

PŮVODNÍ PRÁCE

**POROVNÁNÍ METODY ODHADU VĚKU
DOŽITÍ PODLE OBRUSU ZUBŮ
A KOMBINOVANÉ METODY
U STAROSLOVANSKÝCH POPULACÍ****Comparison of method of age
assessment based on human dental wear
and Combined method
in Old Slavonic populations****Dana Fialová¹, Eva Drozdová¹,
Tomáš Zeman², Bohuslav Klíma³**¹Laboratoř biologické a molekulární antropologie,
Ústav experimentální biologie, Přírodovědecká fakulta,
Masarykova univerzita, Brno, Česká republika²Ústav antropologie, Přírodovědecká fakulta,
Masarykova univerzita, Brno, Česká republika³Katedra historie, Pedagogická fakulta,
Masarykova univerzita, Brno, Česká republika**Abstract**

This research was focused on 165 individuals coming from Pohansko-Kostel (n = 118), Pohansko-Lesní školka (n = 24) and Znojmo-Hradiště (n = 23). All these locations date from the same period, which means they all are dated to the 9th, i.e. to Great Moravia epoch. Firstly, age was estimated using the method of age assessment by human dental wear (Lovejoy, 1985) and then by the Combined method (Sjovold, 1975) which is recommended as more accurate. The outcome of the research is that methods show different results. Up to the age of 40 (according to the Combined method), there is no statistically significant difference ($p > 0.05$) between these two methods. However, from 40 years on, there are essential systematic differences between them. The method based on dental wear proved to give increasingly lower age assessment compared to the Combined method. So as the conclusion we recommend to use other methods (for example the Combined method), at least for Old Slavonic populations, with higher upper limit and with lesser effect of external factors than the method of age assessment based on human dental wear. Another conclusion is that there is no statistical difference in dental wear between men and women within studied populations.

Key words: *Dental anthropology, Central Europe, Great Moravia, Slavonic populations, 9th century, diet, abrasion of teeth, age assessment.*

Úvod

Pro pojem zubní obrus se používají další výrazy jako abrase, atrice, eroze, koroze, usura, denudace, opotřebování, demastikace, obroušení a otření. Jedná se o úbytek zubních tkání (skloviny – enamelum a zuboviny – dentinum) přirozeným žvýkáním (mastikací) nebo žvýkáním cizích těles (Bílý, 1975). V průběhu stárnutí sklovina ztrácí vodu, ubývají organické složky matrixu a krystalky jsou uloženy hustěji. Výsledkem tohoto je křehčí, lomivější a méně permeabilní sklovina, která

se díky tomu mechanicky opotřebovává (Schumacher, 1992). Tento jev postihuje každého člověka a objevoval se též u našich předků. Faktory, které ovlivňují vznik abraze, jsou následující: věk, typ stravy a její zpracování, pohlaví (Kim et al., 2000; Molnar et al., 1983), rozdílnosti v materiálních aspektech kultur (Jarošová, 2007; Molnar, 1971; Smith, 1972; Smith, 1984; Tomenchuk & Mayhall, 1979) atd.

Patologická abraze je způsobená předměty, které se dostanou do kontaktu se zuby, nebo vznikne díky případným návykům (profesním vlivům), zlovykům, abnormálním funkcím (bruxismu), působením chemických látek včetně kyselin při zvracení (Bartlett & Smith, 2000).

Podle stupně obrusu zubů se odhaduje i věk jedince (Brothwell, 1981; Lovejoy, 1985; Miles, 1962; Miles 2001;). Protože postupné obrusování zubů je kontinuálně postihnutečné, můžeme pozorovat tzv. funkční věk zubu, a tím odhadnout i věk jedince. Předností těchto metod je levné a rychlé použití bez nutnosti přístrojů. Potřeba jsou jen adekvátní pozorovací schopnosti a vědomosti. Hlavní nevýhodou je omezená spolehlivost kvůli výše zmíněným vlivům. Její posouzení je právě předmětem našeho výzkumu.

Cíl

Cílem tedy bylo odhadnutí věku kombinovanou metodou a metodou podle stupně obrusu zubů u slovanských populací z 9. století n. l., a poté výsledky těchto dvou metod porovnat a tím posoudit spolehlivost metody odhadu věku podle obrusu zubů. Kombinovaná metoda byla vybrána z důvodu jejího doporučení pro používání Pracovní skupinou evropských antropologů (Ferembach et al., 1979) a protože je uváděna jako přesnější. Toto dokládají i výsledky práce Vysrčilové (2002), kde je kombinovaná metoda uváděna jako jedna z nejpřesnějších morfoskopických metod pro odhad věku dožití. Limitem kombinované metody pro naše použití může být fakt, že dolní resp. horní věková hranice u této metody je 23 let resp. 80 let.

