, počet osob v nich uložených byl různý a lišil se zpravidla i stupeň zachovalosti jednotlivých koster nebo jejich částí (Merta, 1999).

## Metody

Paleopatologická diagnostika se opírala o standardní antropologickou analýzu kosterních pozůstatků za pomoci klasických morfoskopických a antropometrických metod, jejichž výčet je uveden v pracích Martina a Sallera (1957), Knussmanna (1988) nebo Stloukala et al. (1999). Paleopatologické nálezy byly posuzovány převážně podle kritérií Steinbocka (1976), Ortnera (2003), Vyhnánka et al. (1988), Aufderheideho a Rodríguez-Martína (1998), Horáčkové, Strouhala a Vargové (2004).

Základními vyšetřovacími metodami paleopatologické diagnostiky bylo především detailní makroskopické a röntgenologické zkoumání doplněné v indikovaných případech histologickým vyšetřením.

## Výsledky a diskuse

Z krevních chorob se na skeletu projevují zejména známky anémií. V současnosti se řada paleopatologů (například Moseley, 1963) přiklání k názoru, že jedním z projevů sideropenické anémie jsou porotické změny na stropu očnice, které jsou označovány jako *cribra orbitalia*, případně také *usura orbitae* (Møller-Christensen et al., 1963) nebo *hyperostosis spongiosa orbitae* (Hengen, 1971). Jedná se o kostní destrukci a kostní novotvorbu v přední části stropu očnice ve formě malých okrsků s pórovitou či houbovitou strukturou. Hypertrofovaná diploe totiž tlačí směrem do očnice tenkou kortikální vrstvou jejího stropu a do ní vystupuje přebytek spongiózní kosti. Podle morfologického vzhledu mohou být léze na stropu očnice zařazeny do tří základních typů, představujících jejich odlišné stupně vývoje: porotický, kribrotický a trabekulární typ (Horáčková, 2004).

Ve studovaném osteologickém souboru byla *cribra orbitalia* nalezena u 10,8 % hodnotitelných lebek ( $n = 186$ ). Více než polovina z nich patřila dětem, a to zejména věkové kategorie *infans I*. Ve většině případů se *cribra orbitalia* vyskytovala současně v obou očnicích a měla podobu drobných perforací (porotický typ – 80 %), méně často se jednalo o rozměrnější a početnější otvůrky (kribrotický typ – 10 %) nebo o okrsek hypertrofické obnažené spongiózy (trabekulární typ – 10 %). Při srovnání získaných výsledků s obdobnými kosterními soubory je třeba zdůraznit, že frekvence *cribra orbitalia* v jednotlivých populacích bývá zpravidla o něco vyšší (okolo 20 %). Menší počet nálezů u zkoumaných skeletů ze hřbitova na Malé Nové nejspíše souvisí s jejich špatnou zachovalostí. Většina ženských lebek, u nichž bývá právě četnost *cribra orbitalia* vysoká, měla totiž silně poškozené splanchnokranium, takže se očnice daly hodnotit pouze u 32 z nich. Nedostatečné množství zchovalých gracilních ženských lebek je s největší pravděpodobností také příčinou toho, že byla *cribra orbitalia* v našem souboru nalezena ve větším počtu u mužů. Jsme přesvědčeni, že nelze hledat příčinu celkového menšího výskytu *cribra orbitalia* na námi zkoumaných pozůstatcích v lepší stravě (bohaté na železo) brněnského obyvatelstva. Naopak, koncem 18. a v 19. století vznikaly v Brně textilní manufaktury a většinu brněnských obyvatel představovali dělníci, kteří žili v sociálně nepříznivých podmínkách.

Z metabolických nemocí, které postihují kosterní systém, byly na dvou dětských skeletech nalezeny známky křivice. Toto onemocnění je nejčastěji způsobeno nedostatkem vitamínu D, který je důležitý pro dostatečné vstřebávání vápníku z potravy. Snížená hla-

dina kalcia v krvi způsobuje prostřednictvím parathormonu příštítných žláz uvolňování vápníku a fosforu z kostí. To má za následek jak poruchu enchondrální osifikace z nedostatku anorganických látek v mezibuněčné hmotě, tak i slábnutí původně normálně vytvořené kostní tkáně. Konečným výsledkem je silný úbytek pevnosti kostry a na tomto základě vznikají její těžké deformity již při fyziologické zátěži (Kutílek, 2002).

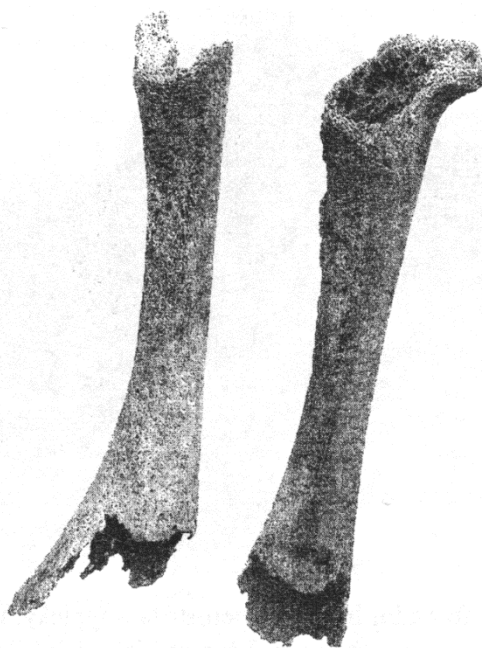
U studovaného kosterního souboru měly projevy křivice u obou případů (dítě 2,5 až 3 leté – hrob A 848 a asi 6 leté – hrob A 1857, obr. 1) typické rachitické změny na dlouhých kostech končetin v podobě kyjovitého rozšíření jejich metafyzárních konců (takzvané Marfanovo znamení) a výrazného prohnutí středních částí diafýz. Z celé sledované osteologické kolekce (celkem 440 dětských skeletů) představují dvě postižené kostry necelé 0,5 %, což pokládáme za poměrně nízkou frekvenci. Welch et al. (2000) totiž ve své práci upozorňují, že koncem 19. století byly pozorovány známky křivice v průmyslových oblastech rozvinutých zemí až u 80 % dětí ve věku do dvou let. V tomto období také Brno se svými textilními továrnami patřilo mezi nejvyspělejší průmyslová města rakouské monarchie. Dá se proto předpokládat, že frekvence křivice mezi brněnskými dětmi mohla být také poměrně vysoká. Za hlavní příčiny nízkého výskytu křivice na dětských skeletech ze hřbitova na Malé Nové považujeme především špatnou záchovalost kosterních pozůstatků. Z dětských koster většinou zůstaly zachovány pouze větší či menší fragmenty plochých kostí lebek a části diafýz dlouhých kostí. Nebylo pak zpravidla možno v jednotlivých případech zjistit řadu důležitých rachitických symptomů, jako je například čtyřhranný tvar lebky, rachitický růženec v oblasti sternokostálních spojení, skolióza, deformace pánve. Možným projevem křivice mohla být také hypoplázie zubní skloviny, která byla ve studovaném kosterním souboru nalezena v dalších pěti případech (u tří dospělých a dvou mladistvých jedinců).



**Obr. 1** Výrazné prohnutí diafýz dlouhých kostí končetin jako jeden z projevů křivice (asi 6 leté dítě, hrob A 1857). Foto: Ladislava Horáčková.

Z jiných metabolických chorob byly na studovaných kosterních pozůstatcích nalezeny možné projevy kurdějí (skorbutu). Tato nemoc je způsobena nedostatkem vitamínu C, který je nezbytný pro syntézu kolagenu. Projevuje se poruchou enchondrální osifikace, krvácením do svalů, podkoží a z dásní. Na skeletech je typický zejména výskyt zosifikace

vaných subperiostálních hematomů, mohou být přítomny i zlomeniny, případně je na kostochondrálních spojeních vytvořen skorbutický žeberní růženec. Při paleopatologické analýze kosterních pozůstatků z Malé Nové byly možné známky skorbutu zjištěny na dvou dětských skeletech. V prvním případě byly pozorovány na kostře 4 – 5 letého dítěte (hrob č. A 867), kde na povrchu některých kostí (pravých žeber, levé lopatky, levé pánevní kosti i pravé tibie) byly nalezeny různě rozsáhlé okrsky novotvořené kostní tkáně. Podobný nález byl zaznamenán i na fragmentech diafýz femurů 1 – 1,5 letého dítěte z hrobu č. A 829. Hlubší struktury kosti nevykazovaly žádné změny. Vzhledem k tomu, že při diagnostice kurdějí nelze zatím použít dokonalejší vyšetřovací postup než je makroskopické zkoumání, zůstávají případy kurdějí ze sledované osteologické kolekce pouze suspektními nálezy (obr. 2). Také v jiných paleopatologických studiích jsou kurděje diagnostikovány zcela výjimečně, předpokládáme proto, že jednotlivé případy nejsou rozpoznány. Literární prameny dokládají existenci kurdějí v Brně v 19. století mezi vězni v obávané trestnici na hradě Špilberku. Jak uvádí zpráva z roku 1876, doporučil vězeňský lékař podávat při léčbě kurdějí trestancům kyselá zelí (Nopp, 1926).

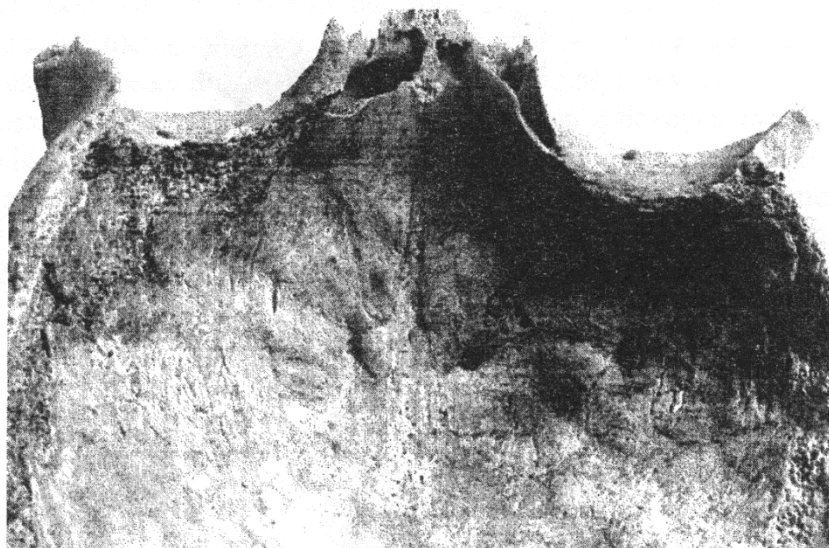


**Obr. 2** Rozsáhlé jemné pláty novotvořené kostní tkáně na povrchu fragmentů obou dětských femurů; u skorbutu vznikají podobné útvary kalcifikací subperiostálních hematomů (1 – 1,5 leté dítě, hrob A 829). Foto: Ladislava Horáčková.

Další skupina chorob, u níž je diagnostika na kosterních pozůstatcích problematická, zahrnuje endokrinní osteopatie. Za projevy hormonální poruchy na kostech bylo možno pokládat nálezy hrbolovitých kostních formací na vnitřní lamině šupiny kosti čelní, které jsou označovány termínem frontální interní hyperostóza (hyperostosis cranialis interna). Tento nález je nejčastěji pokládán za jeden z projevů Morgagniova-Morelova-Stewar-



tova syndromu (způsobeného pravděpodobně poruchou produkce hormonů hypofýzy), ale může být zapříčiněn i jinými chorobami (například hypofyzárním nanismem). Ve studované osteologické kolekci byly objeveny čtyři případy frontální interní hyperostózy, což představuje 5,2 % (ze 191 hodnotitelných lebek). Ve všech případech byla hyperostotická ložiska lokalizována symetricky na obou stranách vnitřní plochy šupiny kosti čelní a přesahovala věnčitý šev (obr. 3). Postiženy byly výhradně lebky žen věkových kategorií matusus a senilis (věk dožití byl nad 50 let). Všechna uvedená fakta odpovídají nálezům u Morgagniova-Morelova-Stewartova syndromu, který se vyskytuje hlavně u žen a manifestuje se zpravidla kolem menopauzy. Klinicky se projevuje otylostí, trvalými bolestmi hlavy, hirsutismem, závratěmi, hypogonadismem a hlavně psychoneurotickými obtížemi od poruch paměti až k těžkým depresím. Paleopatologické nálezy se stopami tohoto onemocnění pocházejí z řady míst, například ze staroslovanského pohřebiště v Mikulčicích (Stloukal a Vyhnánek, 1976), na lebce slovanské ženy z Olomouce-Nemilan (Vargová et al., 2002). Z významných historických osobností byla interní frontální hyperostóza nalezena například u kněžny Ludmily (Vlček, 1995) a u Alžběty Thurzové – manželky palatína Juraje Thurzy (Thurzo et al., 2002).



**Obr. 3** Počínající frontální interní hyperostóza s typickými hrbolovitými kostními formacemi na vnitřní lamině šupiny kosti čelní (žena, matusus I, hrob A 805). Foto: Ladislava Horáčková.

### **Závěr**

Studium projevů krevních, metabolických a endokrinních onemocnění na kosterních pozůstatcích z bývalého Městského hřbitova na Malé Nové je příspěvkem pro vytvoření uceleného pohledu na zdravotní stav brněnského obyvatelstva v druhé polovině 18. a v průběhu 19. století.

## Literatura

1. AUFDERHEIDE, A. C., RODRÍGUEZ-MARTÍN, R. C.: The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology. Cambridge; Cambridge University Press, 1998.
2. FLODROVÁ, M.: Brněnské hřbitovy. Brno; Rovnost, a.s., 1992: 7-95.
3. HENGEN, O. P.: Cribra orbitalia. Pathogenesis and probable Aetiology. *Homo* 1971; 22 (2): 57-76.
4. HORÁČKOVÁ, L.: Cribra orbitalia. 145-146. In: Horáčková L, Strouhal E, Vargová L. Základy paleopatologie. Panoráma biologické a sociokulturní antropologie. Brno; Nadace Universitas Masarykiana, Edice Scientia, Malina, J. (Ed), 2004.
5. HORÁČKOVÁ, L., STROUHAL, E., VARGOVÁ, L.: Základy paleopatologie. Panoráma biologické a sociokulturní antropologie. Brno; Nadace Universitas Masarykiana, Edice Scientia, Malina, J. (Ed), 2004.
6. KNUSSMANN, R.: Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Band I. Wesen und Methoden der Anthropologie. Stuttgart – New York; Gustav Fischer Verlag, 1988.
7. KUTÍLEK, Š.: Křivice. 195-216. In: Bayer M, Kutílek Š, Feber J et al. Metabolická onemocnění skeletu u dětí. Praha; Grada Publishing a.s., 2002.
8. MARTIN, R., SALLER, K.: Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung, 3. Aufl. Band I, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1957.
9. MERTA, D.: Nálezová zpráva o provedení archeologického výzkumu. Brno, Antonínská, garáže VUT. Brno; Archiv Archaia, společnost pro ochranu historického dědictví, 1999: 1-5.
10. MØLLER-CHRISTENSEN, V., SANDISON, A. T.: Usura orbitae (cribra orbitalia) in the collection of crania in the Anatomy Department of the University of Glasgow. *Pathologia et Microbiologia (Basel)* 1963; 26: 175–183.
11. MOSELEY, J. E.: Bone changes in hematologic disorders: Implications for Paleopathology. 121-130. In: Jarcho S (Ed). *Human Palaeopathology*. New Haven and London; Yale University Press, 1963.
12. NOPP, L.: Špilberk jeho dějiny a památnosti. Praha; Vojenské muzeum Čsl. republiky, 1926: 31.
13. ORTNER, D. J.: Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains. London; Academic Press, second edition, 2003.
14. STEINBOCK, R. T.: Paleopathological Diagnosis and Interpretation. Springfield, Illinois; Charles C. Thomas, Publisher, 1976.
15. STLOUKAL, M., DOBISÍKOVÁ, M., KUŽELKA, V. et al.: Antropologie. Příručka pro studium kostry. Praha; Národní muzeum, 1999.
16. STLOUKAL, M., VYHNÁNEK, L.: Slované z velkomoravských Mikulčic. Praha; Academia, 1976: 142-144.
17. THURZO, M., LIETAVA, J., LENGYELOVÁ, T., BEŇUŠ, R.: Alžbeta Thurzová (rod. Czoborová) – manželka palatína Juraja Thurzu: antropologicko-historická a paleopatologická analýza. *Bull. Slov. Antropol. Spoloč.* 2002; 5: 104-135.
18. VARGOVÁ, L., HORÁČKOVÁ, L., NĚMEČKOVÁ, A.: Slavonic Burial Site at Olomouc-Nemilany (Czech Republic). Anthropological and Paleopathological analysis. *Anthropologie* 2002; 15 (2): 145-155.
19. VLČEK, E.: Osudy českých patronů. Praha; České katolické nakladatelství Zvon, 1995: 23-51.
20. VYHNÁNEK, L., BOHUTOVÁ, J., BELŠÁN, T. et al.: Radiodiagnostika. Kapitoly z klinické praxe. Praha; Grada Publishing, 1988.
21. WELCH, T. R.: Vitamin D-deficient rickets. The reemergence of a once-conquered disease. *Journal of Pediatrics* 2000; 137: 143-145.

**PodĎakovanie**

Práce vznikla za podpory GAČR grant číslo 206/03/1006

**Adresa: MUDr. Lenka Vargová, PhD.**

Oddělení lékařské antropologie, Anatomický ústav, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity,  
Kamenice 3, 625 00 Brno, Česká republika  
e-mail: [vargova@med.muni.cz](mailto:vargova@med.muni.cz)





**3**

Vargová, L., Horáčková, L.

(1999)

**THE STUDY OF INFLAMMATORY DISEASES  
IN OSSEOUS MATERIAL FROM EARLY  
MODERN - ERA MORAVIAN LOCALITIES**

*Scripta medica* 72 (5-6): 185-192.



## THE STUDY OF INFLAMMATORY DISEASES IN OSSEOUS MATERIAL FROM EARLY MODERN - ERA MORAVIAN LOCALITIES

VARGOVÁ L., HORÁČKOVÁ L.

Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Masaryk University, Brno

### Abstract

Recently, the authors studied a group of paleopathological findings - inflammatory lesions - from three Moravian localities (Czech Republic). Skeletons of individuals who lived in the period from the late 13th to the 18th centuries were examined macroscopically, radiographically, histologically and some indicated bone samples were submitted to detection of *M. tuberculosis* DNA. Bones of the postcranial skeleton, particularly the long bones of extremities, showed most often non-specific inflammation of post-traumatic purulent osteomyelitis. Most of the specific inflammatory processes on the skulls had typical signs of syphilis. In one case, leprosy disease could not be eliminated. Tuberculosis was diagnosed in three cases of specific inflammations. The diagnosis was supported by DNA detection specific for *Mycobacterium tuberculosis* by means of the PCR method.

### Key words

paleopathology, osteomyelitis, syphilis, tuberculosis, leprosy

### INTRODUCTION

Inflammation is usually defined as a stable type of defensive and reparative response of an organism to the disturbed inner balance caused by a harmful substance (1). For paleopathological research, it is most suitable to divide bone inflammations into acute and chronic (2), in which the length of duration is evaluated according to the presence or absence of signs of reparative processes, and then into specific and non-specific according to the type of the organism's response to a pathogenic agent. Specific inflammations are characterised by the rise of peculiar structures of a proliferative component. This group involves particularly syphilis, leprosy and tuberculosis. The present study is one of complex research approaches to paleopathological findings in our territory.

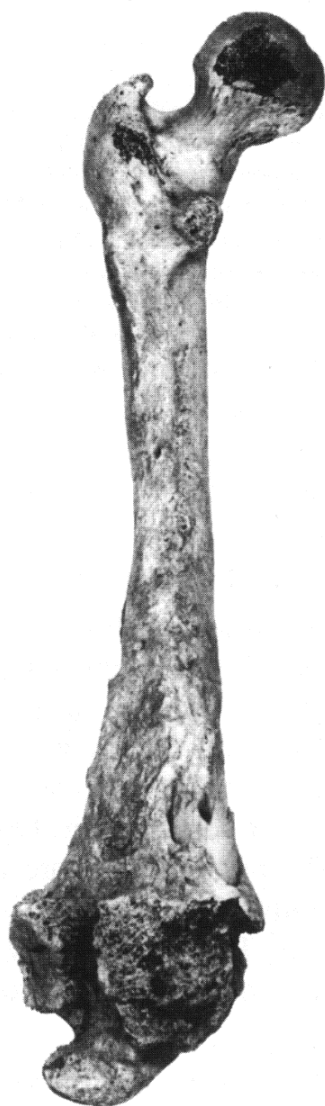
### MATERIAL AND METHODS

Osteological materials from the Křtiny Ossuary (Moravia, 15 km north-east of Brno), Church of the Elevation of the Cross in Jihlava and St. Peter and Paul's Cathedral in Brno have recently been investigated at the Department of Medical Anthropology of the Institute of Anatomy - Medical Faculty, Masaryk University.

The osteological materials mostly involved isolated bones from fillings above graves and/or from ossarium; graves provided only a smaller part. Skeletons of individuals who lived in the period from the late 13<sup>th</sup> to the 18<sup>th</sup> centuries were examined macroscopically, radiographically, histologically and some indicated bone samples were submitted to the detection of *M. tuberculosis* DNA, using the PCR method (3).

#### RESULTS

Pyogenic osteomyelitis characterised by the presence of pyogenic cavities and fistulas was the most frequent finding of non-specific inflammation in bones. Inflammatory changes on the femur of an adult woman. can be presented as a typical example of non-specific bone inflammation. In this case (*Fig. 1*), on the



*Fig. 1*

An osteomyelitic process (with sequester), arthritis and ankylosis of the left knee joint (dorsomedial view). Ossarium Křtiny, 13th -18th centuries

medial side of the distal end of the left femur there is an orifice into the interior of the bone. A fragment of compact bone (sequester) of the medial side is wedged inside. The whole distal end of the femur is changed by a purulent osteomyelitic process, arthritis and resulting ankylosis in the area of the knee joint. Basis patellae fused with both condyles of the femur. On the whole uneven surface of the lesion, there is a number of big fistulae.

Specific inflammations most often involved findings with traces of syphilitic infection. An example of syphilitic cranial affection can be the skull (*Fig. 2*) K 303 in which both nasal bones are deformed into a triangular plate. It is apparent that, as a result of a deep depression in the internasal suture, the nasal part had a typical saddle shape. Inflammatory changes affected almost the whole nasal cavity. On the flat bones of the skull, no other pathological changes were found by either macroscopical or X-ray examination. Because of the character of bone material



*Fig. 2*  
The skull K 303 with a destruction of the nasal cavity. Ossarium Křtiny, 13th -18th centuries

when only isolated bones were available, the diagnosis of a syphilitic infection in the postcranial skeleton was of even greater problems. All findings of more extensive chronic periostitis and osteomyelitis affecting crural bones were considered the cases of possible syphilis. Diagnosis was easier, for example, in one of the baroque graves in St. Peter and Paul's Cathedral (*Fig. 3*). Here, the bone remains of a man of senile category showed striking inflammatory changes in both tibiae and the right fibula. The whole diaphyses were thickened and their surfaces were markedly rugged with many small openings. In some cases, differentiation diagnosis between two inflammations was even more difficult. For example, the skull of a 20-30 year-old woman showed large inflammatory changes in the nasal cavity. The loss of incisives with damage to the processus alveolares maxillarum and the ossa incisiva were the decisive criterion for making a probable diagnosis of leprosy. Any bone in the body can be affected by another specific inflammation - tuberculosis. Lesions are most often located in the thorax and lumbar sections of the spine, and hip and knee joints.

In another adult individual, four caudal thoracic vertebrae (T8-11,) were affected by typical changes caused by tuberculosis. After destruction of the anterior side, the bodies of the vertebrae gained a cuneiform shape merging in one kyfotic bent - gibbus (*Fig. 4*). The diagnosis of a tuberculous process was confirmed by X-rays, histology and, above all, by the PCR method.

#### DISCUSSION

The bone material studied shown traces of non-specific as well as specific infections. Non-specific lesions usually had the character of post-traumatic purulent osteomyelitis. Specific inflammations in the bones studied most frequently involved manifestations of tercial stage syphilis, leprosy and tuberculous disease. In our territory, *Vlček (4)* has confirmed the existence of findings with syphilitic changes in bones in the osteological material from the ossarium in Mělník and Hrádek u Znojma and, particularly, in bone remains from a modern-era burial ground in Prague.

Although leprosy is the most frequently discussed disease in the literature relevant to our studies, we did not make any findings of leprosy in the bone materials involved in the anthropological and paleopathological studies of our territory. Contagious tuberculosis has affected human populations since the neolithic period in spite of the existence of effective medication. Our anthropological literature has described a number of tuberculous bone lesions coming from the early Middle Ages (*5, 6, 7*).

#### CONCLUSIONS

1. In the St. Peter and Paul's Cathedral, the bone remains of about 500 individuals were studied. Non-specific inflammatory processes showed post-traumatic

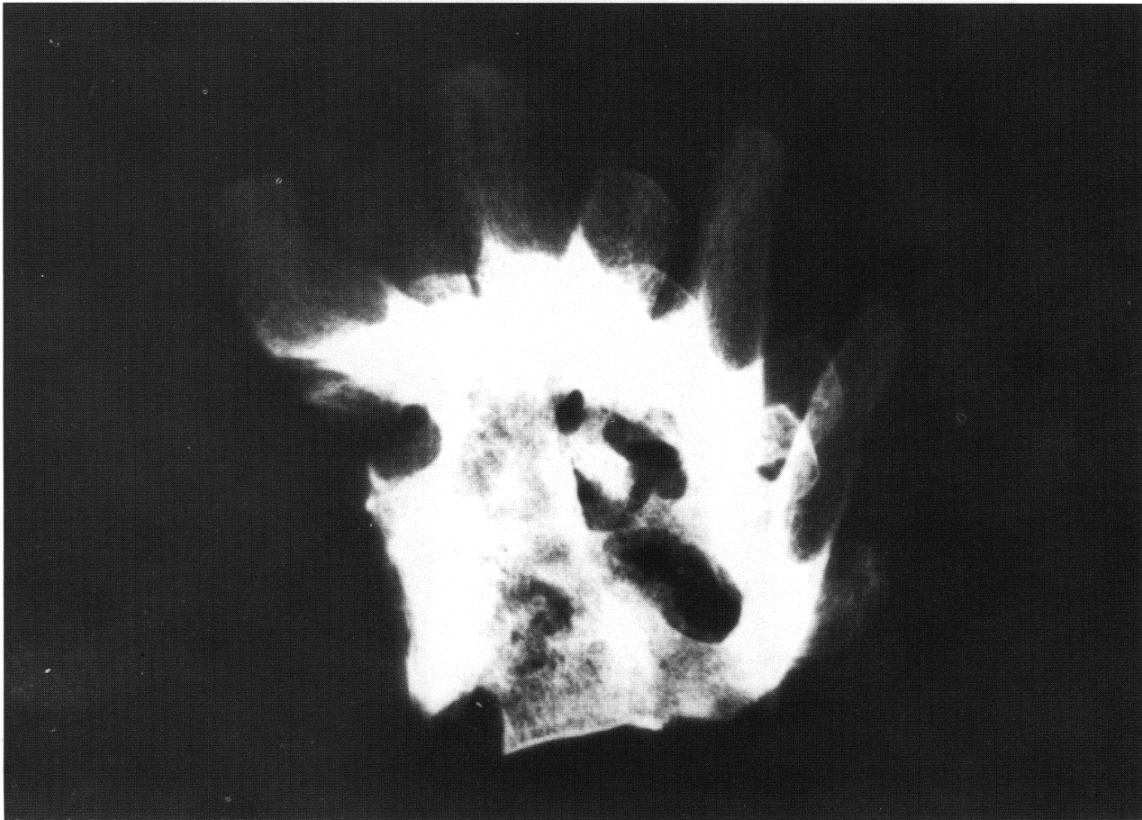


*Fig. 3*

X-ray of tibiae and right fibula with large periostitis. 16th - 18th centuries. St. Peter and Paul's Cathedral, Brno.

complications, such as pyogenous osteomyelitis, and were present in 28,6% of all fractures. Typical signs of specific inflammations were found in 5 cases. All of them were diagnosed as a syphilitic processes.

2. The Křtiny ossarium contained bone remains of at least 975 persons. Of all pathological cases, traces of inflammatory diseases were found in 33% of them. A strikingly higher percentage of these findings occurred in men than in women (23.2% against 4.7% ).



*Fig. 4*

X-ray with well visible destruction and wedged shapes of vertebral bodies. Ossarium Křtiny, 13th -18th centuries.

3. The Jihlava bone collection involved only five skeletons, pathological changes were revealed in two of them, one of which was an inflammatory lesion. Our study gives detailed characteristics of morphological manifestations of infectious diseases in the skeleton that are not met in present medicine in the era of antibiotics. Due to increasing migration of inhabitants in recent decade and due to increased incidence of some infectious diseases, e.g. tuberculosis and syphilis, facing the manifestation of inflammation in bones again in nowadays populations cannot be excluded.

*Vargová L., Horáčková L.*

#### STUDIE ZÁNĚTLIVÝCH ONEMOCNĚNÍ NA KOSTERNÍM MATERIÁLU Z NOVOVĚKÝCH MORAVSKÝCH LOKALIT

##### Souhrn

Byly prostudovány kosterní pozůstatky ze tří moravských lokalit datované do 13. - 18. století. Pro paleopatologický výzkum bylo použito makroskopické, rentgenologické a histologické vyšetření. V indikovaných případech byla použita detekce DNA *M. tuberculosis* pomocí metody



PCR . Z nespecifických zánětů byla nejčastějším nálezem posttraumatická pyogenní osteomyelitis. U specifických zánětů byly nejfrekventovanější typické projevy terciálního stadia syphilis, a to jak na lebkách, tak i na kostech postkraniálního skeletu. U jedné z lebek nebylo možno vyloučit onemocnění leprou. Diagnóza tuberkulózy byla stanovena ve třech případech specifických zánětů a byla potvrzena přítomností fragmentů DNA *M. tuberculosis*.

#### REFERENCES

1. *Bednář B. a kol.* Patologie I. [Pathology I.]. Avicenum, Praha, 1982.
2. *Steinbock RT.* Paleopathological Diagnosis and Interpretation. Charles C. Thomas, Publisher, Springfield, Illinois, 1976.
3. *Horváth R, Horáčková L, Benešová L, Bartoš M, Votava M.* Detekce DNA specifické pro *Mycobacterium tuberculosis* v archeologických materiálech metodou polymerázové řetězové reakce. [Detection of DNA specific for *Mycobacterium tuberculosis* in the archaeological findings by PCR method.] *Epidemiol. Mikrobiol. Imunol.*, 1997; 46, č.1: 9-12.
4. *Vlček E.* Paläopathologische Nachweise der Syphilis in Böhmen im 17. und 18. Jahrhundert. *Archäologie und Museum*. Bd. 2, Beiträge zur Paläopathologie, 1989: 7-58.
5. *Vyhnánek L.* Die pathologischen Befunde im Skelettmaterial aus der altslawischen Fundst(tte von Libice. *Anthropologie*, 1969; VII (2): 41-51.
6. *Stloukal M, Vyhnánek L.* Slované z velkomoravských Mikulčic. [Slavonics from the Great Moravian Period - Mikulčice.] *Academia Praha*, 1976.
7. *Hanáková H, Stloukal M.* Staroslovanské pohřebiště v Josefově. [The ancient Slavonic burial-ground in Josefov.] *Rozpravy ČSAV*, 1966, 76 (9).





**4**

Strouhal, E., Vyhnánek, L., Horáčková, L., **Benešová, L.**, Němečková, A.  
(1996)

**TWO UNUSUAL BENIGN TUMORS OF THE  
PEOPLE FROM THE OSSUARY AT KŘTINY  
(CZECH REPUBLIC)**

*International Journal of Osteoarchaeology* 6 (3): 289-299.



## Two Unusual Benign Tumours in Skulls from the Ossuary at Křtiny (Czech Republic)

EUGEN STROUHAL,<sup>1</sup> LUBOŠ VHYNÁNEK,<sup>2</sup> LADISLAVA HORÁČKOVÁ,<sup>3</sup> LENKA BENEŠOVÁ<sup>3</sup> AND ALENA NĚMEČKOVÁ<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Institute for the History of Medicine, 1st Medical Faculty, Charles University Prague, Kateřinská 32, 121 08 Prague 2, Czech Republic;* <sup>2</sup>*Radiodiagnostic Clinics, 1st Medical Faculty, Charles University Prague, Czech Republic;* <sup>3</sup>*Institute of Anatomy, Medical Faculty, Masaryk University Brno, Czech Republic;* and <sup>4</sup>*Institute of Histology and Embryology, Medical Faculty, Charles University Plzeň, Czech Republic*

**ABSTRACT** Among 554 skulls of adult individuals from the ossuary at Křtiny, Moravia (late thirteenth to the mid-eighteenth century AD), three (0.54 per cent) showed evidence of malignant tumours and two others (0.36 per cent) had changes suggestive of unusual benign tumours, which are described in the present article.

The calvarium of a 20–25-year-old female has two osteoplastic overgrowths in the region of the left tuber parietale and in the left lateral part of the frontal bone. A macroscopic section showed a porotic structure with regularly arranged trabeculae. This was confirmed by radiographic examination, which detected two similar smaller shadows, and by histology and scanning electron microscopy, which showed the non-lamellar, unevenly calcified structure of these curious multiple osteomatous formations (osteomas, hyperostosis).

A calvarium of a 40–50-year-old male showed a horseshoe-shaped excavation in the posterior part of the processi palatini of the maxilla, with destruction of the lower half of the nasal septum and the paramedial structures of the nasal cavity. These defects were well delimited macroscopically, radiographically and histologically, and seemed to be the result of pressure atrophy, perhaps from a slow growing benign tumour such as a fibroma or angiofibroma.

*Key words:* ossuary; Moravia; late middle and early modern age; benign tumours

### Introduction

The remains have been found recently, in the ossuary at Křtiny (Moravia, 15 km northeast of Brno), of people who lived in the period from the late thirteenth to the mid-eighteenth century. They were the remains not only of the local inhabitants of that small village, but also of pilgrims and hermits coming to venerate the miraculous statue of St Mary or to live in seclusion in the nearby valley. Originally they were buried in a local cemetery, from which their remains were most probably transferred into an ossuary in the crypt of the baroque

church built by Giovanni Santini in the second half of the eighteenth century.<sup>1</sup>

### Material and methods

Among 554 adult skulls, three (0.54 per cent) were afflicted by malignant tumours.<sup>1</sup> Many showed evidence of other pathology, among which we detected two (0.36 per cent), unusual cases of non-malignant tumours, which are the subject of the present paper.

The tumours were examined macroscopically, radiographically, histologically and by scanning

electron microscopy (SEM), thus allowing a differential diagnosis to be established.

## Results

### Skull K 190

#### Morphometric features

This skull, of a female aged 20–25 years, was well preserved, the calvarium was relatively

heavy, with poorly developed muscular relief (Figures 1 and 2). A zone of green staining is apparent in the left dorsal quarter of the frontal scale and on the laterocaudal part of the right parietal bone (maximum breadth 46 mm). Both parietal bones are sharply bent in their dorsal thirds, resulting in a flattened, high and almost perpendicular occiput. Its outline is modified by the presence of a large tumour in the area of the left tuber parietal.



Figures 1 and 2. Skull K 190, in left lateral and occipital view.

All cranial sutures are open. The incisors, left canine and first right premolar were lost post-mortem, but all the other permanent teeth are *in situ* and with grade 3 attrition in a modified Brothwell's scheme.<sup>2,3</sup>

### Palaeopathological findings

- (i) In the region of the left tuber parietal there is a prominent, rounded osteoplastic structure with a smooth surface (diameter of 72 mm, maximum thickness of 22 mm, maximum prominence above surrounding bone of 18 mm; Figures 1 and 2). Originally it was covered by a compact layer of bone which on its edges was lifted up by the growth of the structure. In places where this thinned layer has been peeled off by secondary damage, the regular, finely porotic structure of the mass is visible.
- (ii) A smaller structure of the same character is located in the left lateral part of the frontal bone between the pterion and the zygomaticofrontal suture (Figure 3). It also has a circular outline (diameter of 32 mm,

maximum prominence above surrounding bone of 10 mm). The surface of the tumour has a covering of thinned compact bone, except for a small area (16 mm A-P, 8 mm vertically) at the apex, and another one 10 mm beneath this above the sphenofrontal suture (18 mm A-P, 7 mm vertically) where it has been peeled off.

### Standard radiographs

The pathological structure on the left parietal bone is confluent homogeneous and compact (Figure 4). The external lamina continues on its surface but disappears towards the apex. No pathological changes can be detected in the vicinity of the mass. In the region of the zygomatic process of the left frontal a compact opacity without sharp limit can be discerned in the place of the macroscopically visible bulge. On Figure 4 two other tiny circular shadows can be detected between the two prominences described. One is situated more frontally (diameter of 4 mm), the other more occipitally



Figure 3. Small prominence in the left lateral part of the frontal bone.

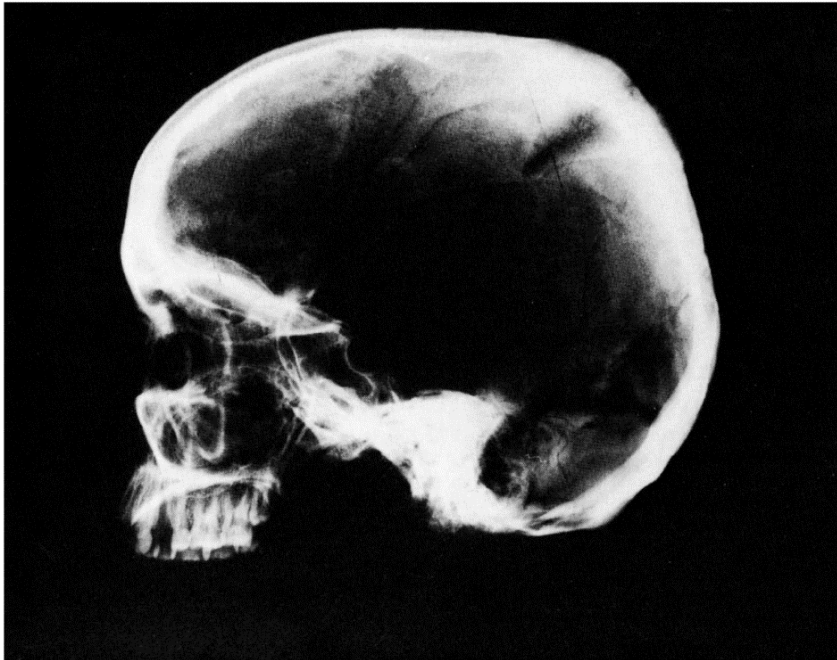


Figure 4. Lateral radiograph of apparent parietal prominence.



Figure 5. Oblique posterior CT section showing the greatest extent of the parietal prominence.



(diameter of 8 mm). They possibly represent the early stages of similar tumours.

