

ANALÝZY ZUBNÍ KAZIVOSTI NEDOSPĚLÝCH JEDINCŮ Z VELKOMORAVSKÉHO POHŘEBIŠTĚ ZNOJMO-HRADIŠTĚ Z ARCHEOLOGICKÉHO VÝZKUMU V LETECH 2007 A 2008

Dental caries of non-adults in population from the Great Moravian burial site Znojmo-Hradiště from archaeological research in 2007 and 2008

Martina Jančová¹, Bohuslav Klíma²

¹Katedra biologie, Pedagogická fakulta,
Masarykova univerzita, Brno, Česká republika

²Katedra historie, Pedagogická fakulta,
Masarykova univerzita, Brno, Česká republika

Abstract

The aim of this study is to analyse the caries incidence of deciduous and permanent teeth of Slavic non-adults from burial site Znojmo-Hradiště, find out the most by caries affected tooth type and compare with the results of other Slavic burial sites in South Moravia. Macroscopic method and dental probe have been applied. I-CE of deciduous set is 7.91, F-CE 36.0%. I-CE of permanent teeth set is 3.2, F-CE 22.5%. A total of 1385 teeth and 103 individuals were analysed, in the age category Circumnatale 4 individuals, Infans I 62 individuals (F-CE 29.8%; I-CE 5.2), Infans II 25 individuals (deciduous teeth: F-CE 52.9%, I-CE 20.4%; permanent teeth: F-CE 19.1%, I-CE 3.5) and Juvenis 12 individuals (only 1 deciduous tooth; permanent teeth: F-CE 41.7%, I-CE 3.3). The incidence of tooth decay is higher than for individuals from other Slavic burial sites in South Moravia (Mikulčice-Kostelisko, Prušánky).

Keywords: *deciduous and permanent teeth, caries prevalence, I-CE, F-CE, Slavonic population*

Úvod

Analýza zubní kazivosti a jiných zubních patologií je dnes široce rozšířena při studiu historických populací, neboť významně přispívá k rekonstrukci jejich životního stylu, sociálního chování a výživy. Svoji odolností vůči nejrůznějším post-mortálním změnám a poškozením umožňují zkoumat patologie v jejich původním stavu (Cucina & Tiesler, 2003; Esclassan et al., 2009; Herrscher, Bocherens, Valentin, & Colardelle, 2001; Hillson, 2003; Moore & Corbett, 1973; Müldner & Richards, 2005; Slaus, Pecina-Hrnčević, & Jakovljević, 1997; Stránská, Velemínský, & Velemínská, 2008; Temple & Larsen, 2007). Řada dřívějších studií se však věnuje pouze analýze zubních onemocnění u dospělých jedinců zkoumané populace. Zubům dočasné dentice a permanentním zubům nedospělých jedinců se věnovalo méně studií. V souvislosti s rostoucím zájmem o poznání ontogeneze minulých populací se řada analýz zaměřila i na tuto oblast (Bodoriková & Veselá, 1999; Ferreira, Béria, Kramer, Feldens, & Feldens, 2007; FitzGerald Ch Saunders, Bondioli, & Macchiarelli, 2006; Garcin et al.,

2010; Stránská, Velemínský, & Velemínská, 2015; Watt, Lunt, & Gilmour, 1997).

V naší studii hodnotíme výskyt zubního kazu u jedinců ve věku 0–20 let velkomoravské slovanské populace obývajících v 9. století ostrožnu u Znojma, nazvanou Hradiště Sv. Hypolita. Archeologický materiál pochází z výzkumných sezon 2007 a 2008 vedených doc. Klímou za Katedry historie Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity v Brně (Jančová & Klíma, 2014; Klíma, 2009)

Cíl

Cílem naší studie je zhodnotit výskyt zubního kazu u nedospělých jedinců od narození do dvaceti let ve věkových kategoriích Circumnatale, Infans I, II a Juvenis. Zhodnotit stav chrupu mléčného a stálého, které typy zubů jsou zubním kazem postiženy nejčastěji na deciduální a permanentní dentici a zda výskyt zubního kazu vykazuje rozdíly mezi horními a dolními čelistmi. Dalšími cíli je zjistit, zda se u dětí zkoumané slovanské populace vyskytuje časná zubní kazivost a srovnání výsledků s obdobnými slovanskými pohřebišti jižní Moravy se shodnou datací 9.–10. století (Mikulčice-Kostelisko, Prušánky).