Kosterní pozůstatky

Studované kosterní pozůstatky pocházejí z lokalit Břeclav Pohansko-Kostel, Pohansko-Lesní školka a Znojmo-Hradiště, přesněji z nekropole objevené v roce 2007 na západním okraji Hradiště sv. Hypolita (Klíma, 2008), z výzkumu prováděného v letech 2007 a 2008. Na poslední zmiňované lokalitě práce stále probíhají, ale vzorky z let 2009 a 2010 nebyly do naší studie ještě zahrnuty, avšak jsou antropogeneticky zpracovávány (Pížová, Drozdová, & Klíma, 2011). Všechny tyto lokality se dají datovat do období Velké Moravy a ještě konkrétněji do 9. sto-

letí. Celkem bylo studováno 165 jedinců, u kterých bylo možné sledovat všechny zadané znaky k odhadu věku oběma metodami, u kombinované metody (Sjøvold, 1975) min. 3 znaky. Celkem bylo tedy zkoumáno 57 jedinců určených jako ženy, 106 jedinců určených jako muži a 2 jedinci s neurčeným pohlavím (Obrázek 1).

Rozdělení jedinců do jednotlivých lokalit ve studovaném vzorku bylo následující (Obrázek 2): Pohansko-Kostel – 118 dospělých jedinců, z toho 83 určených jako muži a 35 jako ženy (Drozdová, 2005); Pohansko-Lesní školka – 24 jedinců, z toho 10 určených jako ženy, 12 jako muži a 2 pohlavně neurčení (Drozdová, 2005); Znojmo-Hradiště 23 jedinců, z toho 12 určených jako ženy a 11 jako muži – určeno metodou dle rozvoje morfologických pohlavních znaků na pánvi (Brůžek, 2002) a při špatné zachovalosti pánve metodou dle rozvoje morfologických pohlavních znaků na lebce (Acsádi & Nemeskéri, 1970).

Metodika

Věk dožití jedinců byl odhadnutý dvěma různými antropologickými metodami, které poté byly porovnány:

1. podle obrusu zubů (Lovejoy, 1985);
2. kombinovanou metodou (Ferembach et al., 1979; Sjøvold, 1975).

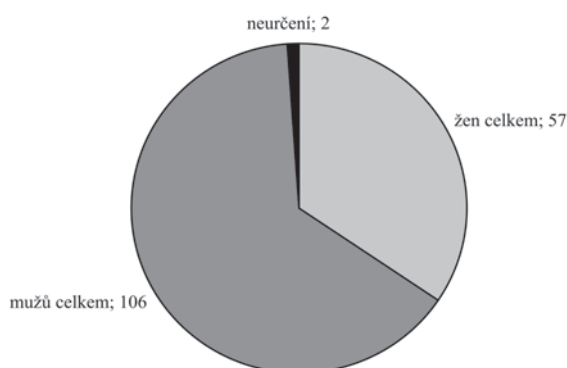
Kombinovaná metoda odhadu věku byla doporučena Pracovní skupinou evropských antropologů (Ferembach et al., 1979) a vychází z prací Acsádiho a Nemeskériho (1970) a Nemeskériho et al. (1960) a byla zkombinována Sjøvoldem (1975). Pro stanovení věku se u této metody používá hodnocení čtyř znaků:

1. obliterace endokraniálních švů,
2. hodnocení reliéfu na facies symphysialis ossis pubis,
3. změna struktury spongiózy v proximální epifýze humeru,
4. změna struktury spongiózy v proximální epifýze femuru.

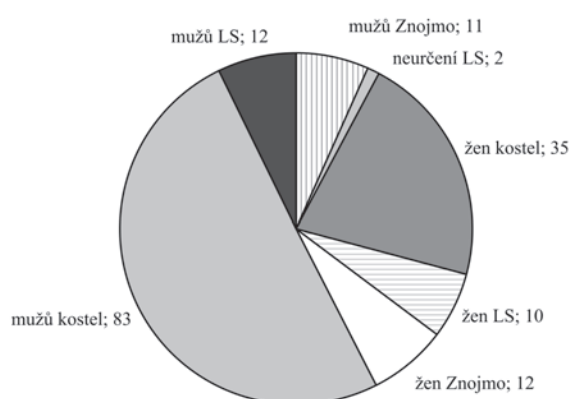
První dva znaky jsou hodnoceny v pěti různých stupních a zbylé dva znaky v šesti stupních. Po přiřazení číselné hodnoty ke zmíněným znakům se výsledný věk odečítá z tabulek sestavených Sjøvoldem (Sjøvold, 1975). Tato metoda byla použita, pokud byly k dispozici min. 3 znaky (ze zmíněných 4).