#### Computerized tomography (CT) scan

Scans of the large tumour on the left parietal bone show that it has normal bone structure with a homogeneous density (Figure 5). Shadows of both external and internal laminae diverge from the edge of the formation towards its vertex, on which the external lamina is missing, whereas the internal lamina is normal except for a short

section behind an artificial fissure in the formation caused by removal of a section.

#### Radiological conclusions

- (i) There is no structural reaction in the vicinity of the large tumour, or any of the smaller tumours.
- (ii) None of the tumours had spread intracranially.
- (iii) All are composed completely of bone tissue.
- (iv) They do not show any destructive tendency.

#### Histology

A vertical section across the large tumour showed the presence of regular trabecular bone (Figure 6).

Stained sections of the trabeculae showed their non-lamellar character and uneven calcifi-

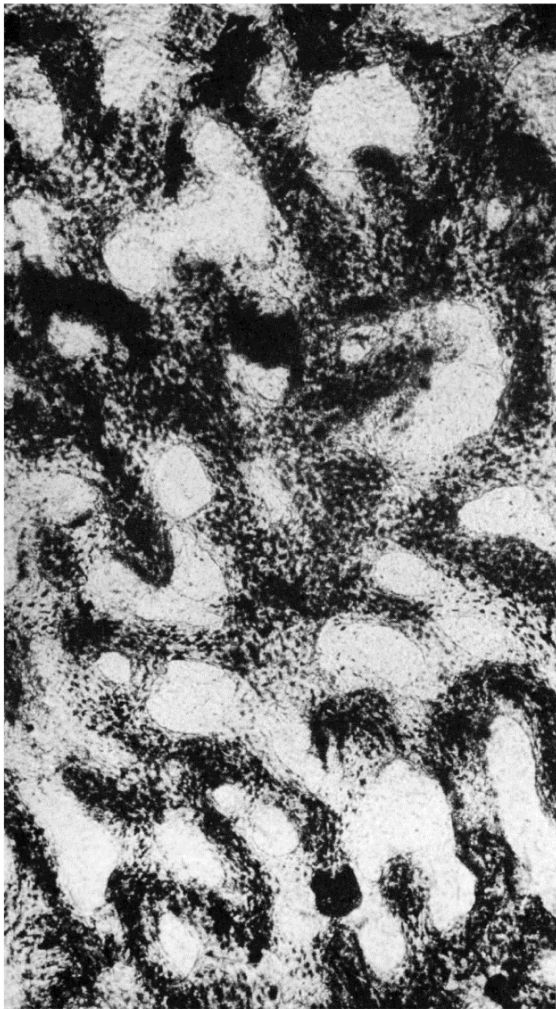


Figure 6. Vertical section across the parietal prominence showing regular trabecular structure (magnifications 25 ×).

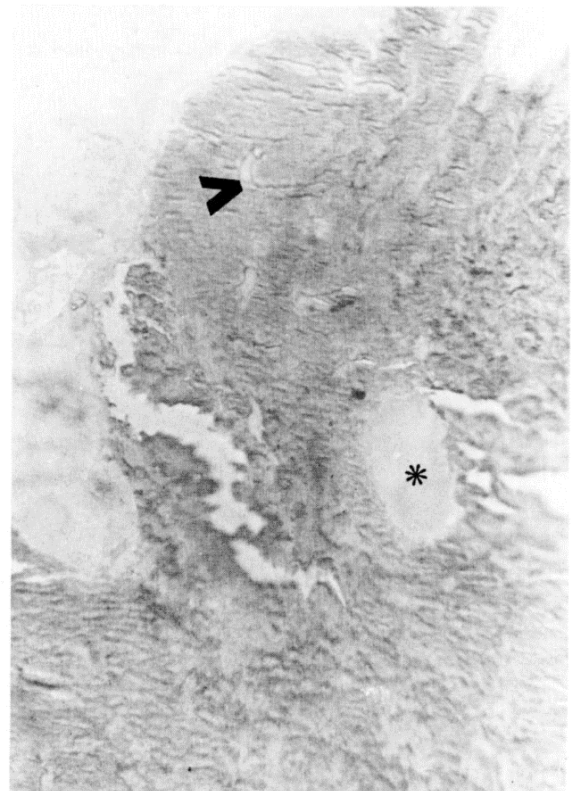


Figure 7. Trabeculae showing slightly calcified area (asterisk) and osteocyte lacunae (V) (magnification 160 ×).

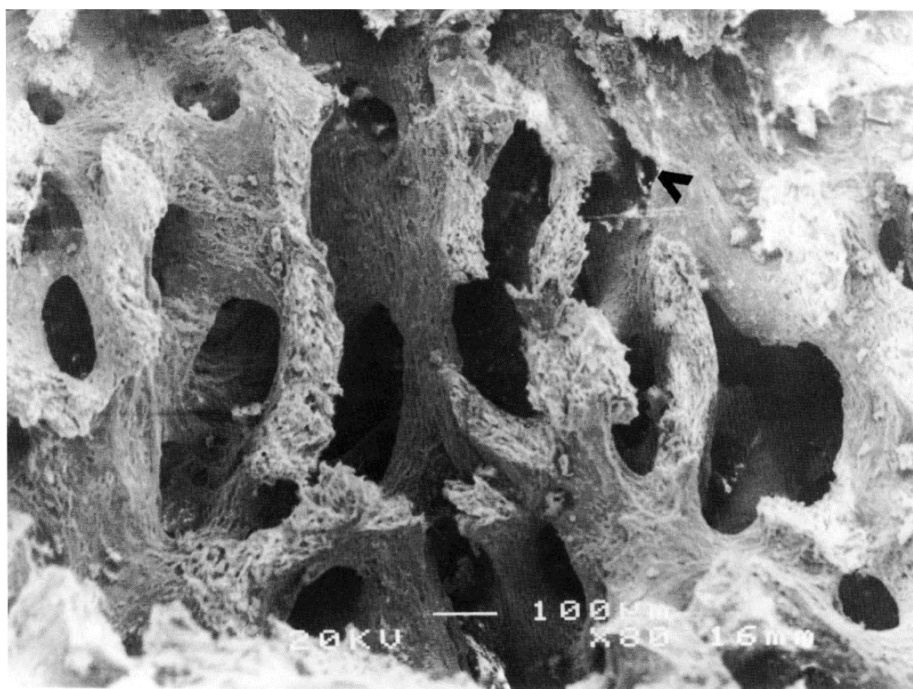


Figure 8. Surface of trabeculae with secondary damage (V) (magnification 80 ×).

cation, with areas of softer, partly disintegrating tissue (Figure 7). On the surface of the trabecula stained with toluidine blue no remnants of osteoblastic activity could be found. The surface of some trabeculae was secondarily damaged but the osteocyte lacunae had been preserved (Figure 7).

#### Scanning electron microscopy

The trabeculae of the large tumour had a regular pattern, normal thickness and were normal in number, although some had sustained secondary damage (Figure 8). At large magnification the well-preserved trabeculae could be seen to be covered by osteocyte lacunae.

#### Conclusion

Multiple osteomatous formations (osteomas, hyperostosis) of the left bones of the calva. In the differential diagnosis, fibrotic dysplasia was taken into consideration.

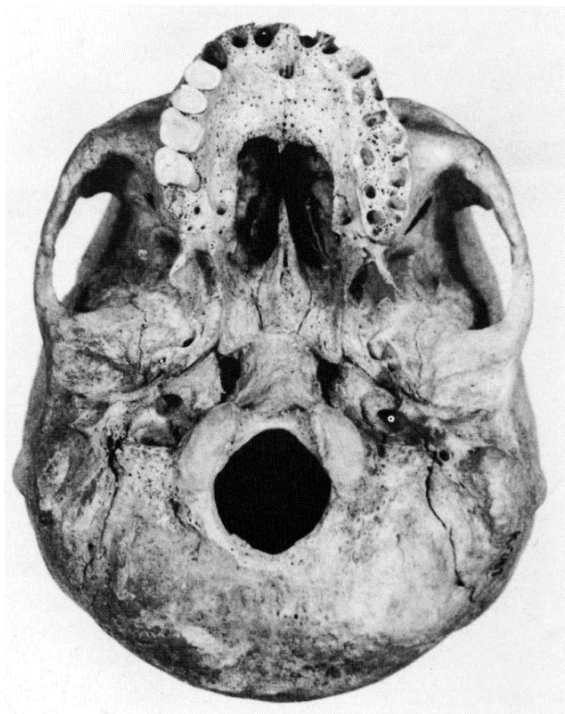


Figure 9. Skull K281 in basal view.

**Skull K 281****Morphometric features**

The well-preserved, heavy, robust skull of a male of 40–50 years with well-developed muscle markings (Figure 9).

Only the right premolars and first and second molars had been preserved. The attrition was grade 6 of the modified Brothwell's scheme.<sup>2,3</sup> The cranial sutures were open outside and inside.

**Palaeopathological findings**

The most obvious pathological change is the horseshoe-shaped excavation in the posterior parts of both palatine processes of the maxilla, with its concavity orientated posteriorly (Figure 9). The defect is not fully symmetrical, being deeper, and more curved on the right side, and shallower and less curved on the left side. In the midline, the most anterior point of the excavation reaches to a point about 22 mm posterior to the

foramen incisivum. At its posterior end, the defect has a maximum breadth of 25 mm. During the formation of the defect in its anterior direction, both ossa palatina were destroyed. Macroscopically the defect is smooth-edged with no signs of invasion.

Most probably the same pathological process also destroyed the lower half of the nasal septum (lamina perpendicularis ossis ethmoidalis with the anterior and lower edges of the vomer; Figure 10). In the medium part of the lower edge of the vomer an oval depression elongated anteriorly (12 mm A–P, 4 mm transverse) is the remains of the original cavity inside it. From the lower edge of the septum nasi only bone islets on the crista nasalis maxillae were spared. The upper edge of the nasal spine was also damaged, but this may have been caused by a post-mortem influence. The pathological process also involved the destruction of the paramedial structures in the



Figure 10. Close-up of damaged structures in the nasal cavity.

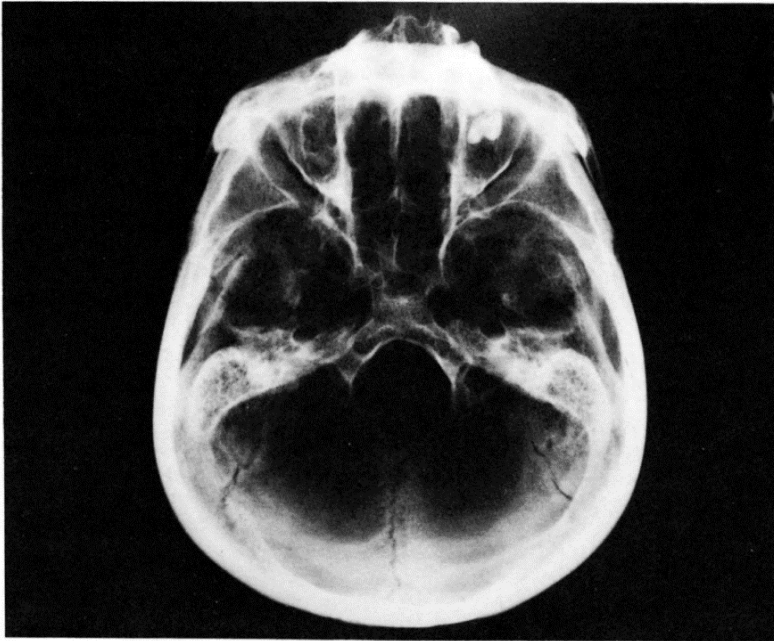


Figure 11. Axial radiograph showing defects in the nasal cavity.



Figure 12. CT section showing increased density of the edges of lesion in the bony palate.

nasal cavity. Thus only the upper edges of the medium turbinates, contiguous with the bullae ethmoideae, survived (Figure 10). A fissure on the surface of the left bulla ethmoidea may also have been caused by the process. About two-thirds of the left lower turbinate is missing as the result of destruction by the same cause and their edges are smooth and thinned. The right turbinate is intact.

Most probably the destruction of the osseous structures in the hard palate and the nasal cavity was caused by one and the same process, a slowly growing solid soft tissue tumour, tough enough to exert long-lasting pressure on the neighbouring tissues, both soft and osseous. It developed in the middle part of the oral, or nasal, or nasopharyngeal regions.

#### Standard radiograms

The defects in the hard palate and in the structures of the nasal cavity are smooth and well delimited and show no signs of propagation into the vicinity, and they have produced no osseous reaction (Figure 11).

#### Computerized tomography (CT) scans

In some horizontal sections the structures of the nasal cavity have nearly disappeared. In the maxilla, the edges of the defect are seen to be sclerotic (Figure 12).

#### Histology

The trabeculae showed partially preserved lamellar structure and a smooth surface, except where secondary damage was present. In the

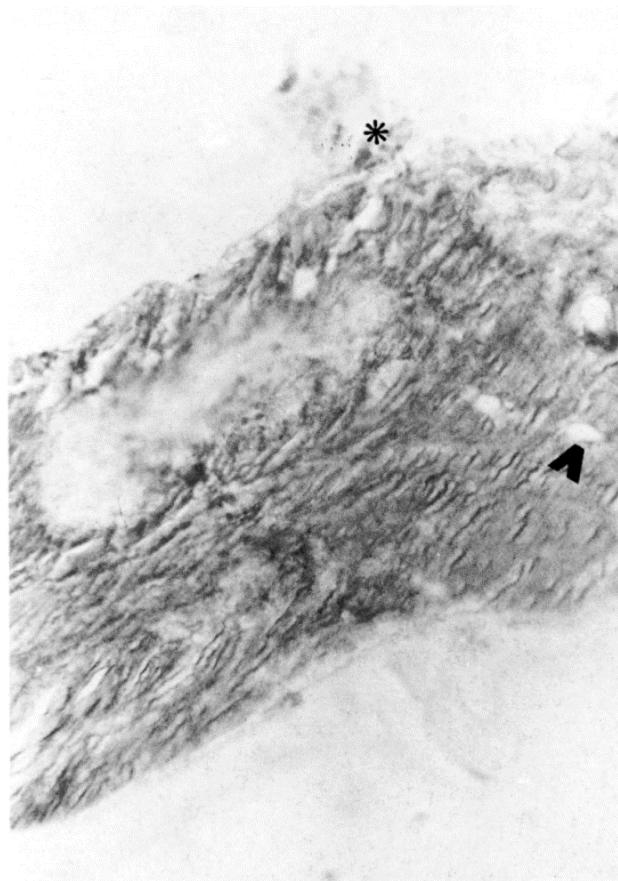


Figure 13. Trabecula with osteocyte lacunae (V) and cellular remnants on surface (asterisk) (magnification 160 $\times$ ).



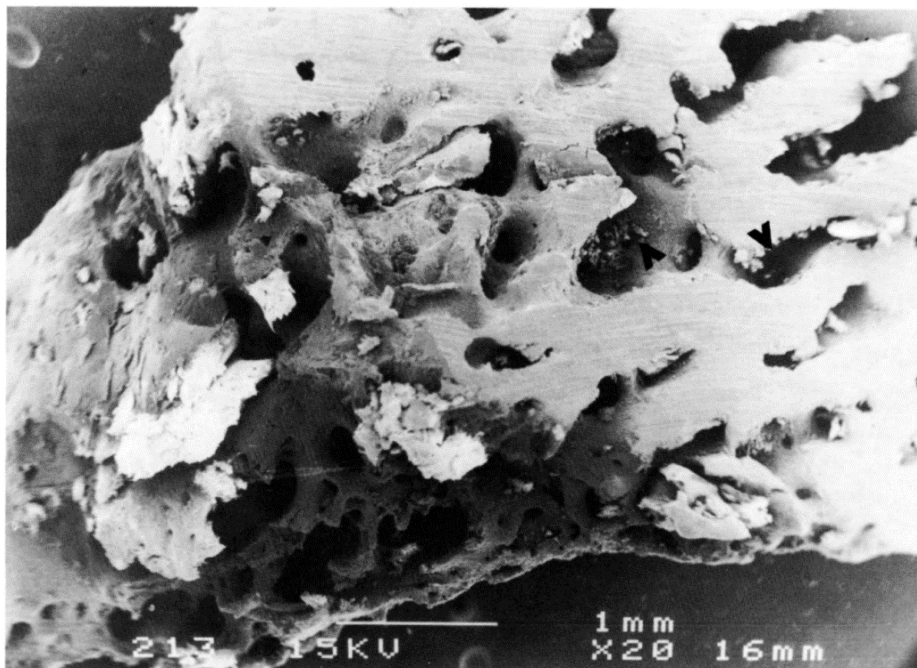


Figure 14. SEM picture showing hypertrophied, densely packed trabeculae with remnants of osteoblasts (magnification 20 $\times$ ).

trabeculae some lacunae for osteocytes were found (Figure 13). In semi-thick sections stained with toluidine blue, cellular remnants could be seen on the surface of the trabeculae (Figure 13) while osteoclast lacunae were not detected.

#### Scanning electron microscopy

Hypertrophied and densely packed spongiotic trabeculae are apparent, with remnants of cells (osteoblasts) on their surface in places (Figure 14).

#### Conclusion

The pathological changes were the result of a benign soft tissue tumour with no invasive features; the destruction of the palate and nasal cavity was caused by pressure atrophy. A fibroma or angiofibroma should enter into the differential diagnosis.

#### Discussion

In considering the differential diagnostics of our first case (K 190) we may quote the great osseous

mass that fully occupied the right half of the maxilla of a 22–25-year-old female from pre-Columbian Chile.<sup>4</sup> The mass was composed of dense, sagittally oriented spicules which firmly adhered to the remnants of the original bone. Radiographically there was a heterogeneous radio-opaque dotting with frayed edges. Histologically there was dense lamellar bone with a normal number of osteocyte lacunae combined with immature woven bone. No signs of invasive growth were observed. The process had obviously lasted for a long time, but it completely changed the appearance of the girl, destroyed her vision and, ultimately—due to nutritional problems—finished her life, in spite of being 'benign'. The authors believed that this was a case of fibrotic dysplasia or of an ossifying fibroma.

A find similar to our first case was described in a skull from Stebbach (Württemberg, Germany) dated to the eighth to fourteenth centuries, which belonged to a 20–30-year-old female.<sup>5</sup> Both parietals bulged 1–2 mm outside, whereas the lamina interna was depressed with no signs of erosion, which excluded a malign process. In

other regions the cranial vault was thinned up to 1 mm, with atrophy of the diploe. The author recalled another case in a Palaeolithic skull from Vogelherdshöhle (Stetten II).<sup>6</sup>

As an analogy of our second case (K 281) we can quote the skeleton of a male, who died aged over 30 or even 50 years, from a grave near Viborg Cathedral (Jutland, Denmark), dated most probably to the seventeenth to eighteenth centuries AD.<sup>7</sup> The lower half of the upper face was, except for the frontal part of the maxilla with incisors and right canine and first premolar, almost totally destroyed by a slowly growing benign tumour that originated, according to Boldsen and Persson, in the nasal cavity or on the palate. After dismissing specific infections (leprosy and treponematoses), they considered the lesions to be a benign neoplasm, which had started in the soft tissue in childhood. The individual affected must have been dependent on his fellow men for feeding and care for several decades.

A similar case comes from Slagslunde, Frederiksborg, Denmark, with a probable Neolithic date.<sup>8</sup> In the face of this male adult skeleton a large smooth, but sharply delimited, circular cavity (6 cm in diameter) had developed, destroying the facial skeleton from the right side of the piriform aperture to the lateral part of the left zygomatic bone and from the upper edge of the left nasal bone to the upper limit of the left processus alveolaris maxillae. As in our second case, the palatine processes of the maxilla was destroyed, leaving a horeshoe-shaped defect, but the defect reached further anteriorly, to within a few millimetres posterior of the foramen incisivum. In this case practically all the structures of the nasal cavity had been destroyed. The tumour also involved the base of the skull towards the sphenoid-occipital synchondrosis, and exerted pressure on the left eyeball, which may have affected the sight of the afflicted male. According to Bennike the tumour was benign, starting in the

nasopharyngeal region, and it grew asymmetrically, more towards the left side.

The two cases described here add to the number of these unusual cases, which in spite of being biologically benign, may have caused long-lasting troubles to those who were affected by them.

### Acknowledgements

Supported by grants nos. 303/93/2002 and 404/94/0878 from the Grant Agency of the Czech Republic.

### References

1. Strouhal, E., Vyhnanek, L., Horáčková, L., Benešová, L. and Němečková, A. Malign tumours of the people from the ossuary at Křtiny (Czech Republic). *Journal of Paleopathology*, 1996; in press.
2. Brothwell, D. R. *Digging up Bones*. London: British Museum, Natural History, 1963.
3. Strouhal, E. and Jungwirth, J. Die anthropologische Untersuchung der C-Gruppen- und Pan-Gräber-Skelette aus Sayala, Ägyptisch-Nubien. *Österr. Akademie d. Wissensch., phil.-hist. Kl., Denkschriften*, 176. Band. Wien: Verlag d. Österr. Akad. d. Wissensch., 1984.
4. Sawyer, D. R., Wood, N. K. and Allison, M. J. An ancient 'tumour' from pre-Columbian Chile. *Journal of Craniomaxillofacial Surgery*, 1990; 18: 136–138.
5. Uhlig, Ch. Zur paläopathologischen Differentialdiagnose von Tumoren an Skeletteilen. Stuttgart: Landesdenkmalamt Baden-Württemberg, 1982: see Case no. 9, pp. 14, 45, 52, 93, 94, Taf. 17.
6. Czarnetzki, A. Pathological changes in the morphology of Young Paleolithic skeletal remains from Stetten (South-west Germany). *Journal of Human Evolution*, 1980; 9: 15–17.
7. Boldsen, J. and Persson, O. The case of a slowly growing tumor destructing the face of a skeleton from Viborg Domkirke, Denmark. *Ossa*, 1982–1984; 9–11: 3–11.
8. Bennike, P. *Palaeopathology of Danish Skeletons*. Copenhagen: Akademisk Forlag, 1985; pp. 207–209.







**5**

Strouhal, E., Vyhnánek, L., Němečková, A., Horáčková, L., Benešová, L.  
(1996)

**MALIGNANT TUMORS AFFECTING THE PEOPLE  
FROM THE OSSUARY AT KŘTINY  
(CZECH REPUBLIC)**

*Journal of Paleopathology* 8 (1): 5-24.



## Malignant tumors affecting the people from the ossuary at Křtiny (Czech Republic)<sup>(1)</sup>

E. Strouhal\*  
L. Vyhnánek\*\*  
L. Horácková\*\*\*  
L. Benešová\*\*\*  
A. Němečková\*\*\*\*



### Abstract.

*Křtiny is an ancient pilgrimage site in the Moravian Karst. Under its gracious baroque church of St. Mary, an ossuary was found in 1991, which contains human skeletal remains of the past inhabitants of the village, of some pilgrims who died during their visit to the site, and of hermits who used to live in the vicinity. The remains cover a period from the late 13th to the mid-18th centuries A.D.. An examination of the cranial remains showed a minimum number of 975 individuals present in the crypt; 583 calvaria and calvae could be evaluated for paleopathological changes: 303 belonged to adult males, 251 to adult females and 29 to children. Three cases of malignant tumors were found and examined through macroscopic, radiographic, histologic and scanning electron microscopic analyses. Two cases of lytic metastases of carcinoma, one afflicting a 40-50 year old male, the other a 50-60 year old male, as well as one case of multiple myeloma in a 40-60 year old male were found.*

### Introduction.

Křtiny (Kiritein, in German), an important Moravian pilgrimage site, is located 15 km to the north-east of Brno. Its gracious baroque church was built in the second half of the 18th century, following a design of a leading architect, Giovanni Santini (1677-1723).

During exploration of the crypt of the church in 1991, a group of speleologists

from Brno discovered a hitherto unknown space almost entirely filled with human bones under the church tower. The existence of this ossuary is not mentioned in any historical sources. There are, however, records that Santini's building was erected in the place of two older churches which had to be demolished. Because one of them, the parish church of St. Mary (in the 17th cent. it was called the Czech church to distinguish it from a small German

\* Institute for the History of Medicine, 1st Medical Faculty, Charles University, Prague, Czech Republic.

\*\* Radiodiagnostic Clinics, 1st Medical Faculty, Charles University, Prague, Czech Republic.

\*\*\* Institute of Anatomy, Medical Faculty, Masaryk University, Brno, Czech Republic.

\*\*\*\* Institute of Histology and Embryology, Medical Faculty, Charles University, Plzeň, Czech Republic.

(1) This work was supported by grants 0878 and 2002 of the grant Agency of the Czech Republic.

church built in 1657-58: Vlastivěda, 1897) was surrounded by a cemetery, it appears very probable that the anthropological material found in the ossuary originated in tombs of this, original cemetery of Křtiny.

### **Dating.**

The date the cemetery was established is not indicated by written sources, but the church of St. Mary, which was then connected with a nunnery, was already mentioned in the years 1299 (Prokop, 1904) and 1321 (Volny, 1837), and the village of Křtiny belonged to one of the oldest possessions of the monastery of the Prémotr order at Zábřdovice (Obrowitz) near Brno (Prokop, 1904). Accordingly, it is possible that the oldest burials could date to the late 13th century.

The crypt is an integral part of the newer church, and does not make use of the walls of older buildings. Therefore, it is probable that it dates to the 1730s or 40s, when the rest of the church was built.

The osseous remains could not have been placed there after 1770, because that year a vast staircase was built in front of the main entrance into the church, completely, blocking access to the crypt (Šenkyřík & al., 1994).

### **Origin of the people.**

The human remains discovered in the crypt may be those of the original inhabitants of the village of Křtiny, which probably never had a large population (e.g., in the beginning of 17th century only 10-13 families lived there, Vlastivěda, 1897).

Křtiny had become a pilgrimage site at

latest by 1607 (Vlastivěda, 1897), because of a statue of St. Mary that was thought miraculous. It was already venerated in the old Czech church, and was later transferred into the new one. When a new parochial building was erected in 1606, an annex was added to it to accommodate foreign pilgrims (Volny, 1837). The curious concentration of pathological findings observed in the bones from the ossuary suggests that many of those who became suffering from serious ailments sought help from St. Mary, died during their stay in Křtiny, and were buried there.

The forested valley outside Křtiny was also home to several hermits. The pilgrims and hermits could have come from any place within the territory of the former Austrian monarchy, and even from countries outside it.

### **Material and Methods.**

To determine the approximate number of individuals whose remains were transferred to the ossuary, preserved occipital bones and fragmentary occipital bones that have more than half the rim of the foramen magnum were counted.

It turns out that the ossuary contained a minimum of 975 individuals, of which 583 have calvaria and calvae that can be evaluated: 303 belonged to adult males, 251 to adult females and 29 to children. The remains were transferred to the laboratory for medical anthropology of the Institute of Anatomy of the Medical Faculty, Masaryk University in Brno. In addition to making a classical morphometric analysis of the whole series, we focused our atten-

tion on screening the paleopathological findings.

The analysis revealed tumors and tumor-like changes in 5 calvariae. Two of them were benign and were dealt with in another paper (Strouhal & *al.*, 1996). The other three were clearly malignant and will be discussed here.

Each case was studied by macroscopic examination, using magnifying lens and probe, by radiographic examination, light microscopy, and ultramicroscopy. The last procedure was performed in the Centre for electronic microscopy of the Institute for Parasitology, Academy of Science of the Czech Republic, České Budějovice. The work of several authors (Lewin, 1967; Schajowicz & *al.*, 1972; Schulz, 1988; Grupe & Garland, 1993) was consulted.

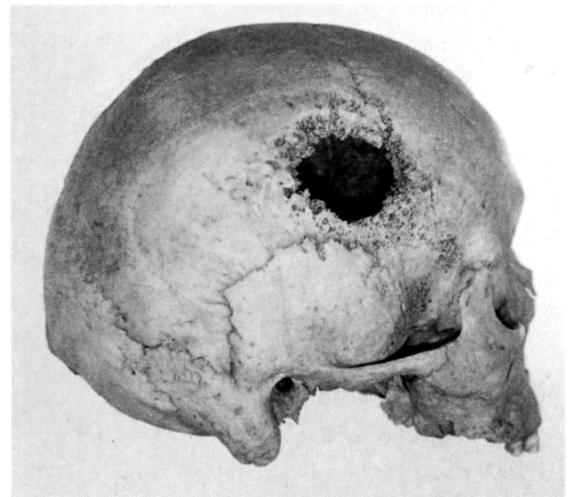


**Figure 1.** Křtiny no. 191. Calvarium of a 40-50 year old male. Frontal view.

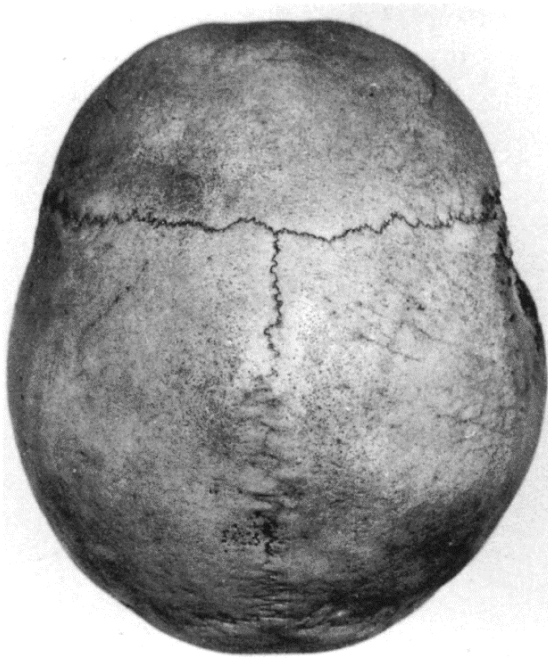
### Skull no. K 191.

**MORPHOMETRIC FEATURES:** Well preserved, very robust and heavy calvarium with considerable muscular relief (figures 1-4). The dentition was preserved except for the right P2, M1, M2 and left M1, which were lost in life, and the left M2-3 area, which was damaged after death. The remaining C and P1 display grade 6 attrition, and of the left M1 displays grade 8, after Brothwell (1963), as modified by Strouhal & Jungwirth (1984). The cranial sutures are obliterated from the inner side in the right half of the coronal, in the bregmatic part of the sagittal, and along the whole course of the lambdoid, while in other places they remain open.

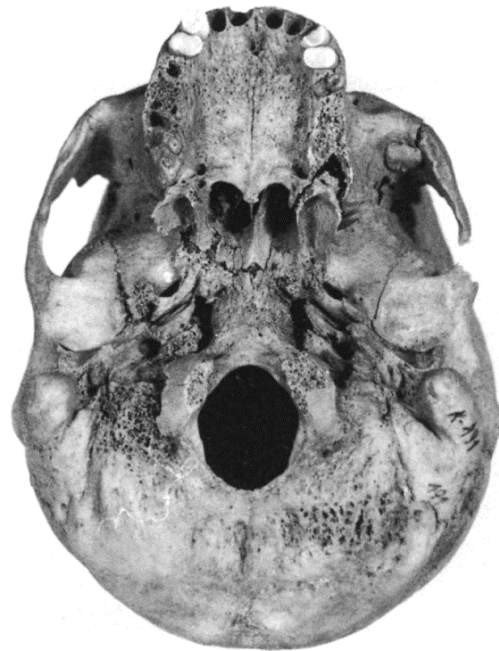
The glabella is moderately developed (Broca 3 in Martin & Saller, 1959), as are the arcus superciliares. The forehead slopes moderately obliquely, both tubera



**Figure 2.** Křtiny no. 191. Calvarium of a 40-50 year old male. Right lateral view. A large lytic defect with uneven edges surrounded by a zone of pitting is situated in the lower anterior angle of the right parietal bone.



**Figure 3.** Křtiny no. 191. Calvarium of a 40-50 year old male. Vertical view. Ten more pathological foci appear as areas of porotic bone with coarse pitting. One of them lies near the foramen parietale.



**Figure 4.** Křtiny no. 191. Calvarium of a 40-50 year old male. Basal view. Further foci can be observed laterally of the right occipital condyle and on the half of the occipital scale.

frontalia and parietalia are only slightly marked. The protuberantia occipitalis externa is prominent (Broca 3), the processus mastoidei are robust with broad bases, and display furrowed surfaces. The incisurae mastoideae are expressive especially on the left side, and the cristae mastoideae are robust, ending with bony accumulations at the dorsal edges of squamae temporales. The processus marginales are well developed, the arcus zygomatici robust, and the edges of the orbital entrances rounded. The orbits have square outlines and the fossa caninae are of medium depth.

The skull is relatively short - brachycranic, low and broad - chamaecranic, with a

moderately broad forehead - metriometopic. The orbits moderately high - mesoconchic, and the apertura piriformis is relatively broad - chamaerrhin.

The skull belonged to a 40-50 year old male.

#### PALAEOPATHOLOGICAL FINDINGS:

1. A large lytic defect is apparent in the lower anterior angle of the right parietal bone (figure 2). Its anterior edge touches and partly gnaws a part of the coronal suture, its lower edge reaches 7 mm medially of the temporal suture. The defect has an irregularly oval outline (35 mm antero-posteriorly [further A-P] , 29 mm further vert.) with a denticulated,

frayed or tipped edge, formed both by external or internal lamina gnawed out by the pathological process. In some places it is apparent that the process was larger in the diploic layer. The defect is surrounded by a zone (9-16 mm in size) of tiny pitting of the external lamina that in places merges into greater defects. A similar zone (16-21 mm large) also developed on the inner surface of the lamina interna. The whole area of the pathologically changed bone covers, on the external surface, 60 x 48 mm, and a roughly similar area on the internal surface, though it cannot be measured.

Other pathological foci occur as areas of porotic bone with pitting that perforates only the external table. They are located:

2. On facies temporalis of the right ala maior ossis sphenoidis and the adjoining edge of the right temporal scale (24 mm A-P, 22 mm vert.).

3. Around the right sutura sphenofrontalis near the upper edge of the facies temporalis of the ala maior sphenoidis (11 mm A-P, 11 mm vert.).

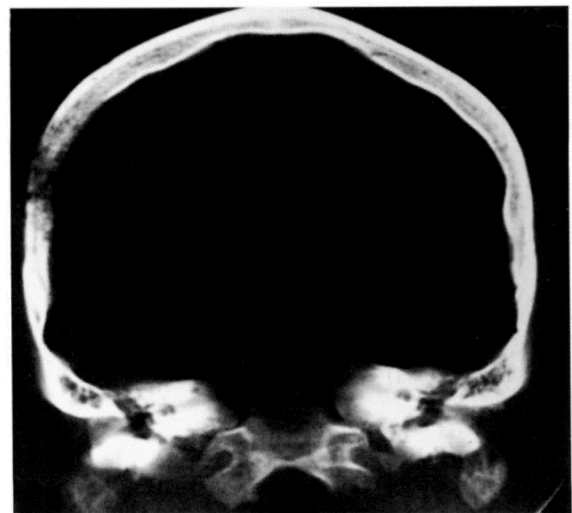
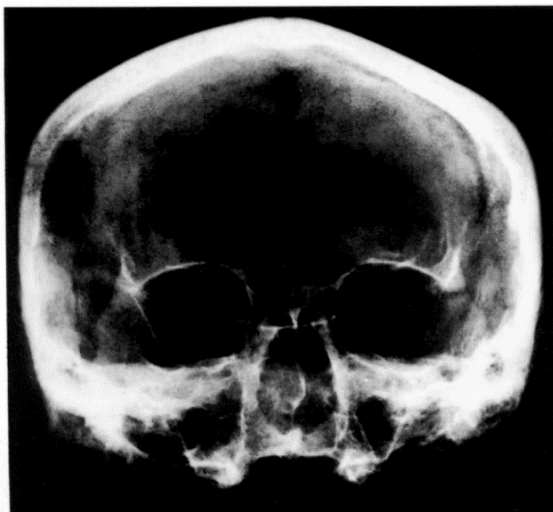
4. In the sagittal suture and more to the left of it, at the border between its middle and posterior third (13 mm A-P, 22 mm transv. further) (figure 3).

5. On the right lateral part of the occipital scale, laterally of the right occipital condyle (22 mm A-P, 21 mm transv.) (figure 4).

6. On the left lateral part of the occipital scale, 10 mm laterally of the crista occipitalis externa (30 mm A-P, 39 mm transv.).

7. In the left orbit on the border of the left sutura sphenofrontalis, between the pars orbitalis ossis frontalis and the facies orbitalis alae magnae sphenoidis (11 mm A-P, 16 mm vert.).

8. Above the left pterion (9 mm A-P-, 9 mm vert.).



**Figures 5 and 6.** Křtiny no. 191. Calvarium of a 40-50 year old male. The large perforating lesion in the right parietal bone is clearly visible on the standard postero-anterior radiograph as well as on the transverse CT section.



9. On the facies inferior of the right pyramis, ventrally of the jugular foramen (17 mm A-P, 8 mm vert.).

10. On the facies infratemporalis alae maioris of the right sphenoid bone, laterally of the foramen spinosum (12 mm A-P, 6 mm transv.).

11. On the base of processus pterygoideus of the left sphenoid bone (12 mm A-P, 13 mm transv.).

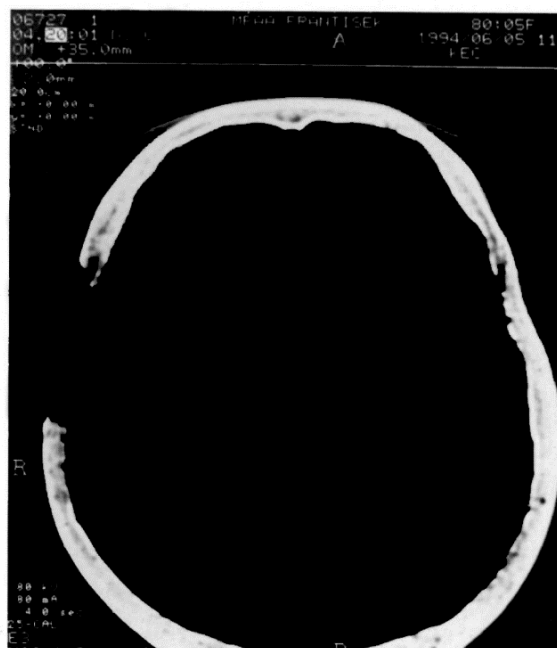
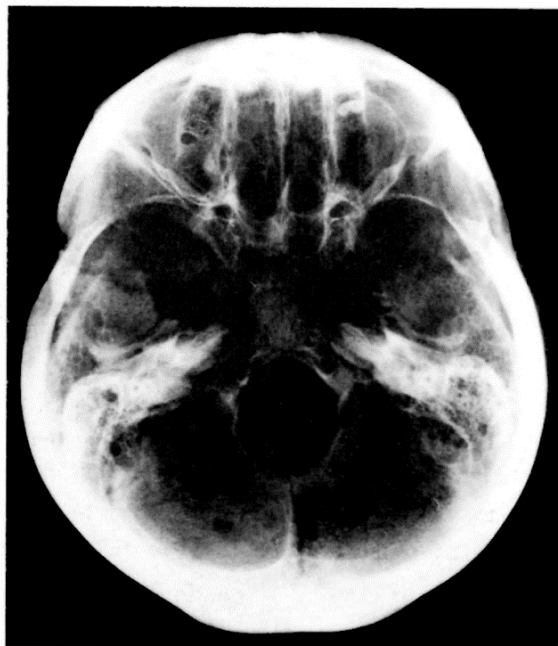
**STANDARD RADIOGRAPHS:** In the contrast to the macroscopic findings, standard radiograms (figures 5, 7) reveal more extensive osseous changes. Propagation of the pathological process is clearly evident all around the large defect in the right parietal bone, and is especially marked

towards the tuber parietale and the squamous suture. It is characterized as multiple small transparent foci without evident demarcation.