Metodika

Zubní kazy byly na odontologickém materiálu vyhledávány makroskopicky, v případě nejistoty byla použita zubařská sonda. Zejména u malých kazů je přínosná pro rozlišení od jiných struktur. Větší kazy jsou charakteristické zaoblenými okraji, hladkými stěnami a kruhovým až oválným tvarem. Důsledkem toho jsou poměrně snadno odlišitelné od post-mortálních poškození.

U každého jedince byly zaznamenány zuby přítomné v čelistech, zuby volně přiložené, zuby nesoucí zubní kaz, počet kazů na jednom zubu, jejich lokalizace na korunce, krčku či kořeni zubu. Bylo přesně zaznamenáno která, popř. které plošky zubu jsou kazem zasaženy a přibližná velikost zubního kazu. Z těchto údajů bylo stanoveno F-CE, I-CE a procento intaktních jedinců.

Pro statistické zpracování srovnávaných dat byl použit neparametrický χ^2 test, stejně jako u autorů studie (Garcin et al., 2010) s jejichž výsledky jsme naše hodnoty srovnávali. Pro statistické analýzy byl použit program STATISTIKA Cz 12 (StatSoft, Inc. 1984–2013). Všechny hypotézy byly testované na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.

Výsledky

Dočasný chrup

V analýze bylo celkem vyšetřeno 103 jedinců, 28 z nich však nemělo žádný zub dočasného chrupu. Bylo tedy prozkoumáno 860 zubů dočasného chrupu náležející 75 jedincům. Zachovalost zubů dočasného chrupu byla stanovena na 63,9 %. Celkově byla frekvence kazivosti dočasného chrupu celého zkoumaného souboru stanovena na 36,0 %, intenzita kazivosti 7,9 a procento jedinců s intaktním chrupem 64,0 %. V dočasném chrupu byla zachovalost stoliček a špičáků horní čelisti výrazně vyšší než zachovalost řezáků, u zubů dolní čelisti je tento rozdíl o něco méně výrazný. Nejvyšší zachovalost měla druhá mandibulární stolička, nejnižší druhý horní řezák. Početně v analýze převažují dočasné zuby dolní čelisti nad zuby čelisti horní (Tabulka 1).

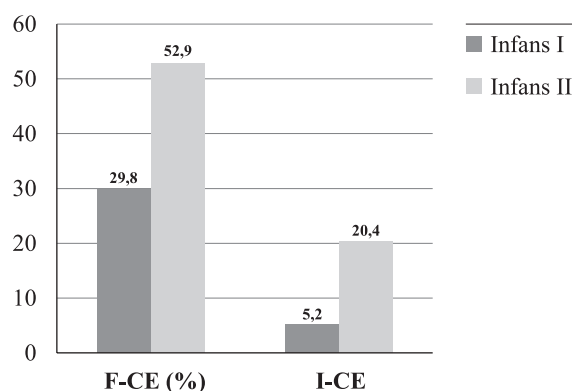
V kategorii Circumnatale (0–0,5 roku) se nacházeli 4 jedinci, z nichž ani jeden podle očekávání neměl prořezán žádný zub, proto nebylo možné zubní kaz hodnotit.

Nejvyšší početní zastoupení ($n = 62$) mají jedinci z kategorie Infans I (0,5–6,9 let), kam spadalo 712 zubů. Z 62 jedinců mělo 40 dočasný chrup intaktní, tedy bez zubního kazu a 17 jedinců neslo zubní kazy na 37 zubech. Pět jedinců nemělo zachován