Pro statistické zpracování byl pro porovnání rozdílů odhadů věků použit párový t-test. Pro porovnání rozdílů mezi pohlavími byl použit Kolmogorov-Smirnovův dvouvýběrový test. Pro porovnání závislosti odhadů věků obou metod byl použit Spearmanův korelační koeficient. Vše bylo provedeno programem STATISTICA – StatSoft, Inc. (2011). STATISTICA (data analysis software system), version 10. www.statsoft.com.

Obrázek 1. Celkové zastoupení mužů a žen ve studovaném vzorku



Obrázek 2. Zastoupení mužů a žen rozdělené do jednotlivých lokalit ve studovaném vzorku



Poznámka: kostel = lokalita Pohansko-Kostel; LS = lokalita Pohansko-Lesní školka; Znojmo = lokalita Znojmo-Hradiště

Výsledky

Příklad porovnání odhadu věku oběma metodami je na obrázku 3, kdy věk jedince, určeného jako muž, z hrobu č. 383 z lokality Pohansko-Kostel byl podle metody obrusu zubů odhadnut na 45–55 let a podle kombinované metody na 60–70 let.

Výstupem obou použitých metod byl tedy intervalový odhad věku pro každého jedince (např. 60–70 let). Středí těchto intervalů byly použity jako bodové odhady věku jedince (např. 65 let) a byly zařazeny do spojnicového grafu (Obrázek 4) do věkových intervalů po pěti letech, díky čemuž jsou na tomto grafu dobře patrné limity obou metod, které ovlivňují výsledky. Metoda odhadu věku podle obrusu zubů má dolní limit 16 let a horní 55 let a kombinovaná metoda má dolní limit 23 let a horní 80 let (v našem případě byla využita jen do 70 let, jelikož se nenašel žádný jedinec, který by byl odhadnut jako starší). Již tento spojnicový graf (Obrázek 4) naznačuje, že se obě metody od věkové skupiny 35–40 let směrem k vyššímu věku liší. Tento poznatek je zhodnocen i statisticky. Tento typ grafu byl zvolen z důvodu lepšího zviditelnění rozdílů mezi oběma metodami.

Statistické zhodnocení

Byly provedeny testy normality. Normalita rozdělení rozdílů odhadů věků nebyla zamítnuta (na hladině významnosti 0,05), a proto při hodnocení byla použita parametrická statisti-