There is another pathological area posteriorly of the left parietal tuber (diam. 15 mm). Its radiological structure is similar to the previous defect. Macroscopically it could not be recognized.

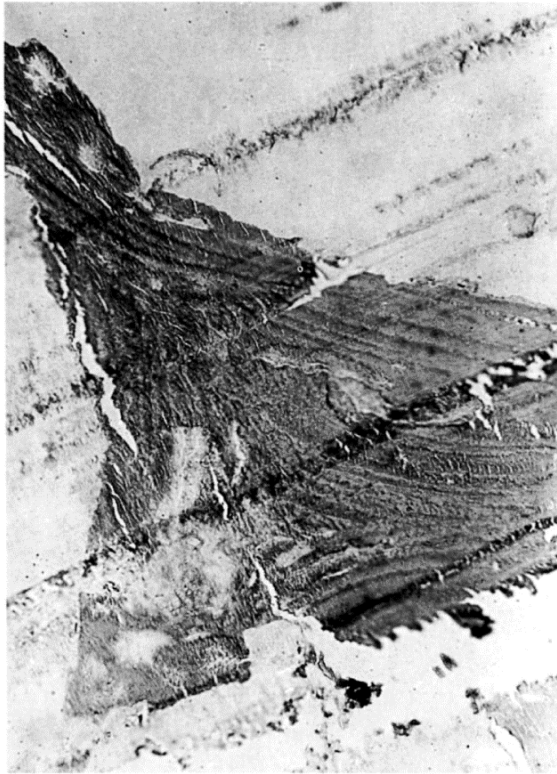
Additional finding: hypoplastic frontal sinuses.

**CT PICTURE:** CT scans demonstrate structural changes in the diploic layer better than standard radiograms. Propagation of pathological changes within this layer and later gnawing of both external and internal laminae from the diploë can be

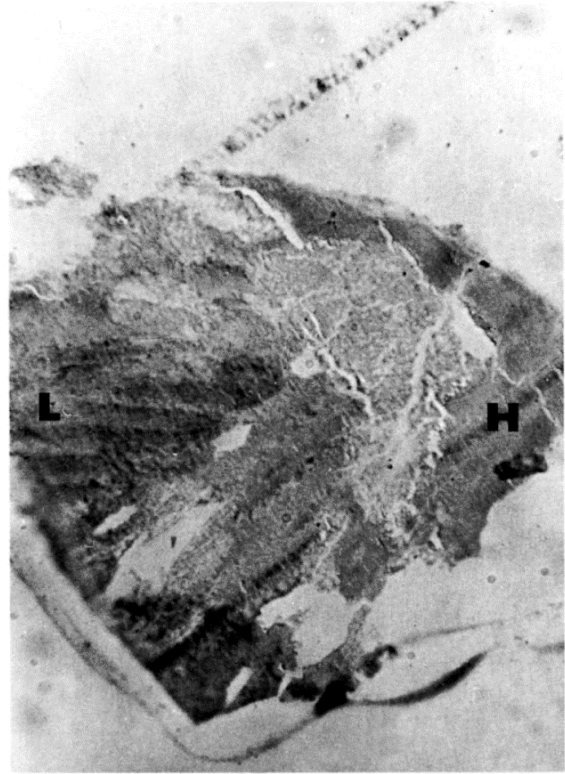


**Figures 7 and 8.** Křtiny no. 191. Calvarium of a 40-50 year old male. In addition to that lesion, several other small lytic foci, some which do not penetrate the external lamina, can be found on the axial standard radiograph, and especially on the horizontal section.





**Figure 9.** Křtiny no. 191. Calvarium of a 40-50 year old male. Bony trabecula with lamellar structure and lacunar resorption (63x).



**Figure 10.** Křtiny no. 191. Calvarium of a 40-50 year old male. Detail of lacunar resorption with new formed lamellae L and a deposit of hard material H (160x).

observed (figures 6, 8). Unlike the standard radiograms, the CT scans reveal in the diploic layer the presence of very discrete foci that had not yet penetrated either lamina.

**SUMMARY OF CHARACTERISTIC X-RAY FEATURES:**

1. Multiple affection of cranial bones.
2. Destructive osteolytic character of the lesions.
3. Propagation of structural changes into the surroundings of larger foci.
4. Absence of any osteosclerotic reaction in the vicinity.

**HISTOLOGY:** Two pieces of edges of two of the lesions were processed. The compact bone is damaged from the direction of the spongiotic bone. The lamellar structure has been preserved together with a small number of lacunae after osteocytes. In places foci of hard material produced by increased mineralisation of a structure-less osseous matrix were found (figure 10). The surface of the trabeculae is eroded by resorption activity of the osteoclasts (figures 9-10).

**SCANNING ELECTRON MICROSCOPY:** Trabeculae of the spongiotic bone were broken by the osteolytic process. Some of them

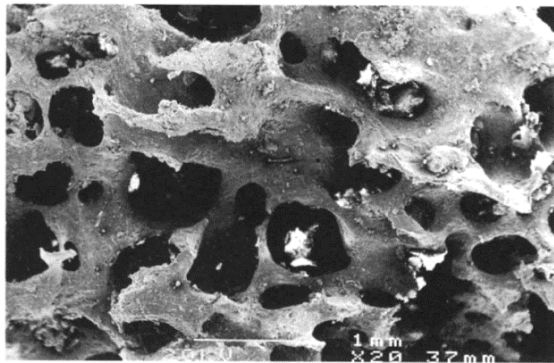
became very thin and fragile. The spongiotic bone took on a porous appearance with meshes in which newly formed trabeculae of knotted shape developed (figures 11-13). On the surface of the trabeculae there are lacunae that were originally occupied by osteoblasts. The surface of the compact bone shows the course of the lamellae (figure 14).

**DIAGNOSTIC CONCLUSION:** The macroscopic, radiological and histological features of the pathological lesions unanimously

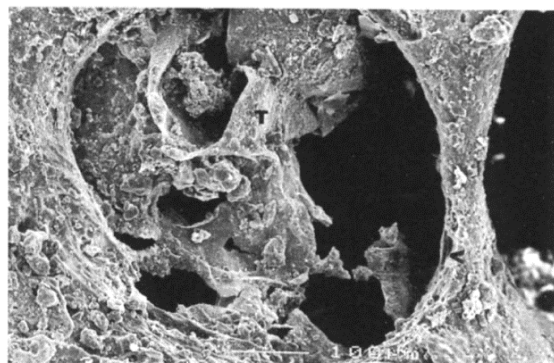
indicate the presence of osteolytic metastases of carcinoma. It is impossible to estimate the primary seat of the carcinoma.

**Skull no. K 240.**

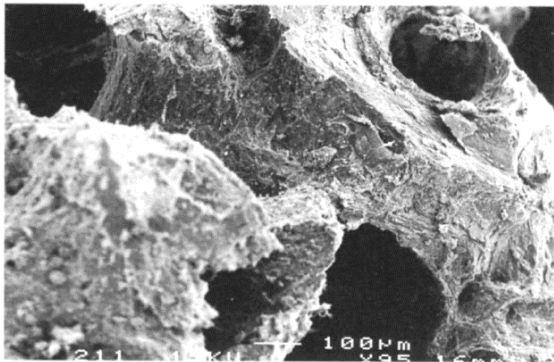
**MORPHOMETRIC FEATURES:** a slightly damaged calvarium with well developed muscular relief (figures 15-18). The dentine of the left P2 to M1 is completely abraded (grade 6 after Brothwell (1963), as modified by Strouhal & Jungwirth (1984)), while the right M1 and M3 are still more



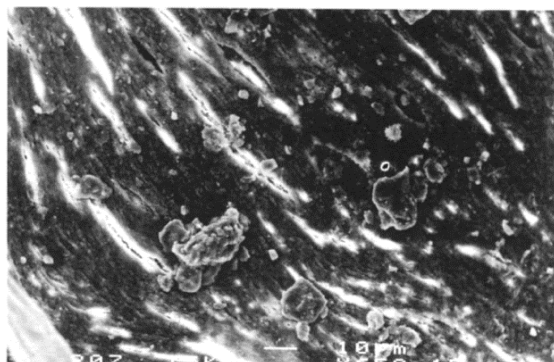
**Figure 11.** Křtiny no. 191. Calvarium of a 40-50 year old male. SEM: Porous appearance of the spongiotic bone with newly formed trabeculae in one of the meshes (20x).



**Figure 13.** Křtiny no. 191. Calvarium of a 40-50 year old male. SEM: A spongiotic trabecula with lacunar resorption V and an interstitial knotted trabecula T (150x).



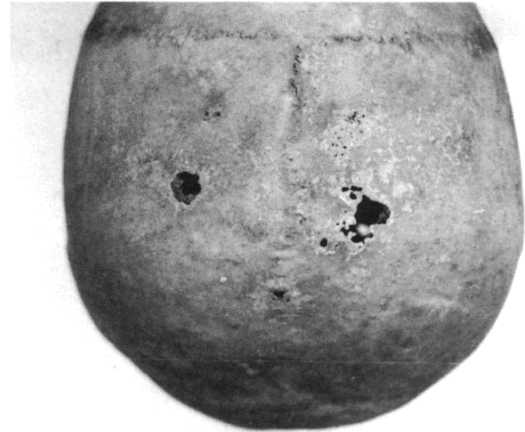
**Figure 12.** Křtiny no. 191. Calvarium of a 40-50 year old male. SEM: Detail of spongiosa with lacunae for osteocytes V (95x).



**Figure 14.** Křtiny no. 191. Calvarium of a 40-50 year old male. SEM: Surface of the compact bone with course of the lamellae (650x).



**Figure 15.** Křtiny no. 240. Calvarium of a 50-60 year old male. Frontal view.



**Figure 17.** Křtiny no. 240. Calvarium of a 50-60 year old male. Posterior two thirds of the vertical view. Pathological foci appear either as areas of pitting or as medium sized perforations of irregularly rounded shape and acute edges. They can be found on both parietal bones, more on the right than the left one.



**Figure 16.** Křtiny no. 240. Calvarium of a 50-60 year old male. Left lateral view. One of the seven pathological foci is apparent on the top of the left parietal bone.



**Figure 18.** Křtiny no. 240. Calvarium of a 50-60 year old male. Occipital view. In addition to the foci on the parietal bones, another in the centre of the right half of the occipital scale is apparent.

intensively worn (grade 7). The right P1 and M2 were lost in life, while the other teeth disappeared postmortally. All sutures except both asteria are closed when viewed from the inside, while in the external view major parts of sutura sagittalis and lamboidea show obliteration.

The glabella is moderately prominent (Broca 3 in Martin & Saller, 1959), as are the arcus superciliares. The forehead slopes slightly obliquely, both tubera frontalia

and parietalia are only slightly marked. The protuberantia occipitalis externa is moderately developed (Broca 3). The processus mastoidei are relatively narrow, with large incisurae mastoideae and robust cristae supramastoideae. The processus marginales are feeble, and the arcus zygomatici are moderately robust. The orbitales are square with sharp upper margins. The face is slightly asymmetrical - its right side with the frontal scale are slightly flattened and shifted dorsally.

The skull is short - brachycranial - and relatively broad - tapeinocranic - with moderately high orbits - mesoconchic.

The skull belonged to an older mature male (aged 50-60 years).

**PALEOPATHOLOGICAL FINDINGS:** On the bones of the cranial vault there are several groups of pits or medium sized irregularly rounded perforations with acute edges that penetrate both the external and internal laminae. The process that caused them advanced mostly in the diploic layer, so that both laminae appear undermined along edges of the lesions. They are located:

1. In the right parietal bone, 15 mm right of the sutura sagittalis and 41 mm posteriorly of the sutura coronalis, there is a single medium sized perforation with an irregular, almost clepsydra-like outline, posteriorly with deep tips (13 mm A-P, slightly obliquely, max. 11 mm transv., figure 17). It most probably developed through the confluence of several round lesions. There are additional small perforations antero-and posteromedial to it, together with a few very tiny apertures.

2. In the same bone, 10 mm laterally of the sagittal suture and 19 mm posteriorly of the coronal suture (about 10 mm anteriorly of the first lesion), there is an isle of peeled off outermost layer of the external lamina (15 mm A-P, 14 mm transv.) covered by a cluster of tiny perforations.

3. Directly in the sagittal suture, 72 mm posteriorly of the bregma and 38 mm anteriorly of the lambda, there is a small triangular perforation with elongated tips (2 mm A-P, 4 mm transv.) accompanied posteriorly by two tiny apertures.

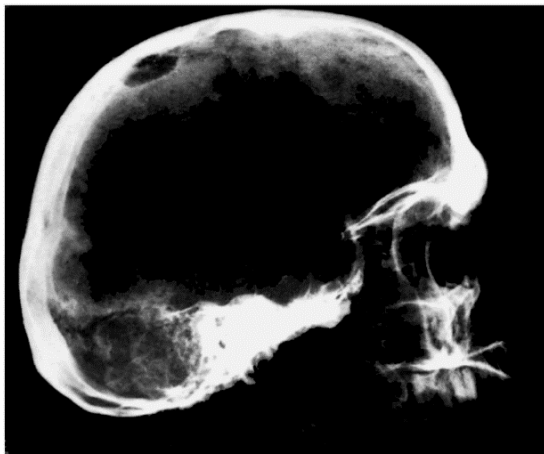
4. In the left parietal bone, 27 mm laterally of the sagittal suture and 37 mm dorsally of the coronal suture, there is an almost circular perforation (diam. 9 mm). Its outline is wavy or denticulated, and its edges are very acute. There are no adjoining apertures in the vicinity.

5. In the same bone, 23 mm laterally of the sagittal suture and 22 mm posteriorly of the coronal suture there are three tiny perforations.

6. In the bone, 25 mm laterally of the sagittal suture and 10 mm anteriorly of the lambdoid suture, there are two tiny perforations (figure 18).

7. In the same right half of the occipital scale, 21 mm laterally from the medial line and 21 mm posteriorly of the sutura lambdoidea, there is a cluster consisting of one larger perforation (diam. 2 mm) and several tiny apertures.

**STANDARD RADIOGRAPHS:** All bones of the cranial vault, in postero-anterior, both lateral, and axial projection, are permeated by multiple osteolytic foci (figures 19-22). The largest, located in the right parietal



**Figures 19, 20, 21 and 22.** Křtiny no. 240. Calvarium of a 50-60 year old male. A few medium sized and many small lytic foci with indistinct edges permeate the calva in postero-anterior, both lateral and axial standard radiographs.

bone, has an irregular round shape with a wavy edge, which is partly definite and sharp, and partly indistinct. The sharp edge is contoured by a narrow strip of condensed bone. The other larger lesion in the middle of left parietal bone (diam. 14 mm) lacks the sharp limit and condensed rim. The remaining small foci (mostly less than 10 mm in diam.) are not sharply

contoured. They are dispersed in the diploic layer of all the bones of the vault including the frontal scale, and in more places that could be seen macroscopically on the cranial convexity.

CT PICTURE: The scan shows that the largest lesion has a polycyclic outline (figure 23), and is surrounded by a quantity of

small foci. In the lesions sectioned transversally, a difference between the smaller diameter of destruction of the external lamina and the greater diameter of destruction in the internal lamina is apparent (figure 24). Several small foci are limited only to the diploic layer (figure 25). The density of the dispersed foci is much greater than in the standard radiograms.

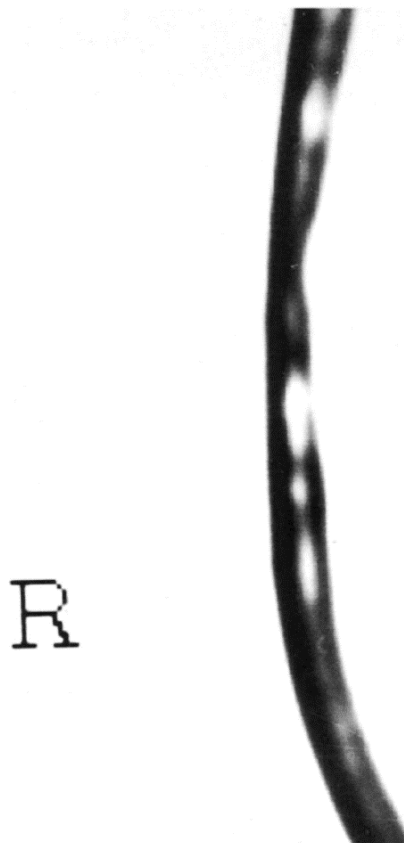
**HISTOLOGY:** A sample was taken from the wall of one of the lesions for examination. On the trabeculae of the spongiotic bone lamellar structure with a small number of lacunae originally occupied by osteocytes has been preserved. In places of the original surface remnants of osteoblastic activity can be found (figure 26). In the other places the surface has been destructed by osteoclastic activity (figure 27).



**Figure 23.** Křtiny no. 240. Calvarium of a 50-60 year old male. A tangential section of the cranial vertex by CT shows one of the largest foci surrounded by a cluster of smaller ones.



**Figure 24.** Křtiny no. 240. Calvarium of a 50-60 year old male. A detail of the transversal CT section shows greater destruction of the internal lamina than of the external one in a large lesion.

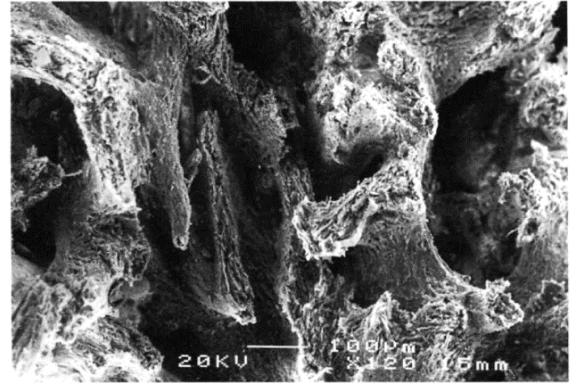


**Figure 25.** Křtiny no. 240. Calvarium of a 50-60 year old male. Another transversal CT section reveals small foci limited only to the diploic layer.

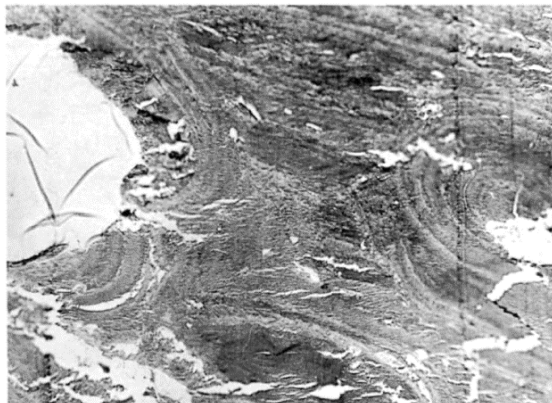




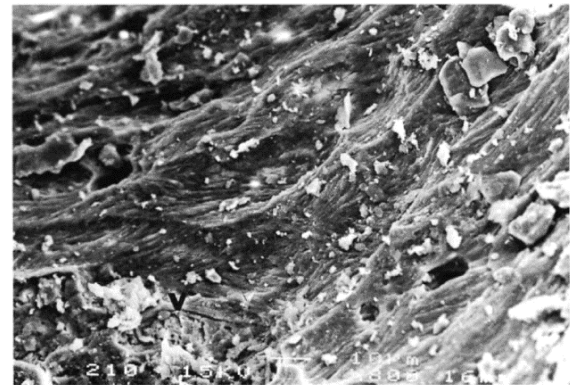
**Figure 26.** Křtiny no. 240. Calvarium of a 50-60 year old male. A bony trabecula with lamellar structure and some osteoblastic activity V (63x).



**Figure 28.** Křtiny no. 240. Calvarium of a 50-60 year old male. SEM: Spongiotic bone with destruction of trabeculae (120x).



**Figure 27.** Křtiny no. 240. Calvarium of a 50-60 year old male. Detail showing destruction of trabeculae (63x).



**Figure 29.** Křtiny no. 240. Calvarium of a 50-60 year old male. SEM: Surface of the compact bone with a focus of destruction V (800x).

**SCANNING ELECTRON MICROSCOPY:** The spongiotic trabeculae show massive destruction and lacunae originally occupied by the osteoclasts (figure 28). The compact bone proved to be fragile and showed foci of destruction in places (figure 29).

**DIAGNOSTIC CONCLUSION:** Osteolytic metastases of a carcinoma. According to the macroscopic, radiological and histological characteristics of the lesions, Grawitz tumor of the kidney or bronchogenic carci-

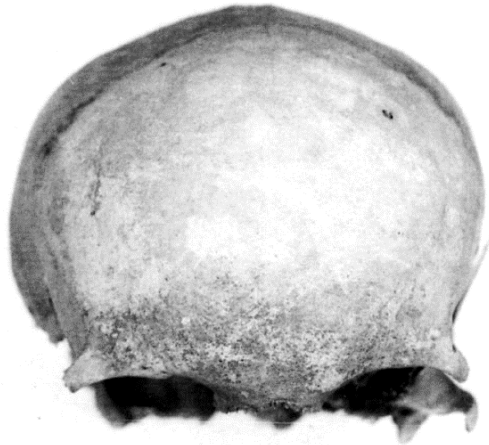
noma could be taken into consideration as the primary localisation of the disease.

### **Skull no. 322.**

**MORPHOMETRIC FEATURES:** Badly preserved calva of medium robusticity with a relatively well developed muscular relief (figures 30-33). The cranial sutures are externally open except for the posterior third of the sagittal suture, whereas they are completely closed inside. An asymme-

try of the frontal scale is apparent in the vertical norm (figure 32).

The glabella is not prominent (Broca 2 in Martin & Saller, 1959), the arcus superciliares are moderately developed, the



**Figure 30.** Křtiny no. 322. Calva of a 40-60 year old male. Frontal view. A roughly circular perforation with a sharp edge can be observed in the left tuber frontale, while a tiny perforation occurs frontally of the right half of the coronal suture.



**Figure 31.** Křtiny no. 322. Calva of a 40-60 year old male. Left lateral view. In addition to the perforation in the left tuber frontale, two lesions of the external lamina are located in the left parietal bone, one of them double, together with another tiny perforation occipitally of the left half of the coronal suture.

forehead is well arched, and the protuberantia occipitalis externa is only slightly developed (Broca 2).

The calva is medium long - mesocranic, with a large frontal region - eurymetopic.

The fragment most probably represents a male who died in the age category maturus (between 40 and 60 years of age).

**PALAEOPATHOLOGICAL FINDINGS:** Only a few small perforations or superficial apertures can be observed in the outer or inner lamina:

1. In the frontal scale, 30 mm left of the median plane and 22 mm anteriorly of the coronal suture, there is a roughly circular perforation (3 x 4 mm, figures 30-32). Its edges are sharp and slightly irregular. It is surrounded by a circular zone of lighter,



**Figure 32.** Křtiny no. 322. Calva of a 40-60 year old male. Vertical view. All five of the foci mentioned are apparent.



smooth surfaced bone (12 x 13 mm). The same perforation can be traced in the inner surface of the calva (diam. 3 mm, figure 33), also with a sharp edge.

2. In the inner surface of the frontal scale, 35 mm right of the medial plane and about 8 mm anteriorly of the fused coronal suture, there is a circular defect affecting the internal lamina (diam. 5 mm, figure 33) whose edge is sharp and finely denticulated in its anterior part. This defect is marked on the external lamina only by a small perforation in the same location (figure 32).

3. In the external surface of the left parietal bone, 50 mm laterally of the sutura sagittalis and 14 mm dorsally of the sutura

coronalis, a tiny perforation is barely visible (figures 31-32). In the internal surface a circular opening (diam. 4 mm) with sharp edges and some tips projecting laterally can be found in the same location (not visible on figure 33).

4. In the same bone, 62 mm laterally of the sagittal suture and 45 mm dorsally of the coronal suture, there is an irregular oval lesion (4 mm A-P, 7 mm transv.), that penetrates only the external lamina and the diploic layer (figures 31-32). On the internal surface there is a small circular area of peeled off lamina interna (diam. 8 mm).

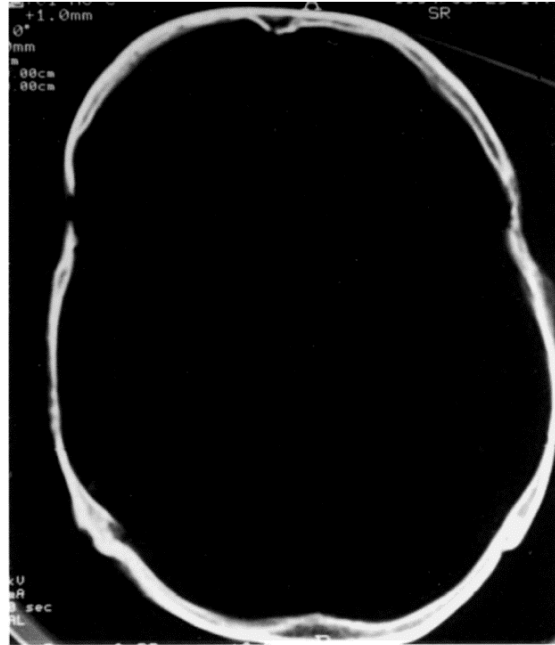
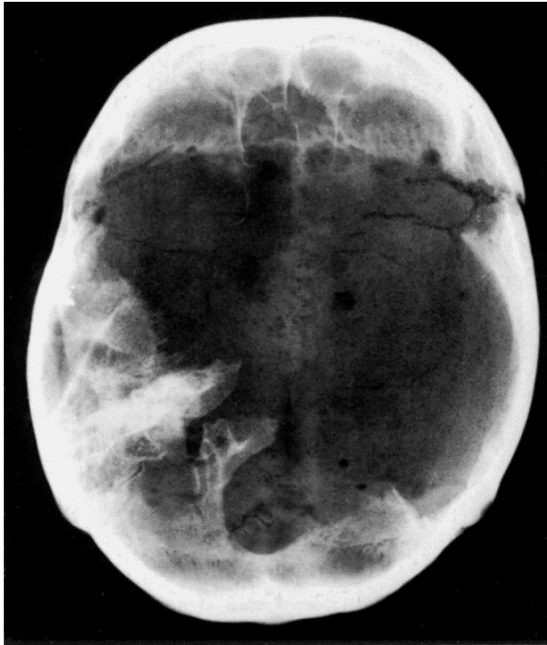
5. In the same bone, 12 mm laterally of the sagittal suture and 21 mm anteriorly of the lambdoid suture, there is a double defect (7 mm A-P, 9 mm transv., figures 31-32) whose lateral half only affects the external lamina, whereas the medial half also affects the diploic layer. On the internal surface there is a circular area (8 x 9 mm) of slightly peeled off lamina interna with a finely granulated surface.



**Figure 33.** Kítiny no. 322. Calva of a 40-60 year old male. Basal view showing the internal surface of the braincase. Several foci can be traced in the internal lamina, some of which correspond with the foci in the external lamina.

**STANDARD RADIOGRAPHS:** Both parietal bones, and also the frontal scale display many dispersed osteolytic foci (figure 34). The largest (diam. 7 mm) is located in the right parietal bone. The lesions are circular, well demarcated, and those which are hitted perpendicularly show sharp limits with a very fine narrow circular rim of condensed bone. The foci bear no relation to the course of the blood vessel grooves, whose relief did not increase.

**CT PICTURE:** In the frontal scale there are multiple circular foci, mostly in the diploic layer, which erode the lamina inter-



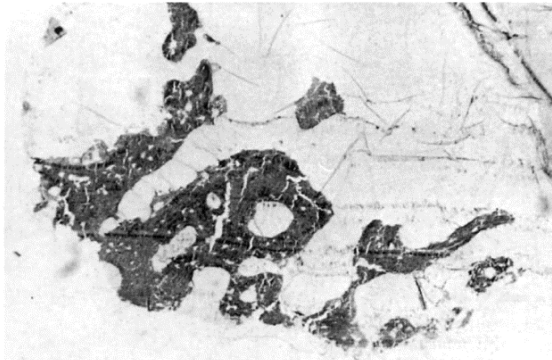
**Figures 34 and 35.** Křtiny no. 322. Calva of a 40-60 year old male. Multiple small sharply delimited osteolytic foci, some perforating one of the laminae, some afflicting only the diploe, are visible on the standard axial radiograph and on the CT horizontal section.

na but spare the lamina externa. Foci located more posteriorly either destruct both laminae or perforate only the external lamina and partially erode the internal lamina. In the parietal bones sharply delimited foci perforate the whole thickness of the bone. The largest is located in the left tuber parietale and has a slight circular rim of condensed bone (figure 35). In the occipital scale (intact macroscopically) there are small circular sharply delimited foci (not apparent in standard radiograms) situated solely in the diploic layer.

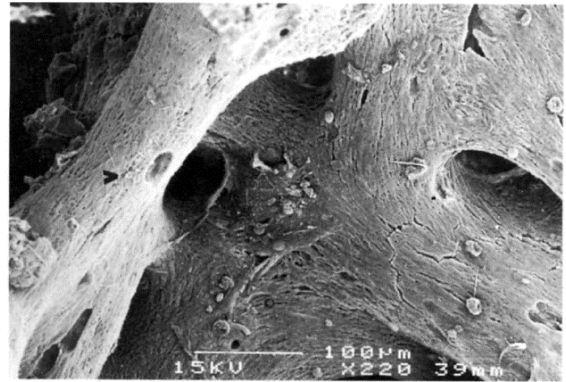
**HISTOLOGY:** A sample with a lesion penetrating the external lamina was taken for examination. In the area of the pathological focus, trabeculae of spongiotic bone

without lamellar structure, but with many lacunae for osteocytes were found (figures 36-37). No Howship lacunae of resorption were found on the surface of spongiotic trabeculae, but cellular remains, possibly of osteoblasts, appeared after dyeing the specimen with toluidin blue.

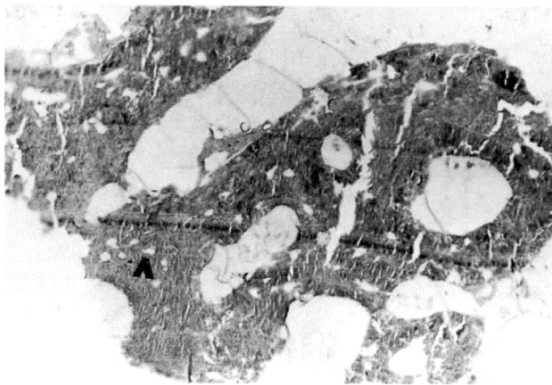
**SCANNING ELECTRON MICROSCOPY:** Foci of pathologically changed trabeculae are well delimited and can be easily recognised. They are partly completely destroyed, partly damaged and contain some cellular fragments (figure 38). Their structure is porous (figure 39). On fractured trabeculae vessel channels and irregular mineralisation are apparent (figure 40). In the same places crystals of probable cryoglobulin,



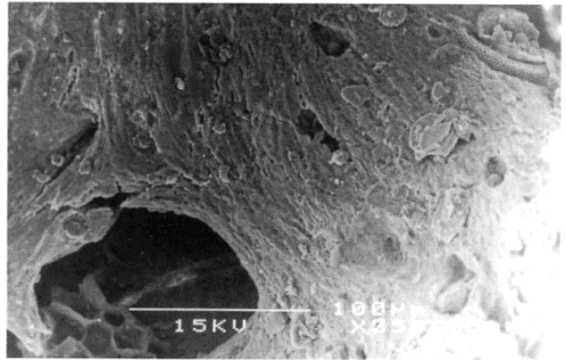
**Figure 36.** Křtiny no. 322. Calva of a 40-60 year old male. Bony trabeculae from the focus (25x).



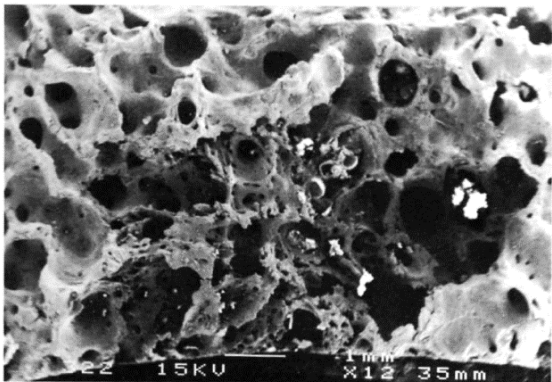
**Figure 39.** Křtiny no. 322. Calva of a 40-60 year old male. SEM: Detailed view of a trabecula showing its porous structure V (220x).



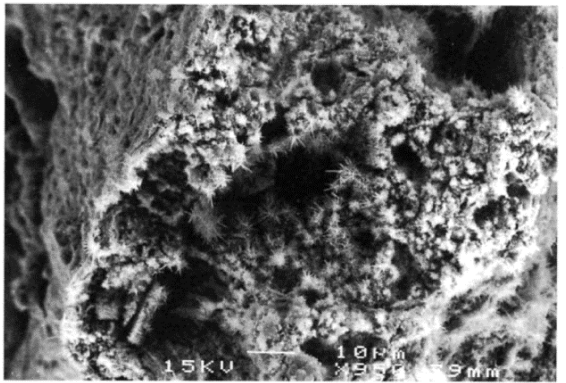
**Figure 37.** Křtiny no. 322. Calva of a 40-60 year old male. One of the trabeculae without lamellar structure, showing lacunae for osteocytes (63x).



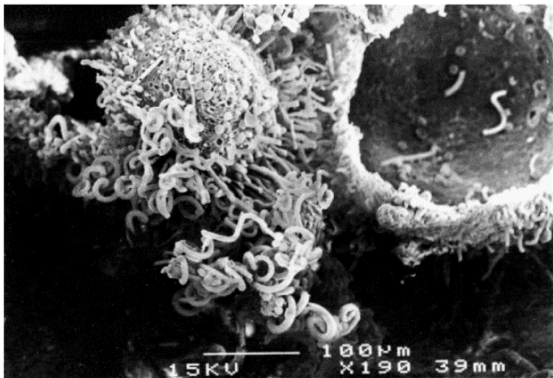
**Figure 40.** Křtiny no. 322. Calva of a 40-60 year old male. SEM: Fractured trabecula with a vessel channel and irregular mineralisation, which is more intensive in the left part of the picture (250x).



**Figure 38.** Křtiny no. 322. Calva of a 40-60 year old male. SEM: Damaged or destroyed trabeculae in the well delimited focus of pathologically changed bone (12x).



**Figure 41.** Křtiny no. 322. Calva of a 40-60 year old male. SEM: Detailed view of the area with intensive mineralisation and crystals, possibly cryoglobulins, a product of the tumors plasmatic cells (950x).



**Figure 42.** Křtiny no. 322. Calva of a 40-60 year old male. SEM: Saprophytic fungus *Trichoderma* sp. from a pathological focus (190x).

product of tumorous plasmatic cells, were detected (figure 41). In some of the foci, *Trichoderma* sp., a saprophytic fungus that lives in soil, represents a secondary infestation (figure 42).

**CONCLUSION:** The macroscopic, radiological and histological character of the round, roughly equidimensional polytopic osteolytic foci suggest a diagnosis of myeloma multiplex or a morphologically similar haematological tumor. The possibility of a metastatic carcinoma appears in this case less probable.

### Discussion and Conclusion.

The three obvious cases of malignant tumors - two lytic metastatic carcinomas and one myeloma multiplex - were detected in the total of 554 calvaria and calvae of adult individuals macroscopically investigated. This would signify a prevalence of 0.54%. Unfortunately, for technical reasons we were unable to X-ray the whole series, so that other cases where the external lamina was not perforated could have

escape our attention. Thus the real prevalence could have been even greater.

In our three cases only males (out of 303 calvaria and calvae) were afflicted (prevalence 1.0%), whereas females (251 calvaria and calvae) were devoid of malignant disease.

This result does not reflect just the health of the local population of Křtiny, but also that of the pilgrims and hermits who died there and were buried in the local cemetery.

The two cases of lytic metastatic carcinoma found enlarge the steadily growing list of well documented cases of that diagnosis (Strouhal, 1993). In addition to 30 cases assembled from the Old World and reported in a recent survey paper (Strouhal, 1994), 9 more cases were found in the literature or by one of us. The first case came from north Kazakhstan (about 1500 B.C.), the second from Asian Russia (7th cent. B.C.) and the third from European Russia (10th-11th cent. A.D., Rochlin, 1965). The fourth was a late Roman case from England (Farwell & Molleson, 1993). Five more cases were reported from Egypt, the oldest from the recently discovered 4th-6th Dynasty workmen's cemetery at Giza (Hussien & *al.*, 1993), one from the late New Kingdom shaft of the tomb of Maya and Meryt at Saqqara (Strouhal & Perizonius, 1994; Strouhal, 1995a), two from the 3rd Intermediary period finds in the Dakhla Oasis (Molto, 1994) and one from the Meroitic cemetery at Semna-South (Strouhal, Merbs & Němečková, in preparation). Six of this cases affected males, whereas only three occurred in females. If we add our

cases to the list, the ratio of afflicted sexes was 8: 3 in favour, or better to say to the detriment of males. The total number of 41 cases of lytic metastatic carcinoma out of a total of 107 well-documented cases of malignancy discovered to date (Strouhal, 1995b) makes this diagnosis with the frequency of 38.3% the most common one among the malignancies.

At the same time, our new case of multiple myeloma ranks to its 14 cases quoted from the literature (Strouhal, 1994), to which other 3 new cases can be added. Of them, one was described in the Late Roman site of Poundbury in England (Farwell & Molleson, 1993), two more were detected recently in the material from Semna-South in Nubia, one dated to the Meroitic, and the other to the Christian Period (Strouhal & *al.*, in preparation). While our new case was described in a male, the other three affected females.

The sum of 18 cases out of the total of 107 well-documented malignancies makes the diagnosis of multiple myeloma rather important (16.8%), since it reaches somewhat less than a half of the frequency of lytic metastatic carcinoma. This seems to be a rather high occurrence, as multiple myeloma in present-day oncological practice is rare by comparison with metastatic carcinoma (Hart, 1994). According to this authority, bone changes associated with myeloma are in most cases not specific and can be mimicked by other tumors, such as carcinoma of the breast. On the other hand, we cannot be sure of how justified we are in transferring recent clinical experience into past times which, as a result of differing peristatic and genetic

conditions, could have experienced quite different shares of various diagnoses. In most cases, there are features which can be used for a successful differential diagnosis between lytic metastatic carcinoma and multiple myeloma (Strouhal, 1991).

The solution of this problem will be perhaps not morphological, but immunological. A promising start of this possibility was recently demonstrated by a successful immunological assay used for the diagnosis of multiple myeloma in a medieval case from Germany, by Cattaneo & *al.* (1994).