Tabulka 1. Celkový přehled zkoumaného souboru ze Znojma-Hradiště

Věková kategorie	Počet jedinců	Počet zachovalých zubů	Zachovalost zubů (%)	Počet zubů s kazem	Počet zachovalých alveolů	Frekvence kazivosti (F-CE, %)	Intenzita kazivosti (I-CE)
dočasný chrup							
Circumnatale	0	0	—	0	0	—	—
Infans I	57	712	67,7	37	728	29,8	5,2
Infans II	17	147	62,7	30	148	52,9	20,4
Juvenis	1	1	—	1	1	—	—
Celkem	75	860	65,2	68	877	36,0	7,9
stálý chrup							
Circumnatale	0	0	—	—	0	—	—
Infans I	7	23	53,2	0	36	0,0	0,0
Infans II	21	229	44,7	8	268	19,1	3,5
Juvenis	12	273	76,8	9	300	41,7	3,3
Celkem	40	525	58,2	17	604	22,5	3,2

Obrázek 1. Znázornění intenzity kazivosti (I-CE) a frekvence kazivosti (F-CE) na dočasném chrupu ve věkových kategoriích Infans I a II



žádný dočasný zub. Počet zubních kazů byl 41 na 41 zubních ploškách. Některé zuby byly zasaženy více kazy. Frekvence kazivosti (F-CE) pro tuto věkovou kategorii je 29,8 %, intenzita kazivosti (I-CE) je 5,2 (Obrázek 1). Nejpočetněji bylo zubních kazů nalezeno u jedinců ve věku 4–5 let. V této kategorii se vyskytuje nejvyšší kazivost u horních řezáků, následovaná prvními stoličkami a vysoká kazivost obou dolních stoliček. Dolní řezáky kazem nebyly zasaženy i přes jejich vyšší zachovalost a ukázala se velmi nízká kazivost maxilárních i mandibulárních špičků (Obrázek 3).

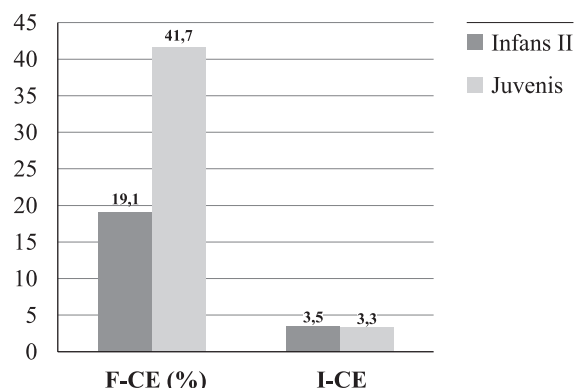
Kategorie Infans II (7,00–13,9 let) zahrnovala 25 jedinců nesoucích 147 zubů. Osm z nich nemělo zachován dočasný chrup, ze zbývajících jedinců mělo 8 dočasný chrup intaktní a 9 neslo kaz, a to na 30 zubech celkem 32 kazů. Počet zubních kazů na jednoho jedince se zvýšil přibližně na 3 kazy na osobu. F-CE pro tuto věkovou kategorii je 52,9 %, I-CE 20,4 (Obrázek 1). Opět se vyskytuje velmi vysoká kazivost horních řezáků, zatímco dolní zubní kaz nenesly. Nejvyšší kazivost je u horních prvních a následně druhých stoliček, kazivost dolních stoliček je nižší. Dolní i horní špičky vykazují rovněž velmi nízkou či nulovou kazivost (Obrázek 4).

Kategorie Juvenis (14–20 let) zahrnovala 12 jedinců s pouze 1 dočasným zubem, který nesl zubní kaz.

Analýza rozložení kazů podle zubních plošek ukázala, že na předních zubech (i) jsou postiženy nejčastěji labiální a mesiální ploška, na stoličkách pak plošky kontaktní, mesiální a distální, následované ploškami okluzálními s fisurálními kazy.

V kategorii Infans I výrazně převažují jedinci s intaktním dočasným chrupem nad jedinci s alespoň jedním kazem. V kategorii Infans II naopak mírně převažují jedinci se zubním ka-

Obrázek 2. Znázornění intenzity kazivosti (I-CE) a frekvence kazivosti (F-CE) na stálém chrupu ve věkových kategoriích Infans II a Juvenis



zem nad jedinci s intaktním dočasným chrupem. V kategorii Juvenis nelze tento poměr hodnotit, protože 92,0 % jedinců již nemá žádný zub dočasného chrupu.