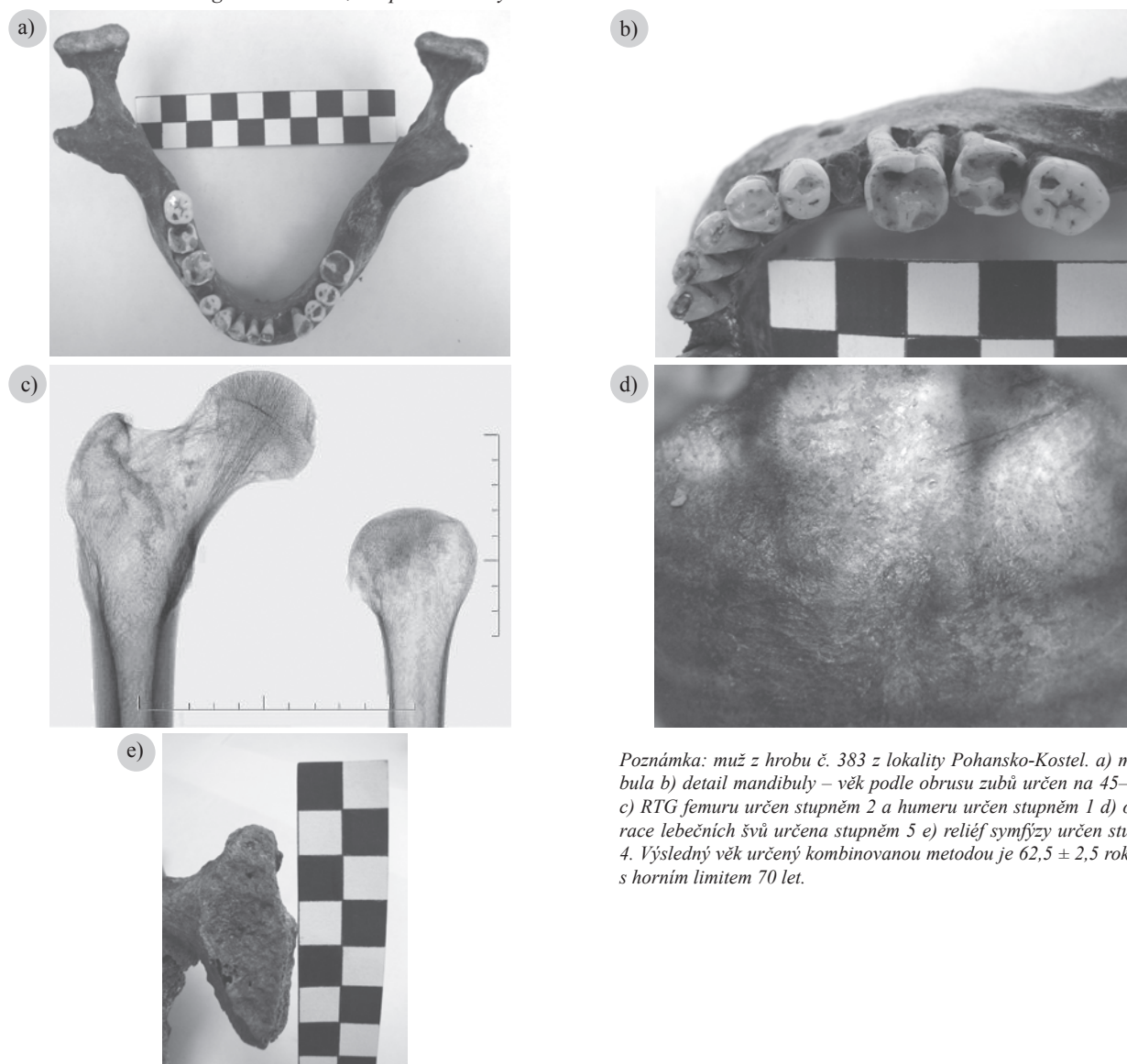
ka, párový t-test. Jako proměnné byly postupně použity rozdíly horních, dolních mezí a středů intervalů věků získaných užitím obou metod. Ve všech případech byl rozdíl mezi odhady statisticky významný a to na hladině významnosti 0,01 ($p < 0,01$).

Z obrázku 4 je zřejmé, že přibližně do věku 40 let dle kombinované metody rozdíly v odhadech věků obou metod kolísají okolo nuly. Párový t-test vychází pro takto vytyčenou skupinu ($n = 55$) nevýznamný $p = 0,6$ ($t = 0,05$) pro dolní meze, $p = 0,76$ ($t = 0,31$) pro střed a $p = 0,96$ ($t = 0,53$) pro horní meze intervalů odhadu. Tudíž do 40 let věku nelze prokázat statistický rozdíl ($p > 0,05$). Nicméně pro skupinu jedinců nad 40 let ($n = 110$) byl rozdíl mezi odhady statisticky významný, a to pro dolní, horní meze i střed intervalů odhadu na hladině významnosti 0,01 ($p < 0,01$) $t = -17,33$ pro dolní meze, $t = -14,59$ pro střed a $t = -12,35$ pro horní meze intervalů odhadu.

Od 40 let výše se oba odhady začínají systematicky lišit, a to s rostoucím věkem (určeným dle kombinované metody) stále více. Tento trend vrcholil průměrným rozdílem téměř 30 let ve věku 70 let (určeným dle kombinované metody). Při oddělení pohlaví a provedení testů zvlášť je patrný tentýž trend, situace je však pro menší počet jedinců méně názorná, a do obrázku 5 proto byli zahrnuti muži i ženy.