#### References.

- Brothwell, D.R., 1963, *Digging up Bones*. British Museum, Nat. History, London.
- Cattaneo, C., Gelsthorpe, K., Phillips, P., Waldron, T., Booth, J.R., & Sokol, R.J., 1994, Immunological diagnosis of a multiple myeloma in a medieval bone. *Int. J. Osteoarch.* **4**: 1-2.
- Farwell, D.E. & Molleson, T.I., 1993, *Excavations at Poundbury 1966-80*. Volume 2, The Cemeteries. Dorset Nat. History and Archaeol. Society, Monograph Series no. 11 Dorchester.
- Grupe, G. & Garland, A.N., 1993, *Histology of Ancient Human Bone: Methods and Diagnosis*. Springer-Verlag, Berlin and Heidelberg.
- Hart, G., 1994, written communication to Ms. Eve Cockburn, May 12.
- Hussien, F.H., Sarry El-Din, A.M. & Abdalla Z.M., 1993, Metastatic carcinoma in an Old Kingdom skeleton from Giza (Egypt). In: *Dr. Aleš Hrdlička and Anthropology in 1993*. Bláha, P. & Vančata, V. (Eds.), Czech Anthropological Society, pp. 219-221.
- Lewin, P., 1967, Paleo-electron microscopy of mummified tissue. *Nature* **213**: 416-417.
- Martin, R. & Saller, K., 1959, *Lehrbuch der Anthropologie*. 3. Auflage, Band II. Fischer, Stuttgart.

- Molto, J.E., 1994, written communication to Eugen Strouhal, Nov. 14.
- Prokop, A., 1904, *Die Markgrafschaft Mähren in kunstgeschichtlicher Beziehung*. IV. Band. R. Spies & Comp., Wien, p.1061.
- Rochlin, D.G., 1965, *Bolezni drevnich ljudej*. Nauka, Moskva & Leningrad, pp. 140-155,
- Schajowicz, F., Ackermann, L. V. & Sissons, H.A., 1972, *Types histologiques des tumeurs des os. Classification histologique internationale des tumeurs*. No. 6. Genève.
- Schulz, M., 1988, Methoden der Licht- und Elektronenmikroskopie. In: *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen*. Knussmann, R. (Ed.), Vol. I/1. Fischer, Stuttgart, pp. 698-730.
- Šenkyřík, M., Horáčková, L. & Benešová, L., 1994, Objev kostnice v podzemí chrámu Panny Marie ve Křtinách. *Speleoforum* **13**: 47-56.
- Strouhal, E., 1991, Myeloma multiplex versus carcinomatous metastases: differential diagnosis on dry bones. *Intern. J. Osteoarch.* **1**: 219-224.
- Strouhal, E., 1993, A case of metastatic carcinoma from Christian Sayala (Egyptian Nubia). *Anthrop. Anzeiger* **51**: 97-115.
- Strouhal, E., 1994, Malignant tumors in the Old World. *Paleopathology Newsletter* **85/Suppl.** : 1-6.
- Strouhal, E., 1995a, Revealing the sufferings of the Ancient Egyptians. *Egyptian Archaeology* **6**: 11-13.
- Strouhal, E., 1995b, Metastatic cancer in the Old World in ancient times. *Papers on Paleopathology presented at the 22nd Annual Meeting 1995*, Oakland, California, Paleop. Association Detroit, p. 9.
- Strouhal, E. & Jungwirth, J., 1984, *Die anthropologische Untersuchung der C-Gruppen- und Pan-Gräber-Skelette aus Sayala, Ägyptisch-Nubien*. Österr. Akad. Wissenschaften, phil.-hist. Kl., Denkschriften 176. Band. Verlag Österr. Akad. Wissensch., Wien.
- Strouhal, E., Merbs, C. & Němečková, A., in preparation, Malignant tumours from the Meroitic and Christian Cemeteries at Semna-South, Sudanese Nubia.
- Strouhal, E. & Perizonius, W. R. K., 1994, Palaeopathological findings in the tomb of Maya and Meryt at Saqqara (Egypt). *Homo* **45/Suppl.**: S 124.
- Strouhal, E., Vyhnánek, L., Horáčková, L. Benešová, L. & Němečková, A., 1996, Two unusual benign tumors in skulls from the ossuary at Křtiny (Czech Republic). *Intern. J. Osteoarch.*
- Vlastivěda moravská* 1897, III. Místopis, I. Brněnský kraj, č. 6 Brněnský okres, Brno, pp. 164-169.
- Volny, G., 1837, *Die Markgrafschaft Mähren*. II. Band, Brünnner Kreis, II. Abteilung. Brünn, pp. 245-248.





**6**

Strouhal, E., Vyhnánek, L., Horáčková, L., **Benešová, L.**, Němečková, A.  
(1997)

**A CASE OF OSTEOSARCOMA IN A LATE  
MEDIEVAL - EARLY MODERN SKULL FROM  
KYJOV (CZECH REPUBLIC)**

*International Journal of Osteoarchaeology* 7: 82-90.





# A Case of Osteosarcoma in a Late Medieval–Early Modern Skull from Kyjov (Czech Republic)

EUGEN STROUHAL,<sup>1</sup> LUBOŠ VYHNÁNEK,<sup>2</sup> LADISLAVA HORÁČKOVÁ,<sup>3</sup>  
LENKA BENEŠOVÁ<sup>3</sup> AND ALENA NĚMEČKOVÁ<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Institute for the History of Medicine, 1st Medical Faculty, Charles University, Kateřinská 32, 121 08 Prague 2, Czech Republic;* <sup>2</sup>*Radiodiagnostic Clinics, 1st Medical Faculty, Charles University Prague, Czech Republic;* <sup>3</sup>*Institute of Anatomy, Medical Faculty, Masaryk University Brno, Czech Republic;* and <sup>4</sup>*Institute of Histology and Embryology, Medical Faculty, Charles University Plzeň, Czech Republic*

**ABSTRACT** After the reconstruction of the original parish church of the Moravian town of Kyjov in the latter part of the seventeenth century, human skeletal remains from the disturbed graves of the surrounding cemetery were gathered in a vault which was partially excavated in 1994. Among disarticulated bones of at least 106 individuals, a fragmented skull of a young male was found, with a massive outgrowth of bone on the right parietal, originally continuing fluently on the non-preserved frontal scale, on edges lifting the outer lamina. The inner lamina was covered less intensively by the bony growth. Radiography and CT scans showed a non-homogeneous structure, the inside being irregular and the outside granulated or radially striated. A metastatic lytic focus was detected in the same bone. Histology and SEM examination showed an uneven mineralization of the bone tissue, consisting of rough, thickened and irregularly spaced trabeculae, with cellular remains or mineralized matrix on the surface. The differential diagnosis took meningioma into consideration but the most probable diagnosis was osteogenic sarcoma, which is still infrequent in the palaeopathological record from the Old World and its localization in the cranial vault is very rare.

*Key words:* secondary collective burial; Moravia; Late Middle and Early Modern Age; malignant tumour; sarcoma; meningioma.

## Introduction

The Chapel of St. Joseph in the South Moravian town of Kyjov stands on the foundations of the older parish church of St. Martin. This was a romanesque single-nave rectangular stone building founded in 1180 and reconstructed after fires in 1638 and 1679. The church was newly enlarged and rebuilt of brick in the latter part of the seventeenth century. A vault was provided under the church, where human remains from graves surrounding the original church, which was disturbed by the new building, were assembled. A century later, in 1784, the church was closed and the rectory was transferred to the former church of the Capuchin order inside the town. The abandoned church was

used as a granary and hayloft, but was later burnt and the chapel of St. Joseph was erected in its place in 1833.<sup>1</sup>

During reconstruction of the chapel in 1994 the vault of the preceding church was disturbed and about a quarter of its contents—the haphazardly heaped up human bones without anatomical context—was excavated by archaeologists who dated them from the thirteenth to the seventeenth centuries.<sup>2</sup>

## Material and methods

All the bones that were suitable were transferred to the Laboratory for Medical Anthropology of

the Anatomical Institute of the Medical Faculty, Masaryk University, Brno, where they were studied. The assessment of the number of individuals was based on the examination of 62 preserved skulls (33 male, 29 female), adding all the fragments of the occipital bone that had a preserved eminentia cruciformis. According to this procedure, there were at least 106 adult individuals represented in the material and a few remains of children. In one damaged skull of an adult a pathological overgrowth was observed, which is the subject of this report.

## Results

### *State of preservation*

The specimen (no. 63) is a fragment of the cranial vault composed only of both parietalia and the occipital scale.

### *Age and sex*

Both the sagittal and lambdoid sutures viewed from both sides are open. This single feature suggests that the sample is of young adult age. The bones are moderately thick (tubera parietalia, 5 mm; anterior half of the parietalia, 7 mm) and the protuberantia occipitalis externa is well developed (Broca 2–3 in Martin and Saller).<sup>3</sup> While this does not allow for an unequivocal sex determination, it seems more probable that the individual was male rather than female.

### *Macroscopic description*

In the anterior third of the right parietal, a massive bony outgrowth is apparent (Figures 1 and 2). It has an irregular bulging shape with an irregular oval and slightly tipped outline, the longer axis of which runs slightly obliquely from postero-laterally to antero-medially. The posterior edge of the structure reaches 47 mm posteriorly of the coronal suture and 58 mm laterally of the sagittal suture. Anteriorly, the bony outgrowth crossed the coronal suture, which has been completely obliterated by its

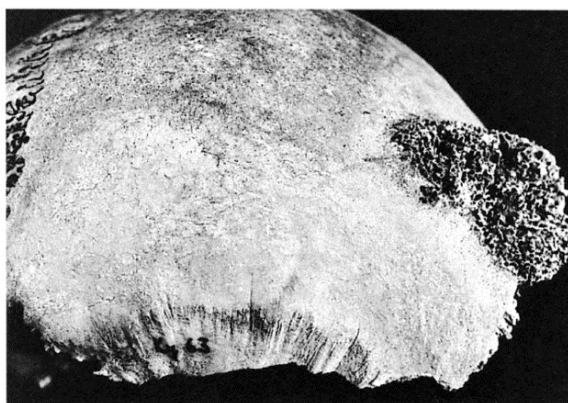


Figure 1. Bone tumour in right lateral norm.

mass, and extended several centimetres into the frontal bone. This part of the lesion has unfortunately not been preserved.

The extant antero-medial edge of the preserved part lies 17 mm laterally of the bregma, its antero-lateral edge reaching 55 mm laterally of the same point. The antero-posterior length of the preserved part of the bony outgrowth is 57 mm and the breadth at the preserved anterior edge is 39 mm. We cannot state with certainty if the breadth extended or narrowed on the frontal bone or what the total length was. The outgrowth projects maximally 25 mm.

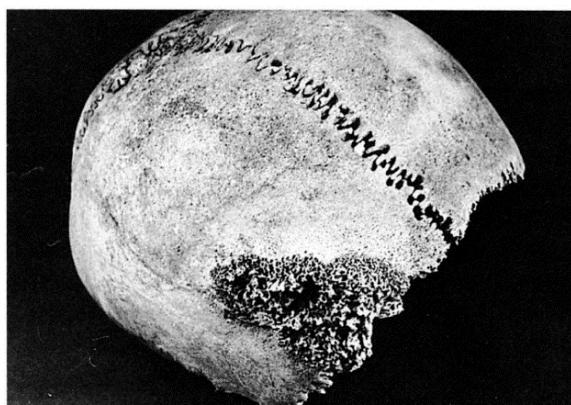


Figure 2. Bone tumour in perpendicular view (from lateral, anterior and above).

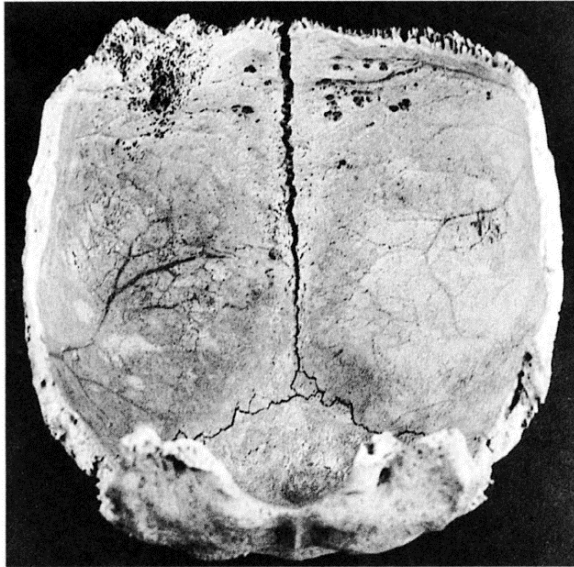


Figure 3. Interior of the fragmented calva showing the inner manifestation of the tumour and the granulationes arachnoideales.

The surface of the bony outgrowth is not covered by compact bone. It is irregularly ragged in a cauliflower- or coral-like manner. Relatively rough trabeculae of newly formed bone are arranged partly regularly and partly less regularly. In some places the tumour contained shallow or deeper defects, which could have been a feature of the original structure, if not secondarily damaged. The violently bursting-out manner of the outgrowth is most apparent along the edges of the structure where the lamina externa has been lifted and continues a few millimetres on its lateral edge.

On the internal surface the less projecting outgrowth lifted the lamina interna, which survived on most of its surface except in the middle posterior sixth (Figures 3 and 4). The dimensions of the irregular triangular outline are smaller than outside (length of sides 30, 33 and 33 mm) and it projects only 2–4 mm. The inner

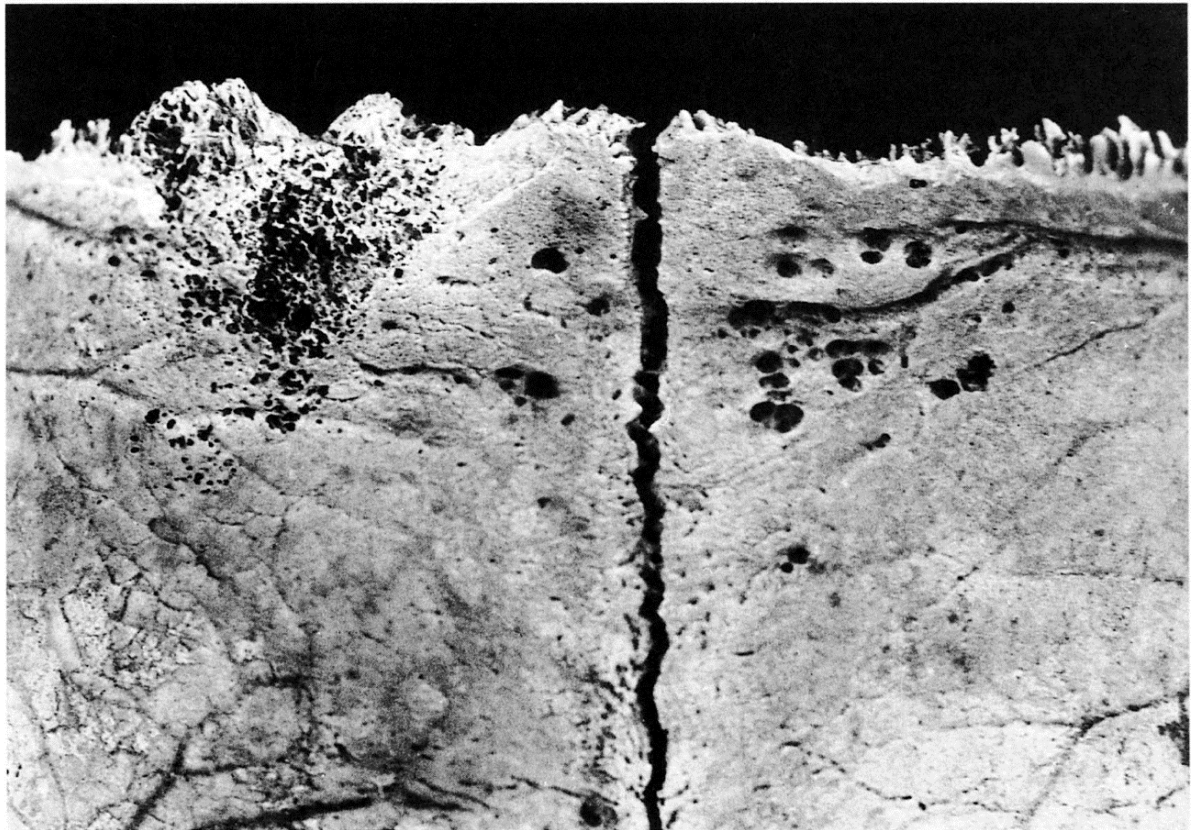


Figure 4. Close-up of the tumour viewed inside the calva together with well-delimited pits of the granulationes arachnoideales.

surface immediately posteriorly of the structure is perforated by a cluster of medium-sized pits.

The outgrowth is localized in terminal parts of the ramification of ramus frontalis of the medial meningeal artery, while a metastasis, revealed by X-rays (see later), was provided by the ramus parietalis of the same artery.

On the inner surface of the anterior part of both parietal bones posterior of the coronal suture, strikingly deep and large, partly confluent, impressions of the granulationes arachnoidales (of Pacchioni) are apparent, more on the left than the right, where they were possibly partly obstructed by the tumour.

#### Standard radiographs

On the right parietal an irregular oval structure with a slightly tipped outline is apparent both in the lateral (Figure 5a) and axial projections (Figure 5b). Its shadow is non-homogeneous: finely granulated in places where it projects perpendicularly and radially striated in places where it is recorded laterally. Within it, some lucid foci are apparent, one in the centre of the structure and others along its edges, with the greatest posteriorly. A narrow band of condensation marks a possible vital reaction to the outgrowth. More peripherally, the bone has a normal appearance.

A lytic metastatic focus was detected in the same parietal, although somewhat lateral to the centre of the bone. It is a lytic oval focus (15 × 12 mm) with well-delimited edges that are, however, not punched-out but soft. There is a slightly marked condensation along the posterior edge. The focus was localized in the diploë and did not penetrate the outer lamina, causing only tiny pitting in the inner lamina.

Near the medial anterior angle of the same bone a small oval opacity and a group of similar and even greater foci in the anterior quarter of the left parietal mark the well-developed granulationes arachnoideales.

#### Computed tomography scan

The horizontal section shows the irregular cauliflower-like shape of the outgrowth, with

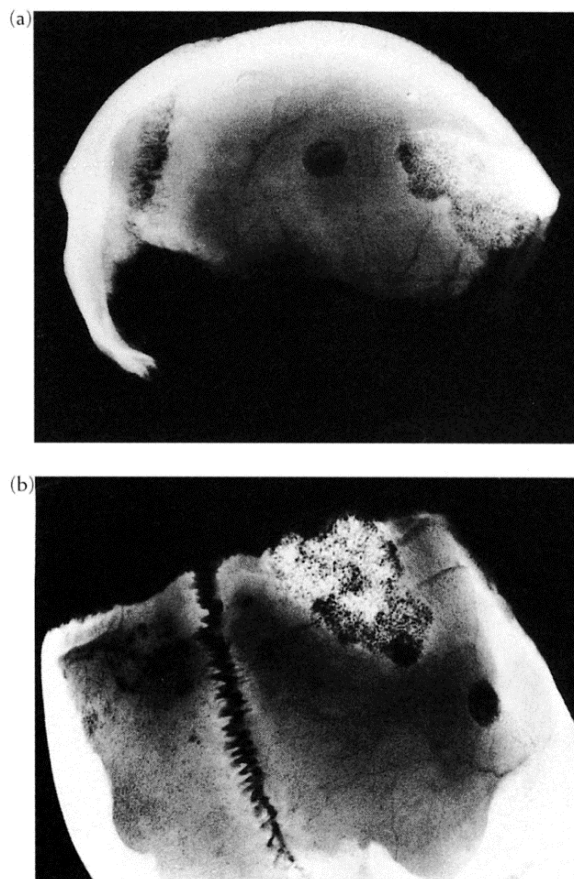


Figure 5. Lateral (a) and nearly axial (b) radiographs show the inhomogeneous shadow of the tumour with areas of lucidity on its edges. A well-delimited lytic metastasis is located in the centre of the right parietal.

soft frayed limits except interiorly where remnants of the thinned inner lamina have been preserved (Figure 6). The shadow of the formation is non-homogeneous, with areas of condensation in its external half and spots of opacity in the less-dense internal half. The metastasis in the right parietal bone manifests itself as a long oval focus of opacity inside the diploë near to the inner lamina, eroding from there the external lamina.

On a series of four different sections through the tumour (Figure 7) it can be observed that both laminae diverge in the direction towards the formation. On the transition between the tumour and the neighbouring bone, a reactive newly formed ossified layer developed both on

the outside and inside (Codman's triangle). While the outer lamina was completely interrupted by the outburst of the tumour, the inner lamina continued all except a part of it. The structure of the tumour is very irregular, with radial arrangement of the trabeculae in its periphery (the so-called sun-burst appearance). In places, smaller or medium-sized defects can be observed within the tumour. The growth of the tumour was clearly much more intense on the free cranial convexity than inside the braincase where meninges exerted a contrapressure to it.

### Histology

Newly formed osseous trabeculae of the tumour show, on sections stained with toluidine blue,

irregularly inserted areas of feebly dyed, less-mineralized bone within intensively blue areas of well-mineralized bone (Figure 8).

### Scanning electron microscopy

A view of the transition between the compact bone of the outer lamina and the burst-out spongiotic trabeculae of the outgrowth reveals the partially damaged compacta on the edge of the pathological area. Newly formed spongiotic trabeculae are rough and thickened and irregularly spaced (Figure 9). A detailed view of a smooth trabecula from the vicinity of the mentioned transition shows the presence of cellular remnants (osteoblasts) on its surface (Figure 10). The other trabecula is covered by

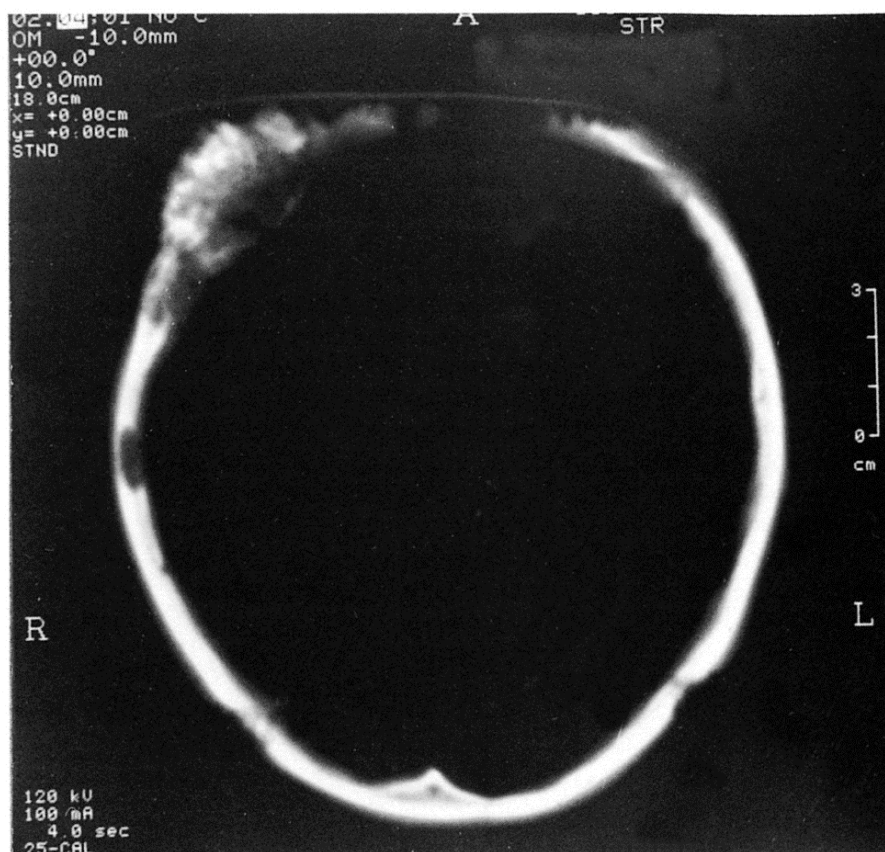


Figure 6. Horizontal CT section shows the cauliflower shape and inhomogeneous shadow of the tumour with lucid areas. The lamina interna has been partly preserved. A lucid area in the diploë of the centre of the right parietal lies close to the inner lamina. Note 3-cm scale bar.





Figure 7. Four sections through the tumour reveal lifting and disruption of the outer lamina and partial preservation of the inner lamina. The tumorous mass has irregular, radially arranged trabeculae with areas of lucidity.

mineralized matrix of a net-like character (Figure 11). Small lacunae for osteocytes are present, but larger lacunae for osteoclasts were disclosed extremely rarely.

## Discussion

### *Differential diagnosis*

The characteristic shape of the tumour with radially arranged spiculae of sun-burst appearance may occur both in meningioma or in sarcoma. The differential diagnosis is not always easy in archaeological material. According to

Steinbock,<sup>4</sup> the bone produced by a malignant osteosarcoma is rarely as heavily ossified and regularly ordered as that of a slow-growing meningioma in which the newly formed bone represents a slow periosteal reaction to increased vascularization or to irritation by the invading tumour, which originates in the meninges. According to this criterion our case corresponds to osteosarcoma. Also, the age criterion—osteosarcoma occurring in young individuals up to 25 years and meningioma in middle to old age<sup>4</sup>—favours osteosarcoma in our case.

The rare occurrence of osteosarcoma in the cranium (2.0 per cent according to Dahlin<sup>5</sup>) compared with meningioma need not mitigate the diagnosis since our case may be one of the rare instances of a cranial osteosarcoma.

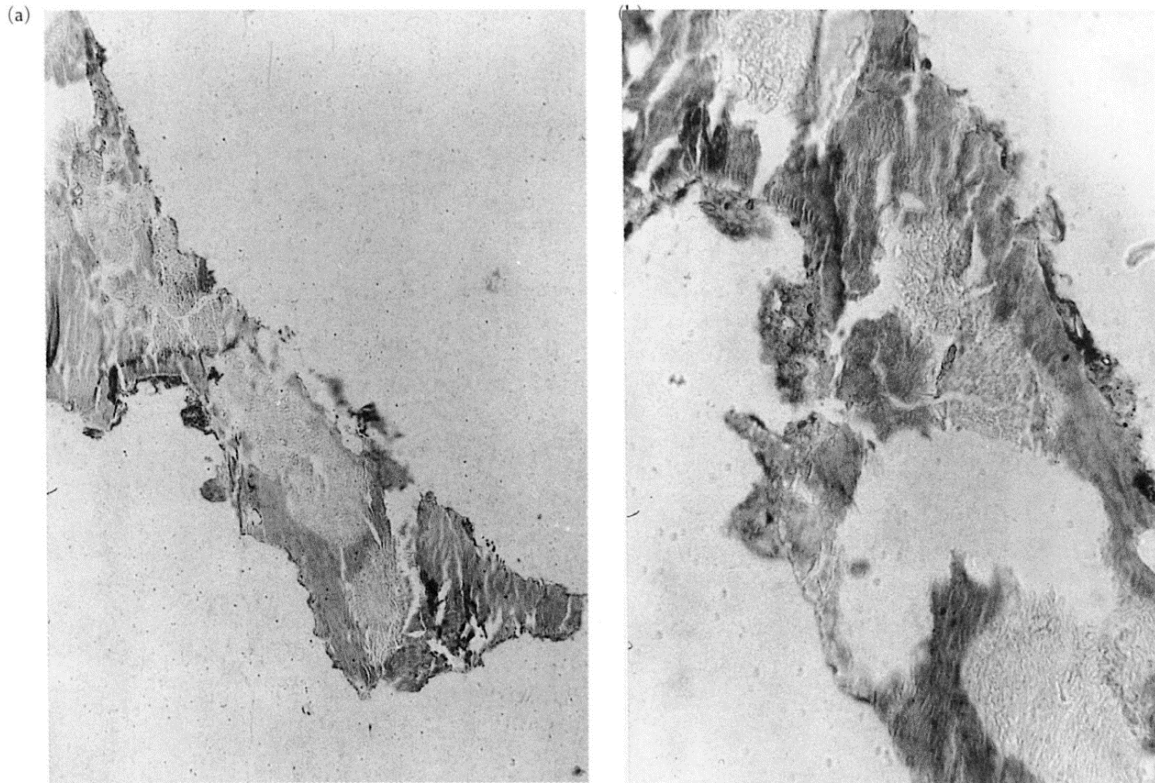


Figure 8. Histological sections through newly formed trabeculae of the tumour (dyed with toluidine blue) disclose light, less-mineralized areas within intensively dyed areas of well-mineralized bone ((a) 25 $\times$ ; (b) 63 $\times$ ).

According to our view an important differential diagnostic feature between these two lesions is the growth of the structure not only outside the skull but also within the cranium. Reaction to a soft-tissue meningioma maximally causes destruction of the inner lamina or pressure atrophy without internal spiculation (Ortner and Putchar,<sup>6</sup> p. 378).

The burst-out character of the growth, with disintegration of the outer lamina and bulging of the inner lamina, suggests rapid growth and a malignant character. This character is, however, best proved by the presence of a metastasis in the same parietal bone that bears the tumour. We may suppose that other metastases invaded the lost parts of the skeleton.

Thus, the diagnosis of a rare osteogenic sarcoma of the cranial vault seems to be the most likely in this case.

#### *Palaeopathological analogies*

Compared with the number of other well-documented malignancies from the Old World record (over a hundred), the cases of osteosarcoma are rare, with only 11 cases being found in the available literature.<sup>7</sup> To these, three other probable cases from Egypt (not yet published) have been added by the first author of this report. Of these 14 cases, eight affected post-cranial bones (a humerus, a radius, an ulna, a hip bone and four femora) and six affected skulls (three maxillae, a mandible and two cranial vaults). Several further cases have been recorded in the New World (Ortner and Putchar,<sup>6</sup> p. 391, and Brothwell<sup>8</sup>).

One of the two cases of sarcoma of the cranial vault was found in Upper Nubia (Wadi Halfa region) in a medieval Islamic vault on the frontal

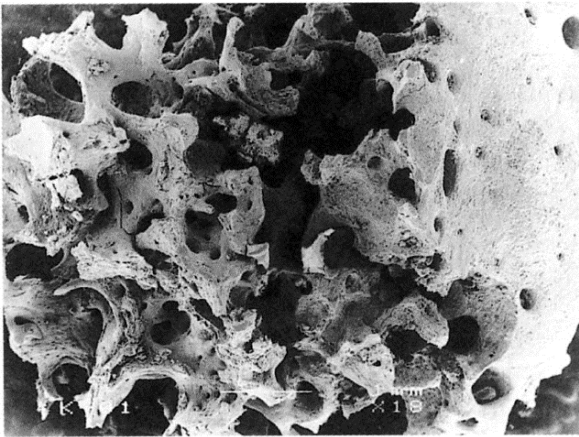


Figure 9. The transition between the compact bone of the outer lamina and the burst of spongiotic trabeculae of the tumour reveals the partially damaged edge of the compacta and rough, thickened and irregularly spaced trabeculae. Note 1-mm scale bar.

scale of a young male.<sup>9</sup> There was much destruction, with spiculae formation along the edges and perforation in the centre of the outgrowth. The diagnosis seems unequivocal.

The other case came from the Romano-British cemetery at Radley in Berkshire.<sup>10</sup> As in our case, a spongy structure grew from the right parietal bone extending to the frontal scale. Contrary to our case, the endocranial surface was affected only by mild striation and pitting. No other details were included in the description. The author considered the lesion to be a sarcoma or a secondary carcinoma, but the second option is the less probable in our view. On the other

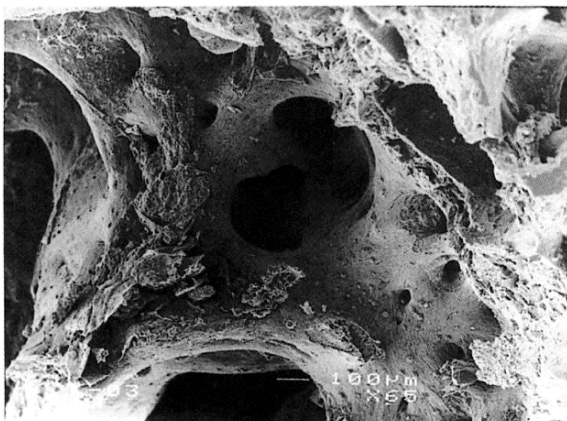


Figure 10. A detailed view of a smooth trabecula discloses the presence of cellular remnants on their surface. Note 100-μm scale bar.

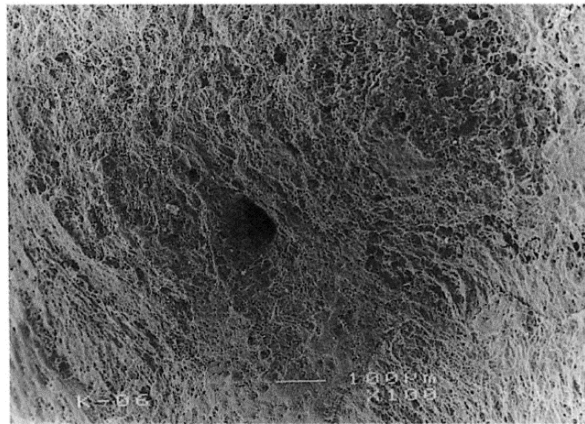


Figure 11. A net-like cover of mineralized matrix on a close-up of the surface of another trabecula. Note 100-μm scale bar.

hand, meningioma or osteomatous formation (osteoma, hyperostosis) should be taken into consideration, and a revision of this case has begun.

For differential diagnostic purposes, cases of meningiomas have to be consulted.<sup>6,8,11–15</sup> As an example, let us mention the skull of a male from Paucarcancha in Peru,<sup>16</sup> whose large tumour of the left parietal and frontal bones was first described as a sarcoma but later recognized as a meningioma,<sup>6</sup> and this diagnosis was well supported by an analogous clinical case.<sup>17</sup>

To conclude, our newly described case represents a valuable addition to the palaeopathological evidence of the rare prevalence of osteogenic sarcoma in the cranial vault.

## Acknowledgements

This work was supported by two grants from the Grant Agency of the Czech Republic.

## References

1. Hurt, R. *et al.* 1970, Kyjovsko. Brno: Hodonín, 1970: 272–303.
2. Unger, J. Nové poznatky o kostele sv. Martina v Kyjově. *Jižní Morava — Vlastivědný sborník*, 1995; 31/34: 236–241.



3. Martin, R. and Saller, K. *Lehrbuch der Anthropologie*, 3rd edn, Vol. II. Stuttgart: Fischer, 1959.
4. Steinbock, R. T. *Paleopathological Diagnosis and Interpretation*. Springfield, IL: C. C. Thomas, 1976.
5. Dahlin, D. C. *Bone Tumors*, 2nd Edn. Springfield, IL: C. C. Thomas, 1967.
6. Ortner, D. J. and Putschar, W. G. J. *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Washington: Smithsonian Institute Press, 1981.
7. Strouhal, E. Malignant tumors in the Old World. *Paleopathology Newsletter, Suppl.*, 1994; no. 85.
8. Brothwell, D. R. The evidence of neoplasms. In: *Diseases in Antiquity* (edited by D. Brothwell and A. T. Sandison). Springfield, IL: C. C. Thomas, 1967.
9. Nielsen, O. V. Human remains. Metrical and non-metrical anatomical variations. *The Scandinavian Joint Expedition to Sudanese*, Vol. 9. Odense: The Scandinavian University Books, 1970.
10. Brothwell, D. R. The palaeopathology of early British Man: An essay on the problems of diagnosis and analysis. *Journal of The Royal Anthropological Institute*, 1961; 91: 318–344.
11. Abbott, K. H. and Courville, C. B. Historical notes on meningiomas. *Bulletin of the Los Angeles Neurological Society*, 1939; 4: 101–113.
12. Rogers, L. Meningiomas in Pharaoh's people. Hyperostosis in Ancient Egyptian skulls. *British Journal of Surgery*, 1949; 36: 423–424.
13. Zariquiey, M. O. Magicians and meningiomas. *Medical Radiography and Photography*, 1958; 34: 70–72.
14. Anderson, T. A medieval example of meningiomatous hyperostosis. *British Journal of Neurosurgery*, 1991; 5: 499–504.
15. Campillo, D. The possibility of diagnosing meningiomas in palaeopathology. *International Journal of Osteoarchaeology*, 1991; 1: 225–230.
16. MacCurdy, G. C. Human skeletal remains from the highlands of Peru. *American Journal of Physical Anthropology*, 1923; 6: 217–330.
17. Lax, E., Stanciu, G. and Leibovici, V. To settle a controversy. *Ossa*, 1982–1984; 9–11: 73–78.





**7**

Vargová, L., Horáčková, L., Němečková, A., Krupa, P., Menšíková, M.  
(2013)

**TUMORS IN THE 18TH AND 19TH CENTURIES  
AT BRNO, CZECH REPUBLIC**

*Anthropologischer Anzeiger*, 70 (4): 385-405.





## Tumors in the 18<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> centuries at Brno, Czech Republic

Lenka Vargová<sup>1</sup>, Ladislava Horáčková<sup>1</sup>, Alena Němečková<sup>2</sup>, Petr Krupa<sup>3</sup>  
and Miroslava Menšíková<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Division of Medical Anthropology, Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Masaryk University, Brno, Czech Republic  
lhorac@med.muni.cz

<sup>2</sup> Department of Histology and Embryology, Faculty of Medicine, Charles University, Pilsen, Czech Republic

<sup>3</sup> Department of Medical Imaging, St. Anne's University Hospital, Brno, Czech Republic

<sup>4</sup> Museum City Brno, Czech Republic

With 13 figures and 1 table

---

**Summary:** Symptoms signs of benign and malignant tumors were observed during paleopathological analysis of skeletal remains from the city of Brno in the Czech Republic. Approximately 1,200 skeletons were examined from two Modern era archaeology sites: the Malá Nová ulice (Little New Street) cemetery and the cemetery of the Nemocnice Milosrdných bratří (Merciful Brothers' Hospital). Osteomas, usually located on the flat bones of the cranial vault, were the most frequent skeletal pathology. Symptoms signs of malignant tumors were observed in three cases. In one case lytic foci caused by the metastases of a malignant tumor in the soft tissue was observed. Traces of myeloma multiplex were found in two individuals. Living conditions in that period, and possible carcinogenic environmental influences were assessed for the general population of Brno. This report contributes to a better understanding of the historical development of cancers and the clarification of possible causes for their modern increase of incidence.

**Keywords:** Paleopathology, tumors, bone remains, 18<sup>th</sup>–19<sup>th</sup> centuries.

### Introduction

Tumors are formations that originate from localised unregulated growth of cells in various body tissues. Benign tumors border neighbouring tissues and affect their surroundings during growth, largely through pressure. Malignant tumors are typically a destructive growth into neighbouring structures and result in metastases through the migration of tumor cells via blood or lymph.

According to the World Health Organization (2008), more than seven million people die annually worldwide from cancers, and the number grows continuously. Along with the increasing incidence of malignant tumors in the present-day population, interest in the history of this disease has grown in paleopathological studies.