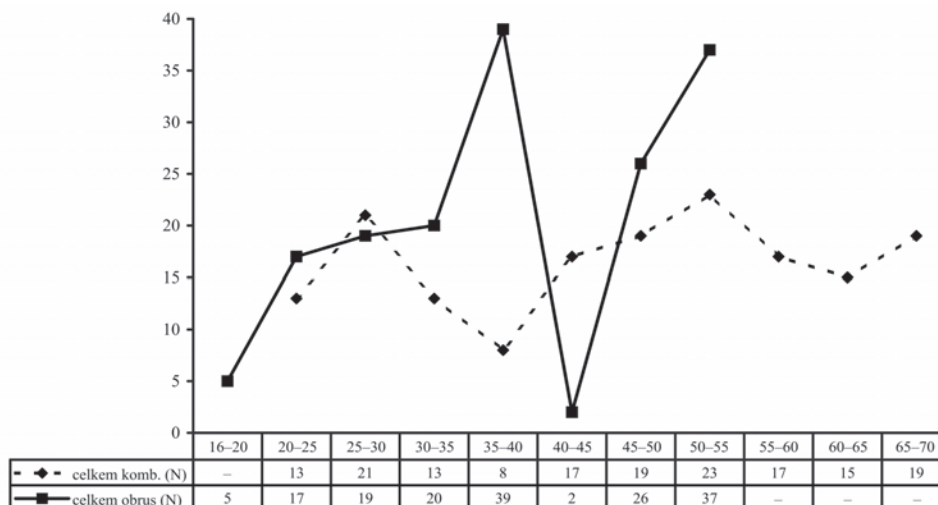
Pro jednotlivé skupiny byly dále spočteny Spearmanovy korelační koeficienty (Tabulka 1) pro odhad věku dle zubního

Obrázek 3. Věková kategorie 60–70 let, ale podle metody dle obrusu zubů 45–55 let

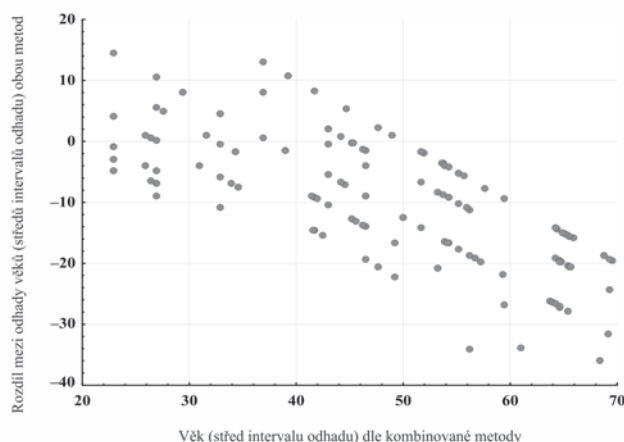


Poznámka: muž z hrobu č. 383 z lokality Pohansko-Kostel. a) mandibula b) detail mandibuly – věk podle obrusu zubů určen na 45–55 let c) RTG femuru určen stupněm 2 a humeru určen stupněm 1 d) oblitérace lebečních švů určena stupněm 5 e) reliéf symfýzy určen stupněm 4. Výsledný věk určený kombinovanou metodou je $62,5 \pm 2,5$ roku, ale s horním limitem 70 let.

Obrázek 4. Spojnicový graf pro všechny studované lokality porovnávající určení průměrných věků oběma metodami bez ohledu na pohlaví – plná křivka zobrazuje věk odhadnutý metodou podle obrusu zubů a přerušovaná křivka kombinovanou metodou (N = počet jedinců)



Obrázek 5. Graf závislosti rozdílů průměrů obou metod (osa y) proti středu intervalového odhadu věku kombinovanou metodou (osa x)



Tabulka 1. Spearmanovy korelační koeficienty pro jednotlivé skupiny pro odhad věku dle zubního obrusu a pomocí kombinované metody jako proměnné

	Spearmanův korelační koeficient	p – hodnota	Počet jedinců
Všichni jedinci	0,66	<0,0001	n = 165
Jedinci do 40 let dle kombinované metody	0,69	<0,0001	n = 55
Jedinci od 40 let dle kombinované metody	0,34	<0,001	n = 110

obrusu a pomocí kombinované metody jako proměnné. Všechny byly vysoce statisticky významné, nicméně je patrné, že korelační koeficient pro jedince odhadnuté kombinovanou metodou na více než 40 let je podstatně nižší ($r_s = 0,34$), nežli pro jedince mladší ($r_s = 0,69$). Pro obě pohlaví zvláště byly spočteny podobné hodnoty koeficientů korelace.

Rozdíly mezi pohlavími

Byla testována normalita rozložení odhadů věků u obou metod. V obou případech bylo nutné hypotézu o normalitě zamítnout ($p < 0,05$), a proto byl při testování rozdílů mezi pohlavími použit Kolmogorov-Smirnovův dvouvýběrový test. Nebyl však zjištěn žádný statisticky významný rozdíl mezi oběma rozděleními (odhadů věků mezi pohlavími) ($p > 0,05$). To znamená, že nelze statisticky prokázat, že by se obě pohlaví lišila v míře obrusu zubů.

Diskuze

Lovejoy (1985) ve své práci uvádí korelace odhadů, které dává jeho metoda (dle obrusu zubů) s jinými používanými me-

todami, a to metodami odhadu věku pomocí vzhledu aurikulární plochy, podle vzhledu symfýzy, podle vnitřní struktury femuru a podle stupně uzavírání lebečních švů. Nejsilnější korelace jeho metody byla s metodou odhadu věku pomocí symfýzy $r = 0,82$. A nejnižší hodnotu míry korelace zaznamenal s metodou odhadu věku podle stupně uzavírání lebečních švů $r = 0,68$. Zjištěná hodnota korelačního koeficientu u nás studovaných Slovanů mezi odhady věku jeho metodou a kombinovanou metodou nezapadá do rozpětí, které Lovejoy uvádí, nicméně je jenom o málo nižší ($r_s = 0,66$). Pro jedince, jejichž věk byl kombinovanou metodou odhadnut na více než 40, však hodnota Spearmanova korelačního koeficientu klesá až na $r_s = 0,34$. Konkrétním projevem metody dle Lovejoye pro tuto věkovou kategorii (nad 40 let) jsou systematicky nižší odhady věku nežli metodou kombinovanou. Míra podhodnocování má přitom s rostoucím věkem jasně vzrůstající tendenci. Tento jev lze přinejmenším z části vysvětlit skutečností, že nejvyšší odhad věku, ke kterému lze metodou dle Lovejoye dospět, je 55 let. Vyšší věkové kategorie nejsou vůbec uvažovány. Dalším vysvětlením je, že vzorkem, na kterém metoda dle Lovejoye byla

použita a vytvořena, je americká populace tzv. Libben population, jež jistě nevykazuje stejné kulturní, materiálové ani stravovací návyky jako populace staroslovanská. Strava Slovanů byla smíšená, s obsahem rostlinné i živočišné stravy. Měla ale vysoce abrazivní charakter zpracováváním maxima ze zvířete (jedly se i šlachy, kůžičky, chrupavky nebo jiné tuhé části) (Beranová, 1988) a používáním kamenných žernovů (Beranová, 1980; Černožorský, 1957). Obrus byl ovlivňován i vlivem kyselých roztoků. U Slovanů je totiž doložen sběr ovoce (Opravil, 1971; Opravil, 1972) a výroba alkoholu (Beranová, 1980; Beranová, 1988), který v podobě piva či vína má sám kyselý charakter. Nemůžeme opomenout také možnost opakovaného nadměrného konzumování alkoholu, které vyvolávalo zvracení. Kyseliny obsažené v žaludečních šťávách by pak mohly silně působit na obrus zubů. Velmi významné, pro možnost vysvětlení nastalého jevu, jsou výsledky studií bukalních mikroabrazí, které u slovanských populací poukazují na různorodou stravu v různých věkových kategoriích (Jarošová, 2007; Jarošová & Drozdová, 2007). Nelze opomenout ani vliv různých individuálních aspektů, které jsou předem nepredikovatelné. U metody odhadu věku (podle obrusu zubů) s tolika neznámými proměnnými, lze předpokládat nepřesnost, a proto se výsledky tohoto výzkumu shodují s teoretickými předpoklady uvedenými v úvodu.

V práci Výstrčilové (2002) z výsledků vícerozměrného škálování i shlukové analýzy autorka nedoporučuje metodu dle Lovejoye k použití, protože udává zcela odlišný výsledek odhadu věku než u metod autorkou považovaných za nejspolehlivější. Naše výsledky se tedy s autorčinými v zásadě shodují, ale doplňují je a zpřesňují.

Dalším výsledkem naší práce je, že nebyl u sledovaných jedinců statisticky významný rozdíl v odhadech věků ani u jedné z metod, a tudíž se dá usuzovat, že nebyl rozdíl v míře obrusu zubů mezi ženami a muži. U velkomoravské populace byl obrus zubů hodnocen i v práci Jarošové (2007). Jednalo se o studii z lokality Dolní Věstonice – Na Pískách (295 jedinců). Autorka zde uvádí, že v jednotlivých věkových kategoriích není mezi muži a ženami statisticky významný rozdíl v míře obrusu zubů. Toto se s našimi výsledky shoduje.