The first descriptions of malignant tumors occur already in certain scientific studies from the turn of the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> centuries. As later revisions have shown, these findings were not always diagnosed correctly. For example, the formation originally described as “ovarian drops” or “cancer” (Granville 1825) was recently evaluated to be a benign cystadenoma (Strouhal 1976, Nunn & Tapp 2000). Although more precise diagnostics for tumors have been advanced by medical development and the separation of oncology as a distinct field of medicine, determining the level of malignancy and benignancy of tumors remains particularly challenging even today. When analysing skeletal remains in paleopathology, the study of cancers has other specific difficulties. Bones damaged by the lytic process break more frequently and in the fragmented state and they are more susceptible to natural decomposition. Moreover, only tumors causing direct or indirect pathological changes on bones can be diagnosed. Diagnosis is easier in primary skeletal tumors (e.g. osteomas, osteosarcomas), where the tumor tissue is itself available. In secondary bone foci, the primary focus may be anywhere in the soft tissues and determination of the tumor type is often problematic.

The paleopathology literature focusing on the study of malignant diseases is relatively abundant. Each more extensive paleopathological monograph dedicates a full chapter to neoplasms (Brothwell & Sandison 1967, Steinbock 1976, Ortner & Putschar 1985, Aufderheide & Rodríguez-Martín 1998, Ortner 2003, Roberts & Manchester 2005, Waldron 2009). For example, detailed analysis of the historic development of neoplasms in humans and certain other mammals is presented in a study by Capasso (2005) while Waldron (1996) had dealt with the prevalence of malignant tumors in greater detail.

The publication by Strouhal & Němečková (2008) is one of the summary paleopathology works on tumors in the Old World, presenting approximately 190 well-documented malignant tumors for various historical periods.

As that publication states, the original diagnosis in certain cases did not correspond to neoplasms and a part of the originally described findings could not be traced and revised by modern methods.

Up to 2006, that study described 14 cases of malignant tumors in skeletal remains from archaeological research on Czech territory, but 5 of those had to be excluded for the aforementioned reasons. Therefore, the authors consider 7 cases of osteolytic carcinoma metastases to be proven neoplasms. The oldest is from the Early Bronze Age (1350–1050 BC) from Prostějov (Strouhal & Němečková 2008). Three more cases were found on Slavic burial grounds (Mikulčice, 9<sup>th</sup> century – Stloukal & Vyhnánek 1976; Olomouc-Nemilany, 9<sup>th</sup>–10<sup>th</sup> centuries – Vargová et al. 2002; and Libice, 10<sup>th</sup> century – Strouhal & Němečková 2008). Medieval and modern findings include symptoms signs of metastatic carcinoma on skeletal remains from the St. Peter and Paul Cathedral in Brno (Horáčková et al. 1997) and two cases from the ossuary in Křtiny (Strouhal et al. 1996).

In the Czech Lands, another malignant tumor on skeletal remains from the Early Middle Ages to Early Modern Era was diagnosed as myeloma multiplex (Strouhal et al. 1996). On a fragment of cranial vault from a man 40–60 years old, small multiple foci of almost identical size were found. These were especially well visible on an X-ray image.

A finding of an osteosarcoma on the right parietal bone of an adult man from Kyjov is from the same historical period (Strouhal et al. 1997).

In 2009, an extensive publication was issued by Smrčka et al. (2009), wherein the authors described 5 malignant tumors on bones of the lower limbs. The skeletal remains are from the National Museum in Prague, where a collection of specimens from pathological autopsies during 1830–1950 was deposited. Only 3 of these cases dated within the period we are monitoring (i.e. up to the end of the 19<sup>th</sup> century) were included into the total number of heretofore published findings of neoplasms in this country (osteochondrosarcoma, osteosarcoma and secondary carcinoma on tibia of adults).

This paper describes three new cases of malignant tumors in the Czech Lands. In addition to paleopathological analysis, it focuses on describing carcinogenic factors that might have influenced incidence within that part of the investigated population based on a study of available historical literature and iconographic sources.

## Materials

Skeletal remains from two modern archaeological sites were examined using medical-anthropological analytical approaches. The larger skeletal population came from the former Municipal Cemetery on New Little Street in Brno. This cemetery was in use between 1785–1883 (Flodrová 1992). Skeletal remains of at least 1083 individuals (663 adults and 420 children) were taken from 354 graves. 238 adult skeletons were male, 208 were female, and for 217 the sex could not be determined reliably. The men had died most frequently in the range of 40–50 years (age category *maturus* I). Almost one-third of the women died between 20 and 30 years of age (age category *adultus* I), probably due to complications caused by pregnancy and childbirth. If they survived this critical period, they lived roughly about as long as did men. In most cases grave pits were used for multiple burials. The number of people buried in each, and the state of preservation of individual skeletons and bones varied (Merta 1999). Gravestones or documents which could more closely identify the skeletons of the deceased Brno inhabitants were not preserved. However, these were most probably skeletal remains of workers and small craftsmen, as it is known from the literature that when the cemetery was abandoned as such, wealthy citizens had their relatives exhumed and relocated to the newly established Central Cemetery in Brno (Flodrová 1992).

The second skeletal population came from the former cemetery of the Merciful Brothers' Hospital in Brno. This site was used for the burial of the friars and patients of the hospital between 1759 and 1784. The considerably damaged skeletal remains of at least 87 people (10 children, 9 juveniles and 68 adults) were removed from this site. In view of the fact that the monastery hospital only cared for male patients, male skeletons predominate, with 52 men, 1 woman, and 15 adults whose sex could not be determined reliably (Vargová & Zapletalová 2007).

## Methods

Paleopathological diagnostics was based on anthropological analysis of skeletal remains using standard morphoscopic and morphometric methods as listed in the following literature (Martin & Saller 1957, Knussmann 1988, Stloukal et al. 1999).

We determined the sex of the skulls of the adults according to the criteria of Borovanský (1936) and Čihák (1987). In the younger age groups, we used morphological analysis of the mandible according to Loth & Hennenberg (1996). In the post-cranial skeleton, the basis for determining sex was constituted by the works of Howells (1964), Phenice (1969), Černý (1971), Dokládál (1978) and Brůžek (1991).

In determining age of death, we classified the individual skeletons into generally used age categories: newborn, *infans* I (up to 6 years), *infans* II (7–14 years), *juvenis* (15–19 years), *adultus* I (20–30 years), *adultus* II (30–40 years), *maturus* I (40–50 years), *maturus* II

(50–60 years), and senilis (over 60 years). We based the age determination in childhood on the knowledge of Flecker (1932–33), Stloukal & Hanáková (1978), Čihák (1987), Ubelaker (1987) and Florkowski & Kozłowski (1994). We considered the closing of the spheno-occipital suture to be the basic borderline for adulthood. Age in the adult individuals was further refined according to schemes by Vallois (1937) as modified by Rösing (1977), Linc (1971), Szilvássy (1980), Vlček (1980) and Lovejoy (1985). Body height in women was determined according to the tables by Bach (1965) and in men according to Breiting (1937).

The findings from anthropological studies partially substituted for anamnesis data (the individuals' sex, age and physical habitus) and became the starting point for paleopathological diagnoses. The basic investigative method was a detailed macroscopic examination, with follow-up radiological and histological examinations of affected bone tissues to confirm diagnoses. When making histological slides, bone samples were fixed with glutaraldehyde and acetone, dried, gold plated and then investigated microscopically with the help of a Scanning Electron Microscopy (SEM). Histological examination of a tumor can, to a certain degree, provide information concerning its benignancy or malignancy. In general it may be stated that the more the structure of the tumor matter differs from that healthy tissue from which it is growing, the more malignant it is (Bednář et al. 1982). Examination of skeletal defects by scanning electron microscopy allows for determining whether lesions were caused solely by an osteolytic process or whether signs of an osteoplastic process were also present (Němečková & Strouhal 2011). The assessment of paleopathological findings was largely based on standard criteria (Steinbock 1976, Bednář et al. 1982, Zimmermann & Kelly 1982, Aufderheide & Rodríguez-Martín 1998, Vyhnanek et al. 1998, Ortner 2003, Horáčková et al. 2004, Waldron 2009). It was necessary to use a rather modified standard classification of tumors for the interpretation of results, with respect to the character of the examined skeletal remains (Vargová et al. 2007).

For more precise interpretation of findings from paleopathological analysis of tumors in the inhabitants of Brno from the 18<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> centuries, the available historical sources in the literature listed in the publication by Vargová et al. (2010) were examined.

## Paleopathological findings

Tumors causing direct or indirect pathological changes to bones were diagnosed using paleopathological analysis of the skeletal remains of Brno inhabitants from the 18<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> centuries.

Osteomas were the most frequent tumor, present in 181 skulls (4.4%) of the skeletal population. No osteomas were found postcranially. Only true osteomas (“bone hamartomas”) occurring in desmogenous ossification of bones were included into this group. A diagnosis of an osteoma could have been made macroscopically and histologically already as a rule. Osteomas were small and lenticular in shape with smooth surfaces, and found on the external laminae of the cranial vault (Table 1). Multiple foci indicative of osteomatosis were found only in one case (Grave No. A 1896 a). Osteomas appeared as deep, homogenous shades with sharp borders in X-ray images. The bone tissue of osteomas showed a normal lamellar structure in histological examinations (Fig. 1). Distinguishing osteomas from ear exostoses was relatively easy using differential diagnostics. The main diagnostic criterion in these cases was localisation of the findings. Ear exostoses (designated “auditory tori”) only occur near the porus acusticus externus, and they are usually bilateral and symmetrical (Steinbock 1976). Also, in diagnosing exostoses on long bones of the limbs (e.g. myositis ossificans) from osteomas the position of the bony structure had a crucial role. As exostoses occur mostly due to ossification of an excessively stressed tendon or ligaments, or to mechanical irritation of the periosteum (e.g. calcar calcanei),



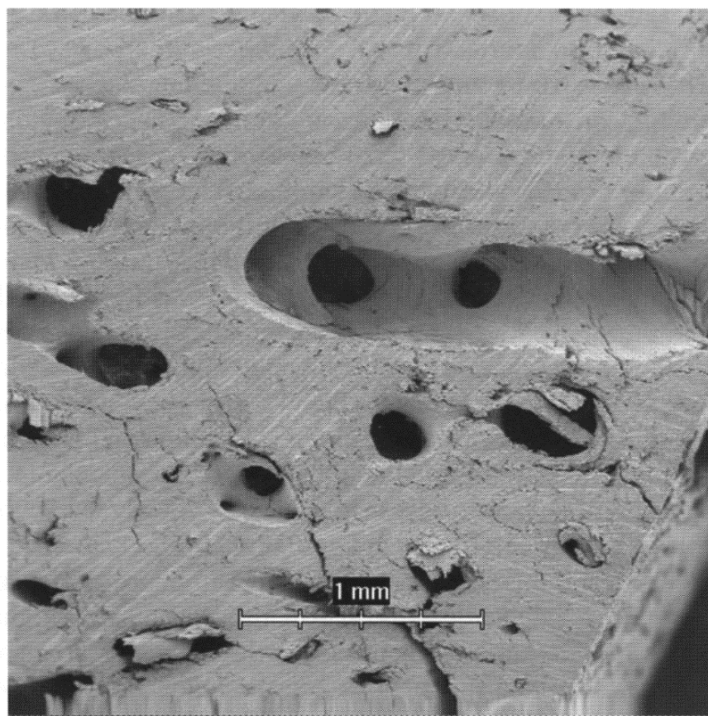
**Table 1.** Summary of osteomas found in the bone remains from the Municipal Cemetery at Little New Street (Brno, Czech Republic).

Grave No	Sex	Age category	Localization of osteoma	Size (mm)
A 1843	Male	maturus I	Right parietal bone	4 × 4
A 1802	Male	adultus II	Coronal suture	6 × 6
A 1845	Male	maturus I	Frontal bone	10 × 12
A 1851	?	maturus I	Frontal bone	5 × 4
A 2803	Male	maturus I	Frontal bone	6 × 7
A 850	Female	maturus I	Frontal bone	4 × 4
A 852	Male	senilis	Frontal bone	8 × 9
A 1896	Male	maturus I	Frontal bone, right and left parietal bone	Multifocal lesions range 5–13

exostoses are found in places of their insertions. Their structure also differs from the true osteomas, as normal lamellose tissue with Haversian canals are typical for osteoma while the increased pressure or torque in the locus of an exostosis will cause it to be composed of woven bone.

The diagnosis of malignant tumors in skeletal remains is much more difficult, but also more significant from a medical standpoint. Traces of malignant tumors were found in three cases within the investigated skeletal population.

1. The first malignant tumor was identified in a 50–60 years old man from grave No. A 1864/2. A round opening of approx. 41 mm (Fig. 2) is present in the cranial cavity at the right parietal bone (55 mm dorsally from the coronal suture, 5 mm laterally from the sagittal suture and 34 mm ventrally from the lambdoid suture). The lytic



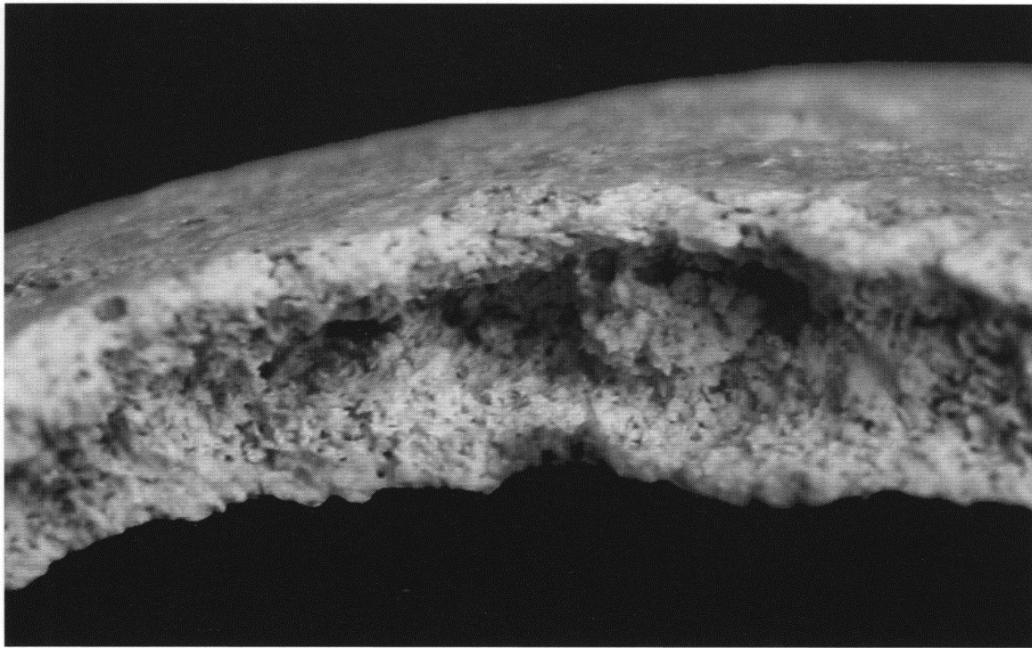
**Fig. 1.** SEM osteoma image shows the normal structure of its compact bone (approx. 50 years-old male, Grave No. A 1896 a).



**Fig. 2.** A large lytic defect located in the right parietal bone caused by metastasis of a malignant tumor (50–60 years-old male, Grave No. A 1864/2).

lesion has clear, sharp, serrated rims that were smoothed in places post-mortem. The defect is bordered by very tiny perforations or “pitting”. The spongiosis is the most affected bone structure and evidences that the osteolytic process began in the diploe and proceeded to the external and internal lamina of the parietal bone (Fig. 3). Two other smaller foci were noted macroscopically in the cranial vault. The larger ( $7 \times 5$  mm) is located at the right parietal bone approximately 10 mm laterally from the abovementioned large defect. The smaller ( $1 \times 1$  mm) was located at the squama of the left temporal bone above its zygomatic process. Sharply bordered small clearings of irregular shape (without sclerotic borders) located in the diploe of the flat bones of cranial vault were visible in X-ray images (Fig. 4). A histological examination of the lytic focus rim with the SEM confirmed damage of the compact bone layer by a process, which proceeded from the diploe (Fig. 5a). Both irregular lytic openings and symptoms signs of an osteoplastic process in the form of newly made bone trabeculas are clearly visible in the series of SEM images (Fig. 5b, c).

Pathological changes of this male skeleton have been interpreted as traces of bone metastases of a tumor located primarily in soft tissue. Both the higher age of the affected individual and the patterns of osteolytic foci (their number, various sizes, sharp rims, round perforations) support this interpretation. The diagnosis of a metastatic process was also supported by the absence of a sclerotic bone border in the X-ray image. Similar manifestations on the flat bones of the skull could also have been caused by myeloma multiplex. However, the foci of this disease are multiple, smaller,

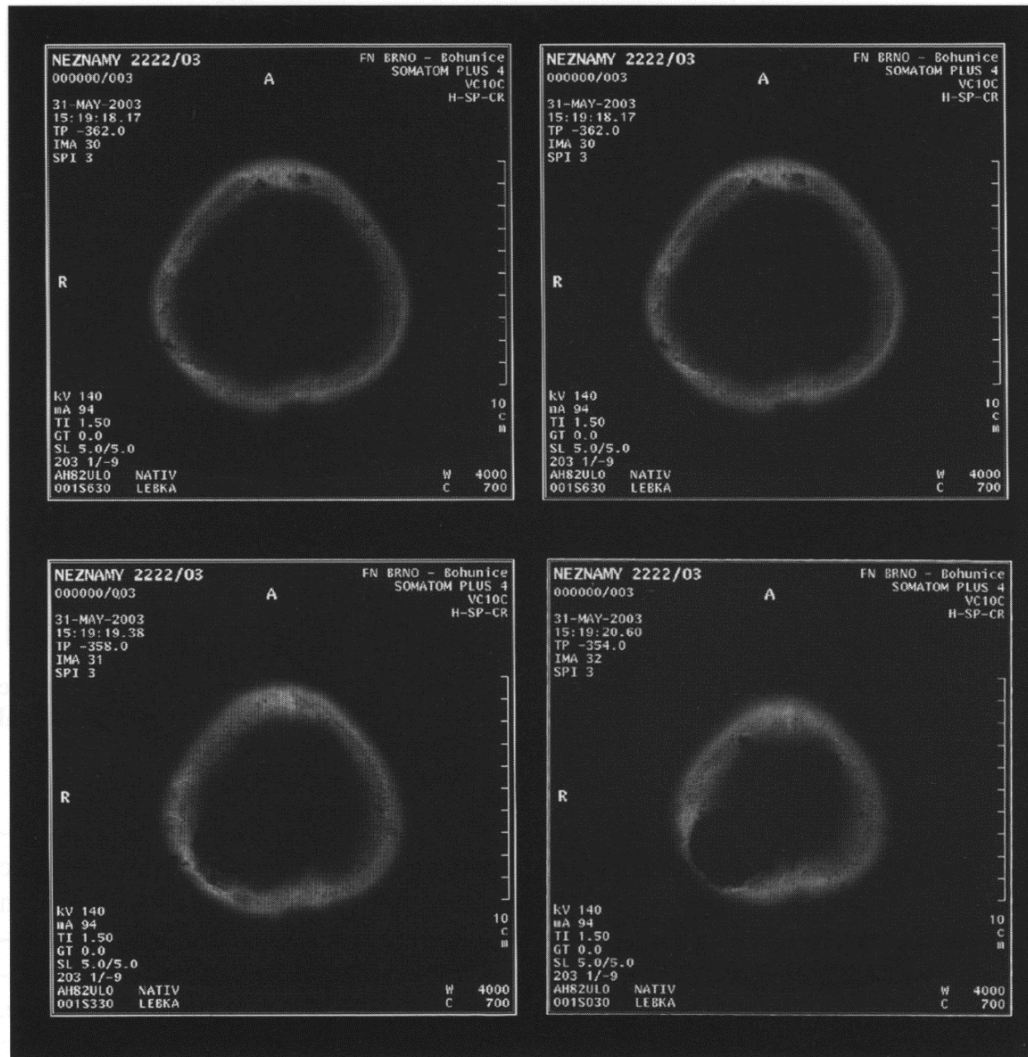


**Fig. 3.** Uneven edges of an osteolytic defect surrounded by a zone of pitting situated in the right parietal bone. Lytic process started in diploe and continued to the external and internal lamina of afflicted bone (50–60 years-old male, Grave No. A 1864/2).

and are of almost identical size. No lesions were observed on the postcranial skeleton, where they occur abundantly (and especially on pelvic bones). While lytic lesions can also be caused by syphilitic infection, such diagnosis can be excluded in this case because the lesions had no signs of the chronic inflammation which is typical of the reparation process. Moreover, cranial syphilis is most frequently manifested on skull flat bones as *caries sicca* (Hackett 1976) with a characteristic image. The differentiation of this tumor to compare with cranial tuberculosis has been more difficult. Skull lesions are rare in this disease, however, and if they occur they are rather solitary and the lytic process leads from inside of the bone to the surface. Based on this differential diagnosis, we evaluated the finding on the skull as a metastatic process.

The presence of an osteoplastic process, osteolytic changes and a follow-up histological examination identified the bone tumor type and allowed us to classify it as a malignant tumor of mixed type.

2. The presence of multiple osteolytic foci on the significantly damaged skeleton of an older woman (grave No. A 817/4) has been interpreted as symptomatic of a malignant tumor. Three round osteolytic foci (averaging 4–5 mm) were located on the lamina of the externa cranii, and in the diploe. A small calvaria fragment was found on the external area of the frontal squama. At least five additional and smaller foci (0.2 to 0.7 mm) were noted within the cranial vault. The rims of the defects were sharp, and without macroscopic traces of healing. The lytic process proceeded from the diploe towards external or internal laminas of flat cranial bones because spongy bone tissues of all described lesions were evidently affected the most. However, the full extent of the affected cranial bones could not be determined macroscopically nor by X-ray, since bone surfaces were markedly disrupted postmortem. However, open-

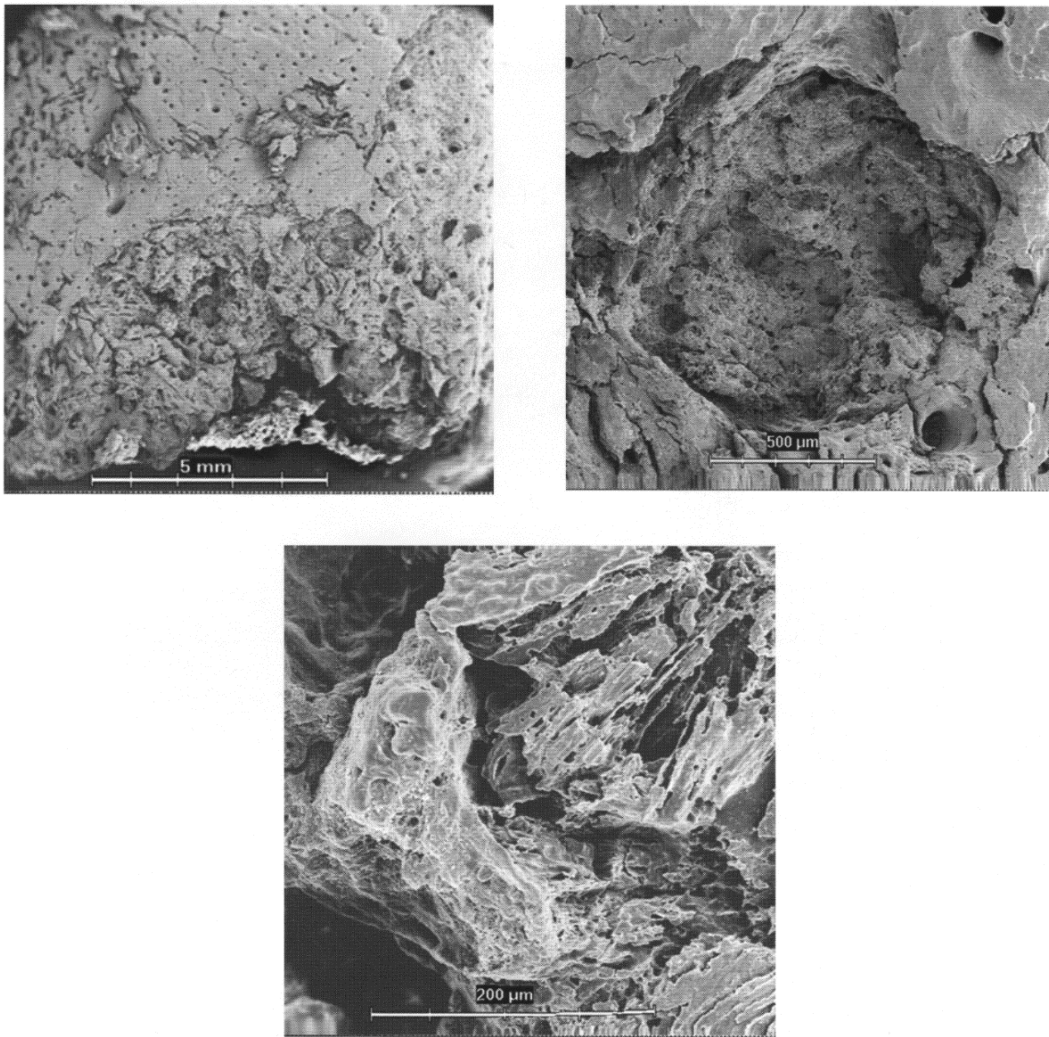


**Fig. 4.** A set of CT scans with tiny lytic defects visible in the diploe of cranial flat bones (50–60 years-old male, Grave No. A 1864/2).

ings in the diploe caused by an osteolysis were clearly discernable in SEM images (Fig. 6). Symptoms signs of an osteoplastic process were also noted in several locations.

Other osteolytic foci (0.1 to 10 mm) were found on preserved thoracic vertebrae of this skeleton. They were situated on vertebral bodies (Fig. 7a) and processes (Fig. 7b). Defects usually had sharp rims. A smaller number of tiny perforations were found on the perimeters of some foci at terminal body surfaces, but the spongiosis was always affected to a greater extent than surface layers of compact bone. Inhomogeneous zones of lowered density corresponded to lytic foci in X-ray images. Indistinct small islands of osteosclerosis occurred round larger ones. Smaller ones do not have sclerotic borders (Fig. 8).

Lytic lesions were also found on a fragment of the right hip bone. One lesion took an oval shape (approx.  $21 \times 7$  mm) and was located in the spongiosis between the



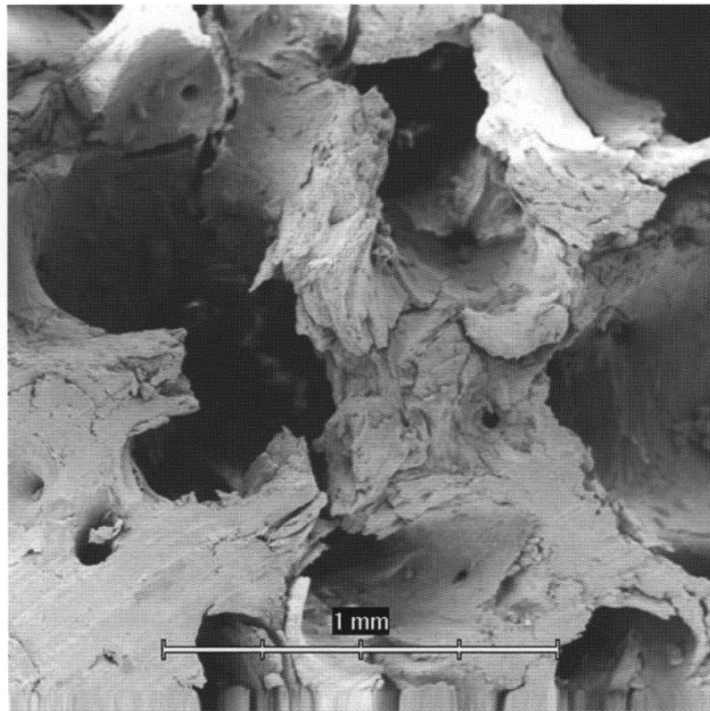
**Fig. 5.** A set of SEM images showing details of lytic defect edge from an afflicted skull. **a)** The lytic process started in the diploe and continued to the external and internal laminae of the afflicted bone. **b, c)** Irregular lytic apertures with osteoclast's pits and symptoms signs of osteoplastic process as new formed bone trabeculae (50–60 years-old male, Grave No. A 1864/2).

lunate facet of acetabulum and the greater sciatic notch. An additional two foci ( $22 \times 11$  mm and  $24 \times 5$  mm) were located around the pre-auricular groove (Fig. 9).

Hidden osteolytic foci were also found by X-ray within seemingly intact bone (collar bone, ribs and shoulder blade). Lesions were situated in the right scapula where they blended into larger holes, which manifested themselves as map-like clearings in X-ray images (Fig. 10a). Lesions were more frequent and larger in the ribs, and found only sporadically in the collar bones (Fig. 10b).

The older age of the affected individual and the distribution of osteolytic foci on the skeleton correspond to two types of malignant tumors – metastatic carcinoma and myeloma multiplex. A high number of lesions up to 20 mm across, almost all of which were of identical size, bear witness to myeloma multiplex. Somewhat larger

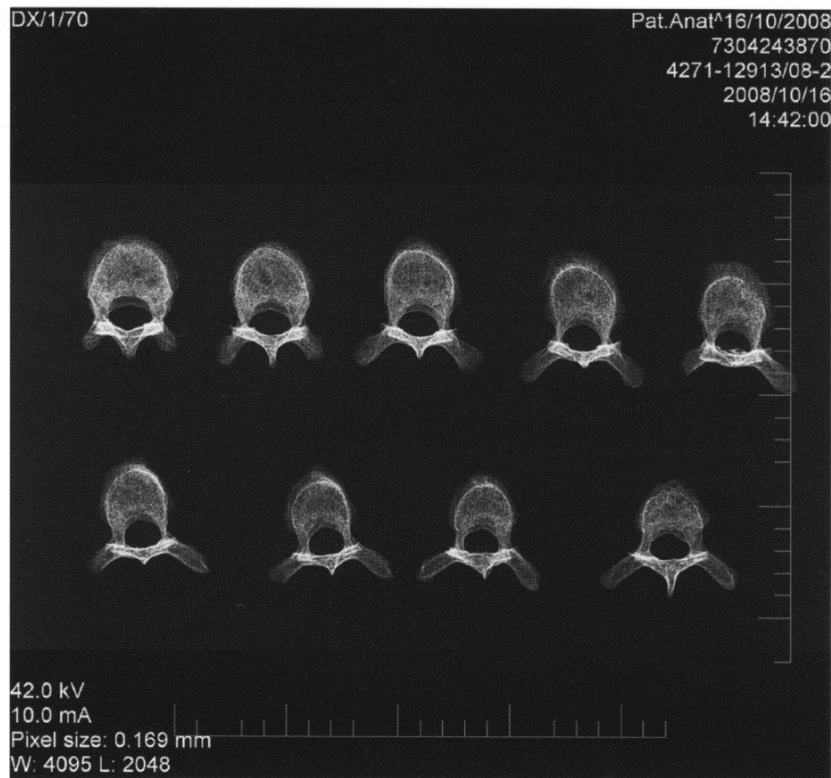




**Fig. 6.** SEM image of a lytic focus margin located in the calva with visible foramina situated in the diploe. Symptoms signs of osteoplastic process are visible on the afflicted bone (female, age category senilis, Grave No. A 817/4).



**Fig. 7. a)** Thoracic vertebrae with osteolytic foci situated in the bodies and **b)** vertebral processes (female, age category senilis, Grave No. A 817/4).



**Fig. 8.** Macroscopically visible lytic foci are identical with an inhomogeneous area of lower density on the X-ray of thoracic vertebrae. Large foci are surrounded by less distinct “map-like” osteosclerosis while smaller foci are without any sclerotic rim (female, age category senilis, Grave No. A 817/4).



**Fig. 9.** Lytic lesions have been also found in the fragment of the right hip bone, the largest was situated between lunate facet and greater sciatic notch. Two more foci were located next to the pre-auricular groove (female, age category senilis, Grave No. A 817/4).



**Fig. 10 a, b.** Hidden osteolytic foci have been found by an X-ray also in seemingly intact bones – a) collar bone, shoulder blade and b) in ribs (female, age category senilis, Grave No. A 817/4).





**Fig. 11.** Seven small osteolytic foci have been found at lamina externa of the flat bones of the cranial vault. The largest was noted at the left parietal bone (male, 50–60 years, Grave A 2817/4).

cavities in the pelvic bone fragment represent an exception, but may also have arisen through the fusion of several smaller lesions.

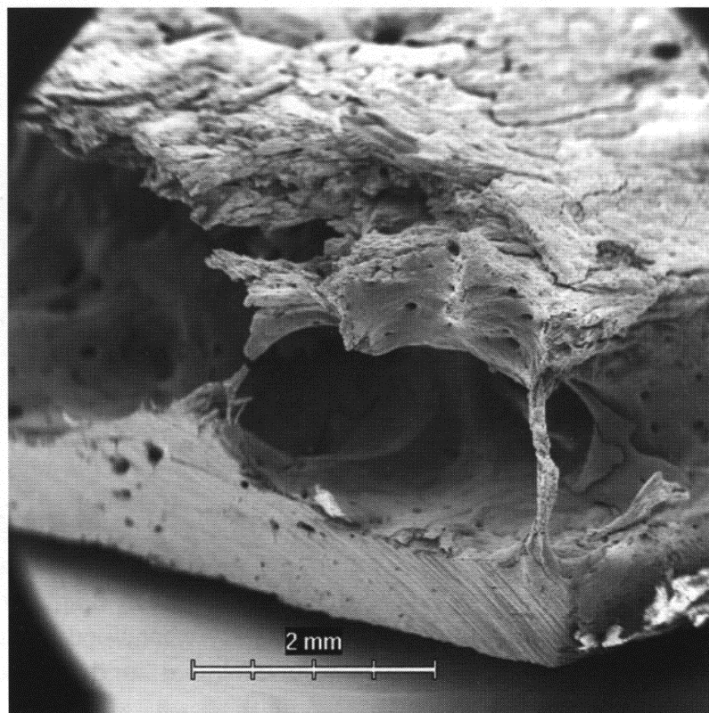
Pursuant to differential diagnosis the pathological changes in the female skeleton from this grave may be interpreted in all likelihood as symptomatic of myeloma multiplex.

3. Seven small osteolytic foci of 2 to 5 mm were found on the lamina externa of the cranial vault of a 50–60 years old man from grave No. A 2817/4. The largest was noted at the left parietal bone approximately 20 mm from the middle part of sagittal suture, three smaller ones at the right parietal bone, and three others at the occipital squama. The rims are sharp and cratered (the extent of affected compact bone is much smaller compared to the diploe) and they do not manifest indications of healing (Fig. 11). Additional small osteolytic foci with sharp rims were perceptible in the X-ray image (Fig. 12). Smooth cavities in the diploe were easily visible by SEM and the lytic process proliferated into the compact bone (Fig. 13).

Other bones could not have been investigated because the postcranial skeleton was not preserved. However, judging by the characteristic foci at the crania, it was, in all probability, a case of myeloma multiplex. The different sizes of individual lesions in bone metastases, which were also considered in differential diagnosis, were very apparent in contrast to myeloma multiplex and usually were lined by small perforations. Chronic inflammatory process was also excluded in this case due to the absence of reparation process.



**Fig. 12.** Further small osteolytic foci with sharp rims which are not macroscopically visible were perceptible with CT (male, 50–60 years, Grave A 2817/4).



**Fig. 13.** Smooth cavities in the diploe were easily perceptible by SEM and the lytic process proliferated into the compact bone (male, 50–60 years, Grave A 2817/4).

## Discussion

To understand the development and prevalence of diseases it is necessary to know not only the individual case history but also the occurrence of the disease in a certain population group. In osteological processes where only a part of a population is examined, not even the basic epidemiological markers (prevalence, incidence, morbidity, mortality) can usually be used for evaluation. A basic factor is the preservation status of the individual skeletons. Bones with osteolytic defects are usually fragile, and they are the first to succumb to natural decomposition processes. They also are more frequently damaged when uncovering graves and while transporting, washing and reconstructing the bones. For this reason, the actual number of neoplasms in the studied set cannot be recorded. Frequently, not even an entire skeleton of an affected individual can be assembled, and especially in graves used for burying several generations. Moreover, certain skeletons of the skeletal set from the graveyard on Malá Nová Street that we studied had been incompletely exhumed when it was abandoned. On these grounds, it was not possible to carry out a detailed statistical analysis or a statistical comparison of the studied set with sets having similar data.

Despite all these difficulties with interpreting neoplasms in historic populations, paleopathological findings provide the only direct evidence as to the existence of this disease in the past. Therefore, paleopathological studies in the context of historical sources may contribute to our understanding the causes for increase of neoplasms in contemporary times.

The aetiology of malignant tumors, however, has not been entirely clarified up to the present day. Generally, a multifactor theory for the occurrence of tumor growth is supported, along with a number of theories such as irritation, dysontogenetic, infection, heredity and hormonal theories (Bednář et al. 1982). The irritation theory attributes the occurrence of tumor growth to chronic irritation of cells, most frequently by inflammation or other disease. It works on the empirical experience that tumors frequently occur in pathologically and morphologically altered tissues, such as scars from burns, at sites of chronic inflammation, and in the dysplastic epithelium of the cervix. Therefore, these conditions are referred to as pre-cancerous. Chronic irritation cannot, however, be regarded as the only cause for initiating uncontrolled growth, as tumor growth does not occur uniformly in all pre-cancerous conditions.

The dysontogenetic theory considers damaged embryonic growth to be the cause for malignant tumors to occur. It assumes that cells or groups of cells not yet entirely differentiated nevertheless separated during ontogenesis. Although the growth of these cells decelerates for a certain time, the cells retain their abilities to proliferate, which are then stimulated by the influence of certain external factors. The occurrence of malignant melanoblastoma in a pigmented nevus is considered to be an example of this phenomenon.

The infection theory of tumors originated after successfully transferring chicken sarcoma to another individual by a virus. Certain human tumors are currently known to be demonstrably caused by viruses. The presence of a special enzyme – reverse transcriptase – that contributes to introducing the viral genome into the host DNA is considered a proof of viral aetiology (Horton & Hill 1977).

The influence of heredity upon the occurrence of malignant tumors is demonstrated by frequent occurrence of certain types of tumors, such as breast carcinoma, in family members. However, the question as to the relative roles of innate disposition

versus external influences upon the occurrence of tumors remains in dispute. Moreover, both family and sporadic occurrence can be recorded in a single type of tumor.

Disproportionate hormonal stimulation of growth is also considered to be one of the possible causes of tumors. This theory was formulated based upon the higher occurrence of tumors in individuals after hormonal treatment.

Only advances in molecular biology and cytogenetics have helped to uncover the main mechanisms contributing to the occurrence of cancers. Today, we consider malignant tumors to be a genetic disease in which genes regulating cell division change (mutate). Spontaneous mutations occur only sporadically and therefore particularly external factors (chemical, physical, biological), so-called mutagens/carcinogens, play a large role in their occurrence (Klener et al. 2002).

Nearly 1,000 environmental carcinogens are presently known to be capable of inducing malignant tumors with long-term exposure. Most carcinogens are products of developed industrial manufacturing, and therefore the increasing number of neoplasms in developed countries is related to the change of living conditions due to developing modern technology. The monitored period was characterised by dynamic development of technical and scientific knowledge and its introduction into practice. Along with the development of science and technology, the mortality from most serious diseases with the exception of neoplasms began slowly to diminish (Gage 2005). As natural conditions deteriorated and certain widespread negative phenomena of modern society increased, these were rather effectively offset by the introduction of new medical knowledge into clinic practice (e.g. asepsis, antiseptics and vaccination). The changes in organising medical care and the education of medical personnel also had an important influence on the state of health in the 19<sup>th</sup> century population. Due to these measures, average of the survival to beyond the age of 40 years increased in the developed countries (50.6 % of women and 47.3 % of men from the studied sample of Brno's adult population from the 18<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> centuries lived for more than 40 years). As a number of neoplasms only occur in older individuals (such as metastatic carcinoma of breast, prostate and stomach) this type of disease soared at the turn of the 18<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> centuries.

For that reason, a study of contemporary literature forms a part of the presented paleopathological analysis. The study focused on information that could have a causal relationship to the origin of malignant cancers.

Brno was an important industrial centre of the Austrian Empire and later Austro-Hungarian Empire in the 18<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> centuries. Textile manufacturing was the primary industry, followed later by food processing and engineering industries. The development of textile factories was accompanied by a huge influx of villagers into the city. Between 1763 and 1900, for example, their numbers increased from 8,000 to 110,000 (Kuča 2000). A distinct social stratification of Brno's inhabitants also took place. Well-to-do citizens lived in the central town with its rather residential character. New industrial estates were built in suburban zones, where the needy lived in overcrowded workers quarters, most in poor sanitary conditions, and without sufficient material security (Brázdil et al. 2005).

Moreover, workers were exposed to the effects of dyes and other chemicals in textile factories. Carcinogenic agents could also have been present in the water system since industrial waste water and residential "gray" water was discharged into public sewers which drained without any treatment directly into the Svratka River (Simon 1950). There were almost 1,200 factory smokestacks in Brno in the middle of the 18<sup>th</sup>

century and their discharge polluted the air and could have had a negative influence on the health conditions of Brno's inhabitants (Kuča 2000).

The health of Brno's inhabitants was also influenced by the level of health care available in Brno at that time. The majority of ill people were still treated at home, since the care of a general practitioner was expensive and almost beyond the means of the needy. It was not until public medical institutions were established by the Reforms of Maria Theresia and Joseph II, over the course of the 18<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> centuries that appropriate medical care was made available to this group of inhabitants.

Statistics from 1871 provide information about cancer patients in Brno. A total of 4,630 patients were treated in *Zemská veřejná všeobecná nemocnice u svaté Anny* (St. Anne's Provincial Public General Hospital), out of which 109 (2.28%) suffered from unspecified cancers. At that time a dissection room was already part of the hospital and histological examinations, important for the corroboration of malignant tumors diagnoses, were carried out there (Sajner et al. 1986).

141 major surgeries were carried out in the surgery department in 1880. Of these a neoplasm was removed in sixty two cases (43.9%). However, the total number of patients treated because of tumors was not identified.

Further information could have been obtained from overviews of reported diseases at the Merciful Brothers' Hospital in Brno (Bruckner 1897 Bruckner 1899, Deutschel 1913). While malignant tumors do not appear in patient records in the middle of the 19<sup>th</sup> century, by the end of the century statistics show that 0.6% of patients were treated for malignant tumors. A twofold increase of tumors (1.3%) was noted in the first decade of the 20<sup>th</sup> century. We have to ask ourselves, whether the reason for this increase was a worsening environment with a higher amount of carcinogenic agents and their long term impacts, or the result of constantly improving diagnostic methods. For more precise information as to the frequency of occurrence and for comparing the epidemiology of malignant tumors, however, it would be necessary to examine a much larger number of skeletons dating from the 18<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> centuries. Nevertheless, burial grounds from this period have but rarely been studied (e.g. Mays et al. 2006) to date, and such dated findings of neoplasms rarely occur in the literature (e.g. Melikian 2006, Miles et al. 2008, Assis & Codinha 2010, Wasterlain et al. 2011). In the Czech Lands more generally, too, such findings are sporadic (Strouhal et al. 1996, Strouhal et al. 1997, Horáčková et al. 1997, Smrčka et al. 2009). Only data given by Strouhal & Němečková (2008) in their monograph could be used in order to compare a diachronic growth of tumor cases in Czech lands. The authors assessed in it only the absolute number of cases found and described in our country. The oldest of them was dated to the Early Bronze Age to the period of Lusatian culture (1350–1050 BC) and comes from Prostějov. Three cases of malignant tumours found at skeletal remains from Slavonic burial places in Mikulčice (9<sup>th</sup> century, district Břeclav), in Olomouc-Nemilany (9<sup>th</sup>–10<sup>th</sup> century), and in Libice (10<sup>th</sup> century) were classified to antiquity. All other skeletons with traces of malign processes (5 cases in total) come from modern archaeological sites (ossuary in Křtiny, district Blansko, Cathedral of St. Peter and Paul in Brno, Chapel St. Joseph in Kyjov).

Therefore, there is a lack of sufficient direct evidence with which to create an objective view as to the geographic distribution and diachronic increase in the cases of neoplasms in the studied period, and from this perspective each new case examined in detail makes a contribution.

## Conclusion

Industrial development at the turn of the 18<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> centuries is considered to be a period of increased contamination of the environment by carcinogens. Therefore, present-day medicine assumes that a significant increase of malignant tumors occurred in this period. Archeological research, however, is focused mainly on study of the oldest historic periods, and therefore the presented direct paleopathological findings of neoplasms are rather unique in terms of their dating.

Three cases of malignant tumors described here can be included among 190 well-documented and diagnosed cases of malignant tumors in the Old World as found in the literature and recorded by Strouhal & Němečková (2008). The listed findings are among the most recent among these tumors, and therefore the presented study can contribute in part to understand the linkages in the development of cancers at times of their expected largest increase. Some authors, such as Wood et al. (1992) are very sceptical, however, about the prospects for determining the health status of a population only according to the study of skeletal remains. Although it is true that evaluation of paleopathological findings is always limited by a number of factors (such as the state of the skeletal remains, burial ground characteristics and representativeness of the studied set, unavailability of detailed information on the entire population, and the studied specimens with a view to individual differences of the immune system), this depends upon how the findings are interpreted. In any case, mere statistical evaluation as to the frequency of the discovered malignant tumors cannot be regarded as an indicator of prevalence or mortality in the studied population sample. Nevertheless, the tumors remain direct evidence as to the existence of this cancer in the inhabitants of Brno of the 18<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> centuries in a period of expansive growth in industrial production.

## References

- Assis, S. & Codinha, S. (2010): Metastatic Carcinoma in a 14th–19th Century Skeleton from Constância (Portugal). – *Int. J. Osteoarchaeol.* **20** (5), 603–620.
- Aufderheide, A.C. & Rodríguez-Martín, R.C. (1998): *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. – Cambridge University Press, Cambridge.
- Bach, H. (1965): Zur Berechnung der Körperhöhe aus den Langen Gliedmaßenknochen weiblicher Skelette. – *Anthropol. Anz.* **29**, 12–21.
- Bednář, B., Bičík, P., Brozman, M., Dobiáš, J., Elleder, M., Jirásek, A., Miřejovský, P., Motlík, K., Pazderka, V., Plank, J., Stejskal, J., Stejskalová, A., Vorreith, M. & Zavadil, M. (1982): *Patologie*. – Avicenum zdravotnické nakladatelství, Praha, pp. 146–195.
- Borovanský, L. (1936): Pohlavní rozdíly na lebce člověka. – Praha, p. 114.
- Brázdil, R., Valášek, H. & Macková, J. (2005): Meteorologická pozorování v Brně v první polovině 19. století. Historie počasí a hydrometeorologických extrémů. – *Archiv města Brna, Brno*.
- Breitinger, E. (1937): Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmaßenknochen. – *Anthropol. Anz.* **14**, 249–74.
- Brothwell, D.R. & Sandison, A.T. (1967): *Diseases in Antiquity*. – Charles C. Thomas, Illinois.
- Bruckner, F. (1897): Přehled nemocí v nemocnici milosrdných bratří v Brně, Vídeňská ulice č.7, v roce 1896. – Nákladem konventu, Brno, pp. 1–11.
- Bruckner, F. (1899): Přehled nemocí v nemocnici milosrdných bratří v Brně, Vídeňská ulice č.7, v roce 1898. – Nákladem konventu, Brno, pp. 1–18.



- Brůžek, J. (1991): Fiabilité des procédés de détermination du sexe á partir de l'os coxal. Implification á l'étude du dimorphisme sexuel de l'Homme fossile. – Thèse de Doctorat, Paris, Museum National d'Histoire Naturelle Institut de Paléontologie Humaine.
- Capasso, L.L. (2005): Antiquity of Cancer. – *Int. J. Cancer*. **113**, 2–13.
- Černý, M. (1971): Určování pohlaví podle postkranialního skeletu. – In: Symposium o určování stáří a pohlaví jedince na základ studia kostry. – Národní muzeum, Praha, pp. 46–62.
- Čihák, R. (1987): Anatomie 1. – Avicenum, Praha, pp. 73–272.
- Deutschel, T. (1913): Přehled nemocí v nemocnici milosrdných bratří v Brně, Vídejská ulice č.7, v roce 1912. – Nákladem konventu, Brno, pp. 1–12.
- Dokládál, M. (1978): Pohlavní rozdíly na hrudní kosti u člověka a jejich praktický význam při stanovení pohlaví na kostře. – *Scripta medica* **51** (8), 451–468.
- Flecker, H. (1932–1933): Roentgenographic observations of the times of appearance of the epiphyses and their fusion with the diaphyses. – *J. Anat.* **67**, 118–164.
- Flodrová, M. (1992): Brněnské hřbitovy. – Rovnost a.s., Brno, pp. 7–95.
- Florkowski, A. & Kozłowski, T. (1994): Ocena wieku szkieletowego dziecina na podstawie wielkosci kosci. – *Przegląd Antropol.* **57** (1–2), 71–78.
- Gage, T.B. (2005): Are Modern Environments Really Bad for Us? Revisiting the Demographic and Epidemiologic Transitions. – *Yb. Phys. Anthropol.* **48**, 96–117.
- Granville, A.B. (1825): An essay on Egyptian mummies with observations on the art of embalming among the ancient Egyptians. – *Phil. Transact. Roy. Soc. London*, **115**, 269–316.
- Hackett, C.J. (1976): Diagnostic Criteria of Syphilis, Yaws and Treponarid (Trepanomatoses) and some other Diseases in Dry Bones. – *Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften*. – Springer Verlag, New York-Berlin.
- Horácková, L., Benešová, L., Strouhal, E., Vyhnanek, L. & Němečková, A. (1997): A case of severe metastatic carcinoma in a Late Medieval skull from Petrov, Brno (Czech Republic). – *Anthropologie* **35** (1), 57–64.
- Horácková, L., Strouhal, E. & Vargová, L. (2004): Základy paleopatologie. – *Panorama biologické a sociokulturní antropologie* 15. – pp. 61–88, pp. 121–141, Brno.
- Horton, J. & Hill, G.J. (eds) (1977): *Clinical oncology*. – W. B. Saunders Company, Philadelphia, Pennsylvania.
- Howells, W.W. (1964): Détermination du sexe du bassin par fonction discriminante. – *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* **7**, 95–105.
- Klener, P., Abrahámová, J., Fait, V., Mališ, J., Matějovský, Z., Petruželka, L. & Žaloudík, J. (2002): *Klinická onkologie*. – Galén.
- Knussmann, R. (1988): *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Band 1. Wesen und Methoden der Anthropologie*. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- Kuča, K. (2000): Brno – vývoj města, předměstí a připojených vesnic. – *Nakladatelství Baset: Praha – Brno*, p. 270.
- Linc, R. (1971): Kapitoly z růstové a funkční morfologie. – Univerzita Karlova FTVS, SNP: Praha, pp. 112–117.
- Loth, S.R. & Hennenberg, M. (1996): Mandibular Ramus Flexure: A New Morphologic Indicator of Sexual Dimorphism in the Human Skeleton. – *Am. J. Phys. Anthropol.* **99** (3), 473–485.
- Lovejoy, C.O. (1985): Dental Wear in the Libben Population: Its Pattern and Role in the Determination of Adult Skeletal Age at Death. – *Am. J. Phys. Anthropol.* **68** (1), 47–56.
- Martin, R. & Saller, K. (1957): *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung* 3. Aufl. Band 1. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Mays, S., Brickley, M. & Ives, R. (2006): Skeletal Manifestations of Rickets in Infants and Young Children in a Historic Population from England. – *Am. J. Phys. Anthropol.* **129**, 362–374.
- Melikian, M. (2006): A Case of Metastatic Carcinoma from 18th Century London. – *Int. J. Osteoarchaeol.* **16**, 138–144.

- Merta, D. (1999): Nálezová zpráva o provedení archeologického výzkumu. Brno, Antonínská, garáže VUT. – Archiv Archaia, společnost pro ochranu historického ddictví: Brno, pp. 1–5.
- Miles, A., White, W. & Tankard, D. (2008): Burial at the site of the parish church of St Benet Sherehog before and after the Great Fire. – MoLAS Monograph 39, Museum of London Archaeology Service.
- Němečková, A. & Strouhal, E. (2011): Application of histological methods for distinctions of tumors osteolytic lesions. – Abstract Book of the 45rd International Congress of Anatomy and 46rd Loyda Symposium on Histochemistry. Morphology 2011, Prague, Czech Republic, 4.–7. September 2011. Czech Anatomical Society, Czech Society for Histochemistry and Cytochemistry: Prague, p. 128.
- Nunn, J.F. & Tapp, E. (2000): Tropical diseases in ancient Egypt. – Transact. Roy. Soc. Trop. Med. Hygiene **94**, 147–153.
- Ortner, D.J. (2003): Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains. 2<sup>nd</sup> ed. – Academic Press, London.
- Ortner, D.J. & Putschar, W. (1985): Identification of Paleopathological Conditions in Human Skeletal Remains. – Smithsonian Institution Press, Washington DC.
- Phenice, T.W. (1969): A Newly Developed Visual Method of Sexing the Os Pubis. – Am. J. Phys. Anthropol. **30**, 297–302.
- Roberts, C. & Manchester, K. (2005): The Archaeology of Disease. 3<sup>rd</sup> ed. – Sutton Publishing, Gloucestershire.
- Rösing, F.W. (1977): Methoden und Aussagemöglichkeiten der anthropologischen Leichenbrandbearbeitung. – Archäol. Naturwiss. **1**, 53–80.
- Sajner, J., Selinger, L., & Volavý, K. (1986): Dvě století ve službách zdraví – Fakultní nemocnice s poliklinikou v Brně na Pekařské 1786–1986. – Krajský ústav národního zdraví, Brno, p. 31.
- Simon, K. (1950): Zásobování vodou v Brně do r. 1947. – Lékařské listy **5** (3–4), 100–103.
- Smrčka, V., Kuželka, V. & Povýšil, C. (2009): Atlas of Diseases in Dry Bones. Upper and Lower Extremities. – Academia, Prague.
- Steinbock, R.T. (1976): Paleopathological Diagnosis and Interpretation. – Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illinois.
- Stloukal, M., Dobisíková, M., Kuželka, V., Stránská, P., Velemínský, P., Vyhnánek, L. & Zvara, K. (1999): Antropologie. Příručka pro studium kostry. – Národní museum, Praha.
- Stloukal, M. & Hanáková, H. (1978): Die Länge der Längsknochen altslawischer Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen. – Homo **29** (1), 53–69.
- Stloukal, M. & Vyhnánek, L. (1976): Slované z velkomoravských Mikulčic. – Academia, Praha.
- Strouhal, E. (1976): Tumors in the remains of ancient Egyptians. – Am. J. Phys. Anthropol. **45**, 613–620.
- Strouhal, E. & Němečková, A. (2008): Trpěli dávní lidé nádory? – Univerzita Karlova v Praze, Karolinum, Praha.
- Strouhal, E., Vyhnánek, L., Horáčková, L., Benešová, L. & Němečková, A. (1996): Malignant tumors affecting the people from the ossuary at Křtiny (Czech Republic). – J. Paleopath. **8**, 5–24.
- Strouhal, E., Vyhnánek, L., Horáčková, L., Benešová, L. & Němečková, A. (1997): A Case of Osteosarcoma in a Late Medieval-Early Modern Skull from Kyjov (Czech Republic). – Int. J. Osteoarchaeol. **7**, 82–90.
- Szilvássy, J. (1980): Age determination on the sternal articular facies of the clavícula. – J. Hum. Evol. **9**, 609–610.
- Ubelaker, D.H. (1987): Estimating Age at Death from Immature Human Skeleton: An Overview. – J. Forensic Sci. **32** (5), 1254–1263.
- Vallois, H.V. (1937): La dureé de la vie chez l'homme fossile. – L'Anthropologie **47**, 499–532.



- Vargová, L., Horáčková, L. & Němečková, A. (2002): Slavonic burial site at Olomouc-Nemilany (Czech Republic). Anthropological and paleopathological analysis. – *Anthropologie* **XL** (2), 145–155.
- Vargová, L., Horáčková, L. & Němečková, A. (2007): Projevy nádorových onemocnění na skeletu. – *Ve službách archeologie* **2**, 119–127.
- Vargová, L., & Zapletalová, D. (2007): Lékařsko-antropologický výzkum kosterních pozůstatků ze hřbitova u Nemocnice Milosrdných bratří v Brně. – *Ve službách archeologie* **2**, 128–137.
- Vargová, L., Horáčková, L. & Menšíková, M. (2010): Zdravotní péče o brněnské obyvatelstvo v 18. a 19. století (Health Care of Brno Population in 18th and 19th Centuries). – *Portál Lékařské fakulty Masarykovy univerzity*, 2010, pp. 1–147. Available on URL: <http://is.muni.cz/auth/publication/878410>.
- Vlček, E. (1980): Odhad stáří jedince stanovený na kostrovém materiálu podle stupně osifikace chrupavky štítné. – *Soudní lékařství* **25**, 6–11.
- Vyhnánek, L., Bohatová, J., Belšán, T., Daneš, J., Fendrych, P., Hořák, J., Hořejší, J., Chmel, J., Křivánek, J., Ort, J. & Tůma, S. (1998): Radiodiagnostika. Kapitoly z klinické praxe. – Grada Publishing, Praha.
- Waldron, T. (1996): What was the Prevalence of Malignant Disease in the Past? – *Int. J. Osteoarchaeol.* **6**, 463–470.
- Waldron, T. (2009): *Paleopathology*. – Cambridge University Press, Cambridge.
- Wasterlain, S.N., Ascenso, B.F. & Silva, A.M. (2011): Skeletal Metastatic Carcinoma: A Case from 15th–20th Century, Coimbra, Portugal. – *Int. J. Osteoarchaeol.* **21**, 336–346.
- Wood, J.W., Milner, G.R., Harpending, H.C. & Weiss, K.M. (1992): The Osteological Paradox. Problems of Inferring Prehistoric Health from Skeletal Samples. – *Current Anthropology* **33** (4), 343–370.
- World Health Organization (2008): Global Health Observatory (GHO). Cancer mortality and morbidity. Available on URL: [http://www.who.int/gho/ncd/mortality\\_morbidity/cancer/en/index.html](http://www.who.int/gho/ncd/mortality_morbidity/cancer/en/index.html).
- Zimmermann, M. & Kelley, M. (1982): *Atlas of Human Paleopathology*. – Praeger, New York.

Submitted: 2013-March-20;  
accepted: 2013-August-20.

**Address for correspondence:** Doc. RNDr. Ladislava Horáčková, PhD, Division of Medical Anthropology – Head, Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Masaryk University, Kamenice 3, 625 00 Brno, Czech Republic  
[lhorac@med.muni.cz](mailto:lhorac@med.muni.cz)





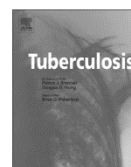
**8**

Vargová, L., Vymazalová, K., Horáčková, L.  
(2017)

**A BRIEF HISTORY OF TUBERCULOSIS  
IN THE CZECH LANDS**

*Tuberculosis*, 105: 35-48.





## REVIEW

## A brief history of tuberculosis in the Czech Lands



Lenka Vargová, Kateřina Vymazalová\*, Ladislava Horáčková

Division of Medical Anthropology, Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Masaryk University, Kamenice 3, 625 00 Brno, Czech Republic

## ARTICLE INFO

## Article history:

Received 15 December 2016

Received in revised form

22 March 2017

Accepted 18 April 2017

## Keywords:

Specific inflammation

Skeletal remains

Central Europe

*Mycobacterium tuberculosis*

Paleopathology

## ABSTRACT

Tuberculosis currently remains a serious medical problem, therefore increased attention is being paid to this disease. Paleopathological studies focused on the monitoring of morbid changes in skeletal remains of historical populations facilitate a detailed study of the development of this disease. They provide direct evidence of the existence of tuberculosis and its past forms. In addition to literary and iconographic sources, the present study is focused on recording the findings of bone tuberculosis in historical osteological sets from the Czech Lands and is the starting point for their detailed review. Approximately 76 cases of bone tuberculosis from the Czech Lands have been published and more or less reliably documented from 20 archeological sites dated back from the Eneolithic to the modern period.

© 2017 Elsevier Ltd. All rights reserved.

## Contents

1. Introduction .....	35
2. The history of tuberculosis based on the study of literary and iconographic sources .....	36
3. A brief history of tuberculosis in the Czech Lands .....	38
4. Direct paleopathological evidence of occurrence of tuberculosis in the Czech Lands .....	38
5. Conclusion .....	45
Ethical approval .....	46
Funding .....	46
Competing interests .....	46
Acknowledgements .....	46
References .....	46

## 1. Introduction

According to a recent WHO report, approximately one and a half million people died of tuberculosis in 2014, and it is estimated that almost one-third of the global population is infected with tuberculosis [1]. Developments in medical research and scientific discovery have mitigated the number of tuberculosis-related deaths over the last two centuries. However, even the introduction of vaccination, improved diagnostics and more effective use of anti-tuberculars have been unable to eradicate this widespread

infectious disease. The challenges posed by tuberculosis mean that vast scientific research is being conducted to battle the disease, including a focus on its development through the ages. From this point of view, paleopathological studies focused on observation of the pathological changes of skeletal remains of historical populations are beneficial. These studies produce direct evidence regarding the existence of tuberculosis and its past forms. However, the number of previously documented findings of bone tuberculosis in paleopathological literature does not correspond with the data about its mass occurrence in literary sources. One of the main reasons is the fact that the bones and joints are affected with the disease in only 5% of cases of all persons infected with tuberculosis. The second reason is that not all of the affected bones are preserved. A detailed study of the occurrence of bone tuberculosis in

\* Corresponding author.

E-mail addresses: [vargova@med.muni.cz](mailto:vargova@med.muni.cz) (L. Vargová), [vymazalova@med.muni.cz](mailto:vymazalova@med.muni.cz) (K. Vymazalová), [lhorac@med.muni.cz](mailto:lhorac@med.muni.cz) (L. Horáčková).

historical osteological sets from archeological surveys was completed by Holloway et al. [2]. Our study aims to expand upon the findings of tuberculosis described in the professional Czech literature and to complete a comprehensive review on the development of tuberculosis in Central Europe.

## 2. The history of tuberculosis based on the study of literary and iconographic sources

Tuberculosis, also known as phthisis, is a serious chronic infectious disease affecting the human and also many animal species worldwide. In humans, the causative agent of this disease is *Mycobacterium tuberculosis*, and on rare occasions *Mycobacterium bovis* and *Mycobacterium africanum* as well. These mycobacterial species are usually included in one complex (*Mycobacterium tuberculosis complex*) because more than 90% of their DNA is mutually homologous.

The genus *Mycobacterium* is ubiquitous in nature and occurs on all continents. Many millions of years ago, the genus *Mycobacterium* probably had one common predecessor which belonged to natural soil microbes. This predecessor spread across vast swathes of land and, in so doing, became exposed to different external conditions which then developed new individual microbial species. Saprophytic species lived in soil and water, the parasitic type gradually adapted to live in hosts, including human beings. The specific process of the development from harmless microorganism to pathogenic *Mycobacterium tuberculosis* is not clear and is the focus of many studies [3–6]. According to the older theory, the new specimen of human *Mycobacterium* arose through mutation from a bovine strain, whose evolution coincided with the domestication of cattle in the Eneolithic Age [7]. Other studies, however, contradict this view. Based on the presence of the specific deletion of Tbd1 in the DNA structure, *Mycobacterium tuberculosis* is deemed an ancient species, while *Mycobacterium bovis* is counted as a modern species. Another theory considers the existence of one pathogenic *Mycobacterium prototuberculosis*, a common predecessor of all virulent species [8]. Despite inconsistent opinions on the development of the origins of tuberculosis, it can be included amongst the oldest and most widespread diseases in the world.

The oldest evidence to date of the existence of tuberculosis was the discovery of pathological changes in a bison skeleton in South America. Radiocarbon dating dated it back to the Paleolithic period, approximately 17 000 to 18 000 BP [9]. The first traces of tuberculous processes in human skeletal remains were found in Neolithic burial grounds. Amongst them were skeletal remains from the Neolithic village of Atlit-Yam in Israel, dated to 9 000–8 000 BP [10]; evidence of Pott's disease in the vertebral column from 5 700–5 900 BP from Liguria in Italy [11] and the skeleton found near Heidelberg dated to 5 000–3 000 BP [12]. Cases of tuberculosis were gradually reported on a wider scale from the Eneolithic period onwards [13].

According to present-day findings, tuberculosis was an entirely common disease in ancient Egypt, i.e. from the Predynastic Age (4 000–3 100 BP). Along with images of Pott's disease in paintings and statues, evidence of its existence can be found in paleopathological studies describing tuberculous changes in skeletal remains, as well as in Egyptian mummies [14–20].

From the oldest literary sources of information on tuberculosis, we can quote a note on prolonged fever disease in the Code of Hammurabi from the Babylonian Empire (about 2 200 BP). There is also mention in the Old Testament (in the 3rd and 5th books of Genesis, according to the last edition of the 1613 Bible of Kralice), where phthisis is considered a punishment of the Lord cast upon a chosen nation. There is always a treatise about phthisis in the famous ancient medical tracts as well. Amongst these works are

*Corpus Hippocraticum*, assembled by Hippocrates (\*460 BP–†370 BP) and his pupils and further in the 3rd book of encyclopedic writing, *De medicina libri octo* compiled by Celsus (\*25 BP–†50 AD). It is also possible to find knowledge in the comprehensive medical tracts of Galenus (\*129–†200 or 216).

Tuberculosis remained a serious problem throughout the Middle Ages. The scientific writings of medieval physicians contain interpretations of this redoubtable disease, however they do not provide any of their own new observations. Avicenna (\*980–†1037), the most significant medieval physician, fully embraces Galen's teaching in his famous tract, *Canon medicinae*. There are also interesting regulations regarding the prohibition of the consumption of diseased animals, drawn up by Jewish physician, theologian and thinker, Maimonides (\*1135–†1204). The author prohibited the consumption of animals with the symptoms of a disease, which is now possible to be identified with some certainty as being tuberculosis, based on the symptoms described [21].

The wide range of paleopathological findings is testament to the expansion of tuberculosis in the Middle Ages, from the Old World [22,23] and also from America [24].

The number of TB patients gradually increased during modern times. This fact is evident, for example, from known medical tracts of modern times where phthisiology usually occupies a very significant place. These works do not merely reproduce teachings of reputable authorities, as was the case in the Middle Ages, but they submit new knowledge supported by their own observations. One such example is that of Paracelsus (\*1493–†1541), who sees the essence of tuberculosis in the obstruction of the respiratory tract through concretions called *tartarus*. Fracastoro (\*1483–†1553), the Italian physician and scholar, includes phthisis among the diseases contagious via what he called *contagio* in his famous text, *De contagione et contagiosis orbis et eorum curatione libri III*. Fracastoro's contagionism gradually became the universally accepted theory in phthisiology all over Europe.

The development of phthisiology was considerably affected, not only by the increase of medical knowledge of the anatomy, histology and physiology of human beings, but also by the development of technical fields. William Harvey (\*1557–†1657) contributed to the understanding of lung function, thanks to the discovery of blood circulation at the beginning of the 17th century. The invention of the microscope enabled Marcello Malpighi (\*1628–†1694) to reveal the alveolar structure of lung tissue. Sylvius (\*1416–†1672) was one of the most eminent early modern researchers specializing in the study of tuberculosis. In his comprehensive tractate, he consistently compiled the issues of phthisis, based on available modern scientific medical knowledge. He described the basic pathological-anatomical changes of lung tissue and the formation of tubercles and tuberculous caverns. Sylvius' treatise on tuberculosis became a source of knowledge for subsequent generations of physicians. Among the representatives of the English school, for example, Thomas Willis (\*1621–†1675), Richard Morton (\*1635–†1698) and Thomas Sydenham (\*1624–†1689) may be named. German and Dutch medical schools were represented by Georgiu Ernest Stahl (\*1660–†1734), Fridericus Hoffmann (\*1660–†1742), Hermann Boerhave (\*1668–†1738) and also the famous author of the Theresean and Josephine reform of health service and education, Gerard van Swieten (\*1700–†1772), and many others. All these physicians contributed more or less to the expansion of the knowledge of tuberculosis, especially regarding the polymorphous pathological-anatomical changes which it causes. The introduction to clinical praxis of a new examination procedure – percussion – was very important for the diagnosis of the disease. Leopold Auenbrugger (\*1772–†1809) contributed to this new procedure and, after him, Jean Nikolas Corvisart (\*1755–†1821), who popularized and improved this method.

Considerable advance in tuberculosis knowledge was made by French physicians in the 19th century, namely Gaspard Laurent Bayle (\*1774–†1816) in his work *Recherches sur la phthisie pulmonaire*, and René Théophile Hyacinthe Laënnec (\*1781–†1826) in his writing of *Traité de l'auscultation médiate et des maladies des poumons et du cœur*. Laënnec meticulously analyzed the flawed opinions of his predecessors on phthisis and corrected them (e.g. he indicated that Paracelsus' *tartarus* was a manifestation and not the cause of the disease). He described the correct pathogenesis of the disease and openly admitted that the present physicians had not yet discovered a reliable treatment measure. Along with this, Laënnec introduced a new examination method of listening – auscultation – into clinic praxis. This method contributed not only to easier diagnosis of tuberculosis, but also of other pulmonary and cardiac diseases. Laënnec's opinions caused shockwaves in phthisiology. His opinions were studied, analyzed, supported and also criticized (especially the pathological-anatomical aspects of tuberculosis) by a full range of physicians, such as Rudolf Ludwig Karl Virchow (\*1821–†1902). Bacteriological research ended the disputes over Laënnec's teaching. Jean Antoine Villemin (\*1827–†1892) provided proof of the viability of Laënnec's ideas. He produced experimental evidence regarding the transferability of tuberculosis in his work, *Études sur la tuberculose. – Preuves rationnelles et expérimentelles de sa spécificité et de son inoculabilités* (first published in Paris in 1968).

The most significant discovery in the history of tuberculosis and also in medicine was made by Robert Koch (\*1843–†1910). For the first time, he cultivated, observed and described the originator of the disease – *Mycobacterium tuberculosis* (called Koch's bacillus after its discoverer). It was difficult to discover this microorganism, because it is poorly stainable with common organic dyes. It is related to a high lipid content in its cellular wall. On 24th March 1882 during a lecture of the Berlin Physiological Society, Robert Koch announced his discovery for the first time. He later published it in the *Berliner Klinische Wochenschrift* in an article titled *Die Aetiologie der Tuberculose*. Therein the precise etiological definition of tuberculosis was submitted.

Koch continued his research on tuberculosis in subsequent years. He conducted examinations into mycobacterial culture, looking for their behavior in primary infection and then in reinfection, whereby he provided a basis for the immunological research of this disease. His experiments became the starting point for the preparation of tuberculin (adjusted albuminous extract from mycobacteria), which Koch considered as the primary effective cure for tuberculosis. This communication caused huge exultation around the world. Patients came en masse to Berlin to be healed by this new cure. Hotels became sanatoriums. Physicians from all over the world congregated there. However, high hopes soon resulted in disappointment. For this reason, Koch's merits were adulterated.

Irrespective of the iniquities Koch was subjected to regarding tuberculin, this preparation became an indispensable means for diagnosing tuberculosis. The importance of Koch's tuberculin was soon held in high regard by Czech physician, Karel Franz (\*1864–†1933). He used tuberculin skin reactions largely to detect primary infected recruits.

Koch's discovery sparked a revolution in tuberculosis research. Physicians focused their interest primarily on epidemiological issues. The sources of infection were observed, as well as methods of transmission and entrance gates of tuberculous infection. In this context, several authors' works were beneficial, namely George Cornet (\*1858–†1915), Carl Georg Friedrich Wilhelm Flüggé (\*1847–†1923), Georg Küss (\*1867–†1936), Theodor Escherich (\*1857–†1911), Anton Ghon (\*1866–†1936) and others [21].

A most significant further advance in phthisiology was provided in 1895 by Wilhelm Conrad Röntgen (\*1845–†1923), who

discovered the X-ray and its use in the imaging of internal organs and pathological processes in the human body. Until that time, internal diagnoses of tuberculosis were based primarily on the auscultation of the lungs and percussion on the chest. Diagnosis was concluded solely by the auditory perception of the examining physician. Since the times of Hippocrates, hygienic-dietetic measures had been the only possible treatment method used for tuberculosis.

In modern times, Hermann Brehmer (\*1826–†1889) made a valuable contribution to the development of this kind of phthisiotherapy. In 1854, he opened the first sanatorium for TB patients in Görghesdorf in Germany (currently Sokotowsko in Poland). However, dietetic and climatic treatment was not always effective. Moreover, sanatorium treatment was unavailable to most TB patients due to a lack of funds.

At the end of the 19th century, surgical procedures in the treatment of tuberculosis came into use, largely thanks the Italian physician, Carlo Forlanini (\*1847–†1918). In 1882, he published the method of "artificial pneumothorax" (immobilization of the affected lung by introduction of air into the pleural cavity) in tuberculosis therapy, and first used it in 1892. Therapeutic pneumothorax could be useful only in the absence of adhesion between parietal and visceral pleura. When there were adhesions within the pleural cavity, "extrapleural thoracoplasty" started to be used before the implementation of pneumothorax. It was first performed by German internist and surgeon, Heinrich Quincke (\*1842–†1922), who released the adhesions within the pleural cavity by removing a rib above the cavern.

Both these methods made it possible to operatively immobilize the diseased lung. To achieve the same effect, in 1911 E. Stuertz recommended interrupting the innervation of the diaphragm by intersection of the phrenic nerve (known as phrenicotomy).

In addition, antituberculous prevention was developing simultaneously. The first preventive measures to combat tuberculosis were related to the admission of the contagiousness of the disease. For example, the first laws for eliminating phthisis as a contagious disease were passed in Italy at the end of the 17th century. In some countries, cruel punishments were even imposed for noncompliance with the laws. One Scottish physician, Robert Philip (\*1857–†1939) created what was called a dispensary program in 1887 [21].

The French physician and bacteriologist, Albert Leon Charles Calmette (\*1863–†1933) and a French veterinary surgeon, Jean Marie Camille Guérin (\*1872–†1961) indicated a new method for the prevention of tuberculosis. By cultivating the bovine type of mycobacterium in soils containing bile, they grew a culture devoid of virulence, but producing tuberculin which was able to activate the immune system after application. The new avirulent tribe was named *Bacillus Calmette-Guérin* (BCG) and came into usage as a vaccine. After the introduction of a blanket vaccination in most European countries, it was obvious that immunization protected approximately 80% of those vaccinated. The protective effect lasted for about 12 years, however, causing allergic reactions in some cases. In some countries where incidences of tuberculosis were lower (less than 10 cases/100 000 residents), fear of allergic reactions took precedence over fear of infection. These populations retreated from mass vaccination [25].

The most important element for reducing cases of tuberculosis was the new antibiotic streptomycin created by chemist, Albert Schatz (\*1920–†2005) in 1943. It became the main effective medication to combat this disease [26]. Along with other preparations, it is still used in the treatment of tuberculosis to this day.

Written sources as well as direct evidence of tuberculous changes in skeletal remains from early modern archeological localities have testified to the existence of tuberculosis in modern

times [27,28].

In summary, we can state that tuberculosis has existed since prehistoric times, with the number of TB patients gradually increasing in later centuries and with the disease culminating in the 19th century and in the first half of the 20th century. The spread of the disease was primarily attributed to deteriorating social and hygienic conditions during the wars, crop failure, natural disasters and starvation. Contagion was also fundamentally affected by the concentration of large numbers of inhabitants in shanty towns of conurbations at the beginning of industrialization [29].

At present, tuberculosis is characterized by the pronounced and widening inequality around the world, with most TB patients in the developing countries of Africa and Asia. The situation in Europe is much more favorable, although the disease has been a long-term problem here. Some of the causal factors are the increasing resistance of mycobacteria to antituberculous, the high migration patterns of Earth's inhabitants, heightening susceptibility of certain groups of inhabitants to tuberculous infection (e.g. AIDS sufferers, oncological patients after chemotherapy, patients after treatment with immunosuppressants, etc.).

### 3. A brief history of tuberculosis in the Czech Lands

Throughout history, tuberculosis has also affected the lives of inhabitants of the Czech Lands. As well as the common man, some historical figures died of tuberculosis, e.g. the Czech King Wenceslaus II (\*1271–†1305) and his daughter, Elizabeth of Bohemia (\*1292–†1330); writers and poets – Božena Němcová (\*1820–†1962), Karel Havlíček Borovský (\*1821–†1856), Franz Kafka (\*1883–†1924), Jiří Wolker (\*1900–†1924). Tuberculosis had its most profound effects on the population at the turn of the 18th century and in the 19th century, due to the expansion of industrialization and concentrations of large numbers of inhabitants in conurbations. One such example is the tuberculosis which caused the demise of residents of St. Peter's parish in Brno (the second-largest Czech city) between 1785 and 1799 [30].

As in the rest of the world, the care of TB patients was problematic in the Czech Lands before the discovery of streptomycin. In the 18th and 19th centuries, when the disease culminated in our territory, most TB patients were the underprivileged who were unable to pay for private doctors and were referred to hospitals for treatment. Most former health facilities had substantial financial, staff and operational problems. For instance, in St. Anne's Provincial General Hospital in Brno, one doctor was in charge of between 400 and 900 patients. There was a considerable bed shortage, wards were crowded and TB patients were not isolated in a separate ward from the rest of the patients [31].