Závěr

Metoda odhadu věku podle obrusu zubů a kombinovaná metoda se ve svém odhadu věku liší. Při předpokladu vyšší věrohodnosti metody kombinované je nutné konstatovat, že odhady věku jedinců ze staroslovanských populací za použití metody dle Lovejoye (1985) jsou od 40 let věku (určeného kombinovanou metodou) nevěrohodné a jsou systematicky podhodnoceny. Je to logický důsledek toho, že nejvyšší interval odhadu věku, který je v této metodě uvažován, je 45–55 let, což zcela rozhodně nevyčerpává celou variabilitu věků v populaci. Vliv na tento výsledek mohou mít i další faktory, které se mohou na tomto jevu podílet. A to především fakt, že metoda dle Lovejoye byla vytvořena a použita na tzv. Libben population, která se kulturně, materiálově i svými stravovacími návyky lišila od populace staroslovanské. Strava Slovanů byla smíšená, s obsahem rostlinné i živočišné stravy, přičemž studie bukalních mikroabrazí poukazují na různou stravu v různých věkových kategoriích (Jarošová, 2007; Jarošová & Drozdová, 2007). Strava Slovanů měla vysoce abrazivní charakter používáním kamenných žernovů (Beranová, 1980; Černožorský, 1957) a zpracováváním maxima ze zvířete (jedly se i šlachy, kůžičky, chrupavky nebo jiné tuhé části) (Beranová, 1988). Další vliv na obrus zubů mohl mít účinek kyselých roztoků, protože u Slovanů je doložen sběr ovoce (Opravil, 1971; Opravil, 1972), ale i alkohol (Beranová, 1980; Beranová, 1988), který mohl vyvolávat zvracení. Působit mohly i různé předem nepredikovatelné individuální aspekty. Tedy u metody odhadu věku, s tolika neznámými proměnnými, lze předpokládat nepřesnost, a proto se výsledky tohoto výzkumu shodují s teoretickými předpoklady.

Závěr z předkládané práce je tedy doporučení, přinejmenším pokud jde o staroslovanské populace, používat namísto metody Lovejoye (1985) jinou metodu na určení věku (např. kombinovanou metodu), vyvedenou do vyšších věkových kategorií, která není ovlivněna tolika vnějšími faktory.

Dalším závěrem je, že ve studovaném vzorku nelze statisticky prokázat, že by se obě pohlaví lišila v míře obrusu zubů.

Souhrn

V tomto výzkumu bylo pracováno se 165 jedinci pocházejících z lokalit Pohansko-Kostel (n = 118), Pohansko-Lesní škola (n = 24) a Znojmo-Hradiště (n = 23). Všechny lokality pocházejí z 9. století, tedy z období Velké Moravy. V předkládané práci byl nejprve u těchto jedinců určen věk metodou podle abraze zubů (Lovejoy, 1985) a poté kombinovanou metodou (Sjøvold, 1975), která je doporučována coby přesnější. Výsledkem bylo zjištění, že se tyto dvě metody ve svých odhadech liší, a to tak, že ve skupině jedinců, jejichž věk byl odhadnut kombinovanou metodou na méně než 40 let, nebyl statisticky významný rozdíl ($p > 0,05$). Zato ve skupině jedinců odhadnutých kombinovanou metodou jako starší 40 let, se projevují zásadní systematické rozdíly. A to ve formě stále výraznějšího podhodnocování odhadu věku metodou dle obrusu zubů oproti metodě kombinované. Výstupem z tohoto výzkumu je tedy doporučení, přinejmenším pokud se jedná o staroslovanské populace, používat namísto metody Lovejoye (1985) jinou metodu na určení věku (např. kombinovanou metodu), vyvedenou do vyšších věkových kategorií, která není ovlivněna tolika vnějšími faktory. Ve studovaném vzorku nelze statisticky prokázat odlišnost v míře obrusu zubů mezi muži a ženami.

Klíčová slova: dentální antropologie, střední Evropa, Velká Morava, slovanské populace, 9. století, strava, zubní abraze, určení věku

Literatura

- Acsádi, G., & Nemeskéri, J. (1970). *History of human life span and mortality*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Bartlett, D., & Smith, B. G. N. (2000). Definition, classification and clinical assessment of attrition, erosion and abrasion of enamel and dentine. In M. Addy, G. Embery, M. Edgar (Ed.), *Tooth wear and sensitivity: clinical advances in restorative dentistry* (pp. 87–92). London: Martin Dunitz Ltd.
- Beranová, M. (1980). *Zemědělství starých Slovanů*. Praha: Academia.
- Beranová, M. (1988). *Slované*. Praha: Panorama.
- Bílý, B. (1975). Dental abrasion and possibilities of its classification. *Scripta medica* (Brno), 48(3–4), 249–268.
- Brothwell, D. R. (1981). *Digging up bones, The Excavation, Treatment and Study of Human Skeletal Remains*. London: British Museum of Natural History – Oxford University Press.
- Brůžek, J. (2002). A method for visual determination of sex, using the human hip bone. *American Journal of Physical Anthropology*, 117, 157–168.
- Černožorský, K. (1957). Žernovy v hospodářsko-sociálním vývoji časného středověku. *Památky archeologické*, 48, 495–548.
- Drozdová, E. (2005). *Břeclav – Pohansko VI. Slovanští obyvatelé velkomoravského hradiska Pohansko u Břeclavi (demografická a antropometrická studie)*. Brno: Masarykova univerzita.
- Ferembach, D., Schwidetzky, I., & Stloukal, M. (1979). Recommendations pour déterminer l'âge et le sexe sur le squelette. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, XIII(6), 7–45.
- Jarošová, I., & Drozdová (2007). E. Rekonstrukce stravy pomocí dentálních mikroabrazí u obyvatel z Pohanska – Jižní

- ho předhradí. *Ve službách archeologie VIII*(2), 84–93.
- Jarošová, I. (2007). *Paleonutriční studie z odontologických aspeků u staroslovanského obyvatelstva z Dolních Věstonic*. Disertační práce. Brno: Ústav antropologie Přírodovědecké fakulty, Masarykova univerzita.
- Kim, Y. K., Kho, H. S., & Lee, K. H. (2000). Age estimation by occlusal tooth wear. *Journal of Forensic Sciences*, 45, 169–174.
- Klíma, B. F. (2008). Znojmo (okr. Znojmo), Hradiště sv. Hypolita. *Přehled výzkumů*, 49, 461–463.
- Lovejoy, O. C. (1985). Dental Wear in the Libben Population: Its Functional Pattern and Role in the Determination of Adult Skeletal Age at Death. *American Journal of Physical Anthropology*, 68, 47–56.
- Miles, A. E. W. (1962). Assessment of the ages of a population of Anglo-Saxons from their dentitions. *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 55, 881–886.
- Miles, A. E. W. (2001). The Miles method of assessing age from tooth wear revisited. *Journal of Archaeological Science*, 28, 973–982.
- Molnar, S., McKee, J. K., & Molnar, I. (1983). Measurements of tooth wear among Australian aborigines: I. Serial loss of enamel crown. *American Journal of Physical Anthropology*, 61, 51–65.
- Molnar, S. (1971). Human tooth wear, tooth function a cultural variability. *American Journal of Physical Anthropology*, 34, 175–190.
- Nemeskéri, J., Harsányi, L., & Acsádi, G. (1960). Methoden zur Diagnose des Lebensalter von Skelettfunden. *Anthropologischer Anzeiger*, 24, 70–95.
- Opravil, E. (1971). Nález ořešáku královského při výzkumu zaniklé středověké vsi na Moravě. *Časopis moravského muzea*, 56, 121–126.
- Opravil, E. (1972). *Rostliny z velkomoravského hradiště v Mikulčicích: výzkum z let 1954-1965*. Studie Archeologického ústavu ČSAV v Brně, 1 (2). Praha: Academia.
- Pížová, K., Drozdová, E., & Klíma, B. (2011). Antropogenetický výzkum slovanské populace ze Znojma – Hradiště. První výsledky. In L. Bílek, J. Kováčik (Ed.), *Šestnáct příspěvků k dějinám (Velké) Moravy. Sborník k narozeninám Bohuslava F. Klímy* (pp. 63–70). Brno: Masarykova univerzita.
- Schumacher, G.-H. (1992). *Anatómia pre stomatológov I*. Martin: Osveta.
- Sjøvold, T. (1975). Tables of combined method for determination of age at death given by Nemeskéri, Harsányi and Acsádi. *Anthropologiai Közlemények*, 19, 9–22.
- Smith, H. B. (1984). Patterns of Molar Wear in Hunter-Gatherers and Agriculturalists. *American Journal of Physical Anthropology*, 63, 39–56.
- Smith, P. (1972). Diet and Attrition in the Natufians. *American Journal of Physical Anthropology*, 37, 233–238.
- Tomenchuk, J., & Mayhall, J. T. (1979). A Correlation of Tooth Wear and Age among Modern Igloolik Eskimos. *American Journal of Physical Anthropology*, 51, 67–78.
- Vystrčilová, M. (2002). *Určování dožitého věku podle kostry*. Disertační práce. Brno: Katedra antropologie Přírodovědecké fakulty, Masarykova univerzita.