At the end of the 19th century, dispensaries began to be made all over Europe for TB patients and special sanatoriums were founded. Among the first of these in the Czech Lands was the Provincial Department for Scrofulous Children in Luž-Košumberk and a sanatorium for adults in Žamberk [32]. In Prague, the "Association to establish hospitals for pulmonary diseases in the Czech Kingdom, the Margraviate of Moravia and the Duchy of Silesia" was founded in 1888. This Association was a predecessor of "Masaryk's League against Tuberculosis" which was founded after the First World War and shortly after the establishment of the independent Czechoslovak Republic, thus carrying the name of its first President. However, no exact data existed on the incidence of tuberculosis in Czechoslovakia at that time, as it was not compulsory to report it. However, according to registry office records, more than 35 000 people died of tuberculosis per annum (i.e. 260 deaths per 100 000 inhabitants). The death rate was therefore almost three times higher than in the surrounding developed countries of Western Europe. Masaryk's League against Tuberculosis was founded as a

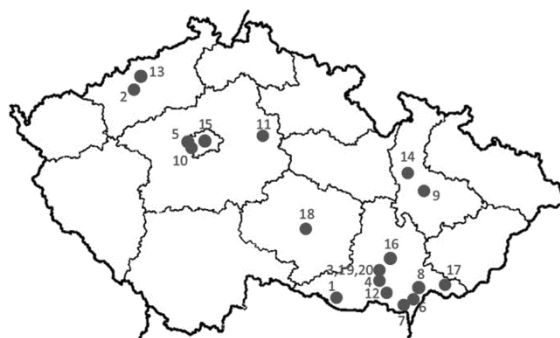
non-governmental organization of humanitarian character with a significant medical component. Thanks to the thousands of enthusiastic collaborators, amongst whom were physicians, politicians and ordinary residents, Masaryk's League dispensed large sums of money, enabling the creation of a network of dispensaries, which provided support to hospitals and contributed to the development of the social care of TB patients and their families. The League also published scholarly journals and methodological manuals for physicians and the general public. It held talks and significantly participated in all the preventive measures of endangered groups of the population. Thanks to this organization, during the short interwar period, the death rate from tuberculosis decreased significantly in the Czech Lands (129 deaths per 100 000 inhabitants). With the onset of the German occupation of the Czech Lands, which became known as the Protectorate of Bohemia and Moravia (*Protektorat Böhmen und Mähren*, 1939–1945), Masaryk's League lost its name and many of its members were executed trying to resist the fascists. However, their activities were not completely suppressed. In 1950, the Czechoslovak Republic assumed the role of Masaryk's League in the battle against tuberculosis. Its property was passed on to the only voluntary non-governmental organization in the country – The Czechoslovak Red Cross [33–35].

### 4. Direct paleopathological evidence of occurrence of tuberculosis in the Czech Lands

When studying the historical development of tuberculosis, besides iconographic and literary sources, paleopathological analyses which focus on manifestations of tuberculosis in bones in archeological research have a significant predictive value.

In paleopathological studies of skeletal remains from various historical periods in our territory, manifestations of bony tuberculosis have so far been recorded in 76 skeletons, 6 of them dating to prehistoric times, 43 to the Middle Ages and 27 tuberculous skeletons came from early modern burial grounds. The skeletons with traces of tuberculosis came from a total of 20 archeological localities and we have managed to revise roughly half of them at the present time (Fig. 1).

The assessment of paleopathological findings is represented by determination of the diagnosis of a certain disease based on its manifestations in the skeleton or mummified body. For this reason, similar processes must be selected as are used by diagnostics in normal medical practice. Among these are anamnesis, objective



**Fig. 1.** A map illustrating placement of studied localities in the Czech territory. 1-Hnanice; 2-Vikletice; 3-Brno-Tuřany; 4-Cézavy near Blučina; 5-Prague-Zličín; 6-Valy near Mikulčice; 7-Pohansko near Breclav; 8-Josefov; 9-Olomouc-Nemilany; 10-Lahovice near Prague; 11-Libice; 12-Dolní Věstonice-Na pískách; 13-Bílina; 14-Moravičany; 15-Prague-Vladislavova street; 16-Křtiny; 17-Veselí upon Morava; 18-Jihlava; 19-Brno- Brothers of Charity Hospital; 20-Brno-Malá Nová.



physical examination, working diagnosis, differential diagnosis and final diagnosis.

Anamnesis is a necessary introductory part of every physical examination. However, the acquisition of anamnestic data is considerably limited in paleopathological studies. For this reason, anamnesis has largely been replaced by standard anthropological analysis of the studied skeleton, using classic anthropological and morphoscopic methods [36–38]. Body height of the male skeletons was determined according to Breitingger's tables [39], of the female skeletons according to Bach [40].

In most cases, the anthropological analysis enabled the estimation of the biological age of the examined individual, the sex, minor variations within the variability and also the overall physique, based on the robustness of the skeleton. The fact is that more often people of the physique known as *habitus asthenicus* are afflicted with tuberculosis [41].

In the presented study, all the cases studied were the remains of anonymous corpses, therefore it was impossible to obtain data of the family anamnesis (potentially to observe health data of historical sources), or thereby the occurrence of hereditary diseases in family trees. After standard anthropological research of the osteological material, a detailed macroscopic examination was performed. Based on that, it was possible to determine all morphoscopic changes in bones and to evaluate whether it was a simple deviation within variability or a manifestation of disease. We always proceeded systematically and all preserved parts of the skeleton including small fragments were studied stage by stage. Attention was also paid to the contents of body cavities, so as not to omit calcified lymph nodes, parts of tools, etc. Detailed documentation was an integral part of the objective examination. In terms of diagnosis, it was always necessary to assess the localization of pathological changes, because isolated unilateral foci are typical of tuberculosis. Any bone in the body may theoretically be affected via the circulatory system [42].

Careful inspection of the studied skeletons assisted in the evaluation of the localization of pathological findings in the skeleton, as well as allowing assessment of the characteristics of morbid changes. In Pott's disease with the typical tuberculous gibbus, the diagnosis could already be determined based on macroscopic research. In cases of tuberculous arthritis or in affliction of other skeletal bones, traces post-chronic inflammatory process were evident in macroscopic examination. However, it was not possible to reliably reveal the causative agent – *Mycobacterium tuberculosis* – based on mere observation. Nevertheless, these findings by macroscopic research enabled the identification of suspected cases for application of other costly methods.

After detailed macroscopic research had been undertaken, all cases identified as suspected bony tuberculosis were subjected to radiological examination. The finding of osteoporosis and osteolytic foci is characteristic of this disease [43]. The overall X-ray image of bone tuberculosis showed some differences according to type of bone and localization of foci. The problem is especially the differentiation of tuberculous arthritis from nonspecific pyogenic joint inflammations, where imaging cannot assist a differential diagnosis [44].

In some indicated cases, the bone samples were taken away and histological sections were made for verification of the diagnosis. The common techniques stated in the classic textbooks by Wolf [45] and Vacek [46] were used in most cases. Standard bone sections were performed or bone tissue was studied in decalcified preparations. The samples were first fixed in 10% formalin, then decalcified in a decalcification solution with nitric acid according to Livre [45]. After rinsing and draining with ascending alcohol series, the tissue was filled with xylene and poured into paraplast. The small block was cut in a rotary microtome. For the illustration of

bone tissue structure, basic staining with hematoxylin-eosin was used and staining was according to Weigert and van Giesen. The finished preparations were finally fixed in solacryl.

Detection of the *Mycobacterium tuberculosis* DNA from bone remains or mummified tissues is reliable evidence of tuberculosis in paleopathological diagnostics. These examinations were performed in cooperation with specialized molecular-biological laboratories (Department of Microbiology of the Faculty of Medicine, Masaryk University in Brno and St. Anne's University Hospital in Brno; the firm of GeneProof, a. s.). In suspected cases of tuberculosis, the samples of bone tissue were taken as close to the tuberculous focus as allowed by the material condition. The bone surface was firstly thoroughly disinfected with 10% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> and cleansed with 96% ethanol. The superficial layer of compact bone was removed, using a small sterile chisel. The spongy bone was removed by using a scalpel or sterile borer. The sample was then crushed in a decontaminated mortar and placed in sterile 2.0 ml Eppendorf tubes, before being sent to the Genetic Laboratory for isolation and amplification of the DNA of *Mycobacterium tuberculosis*. Samplings were always performed after repeated 30-min exposure of the working environment, using short-wave UV radiation to prevent contamination of the sample. The further workflow of isolation and amplification of DNA is described in more detail in the publication by Horváth et al. [47].

Within the differential diagnosis, some pathological lesions were compared with similar defects of recent bone material deposited in the *Pathologisches Anatomisches Bundesmuseum* (Federal Museum of Pathology and Anatomy) in Vienna, where the diagnosis was verified, based on the current most modern clinical methods.

Manifestations of tuberculosis were found in six cases in prehistoric archeological localities. The finding from Hnanice near Znojmo is the most valuable evidence of TB occurrence in the Czech Lands. It is valuable for its dating to the Eneolithic period (about 4700–3900 BP). People of that culture lived in South Moravia and Lower Austria in the first half of the 4th century BC. They belonged to the western branch of the Lengyel cultural complex and lived predominantly from agriculture. Inflammatory changes, such as periostitic plates, were found on the inner surface of the right ribs of a 16–17-year-old girl. The surface of newly formed bone tissue is slightly porous with bigger irregularly shaped erosions in places. According to the X-ray image, inflammation affected the superficial bone structures, while the spongiosis remained unaffected. One of the working diagnoses considered tuberculosis of the right lung with spread of the inflammation into the pleura and with follow-up effect on the skeleton. The TB diagnosis was thereafter supported by the detection of the DNA of *Mycobacterium tuberculosis*, using PCR from the bone sample [13].

Another finding of bone tuberculosis also dates to the Eneolithic period. It originates from the village of Vikletice near Chomutov in northwest Bohemia. A burial ground was excavated there, dated to 2800–2500 BP, which had belonged to the people of the Corded Ware Culture. Based on archeological findings (sickles, cereal grains), we can assume that the inhabitants of Vikletice were traditional prehistoric farmers [48]. A total of 118 skeletons or their parts were studied from the Vikletice burial ground. The thoracic vertebrae were completely deformed in a skeleton of a male of age category Adultus I (grave no. 73/63). They were fused together with the adjacent ribs into one distinctly kyphotic cambered block, which was diagnosed as tuberculous gibbus, typical of Pott's disease [49,50].

Two other prehistoric findings are dated from the Bronze Age, when the activity of crafts connected with tool manufacture developed gradually. The demand for raw materials and finished products constantly increased, resulting in prosperity of areas with

sources of raw materials and development of long-distance trade. In Central Europe, the Únětice Culture (2 000–1 700 BP) occupied an important place in this period. The burial ground in Brno-Tuřany belongs to this culture. A total of 39 individuals were buried there. The skeleton of a female, aged approximately 55 years with the manifestations of TB (obj. 5563) came from this small skeletal collection. Usura of the frontal and medial parts of the compact bone of the greater trochanter was very evident in the left femur. There is new periostitic bone formation with radial rifling distally to that lytic process. The finding was evaluated as tuberculous trochanteritis. Further destruction caused by the tuberculous process was evident on the anterior surface of the body of the 5th lumbar vertebra which was wedge-shaped. A similar usura, but of lesser extent, was recorded on the terminal surface of the sacral bone and on the auricular surface of the left pelvic bone. Tuberculous spondylitis with traces after a descended psoatic abscess were the manifestations of Pott's disease [51].

The osteological collection found on the Cézavy hillock near Blučina (approx. 20 km from Brno, Czech Republic) is dated to the period of the Velatice culture (1 250–1 000 B.C.) in the Bronze Age. The bone remains of this osteological collection belonged to 13 individuals. In the skeleton of a child aged approximately 9 years (S1/83), there is a noticeable fine deposit of newly formed bone tissue on the inner surface of both iliac bones, dorsal to the auricular surface. The surface of this structure is rough with small perforations. The described changes correspond to chronic inflammation of the pelvic bones in a descended psoatic abscess in Pott's disease. It was impossible to assess the state of the individual vertebrae in this case, because only some fragments of the axial skeleton were present [52].

Prehistoric times in Europe ended with the extensive population migration, known as the Migration of Nations. Two suspect cases of tuberculosis were recorded in two skeletons from the burial ground of the Vinarice group in the Prague-Zličín locality, dating from the older phase of the Migration Period (5th century). The osteological collection from this locality was fragmentary; it was only possible to evaluate the remains of 113 individuals. A possible case of Pott's disease was indicated by the changes in the vertebral column of a 45–55-year-old female (grave no. 722/78). Changes after the collapse of the vertebral body were observed in the 2nd lumbar vertebra, occurring probably due to caseification of the tuberculous focus within. The necrotic mass then flowed down along the psoas major into the pelvis, as an area of newly formed bone tissue on the pelvic surface of the sacral bone was located there. The abscess in the pelvis may be related to a round depression on the inner surface of the iliac bone, medially to the *spina iliaca anterior inferior dextra*. Its lower surface is smooth, covered by normal compact bone. It can not be excluded that the depression was created by pressure of one of the regional enlarged inguinal lymphatic nodes. Tuberculosis probably also caused the inflammatory changes as deposits of newly formed bone tissue on one of the left caudal ribs of a child, aged approximately 5 years (grave no. 1556/143). The bone surface is roughened with fine porosity in this site [53].

Findings of bony tuberculosis are also recorded in the paleopathological studies of skeletal remains dating from the Middle Ages. Most of these originate from the early Middle Ages and were found in Slavonic burial grounds. Amongst them were skeletons from the significant Great Moravian center at Valy near Mikulčice. A settlement of non-agrarian character was living in this locality already from the 6th century. It was a very spacious, well-fortified complex of urban character, which was one of the unique Great Moravian settlements in the Central European Slavonic environment. The numerous findings of various tools, jewelry, cloths and parts of clothing demonstrate developed and already specialized handicrafts. The whole organization of the Mikulčice fortified

settlement suggests that agriculture was not carried out here next to the developed craft of sundry branches [54].

Within the archeological research of the Mikulčice settlement, skeletal burial grounds were also excavated. These were usually located around religious church buildings. All are dated to the 9th or 10th centuries. Already approximately 2 500 graves have been excavated. Some of these are currently being studied, with the results not as yet published. A detailed anthropological and paleopathological analysis has been performed of the 1st to the 4th burial grounds (1 077 individuals; [55]), the burial ground around the 11th church (77 individuals; [56]), the Klášteřísko burial ground (304 individuals; [57]), the Žabník burial ground (40 individuals; [58]), the burial ground around the 12th church (81 individuals; [59]), the Kostelisko burial ground (456 individuals; [60]). To date, a total of 2 035 individuals' skeletal remains have been examined in the Mikulčice fortified settlement. Traces post-bone tuberculosis were recorded in 9 cases.

The manifestations of the terminal stage of tuberculous inflammation of the vertebral column (Pott's disease) were most often detected. The vertebral bodies in the affected section of the vertebral column were mostly completely destroyed by inflammatory process, so that they had lost their original shape and changed into flat or ventrally wedged formations. They had merged together in one vertebral block and the total number of interconnected vertebrae was possible to be found only according to the unchanged vertebral arches. The collapse of the vertebral bodies resulted in a significant change of the spinal axis, when the typical tuberculous hump – gibbus – was formed in the affected section. Amongst these findings were the skeletons from graves no. 151, no. 223, no. 298, no. 405 [55] and no. 1519 [59] and no. 1630 [60].

The tuberculous inflammation usually affected the caudal thoracic and cranial lumbar vertebrae, except in the female from grave no. 1630, where the cranial part of the thoracic vertebral column was affected. The most noticeable gibbus from the aforementioned Mikulčice cases was observed in a male from grave no. 223, where there was fusion of a total of seven vertebrae (T5–T11). The change of spinal axis was so significant that the cranial and caudal parts of the thoracic vertebral column were joined ventrally at an open angle of 45°. The left hip joint of the skeleton from grave no. 298 was affected with tuberculosis, excluding the vertebral column. The acetabulum of this joint was significantly lengthened in a cranial direction, the surface was rough and the shape irregular. Also the proximal end of the femur was distinctly deformed. In the skeletal set from Mikulčice, there was tuberculous inflammation of the greater trochanter of the left femur of the male from grave no. 890 [44,56]. A case of tuberculosis of the carpal bones, which is rare from a paleopathological point of view [55], is mentioned in a preliminary report in the as yet untreated skeletal collection from the 5th Mikulčice burial ground.

Pohansko near Breclav, 12 km above the confluence of the Morava and Thaya, is another important archeological locality in Moravia. This locality was inhabited in the 6th century, when the Slavs came to Moravia during the Migration Period. At first, an agricultural settlement originated here and later, at the turn of the 8th and 9th centuries, it became a fortified settlement. Mikulčice was probably the primary sovereign seat and the main political and religious center of early medieval Moravia in those times. Pohansko served as a strategically important military fort for control of the long-distance trade, possibly as a secondary complementary sovereign seat. Several burial grounds were found, dated to the 8th–10th centuries in the fortified part of the Pohansko settlement. A total of 797 skeletons or their parts were studied at Pohansko [61]. Kalová [62] performed a detailed paleopathological analysis of the skeletal remains of this locality. A total of 19 suspect cases of tuberculosis were diagnosed. Chronic inflammatory changes of the

internal surface of ribs was found in 10 of them as newly-formed bone tissue with uneven and rough surfaces, small perforations and variably deep rounded holes (graves no. K 24, K 30, K 156, K 179, K 242, K 360, K 365, K 404, P2-H3, VAL-14-H2). This was probably pulmonary tuberculosis with affliction of adjacent visceral and parietal sheets of pleura and ribs. In 8 individuals from Pohansko, traces post-Pott's disease were found. Lytic lesions of tuberculous origin on the vertebral bodies of three individuals were found (graves no. K2, K 95, K 309) and increased vascularization on the anterior surfaces of vertebral bodies in another 3 (graves no. K 48, K 137, K 221). Probable traces after a descended psoatic abscess were found as new periostotic bone formation on the pelvic surfaces of the sacral bones of 2 male skeletons (graves no. K 27, LH 3). In 1 case, tuberculous inflammation of the greater trochanter (grave no. LŠ 30) was noted. To sum up, we may state that in 606 individuals of higher social class, tuberculosis was observed in 15 cases. In 191 skeletons of lower social class, the manifestations of tuberculosis were recorded in 4 individuals. It is necessary to add that preservation techniques were applied to most of the skeletons from Pohansko near Břeclav immediately after pick up.

For this reason, it was not possible to use modern genetic methods in support of the diagnoses. All findings from this locality remain merely suspected cases of tuberculosis.

The populations of some smaller Slavic settlements also suffered from tuberculosis. The first of these was located in Bílina in northwestern Bohemia. It was probably a strategically important settlement close to the Saxony border. Its main task was to protect the Czech Lands from enemy invasion. In this site, archeological research excavated a burial ground dated to the 10<sup>th</sup>–13<sup>th</sup> centuries, with the skeletal remains of 248 individuals. The manifestations of an advanced stage of Pott's disease with typical gibbus were evident in the skeletal remains of a 30-year-old male (grave no. 26/64 [63]).

Other smaller settlements were located in the Elbe lowlands in the small village of Libice nad Cidlinou, near the spa town of Poděbrady. 168 skeletons or their parts were exhumed from the burial ground, dated to the second half of the 10<sup>th</sup> century. Manifestations of chronic inflammation, which can be considered the possible result of Pott's disease were observed in the lumbar vertebrae fragments of an older female (grave no. 120/2). Tuberculous coxitis of the right hip joint was evaluated as a finding in the skeleton from grave no. 207. The acetabulum was distinctly expanded, its lower surface was rough and there was periostosis on the surface of the surrounding bone. The right femur was also affected. However, the femoral head was not preserved. The greater trochanter was deformed, roughened and the impaired compact bone reached to the proximal part of the diaphysis [50,64]. Other case of tuberculosis were reported in the smaller Slavonic burial ground from the 10<sup>th</sup>–11<sup>th</sup> centuries in the village of Moravičany near Mohelnice in northern Moravia. Several graves were excavated around the former church, with the skeletons of 29 individuals. Complete synostosis of the right radiocarpal joint was found in the skeletal remains of a male from grave no. 26. It is difficult to differentiate between the individual carpal bones. The bones of the hand remained in palmar flexion due to ankylosis. Planar periosteal ossifying reaction is evident in the individual metacarpal bones, most distinctive on the 5<sup>th</sup> metacarpal bone. It is apparent that this was synostosis due to chronic inflammation, probably of tuberculous origin [65].

Traces after bone tuberculosis were also found in the archeological research of Slavonic country settlements. The village of Josefov was one of the most important Slavonic hamlets, because it was located only 8 km from the Great Moravian settlement of Mikulčice and it supplied this important center with foodstuffs. The skeletal remains of 179 individuals were studied in the burial

ground of this small hamlet, dated from the 9<sup>th</sup>–10<sup>th</sup> centuries. Traces after a subperiosteal form of tuberculous inflammation were observed in the skeleton of a 40–50-year-old male from grave no. 112. Between the bodies of the 3<sup>rd</sup> lumbar to the 1<sup>st</sup> sacral vertebrae, huge bony bridging had formed in the area of the anterior longitudinal ligament. Appositions of newly formed bone tissue were also located on the right part of the sacral bone and in the right iliac fossa. X-ray demonstrated only evidence of a light ruffle of the anterior surfaces of the vertebral bodies and an adjacent strip of lightly sclerotized bone tissue. No other structural deviations were observed. The intervertebral spaces also remained preserved on the vertebral block. The ossified strip creating the vertebral block formed a terse shadow [66].

The extensive early medieval burial ground of a rural Slavonic population from the 8<sup>th</sup>–11<sup>th</sup> centuries was discovered along the River Thaya on a sand dune near the village of Dolní Věstonice. Most of the skeletons were damaged; the remains of 883 individuals were identified. The paleopathological analysis of skeletal remains of Dolní Věstonice–Na Pískách showed five thoracic vertebrae in one kyphotic curved structure – tuberculous gibbus – in the spinal column of a female from grave no. 5086. The vertebral block originated from the collapse of the ventral walls of individual vertebral bodies, while the dorsal walls were of the original height. In the place of intervertebral discs, there remained a noticeable gap. The changed mechanical circumstances were well reflected in the shape of the caudal thoracic and cranial lumbar vertebrae, whose bodies are noticeably deepened like a bowl. Manifestations of possible tuberculous meningitis were also recorded in three children's skeletons in this osteological set. The pathological changes were of a similar character. On the internal surface of the flat bones of the cranial vault, especially in the parietal and frontal bones, atypical multiple branching of the arterial grooves of the meningeal arteries were evident (graves no. 145/54, 79/46, 768/58 [67]).

The rural population was apparently also buried in the Slavonic burial ground from the 9<sup>th</sup>–10<sup>th</sup> centuries in Olomouc–Nemilany. The skeletal remains of 54 individuals were preserved in burial pits. One of the skeletons showed obvious changes, which can be considered as a suspected case of a subperiosteal form of tuberculous spondylitis. It is possible to observe a small oval focus on a fragment of the 5<sup>th</sup> thoracic vertebra, in which several small perforations of irregular size are centered in the central part. The surface around the pit has a roughened structure and forms a lightly protruding peripheral rim. The anterior surface of the neighboring 6<sup>th</sup> thoracic vertebra also shows pathological changes in the rough structure of the compact bone. Small areas of brightening were evident in the X-ray images on the bodies of both vertebrae. The use of the PCR method failed to detect the DNA of *Mycobacterium tuberculosis* from the bone sample, therefore *spondylitis tuberculosa anterior* merely remains a suspected case (grave no. 11 [68]).

A case of tuberculous arthritis was also recorded in the skeletal remains from the Slavonic burial ground in Lahovice near Prague, dated to 9<sup>th</sup>–11<sup>th</sup> centuries. It served for the burial of local inhabitants from a small village situated at the confluence of the Berounka and Vltava Rivers. Their main sources of livelihood were fishing and agriculture. The skeletal remains of a total of 395 individuals were studied. The most interesting paleopathological case was ankylosis of the left hip joint of an elderly female from grave 15/15, probably caused by tuberculous arthritis. It was not possible to assess the border between both fused bones, not even by X-ray imaging, because the joint cavity was completely filled with bone beams. The femur was fixed in the abducted position by ankylosis, its longitudinal axis formed a right angle with the median plane [69].

Amongst the medieval archeological localities, we can also

assign the skeletons dating from the 13<sup>th</sup>–15<sup>th</sup> centuries from the Jewish cemetery in Prague's Vladislavova Street. The skeletal remains of 217 Jewish inhabitants of the Czech Lands were evaluated within the archeological research. The inflammatory changes in the left knee joint of a male from grave no. 78 were considered as manifestations of tuberculosis. In two cases (graves no. 53 and 63), inflammatory changes in the iliac bones were recorded, which were interpreted by the author as traces of a post-descended psoatic abscess. On the internal surface of the occipital bone of a 5–6-year-old child, a roughened surface was found, probably due to tuberculous meningitis [70].

From a historical point of view, tuberculosis was most widespread in the modern times, when its prevalence also culminated in single European populations. In the early modern osteological sets in our territory, the changes caused by this disease were noticed in two cases on skeletal remains from the ossuary in the Pilgrimage Church of the Virgin Mary in Křtiny, which is located about 15 km northeast of Brno. The Křtiny ossuary collection, dated from the 13<sup>th</sup>–18<sup>th</sup> centuries, represents the secondary bone storage from demolished local cemeteries. It included skeletal remains of at least 975 individuals, which is surprising for such a small village as Křtiny was in the past. It is probable that some pilgrims were also buried close to the miraculous Virgin Mary of Křtiny. Amongst the bones here, a typical tuberculous gibbus (K II 106) was found. The kyphotic curved vertebral block was formed by the fusion of four caudal thoracic vertebrae (T8–11) of an adult individual. The ventral side of the vertebral bodies had collapsed, therefore they were wedge-shaped. The diagnosis of tuberculous process was verified radiologically. Histologically, it was also supported by isolation of the DNA of *Mycobacterium tuberculosis*. Other manifestations of tuberculosis were observed in the left tibia of an adult individual (no. K4). An oval, clearly delimited lytic defect is evident on the distal end. The focus is lined with a lightly upcast rampart of compact bone. The inner space of the oval is filled with changed porotic spongy bone, which partly prolapses outside the defect. It is evident from the X-ray image and histological examination that the surface of exposed spongy bone is covered by a thin layer of newly formed bone tissue. The diagnosis of tuberculosis was also supported here by the detection of the DNA of *Mycobacterium tuberculosis* using the PCR method [47,71,72].

Other early modern skeletal remains, dated from the 16<sup>th</sup>–17<sup>th</sup> centuries, came from Veselí na Moravou, a town located on the left bank of the Morava River. In the past, small crafts and a fishpond predominated here. Archeological research excavated the partly disrupted graves here, with skeletal remains of 185 individuals. Probable traces post-bone tuberculosis were found in 11 cases. A typical tuberculous gibbus was recorded in the spinal column of a 40–50-year-old male (grave no. 42). It was formed by fusion of the 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> lumbar vertebrae with the sacral bone. Bodies of both lumbar vertebrae had completely collapsed, were wedge-shaped with the spinous processes directed ventrally. For this reason, the backbone is curved angularly in the affected section. There is an oval lytic focus with damaged compact bone and exposed spongy bone on the ventral surface of the vertebral block. The margins of the lesion are raised, the surface of the defect is porous with traces of post-reparation process. Possible signs of *spondylitis anterior tuberculosa* were observed in the skeleton of a 12–14-year-old boy (grave no. 55). On the ventral side of the bodies of the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> lumbar vertebrae, the compact bone was partly damaged and the spongy bone was exposed. The surfaces of foci are porous with small areas of fine periostitic sheets of newly formed bone. A raised edge is formed on L3 around the lower margin of the defect. The intervertebral disc between both affected vertebrae was probably unaffected by the inflammatory process. The left hip joint, excluding the backbone, was also affected in this individual.

Manifestations of chronic inflammation are evident in the acetabulum as well as in the femoral head. Both joint surfaces have uneven superficies with numerous openings. In places, there is relatively bulky newly formed bone tissue.

The calcified lymph node found in the 40–50-year-old male (grave no. 51) can be considered as evidence of a possible pulmonary form of tuberculosis (Fig. 2). The formation is of an almost regular, ovoid shape and 41 × 35 mm in size. It is hollow and one of its sides is mildly flattened. The surface is lightly roughened with several very small perforations. In the case of the described finding, it cannot be totally excluded that this could be a calcified cyst in echinococcosis. In the skulls of 8 children, traces were found on the endocranial surface of post-chronic inflammation, probably of tuberculous origin. In most of the aforementioned cases, the arterial grooves of the meningeal arteries were richly shrub-branched and formed a net of small but deep canals and perforations in the internal lamina which had grown together in places. There were larger depression-type granulationes arachnoideales in places. In some cases, fine deposits of newly formed bone could be observed [73].

Skeletal remains dated to the turn of the 16<sup>th</sup>–17<sup>th</sup> centuries were found in Jihlava, a city on the border of Bohemia and Moravia. Archeological research at the Church of Povýšení svatého Kříže excavated the damaged graves of 5 individuals. Manifestations of tuberculous inflammation of the left hip joint were found in the skeleton of a 30–40-year-old female. The acetabulum of the left pelvic bone was completely deformed. There was a wide, irregular lobed hem of newly formed bone tissue along its periphery. The surface of the whole acetabulum was roughened with numerous small cysts; there were mirror-polished areas of subchondral bone (eburnation) in some sites. The change of shape of the proximal end of the left femur corresponded to the described deformations of the joint pit. The whole femoral head was as if melted, with an uneven surface. Several small cystic formations were evident close to the fovea capitis femoris. The irregularly lobed hem of newly formed tissue was located along the periphery of the joint surface. On the ventral side, the hem reached to the linea intertrochanterica and an entire layer of compact bone was evident on its surface. The use of the PCR method was chosen for the differentiation of nonspecific arthritis. This proved the presence of the DNA of *Mycobacterium tuberculosis* in a sample of the affected skeleton [74].



**Fig. 2.** A calcified hollow ovoid formation, a calcified tuberculous lymph node with the highest probability. Its surface is slightly rugged with several petty perforations. The deposition of calcium salts to tissues affected by the caseous necrosis is typical of tuberculosis. The exact position of the calcified formation was not documented in detail during the rescue archeological excavations. (40–50 years old man, grave No. 51, Veselí nad Moravou).

Archeological research of the former cemetery (from the second half of the 18th century) at the Brothers of Charity Hospital in Brno uncovered the skeletal remains of 87 individuals. Inflammatory changes were also found in the skeletal collection from this locality, which are possible to be considered as a result of Pott's disease (grave no. 355). A small fragment of a destroyed body of a lumbar vertebra had a rough, bumpy surface with small perforations on the anterior side. Also on the sacral bone of the same individual, there were fine plates of newly formed bone tissue on the pelvic surface, probably as a relic after a descended psoatic abscess [75].

The skeletal remains from the former Town Cemetery in Brno's Malá Nová Street, which served for burials between 1785 and 1883, are amongst the most important modern osteological collections. The majority of Brno inhabitants were small artisans and laborers in the 18<sup>th</sup>–19<sup>th</sup> centuries. The textile industry was particularly well developed in Brno in those days. Numerous manufacturing companies and factories were rapidly founded. The studied skeletal collection comprises skeletons of at least 1083 individuals. Possible traces post-tuberculous processes were found in the skeletons of 12 individuals. In 6 cases, the cause changes was Pott's disease of the spinal column (graves no. A804, A805, A844, A1815, A1835, A1853). Traces were found in two skeletons of post-tuberculous inflammation of the hip joint (graves no. A843, A822). In three cases, tuberosities in the sites of muscle insertion were affected by inflammatory processes (graves no. A842, A1818, A2856). A possible focus on the skull was only found in one skeleton, but the diagnosis remains merely suspected in this case (grave no. A890).

The most serious finding of a case of Pott's disease was found in the skeleton of an adult individual from grave no. A1815. The large section of spinal column from T7 to L4 was affected by an inflammatory process. These 10 vertebrae had fused into one vertebral block, which was disconnected only between T11 and T12. The bodies of 4 cranial vertebrae were wedge-shaped with the narrowed part oriented to the left side, while the bodies of the other 5 vertebrae had narrowed to the right. A double deviation of the spinal column thus arises, in the frontal plane as a reverse letter S, while the top of the cranial curvature is at T9 and the caudal curvature at L2. The entire formation is more spirally rotated. The surface of the vertebral bodies is lightly bumpy with small perforations in the concavity of the lower arches. Another extensive vertebral block of 9 vertebrae (C7 to T7) was observed in the spinal column of an adult female from grave no. A1853. It resulted in the formation of a distinctive, almost right-angled, kyphotic sag with the top at the 2nd and 3rd thoracic vertebrae, due to the collapse of the frontal parts of the vertebral bodies. In another two cases, the tuberculous gibbus was formed by the fusion of four vertebrae (Fig. 3). In the spine of a 30–40-year-old female (grave no. A804), the vertebrae from T5 to T8 had fused. In a 50–60-year-old female (grave no. A805), the bodies of T12 to L3 had merged. The trickling psoatic abscess in the pelvic cavity is characteristic of the progressive stage of Pott's disease. Traces after this abscess were observed in the sacral bones of two females (graves no. A844, A1835).

In the long bones of limbs, tuberosities in the sites of muscle insertions are usually affected by tuberculosis. A typical example of tuberculous trochanteritis are inflammatory changes in the right femur of an adult female from grave no. A 2856. The greater trochanter is fairly eroded by osteomyelitic process. An ovoid-shaped cavity has formed, with smooth interior walls. The cavity is perforated with three openings with rounded margins. The brightening with signs of a fine sclerotic hem corresponds to the cavity within the greater trochanter on the X-ray image. A similar state is possible to be observed in the tuber ischiadicum of the right pelvic bone of an adult male (grave no. A842). The tuber



Fig. 3. Tuberculous gibbus in adult woman (grave A 1853, Malá Nová Brno).

ischiadicum has an uneven, bumpy surface with numerous small perforations. There is a rotund opening with rounded margins located dorsally, which leads to a cavity of roughly spherical shape within the tuber ischiadicum. The wall of the cavity is uneven, lightly porous, with rounded bumps, but without sharp projections. The rounded bumps on the lower arch of the sciatic bone take the form of a lobed hem. Also on the right tibia of an adult individual (grave no. A1818), traces were found post-chronic inflammatory process, probably of tuberculous origin. The significant changes are mainly expressed on the *tuberositas tibiae* and lateral condyle. The surface of these structures is irregularly bumpy with numerous small openings. On the *tuberositas tibiae*, there are two larger openings with rounded margins, which lead into cavities of roughly ovoid shape. The surface of the cavities is lightly porous, bumpy and irregular [76] (see Table 1).

In tuberculosis, the bones and joints are usually affected in approximately 5% of cases of all TB patients as the secondary localization of infection. *Mycobacterium tuberculosis* usually spreads into the skeleton from the inflammatory focus in the lungs via the bloodstream, so practically any bone can be affected.

Tuberculosis most often creates isolated foci in skeletons, multiple affliction of bones is rare. The typical localization of tuberculous changes is the spinal column (known as *spondylitis tuberculosa* or *malum Pottii*). A characteristic of Pott's disease of the spine is the affliction of 2–4 adjacent vertebrae, most often in the thoracic or lumbar regions. The pathological process attacks the vertebral bodies and there is destruction of beams of spongy bone in the center of the vertebral body, where casein, a yellow cheesy mass similar to cottage cheese, arises. The body of the affected vertebra with a large abscess within is not able to resist a normal mechanical load and usually a compression fracture results. The cheesy mass can then flow down along the psoas major to the iliac fossa, where it can form a psoatic abscess. The collapsed vertebrae take on a wedge shape from the lateral aspect. They fuse together and the result is a vertebral block, causing angular curvature of the spinal column, known as a tuberculous hump–gibbus (Fig. 4).

Tuberculosis of the long bones of limbs appears as acute inflammation of bones with traces of chronicity. The tuberculous inflammation can then continue to the joint, where it can cause tuberculous arthritis. Joint tuberculosis may occur at any age and is usually limited to a single joint. In advanced joint destruction in the terminal stage of the disease, there can be total immobilization and



**Table 1**

The summary of studied localities.

Dating	Locality	Number of individ.	Number of cases	Affected parts of skeleton	Ref.
4700–3900 BCE	Hnanice near Znojmo	1	1	R-1x	[13,47]
2800–2500 BCE	Vikletice	118	1	B-1x	[49,50]
2000–1700 BCE	Brno–Tuřany	39	1	B+P+LB-1x	[51]
1250–1000 BCE	Cézavy near Blučina	13	1	P-1x	[52]
5th century	Praha–Zličín	113	2	B+P-1x; R-1x	[53]
9th–10th century	Valy near Mikulčice	1403	9	B-6x; B+J-1x; LB-1x; J-1x	[44,50,55,56,59,60]
9th–10th century	Pohansko near Břeclav	797	19	R-10x; B-6x; P-2x; LB-1x	[62]
9th–10th century	Josefov	179	1	B-1x	[50,66,94]
9th–10th century	Olomouc–Nemilany	54	1	B-1x	[68,95]
9th–11th century	Lahovice near Prague	395	1	J-1x	[50,69]
10th century	Libice	168	2	B-1x; LB-1x	[50,64]
8th–11th century	Dolní Věstonice–Na Pískách	883	4	S-3x; B-1x	[67]
10th–13th century	Bílina	248	1	B-1x	[50,63]
11th–12th century	Moravičany	29	1	J-1x	[50,65]
13th–15th century	Praha–Vladislavova street	217	4	S-1x; P-2x; J+LB-1x	[70,96]
13th–18th century	Křtiny	975	2	B-1x; LB-1x	[47,71,72]
16th–17th century	Veselí nad Moravou	185	11	S-1x; B+P-1x; L-1x; B+J-1x; B-7x	[73]
16th–17th century	Jihlava	5	1	J-1x	[74]
18th century	Brothers of Charity Hospital in Brno	87	1	B+P-1x	[75]
18th century	Malá Nová, Brno	1083	12	B-4x; P-2x; J-2x; S-1x; LB-2x; B+P-1x	[76]

R-ribs; B-backbone; S-skull; P-pelvis; LB- long bones; J-joints, L-lymph node.

accretion of the affected joint. Among the large hip joints, the hip and knee joints are affected most often. Traces post-inflammation are found in the small hand and foot bones in some cases (this pathological condition is called *spina ventosa*). It is unusual in this type of tuberculosis to find multiple bone lesions. In the long bones of the limbs, bone projections can be affected by isolated tuberculous process, e.g. the greater trochanter (*trochanteritis tuberculosa*). The whole process is characterized by the distinctive destruction of bone beams, therefore the strong caries of bone prevails in the clinical image.

In the pulmonary form of tuberculosis, inflammatory changes in the ribs may be seen as the manifestation of tuberculous pleuritis.

In some cases, it is possible to find traces after tuberculous inflammation of the meninges (tuberculous meningitis) in children's skulls. These usually have the characteristics of granular impressions or fine plates of newly formed bone tissue in the sites of the imprints of the meningeal arteries. The grooves of the meningeal arteries can also be shrub-branched. The bones of the cranial vault are very rarely affected by tuberculous processes. Diagnosis is very difficult in these cases, because unambiguous manifestations do not exist. The finding usually has the characteristics of a lytic focus [42,77,78].

To a limited extent, for differential diagnoses, a source of information are also traces of "nonspecific" manifestations of stress on bones. Harris' lines [29,79], *cribra orbitalia* [29,80–82] and hypoplasia of the tooth enamel or dentin [29,83] are among these. However, all these changes merely provide information about an unspecified past illness. In the absence of any other pathological changes in the skeleton, they only remain evidence of load during life, connected to slowing down or malfunction of the metabolism of mineralization of the bones and teeth.

Information on the contemporary possibilities of TB treatment and on the level of care of TB patients has been taken from documents. Historical records were also searched for all the hazardous factors which could have a causal connection with current morbidity. A lack of sunshine, lack of fresh air and contact with infected cattle on farms were considered as predisposing factors for tuberculosis. Conditions for the contraction of tuberculosis are also facilitated by the concentration of population in small living spaces or production halls. The higher occurrence of tuberculosis can be connected to overall lowered immunity of the organism due to qualitatively and quantitatively inadequate nutrition, having

suffered other serious diseases, excessive physical exertion and disproportionate hardship during times of war and natural disasters [84].

The differential diagnosis of tuberculosis greatly depended on the character of the affliction and the condition of the skeletons. It was relatively reliably possible to assess Pott's disease of the spine if a tuberculous gibbus was found. In the differential diagnosis, every vertebral block was considered, except tuberculous spondylitis. Other diseases were also considered, e.g. spondylosis (morbus Forestier), Bechterew's disease, compression vertebral fracture due to injury, juvenile kyphosis and tumors. In spondylosis, a vertebral block is formed by fusion of beaked osteophytes, usually along the periphery of vertebral bodies in contrast with spondylitis. Signs of inflammation next to the degenerative-productive changes are not present. In Bechterew's disease, ossified long ligaments of the spinal column and ankylosis of the sacroiliac joints are typical. The vertebrae fuse together in extensive sections from the sacral region upwards, the spine has the shape of a bamboo stick. In neither of these cases are the central parts of vertebral bodies primarily affected. And there is usually not a compression fracture of vertebral bodies with resultant wedge shape and kyphotic curvature of the spine, even in the terminal stage. In juvenile kyphosis (Scheuermann's disease), however, the vertebrae may acquire a wedge shape, but they do not have traces after the inflammatory process [85]. In differential diagnosis, a tumor always had to be considered as a possible cause of osteolytic focus within a vertebral body. Lytic lesions caused by invasively growing malignant tumors have irregular, serrated, sharp margins without distinct traces after reparation [29]. A lytic focus with signs of healing could also arise through long-term pressure of a benign soft tissue tumor against the spine. However, in this case, together with a fracture, there would probably also be luxation of the vertebrae at the intervertebral joints. It was always necessary to take into account a trauma-compression fracture of the vertebral body. This type of fracture arises most often by the effect of excessive vertical pressure on the spine during a fall from a height. These fractures are not open and complicated by inflammation [86]. The presence of a compression fracture in combination with inflammation suggests that the pathological fractures probably arose during the normal physiological load on the spine, which was weakened by the tuberculous inflammatory process.

The evaluation of inflammatory changes was much more

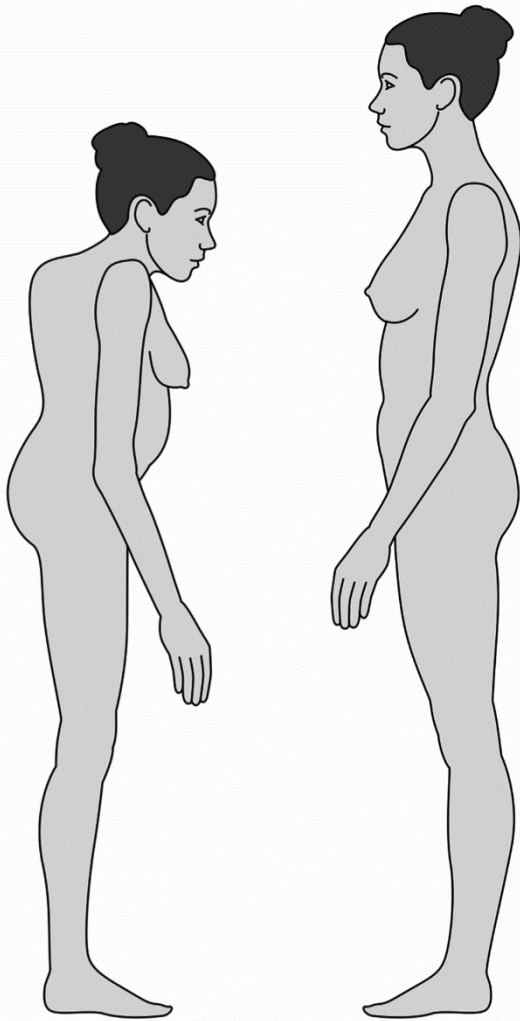


Fig. 4. Comparison of body shape of healthy woman and a woman with tuberculous gibbus.

problematic in cases caused by a descending psoatic abscess and in tuberculous inflammation of the large joints or bone projections. Inflammation caused by other pathogenic microorganisms also provide a similar image. Other signs could contribute to the diagnosis of tuberculosis – unifocal localization of the focus in a skeleton, signs of chronicity or small sclerotization of surrounding tissue on the X-ray image.

However, the biggest problem in paleopathology is the diagnosis of tuberculous meningitis. This affliction is particularly manifested on the endocranial surfaces of cranial vault bones in children and usually affects several cranial bones. There is the typical formation of imprints of meningeal vessels as multiple shrub-branching or there can be fine periostitic plates of newly formed bone tissue. Many top paleopathologists [87–93] consider that foci in particular with the shape of small granulomas, morphologically similar to *granulationes arachnoideales*, are typical of tuberculous meningitis.

The changes on the endocranial surface of the flat cranial bones may have another etiology. For example, traumatic lesions (ossified subperiosteal hematoma), tumors, scurvy, rickets and nonspecific chronic meningitis of another origin. For this reason, it is necessary to assess the whole skeleton if possible. For example, ossified epidural hematoma usually forms bounded unifocal lesions and does not affect several skull bones, in contrast to tuberculous meningitis. In metabolic diseases (scurvy, rickets), conversely there are typical changes in the postcranial skeleton. Tumorous osteolytic lesions usually have a different character, they do not show signs of chronicity as a reparation process (e.g. they have sharp margins, pitting along the periphery of the lesions and different localization).

The only reliable possibility for support of the diagnosis of tuberculosis remains the detection of the DNA of *Mycobacterium tuberculosis*, even if the absence of DNA of *Mycobacterium tuberculosis* does not totally exclude tuberculosis, because the pathogenic microorganism was not preserved in the studied skeletal remains. Genetic examination cannot be realized of bones which have been fixated with any solutions or contaminated with the environment in which they were saved. All the cases where the isolation of DNA of *Mycobacterium tuberculosis* failed, can only be assessed as suspected, except in cases of tuberculous gibbus.

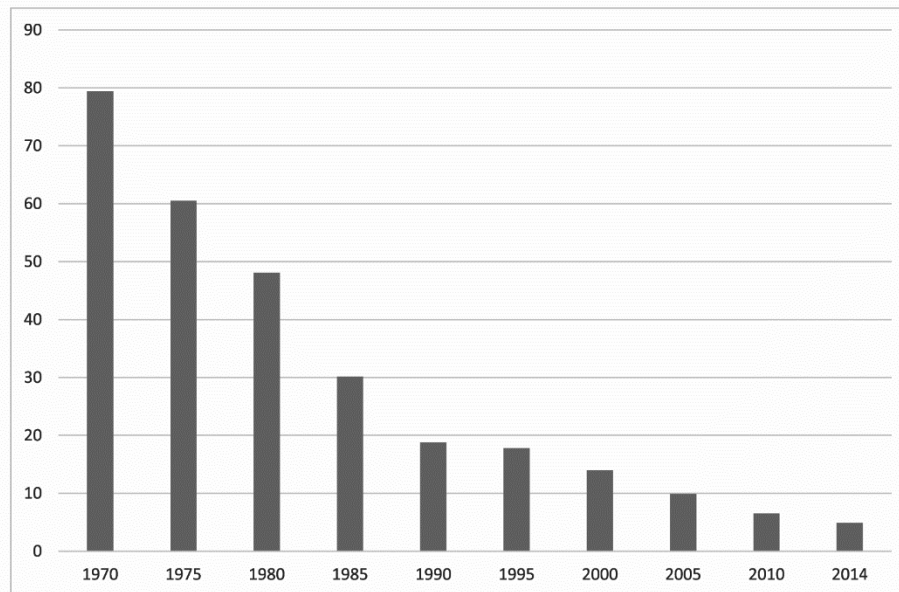
It is necessary to emphasize that the possibilities of paleopathological diagnosis are always significantly limited by the condition of the skeletal remains and by the state of repair of documents and iconographic sources.

## 5. Conclusion

The presented study is focused on evidence of bone tuberculosis in historical skeletal collections from Czech archeological researches. For all documented skeletal collections, the authors detail the examined and revised findings from the following localities: Hnanice near Znojmo, Cézavy near Blučina, Prague–Zličín, Dolní Věstonice–Na Pískách, Olomouc–Nemilany, Křtiny, Veselí nad Moravou, Jihlava, Brno–Brothers of Charity Hospital, Brno–Malá Nová. The authors included into their work also all findings of bone tuberculosis in the Czech Lands published to date, which are being gradually revised.

The study of new findings of bone tuberculosis and the revision of published findings are very important for paleopathology, as they serve for the acquisition of new experiences in paleopathological diagnosis. Based on this experience, it is possible to identify the most effective diagnostic methods for the assessment of tuberculosis.

The assessment of the precise prevalence of tuberculosis based merely on a study of skeletal remains is not a simple task in paleopathology. The results are limited, especially due to the bad condition of individual skeletons and the insufficient number of examined samples of a specific historical population. The most problematical factor is the assessment of tuberculosis prevalence in prehistoric collections. On Czech territory, several hundred settlements are currently being examined from this period, with numerous findings of pottery and tools, but skeleton graves are still very rare and unique (e.g. the skeletons from Hnanice near Znojmo). Inaccurate data are also provided by secondary saved skeletal remains from ossuaries or rescue archeological researches, where parts of graves were disrupted by building or farming. In these cases, the skeletons are usually incomplete, the small bones (vertebrae) usually missing. More accurate data about the possible prevalence of the incidence of tuberculosis in the population can be found after the introduction of records of the evidence of TB patients. For example, Graph 1 shows the latest data of the Institute of Health Information and Statistics of the Czech Republic about a



**Graph 1.** The development of TBC prevalence in the Czech Republic in 1970–2014.

decrease of tuberculosis prevalence in the Czech Republic between 1970 and 2014.

Despite all the above-mentioned factors, exact evidence of findings of bone tuberculosis in historical populations is needed. The answers to some questions in terms of the development of the *Mycobacteria* genus in Central Europe are expected from extensive paleopathological-genetic research focused on the exact specification of single types of mycobacterial infections from the Neolithic period to the present time. This will allow an estimation of the direction of its future development.

It is assumed that a detailed knowledge of the evolution of *Mycobacterium tuberculosis* could facilitate the development of new effective drugs. Despite the advances of modern medicine, tuberculosis continues to pose significant medical and social problems in the 21st century.

The significant decrease in the number of TB patients in the second half of the last century has given the impression that the disease has currently almost been eradicated. However, an increase in the forms of tuberculosis resistant to common antibiotics has recently been noted. The disease permanently threatens parts of the population with lower immunity, such as oncological patients after chemotherapy, transplant recipients, HIV-positive individuals, etc. The spread of the disease in Europe may be worsened by the influx of refugees from Asian countries, where the prevalence of tuberculosis is substantially higher and immunization coverage is very low.

The knowledge of the detailed characteristics of the morphological manifestations of untreated tuberculosis in the skeleton, such as e.g. tuberculous gibbus, descended abscess, tuberculous meningitis and trochanteritis, is and will be especially beneficial to future young physicians. At present, most of them do not ordinarily encounter bone manifestations of tuberculosis, due to the decreased incidence of tuberculosis in Central Europe. It is evident that, due to the increased resistance of *Mycobacterium tuberculosis* to antibiotics and the influence of the migration of unvaccinated populations, this problematic is beginning to be increasingly real

again.

#### Ethical approval

Not required.

#### Funding

None.

#### Competing interests

None declared.

#### Acknowledgements

We thank Jana Vachová for her skillful technical assistance.

#### References

- [1] Global tuberculosis report 2015\_eng.pdf n.d.
- [2] Holloway KL, Henneberg RJ, de Barros Lopes MA, Henneberg M. Evolution of human tuberculosis: a systematic review and meta-analysis of paleopathological evidence. *HOMO - J Comp Hum Biol* 2011;62:402–58. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jchb.2011.10.001>.
- [3] Pearce-Duvel JMC. The origin of human pathogens: evaluating the role of agriculture and domestic animals in the evolution of human disease. *Biol Rev Camb Philos Soc* 2006;81:369–82. <http://dx.doi.org/10.1017/S1464793106007020>.
- [4] Smith NH. A Re-Evaluation of *M. prototuberculosis*. *PLoS Pathog* 2006;2: 809–11. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.ppat.0020098>.
- [5] Ernst JD, Trevejo-Nuñez G, Banaiee N. Genomics and the evolution, pathogenesis, and diagnosis of tuberculosis. *J Clin Invest* 2007;117:1738–45. <http://dx.doi.org/10.1172/JCI31810>.
- [6] Azad AK, Sadee W, Schlesinger LS. Innate immune gene Polymorphisms in tuberculosis. *Infect Immun* 2012;80:3343–59. <http://dx.doi.org/10.1128/IAI.00443-12>.
- [7] Hershkovitz I, Gopher A. Is tuberculosis associated with early domestication of cattle: evidence from the Levant. In: Pálfi G, Doutour O, Deák J, Hutás I, editors. *Tuberc. Past present*. Golden Book Publisher Ltd., TB Foundation; 1999. p. 445–9.



- [8] Gutierrez MC, Brisse S, Brosch R, Fabre M, Omais B, Marmiesse M, et al. Ancient origin and gene mosaicism of the progenitor of *Mycobacterium tuberculosis*. *PLoS Pathog* 2005;1:55–61. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.ppat.0010005>.
- [9] Rothschild BM, Martin LD, Lev G, Bercovier H, Bar-Gal GK, Greenblatt C, et al. *Mycobacterium tuberculosis* complex DNA from an extinct bison dated 17,000 years before the present. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am* 2001;33:305–11. <http://dx.doi.org/10.1086/321886>.
- [10] Hershkovitz I, Donoghue HD, Minnikin DE, Besra GS, Lee OY-C, Gernaey AM, et al. Detection and molecular characterization of 9,000-year-old *Mycobacterium tuberculosis* from a Neolithic settlement in the Eastern Mediterranean. *PLoS One* 2008;3:1–6. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0003426>.
- [11] Canci A, Minozzi S, Tarli SMB. New evidence of tuberculous spondylitis from Neolithic Liguria (Italy). *Int J Osteoarchaeol* 1996;6:497–501. [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1212\(199612\)6:5<497::AID-OA291>3.0.CO;2-O](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1099-1212(199612)6:5<497::AID-OA291>3.0.CO;2-O).
- [12] Bartels P. Tuberkulose in der jüngeren Steinzeit. *Arch Für Anthropol* 1907;243–50.
- [13] Vargová L, Horácková L, Langová J. Možnosti diagnostiky tuberkulózy v paleopatologických výzkumech. In: Hašek V, Nekuda R, Unger J, editors. *Ve Služ. Archeol. IV Sborník K 75 Narozeninám Prof PhDr V Nekudy DrSc, Brno. Muzejní a Vlastivědná společnost v Brně*; 2003. p. 285–93.
- [14] Smith E, Ruffer MA. Pott'sche Krankheit an einer ägyptischen Mumie aus der Zeit der 21. Dynastie (um 1000 vor Christi). In: Sudhoff K, editor. *Zur Hist. Biol. Krankh. Leipzig: Giessen*; 1910. p. 9–16.
- [15] Zimmerman MR. Pulmonary and osseous tuberculosis in an Egyptian mummy. *Bull N Y Acad Med* 1979;55:604–8.
- [16] Crubézy É, Ludes B, Poveda JD, Clayton J, Crouau Roy B, Montagnon D. Identification of *Mycobacterium* DNA in an Egyptian Pott's disease of 5 4000 years old. *Comptes Rendus Dél'Académie Sci-Ser III-Sci Vie* 1998;941–51.
- [17] Strouhal E. Ancient Egypt and tuberculosis. In: Pálfi G, Dutour O, Deák J, Hutás I, editors. *Tuberc. Past present. Golden Book Publisher Ltd., TB Foundation*; 1999. p. 453–62.
- [18] Zink A, Haas CJ, Reischl U, Szeimies U, Nerlich AG. Molecular analysis of skeletal tuberculosis in an ancient Egyptian population. *J Med Microbiol* 2001;50:355–66. <http://dx.doi.org/10.1099/0022-1317-50-4-355>.
- [19] Zink AR, Grabner W, Nerlich AG. Molecular identification of human tuberculosis in recent and historic bone tissue samples: the role of molecular techniques for the study of historic tuberculosis. *Am J Phys Anthropol* 2005;126:32–47. <http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.10409>.
- [20] Donoghue HD, Lee OY-C, Minnikin DE, Besra GS, Taylor JH, Spigelman M. Tuberculosis in Dr Granville's mummy: a molecular re-examination of the earliest known Egyptian mummy to be scientifically examined and given a medical diagnosis. *Proc R Soc Lond B Biol Sci* 2009. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2009.1484>. [rspb.2009.1484](http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2009.1484).
- [21] Jedlička J. Vývoj fyziologie, nauky o tuberkulóze. Praha: Česká grafická unie; 1932.
- [22] Hanáková H, Stloukal M, Vyhnaněk L. Kostry ze slovansko-avarského pohřebiště ve Vrtu (obec Radvaň nad Dunajom, okr. Komárno). *Sborník Národního Muzea* 1976;XXXII:57–113.
- [23] Gernaey AM, Minnikin DE, Copley MS, Dixon RA, Middleton JC, Roberts CA. Mycolic acids and ancient DNA confirm an osteological diagnosis of tuberculosis. *Tuberc Edinb Scotl* 2001;81:259–65. <http://dx.doi.org/10.1054/tube.2001.0295>.
- [24] Braun M, Collins Cook D, Pfeiffer S. DNA from *Mycobacterium tuberculosis* complex identified in north American, Pre-Columbian human skeletal remains. *J Archaeol Sci* 1998;25:271–7. <http://dx.doi.org/10.1006/jasc.1997.0240>.
- [25] Franěk J. Sto let očkování proti tuberkulóze. *Medicína* 2000;3:1–4.
- [26] Albert Schatz Burgstahler AW. Actual discover of streptomycin (1920-2005). *Fluoride* 2005;38:95–7.
- [27] Fletcher HA, Donoghue HD, Taylor GM, van der Zanden AGM, Spigelman M. Molecular analysis of *Mycobacterium tuberculosis* DNA from a family of 18th century Hungarians. *Microbiol Read Engl* 2003;149:143–51. <http://dx.doi.org/10.1099/mic.0.25961-0>.
- [28] Bachmann L, Däubl B, Lindqvist C, Kruckenhauser L, Teschler-Nicola M, Haring E. PCR diagnostics of *Mycobacterium tuberculosis* in historic human long bone remains from 18th century burials in Kaiserebersdorf, Austria. *BMC Res Notes* 2008;1:83. <http://dx.doi.org/10.1186/1756-0500-1-83>.
- [29] Horácková L, Strouhal E, Vargová L. Základy paleopatologie. In: Malina J, editor. *Panorama Biol. Sociokulturní Anthropol., Brno. Akademické nakladatelství CERM, Masarykova univerzita*; 2004.
- [30] Brabcová P. Příčiny úmrtí obyvatel svatopetrské farnosti v Brně na konci 18. století. *Vlastivědný Vestník Morav* 2002;54:188–91.
- [31] Sajner J, Selinger L, Volavý K. Dvě století ve službách zdraví: Fakultní nemocnice s poliklinikou v Brně, na Pekařské: 1786–1986. *Krajský ústav národního zdraví*; 1986.
- [32] Skálová M. Hamzova dětská léčebna 1901–1961. Thesis. University of Pardubice; 2011.
- [33] Kubín M. Začátky a konce Masarykovy ligy proti tuberkulóze - I. díl. *Kazuistiky V Alergol Pneumonol ORL* 2013;10:26–30.
- [34] Kubín M. Začátky a konce Masarykovy ligy proti tuberkulóze - II. díl. *Kazuistiky V Alergol Pneumonol ORL* 2013;10:24–7.
- [35] Kubín M. Začátky a konce Masarykovy ligy proti tuberkulóze - III. díl. *Kazuistiky V Alergol Pneumonol ORL* 2013;10:32–4.
- [36] Martin R, Saller K. *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung. Mit besonderer Berücksichtigung der anthropologischen Methoden.* Koblenz: Gustav Fischer Verlag; 1957.
- [37] *Anthropologie Knussmann R. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen.* Stuttgart-Jena-New York: Gustav Fischer Verlag; 1988.
- [38] Stloukal M. *Anthropologie: příručka pro studium kostry.* Praha: Národní muzeum; 1999.
- [39] Breiting E. Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassen-knochen. *Anthropol Anz* 1937;14:249–74.
- [40] Bach A. Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen weiblicher Skelette. *Anthropol Anz* 1965;29:12–21.
- [41] Vargová L, Horácková L. Metody zpracování anamnestických údajů v paleopatologii. *Ve Služ. Archeol* 2008;1:242–51.
- [42] Steinbock TR. *Paleopathological diagnosis and interpretation: bone diseases in ancient human populations.* first ed. Springfield, Illinois: Charles C Thomas Pub Ltd; 1976.
- [43] Blaha R. *Rentgenologie kostí a kloubů.* Praha: Státní zdravotnické nakladatelství; 1963.
- [44] Vyhnaněk L. Nárys kostní paleopatologie se zaměřením na radiodiagnostiku. In: Stloukal M, editor. *Anthropol. Příručka Stud. Kostry.* Praha: Národní muzeum; 1999. p. 386–432.
- [45] Wolf J. *Mikroskopická technika.* Praha: Státní zdravotnické nakladatelství; 1954.
- [46] Vacek Z. *Histologie a histologická technika II.* Brno. Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně; 1996.
- [47] Horváth R, Horácková L, Benesová L, Bartos M, Votava M. Detection of DNA specific for *Mycobacterium tuberculosis* in archeological material using the polymerase chain reaction. *Epidemiol Mikrobiol Imunol Cas Spolecnosti Epidemiol Mikrobiol Ceske Lek Spolecnosti JE Purkyně* 1997;46:9–12.
- [48] Neústupný E. Šnúrová sídliště, kulturní normy a symboly. *Archeol Rozhl* 1997;49:304–22.
- [49] Chochol J. Die Anthropologische Analyse der auf dem schnurkeramischen Gräberfelde von Vikletice geborenen Menschenreste. In: Buchvaldek M, Koutecký D, editors. *Ein Schnurkeramisches Gräberfeld Praehist. III.* Praha: Univerzita Karlova; 1970. p. 257–83.
- [50] Hanáková H, Vyhnaněk L. *Paläopathologische Befunde aus dem Gebiet der Tschechoslowakei.* *Sborník Národního Muzea* 1981;37(B):1–76.
- [51] Kala J, Konášová K, Smrčka V. Pohřby ze zásobních jam na okraji únětického pohřebiště v Brně-Tuřanech. *Acta Archaeol Opaviensis* 2008;61–78.
- [52] Vargová L, Horácková L. Paleopatologická analýza kosterních pozůstatků z výšinného sakrálního centra mladší doby bronzové (velatická kultura). *Cezavy Blučiny.* Brno: Division of Medical Anthropology, Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Masaryk University; 2010.
- [53] Vargová L, Horácková L, Horáková M, Eliášová H, Mysková E, Ditrich O. Paleopathological, trichological and Paleoparasitological analysis of human skeletal remains from the migration period cemetery Prague-Zličín. *Interdiscip Archaeol* 2016;7:13–32.
- [54] Pouliček J. Mikulčické Valy od 6. do 10. století. In: Stloukal M, Vyhnaněk L, editors. *Slov. Z Velkomoravských Mikulčic.* Praha: Academia; 1976.
- [55] Stloukal M, Vyhnaněk L. *Slované z Velkomoravských Mikulčic.* Praha: Academia; 1976.
- [56] Stloukal M. Pohřebiště kolem 11. kostela na hradšti „Valy“ u Mikulčic. *Památky Archeol* 1981;72:459–91.
- [57] Stloukal M, Hanáková H. *Anthropologický materiál z pohřebiště Mikulčice-Klásterisko.* *Památky Archeol* 1985;76:540–88.
- [58] Bartošková A, Stloukal M. Žabník-slovanské pohřebiště v zázemí mikulčického hradíště. *Casopis Národního Muzea Rada Přír* 1985;154:153–9.
- [59] Stloukal M, Vyhnaněk L. In: Poláček L, editor. *Anthropologische Analyse der Skelette aus dem Gräberfeld bei der „XII. Kirche in Mikulčice“.* *Zum Burgwall Von Mikulčice, Brno: Archäologisches Institut der Akademie der Wissenschaften der Tschechischen Republik*; 1998. p. 357–92. Stud.
- [60] Velemínský P, Likovský J, Trefný P, Dobíšková M, Velemínská J, Poláček L, et al. *Grossmährisches Gräberfeld auf „Kostelisko“ im Suburbium des Mikulčice Burgwalls.* *Demographie, Spuren nicht spezifischer Belastung physiologischen und physischen Charakters auf Skeletten, Gesundheitszustand.* *Studien zum Burgwall von Mikulčice, Band VI.* Sp. Brno: AÚ AV ČR; 2005. p. 539–633.
- [61] Drozdová E. *Slovanští obyvatelé velkomoravského hradiska Pohansko u Breclavi.* Brno: Masarykova univerzita; 2005.
- [62] Kalová K. *Paleopatologické hodnocení obyvatel Pohanska u Breclavi.* *Dissertation.* Masarykova univerzita; 2012.
- [63] Vyhnaněk L. *Analýse der pathologischen Knochenbefunde aus der slawischen Begräbnisstätte von Břilina.* *Anthropologie* 1971;9:129–35.
- [64] Vyhnaněk L. *Die pathologischen Befunde im Skeletmaterial aus der altslawischen Fundstätte von Libice.* *Anthropologie* 1969;7:41–51.
- [65] Stloukal M. *Výzkum koster ze středověkého pohřebiště v Moravičanech.* *Prehled výzkumů 1963.* Brno: Archeologický ústav CSAV; 1964.
- [66] Vyhnaněk L, Kolář J. *Patologické nálezy. Staroslovanské pohřebiště v Josefově Anthropol. Rozbor. Rozpravy Československé akademie věd, řada společenských věd, vol. 76.* Praha: Academia; 1966. p. 36–43.
- [67] Vargová L, Horácková L. *Paleopatologická analýza kosterních pozůstatků z Dolních Věstonic -Na Pískách.* In: Jarošová I, Fojtová M, Tvrďý Z, editors. *Anthropologická analýza raně středověké populace z Dolních Věstonic-Na Pískách.* *Anthropol Stud Anthropol Palaeoethnol Quat Geol, vol. 34;* 2012. p. 60–70.

- [68] Vargová L, Horáčková L, Němečková A. Slavonic burial site at Olomouc-Nemilany (Czech Republic). *Anthropol Paleopathol Anal* 2002;XL.
- [69] Chochoł J. Antropologie staroslovanské skupiny z Lahovic u Prahy. *Památky Archeol* 1973;64:393–462.
- [70] Kuželka V. Results of the physical anthropological investigation of the medieval Jewish cemetery at Vladislavova street nos. 1390/II and 76/II in Prague. *Archeol Pragensia* 2002;16:99–118.
- [71] Horáčková L. Antropologická a paleopatologická analýza kosterních pozůstatků z poutního chrámu ve Křtinách na Moravě. Dissertation. Karlova Univerzita; 1998.
- [72] Vargová L, Horáčková L. Příspěvek k problematice diagnostiky tuberkulózy na kosterních pozůstatcích. In: *Zborník Referátov Posterov Z Antropol. Dní Medzinárodnou Účasťou, Smolenice*; 1999. p. 201–5.
- [73] Vargová L, Horáčková L, Vymazalová K, Svoboda J. Inflammatory changes on skeletons from the 16th to 17th century in Veselí nad Moravou, Czech Republic. *J Paleopathol* 2015;24:39–49.
- [74] Dvořák J, Horáčková L, Vargová L, Zatloukal R. Výzkumy v Dominikánském a Minoritském klášteře v Jihlavě. *Právěk NR* 1998;8:303–19.
- [75] Vargová L, Zapletalová D. Lékařsko-antropologický výzkum kosterních pozůstatků ze hřbitova u nemocnice Milosrdných bratří v Brně (Česka republika). *Ve Služ Archeol* 2002;2:128–37.
- [76] Vargová L, Horáčková L, Mensíková M. Infekční choroby a některé jejich projevy na kosterních pozůstatcích obyvatel města Brna. In: *Století. Brno V minulosti Dnes Sborník Příspěvků K Dej Výst Brna*, vol. 19; 2007. p. 123–43. XX.
- [77] Aufderheide AC, Rodríguez-Martin C, Langsjoen O. *The Cambridge Encyclopedia of human paleopathology*. Cambridge University Press; 1998.
- [78] Ortner DJ. Identification of pathological conditions in human skeletal remains. second ed. Academic Press; 2003.
- [79] Kuhl I. Harris's lines and their occurrence also in bones of prehistoric cremations. *Ossa* 1980;7:129–71.
- [80] Møller-Christensen V, Sandison AT. Usura orbitae (cribra orbitalia) in the collection of crania in the anatomy department of the University of Glasgow. *Pathol Microbiol (Basel)* 1963;26:175–83.
- [81] Nattan H, Haas N. Cribra orbitalia". A bone condition of the orbit of unknown nature. *Isr J Med Sci* 1966;2:171–89.
- [82] Hengen OP. Cribra orbitalia: pathogenesis and probable etiology. *US: Homo*; 1971.
- [83] Rozkocová E. Zuby - anomálie struktury zubních tkání. In: Štork A, editor. *Lékařské Repetit*. Praha: Avicenum státní zdravotnické nakladatelství; 1982.
- [84] Jedlička J. *Klinika plicní tuberkulózy*. Praha: 1939.
- [85] Dungal P. *Ortopedie*. Grada; 2005.
- [86] Spacek B, Karfik V, Kroupa J, Kunc Z. Speciální chirurgie I. Praha: Avicenum státní zdravotnické nakladatelství; 1973.
- [87] Lorber J. Intracranial calcifications following tuberculous meningitis in children. *Acta Radiol* 1958;50:204–10.
- [88] Templin O, Schultz M. Evidence of tuberculosis in the medieval infant population from Bettinger (Switzerland). *HOMO - J Comp Hum Biol* 1994;45:130.
- [89] Teschler-Nicola M, Gerold F, Prodinger W. Endocranial features in tuberculosis. *Teramo*. 1998.
- [90] Jankauskas R. Tuberculosis in Lithuania: paleopathological and historical correlations. In: Pálfi G, Dutour O, Deák J, Hutás I, editors. *Tuberc. Past present*. Tuberculosis Foundation: Szeged: Golden Book Publisher Ltd; 1999.
- [91] Santos AL, Roberts CA. A picture of tuberculosis in young Portuguese people in the early 20th century: a multidisciplinary study of the skeletal and historical evidence. *Am J Phys Anthropol* 2001;115:38–49. <http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.1054>.
- [92] Hershkovitz I, Greenwald CM, Latimer B, Jellema LM, Wish-Baratz S, Eshed V, et al. Serpens endocrania symmetrica (SES): a new term and a possible clue for identifying intrathoracic disease in skeletal populations. *Am J Phys Anthropol* 2002;118:201–16. <http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.10077>.
- [93] Lewis ME. Endocranial lesions in non-adult skeletons: understanding their aetiology. *Int J Osteoarchaeol* 2004;14:82–97. <http://dx.doi.org/10.1002/oa.713>.
- [94] Hanáková H, Stloukal M. Staroslovanské pohřebiště v Josefově. *Rozpr Českoslov Akad Věd Rada Spol Věd* 1966;76:3–49.
- [95] Vargová L. Slovánské pohřebiště v Olomouci-Nemilanech (morfológická a paleopatologická analýza). Dissertation thesis. Masarykova univerzita; 2001.
- [96] Kuželka V. Antropologickém výzkumu zbytku středověkého židovského pohřebiště ve Vladislavově ulici v Praze. *Hatíkva* 2001;6:7–9.

## **11. SUMMARY (IN ENGLISH)**

### **Contribution of paleopathological research for life sciences and humanities Objectives**

The presented habilitation thesis informs about the importance and the development of paleopathology as a separate interdisciplinary scientific discipline and seeks to evaluate the share of the author on its dissemination in Czechia. It gives an overview of part of results achieved so far in the scientific work by the candidate in the area of historical anthropology and paleopathology in the form of annotated set of 24 published works of the author. Presented publications are divided into three parts according to the content: Part I – methods used in paleopathology; Part II – population paleopathology; Part III – the historical development of diseases throughout the history.

### **Introduction**

The paleopathology is a science about diseases of distant human and animal populations. It aims at recording the emergence and the historical development of all diseases, if possible, on the basis of studying pathological changes in human skeletal remains. The oldest paleopathological observations were presented as curious findings only, without regard to their historical and medical significance. Not before Mark Armand Ruffer was the contents, the methodology as well as the name of paleopathology specified. The paleopathology as a science branched off by founding “Paleopathology Association” in 1973 only. The interest in the history of diseases increased without precedence in this time and the paleopathology became a subject of studies in a number of world scientific institutions. The Division of Medical Anthropology, Institute of Anatomy in Faculty of Medicine of Masaryk University in Brno, where the candidate has been working for more than two decades, was one of the first in the Czech Republic.

Paleopathology is a typical interdisciplinary science and requires extensive knowledge in many scientific fields. They include human anatomy (osteology above all), historical anthropology, pathology (and other branches of medicine in indicated cases). Archaeological and historical knowledge is further necessary for the evaluation of all linkages. Various aspects of life as well as social sciences blend together frequently, and hence this multidisciplinary branch of science requires a close cooperation of scholars from

various seemingly different disciplines. The author of the presented habilitation thesis has a fundamental qualification for the paleopathological research. She received general medical education in undergraduate studies of Faculty of Medicine of Masaryk University; she gained valuable experience in the area of human osteology owing to the long-standing work as a lecturer in the Institute of Anatomy in Faculty of Medicine of Masaryk University; she supplemented her knowledge in the area of historical anthropology during post-graduate studies and passed successfully the exam from the essentials of paleopathology in the First Faculty of Medicine of Charles University in Prague.

## **Material and Methods**

During her work in the Division of Medical Anthropology, Institute of Anatomy in Faculty of Medicine of Masaryk University, the candidate had the possibility to study almost five thousand skeletons or their parts from various archaeological sites, from Moravian ones in particular. Mortal remains were dated to various historical periods, namely from the eneolite period to the modern age.

Similar procedures were chosen for the evaluation of paleopathological findings like those used at diagnostics in normal medical practice. They include: medical history, objective examination, working diagnosis, differential diagnosis, and final diagnosis. Anamnestic data were replaced by standard anthropological analysis of studied skeletons using classic anthropometric and morphoscopic methods to a certain extent. It facilitated to estimate the biological age, the sex, minor differences within variability and also the body's total constitution on the basis of skeleton robustness of the examined individual in most cases. Further details were obtained by studying iconographic and literary sources (for example about possibilities of treatment of specific diseases as well as about the level of care services for ill of the times). Historical records were searched for all risk factors that could have a causal association with the disease found. An important aspect of paleopathological diagnostics was to find data about the time horizon of the finding.

After the standard anthropological examination of the osteology material, a detailed macroscopic examination was carried out, on the basis of which it was possible to determine all morphological alterations of bones and to document them. The finding was typical enough to facilitate the final diagnosis after the basic examination already in some cases. At other times, the macroscopic examination (the so-called working diagnosis) made possible to identify suspect cases for the application of further, financially more demanding

methods and to make the final diagnosis on their basis (the so-called differential diagnostics). Specialized methods included the radiological examination (classic one or CT) mainly or bone samples were taken and histological sections were made. To confirm the diagnosis of infectious diseases, pathogenic micro-organisms from skeletal remains were proved using DNA tests, as far as possible. This examination was assisted by specialised molecular-biological laboratories. It was necessary to ask experts from other disciplines for cooperation in some cases (for example at chemical examinations of bones with gout, at a statistical processing of data, at super projections of skulls to portraits of historical figures and similar). As a part of differential diagnostics, some pathological lesions were compared with similar findings from the current medical practice or with defects at the recent skeletal material preserved in the Federal Pathologic-Anatomical Museum Vienna (Pathologisch - Anatomisches Bundesmuseum Wien) possibly, where the diagnosis of pathological states was confirmed on basis of current state-of-the-art clinical methods.

## **Results**

Results of a part of studies of the most important paleopathological research of the candidate are incorporated in presented publications. Communications are divided to three groups that blend together thematically to a certain extent, however.

The first group of works is devoted to methods of paleopathological research. In carrying her long-standing work in the Division of Medical Anthropology, Institute of Anatomy in Faculty of Medicine of Masaryk University, the candidate gained abundant experience with diagnostics of paleopathological findings and their interpretations. She published a multitude of papers that are a comprehensive evaluation of this experience, an endeavour to generalize the acquired knowledge, and a search for an optimum procedure at paleopathological differential diagnostics. The first group of studies presented in the postdoctoral thesis is an example of nine publications of this type.

The second group of seven presented publications includes a comprehensive medical-anthropological study of bone sets from various archaeological sites. A large majority of these papers presents results of projects supported by The Czech Science Agency (No. 206/00/0408; No. 206/03/1006; No. 409/07/0477), the main researcher of which was the candidate. The results are an example of a so-called “population paleopathology” and represent an asset for the evaluation of the overall health of the examined sample of the historical population, on the basis of which the social status and its lifestyle may

be presumed to a certain extent. For this reason, the information gathered is a benefit for historical sciences above all.

The third part comprises articles that deal with following the prevalence, symptoms, and possibly the treatment of individual maladies in populations of different dates (7 publications). Presented works document the development of studied diseases through the history and seeks to map factors that could have a causal association with gradual changes of the disease nature. Presented studies of cancer became part of the worldwide project focusing on knowledge from the history of malign tumours. Similarly works devoted to specific inflammations - leprosy and tuberculosis - are integrated to international epidemiological studies. This set of publications is an asset not only for the history, but also for the present-day medicine to a certain extent.

## **Conclusion**

The presented postdoctoral thesis informs about the importance and development of paleopathology as a separate interdisciplinary scientific branch and evaluates the share of the author in its spreading in Czechia. The annotated set includes 24 selected publications of the candidate. Optimum procedures of the author herself at paleopathological diagnostics of some diseases are presented in them above all. The postdoctoral thesis contains further demonstrations of the “population paleopathology”, the purpose of which is to evaluate the health of the studied population sample in relation to effects of natural as well as social factors, and articles documenting the historical development of some diseases throughout the history.

It should be pointed out that presented communications present only a part of work of the candidate in the area of paleopathology. The first Czech paleopathological publication “Essentials of paleopathology”, in the writing of which the author participated to a large extent, also draws on her experience substantially.

Publications of the candidate in the field of normal and clinical anatomy have not been incorporated to the presented postdoctoral thesis, however.