Stálý chrup

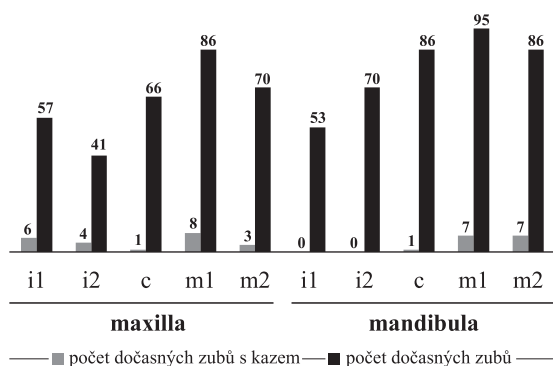
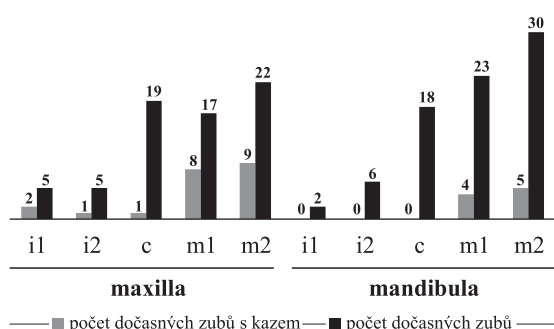
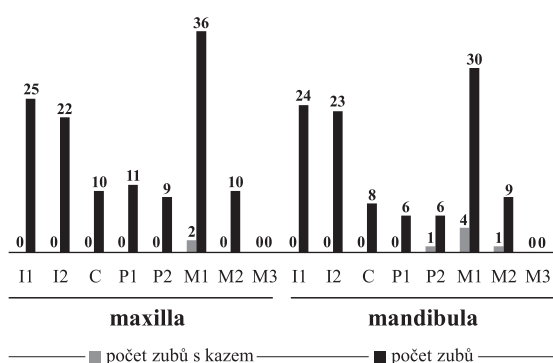
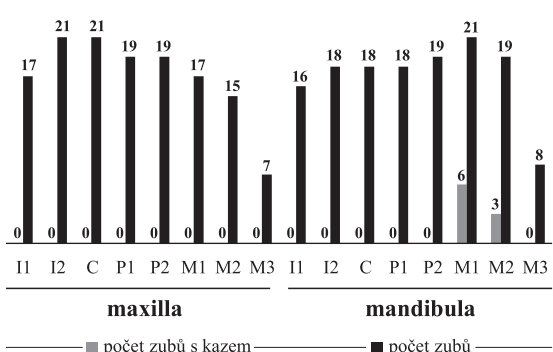
Zubů stálého chrupu, které patřily 40 jedincům, bylo analyzováno 525, největší zastoupení měla kategorie Juvenis (273 zubů), následovaná kategorií Infans II (229 zubů). V kategorii Infans I bylo zjištěno pouze 23 zubů stálého chrupu, jednalo se o první stoličky (M1) (Tabulka 1).

U zubů stálého chrupu nebyly rozdíly v zachovalosti předních a zadních zubů zdaleka tak výrazné jako u dočasného chrupu. Mírně zde převažuje zastoupení zubů horní čelisti, které vykazují nevýrazně vyšší zachovalost než zuby dolní čelisti.

Výskyt zubního kazu na stálých zubech byl v kategorii Infans I nulový, žádná ze zachovalých prvních stoliček kaz nenesla.

V kategorii Infans II mělo z 21 jedinců 17 chrup intaktní, čtyři jedinci nesli dvanáct kazů na osmi zubech a čtyři jedinci neměli zachován ani jeden stálý zub. Počet zubních kazů na jednoho jedince se výrazně zvýšil oproti chrupu dočasnému. F-CE pro tuto věkovou kategorii je 19,1 %, I-CE 3,5 (Obrázek 2). Nejvíce zubních kazů bylo nalezeno u jedince ve věku 13–14 let, na jehož pěti stálých zubech bylo nalezeno devět kazů. V kategorii Infans II jsou počty některých typů zubů nízké. Zubní kaz je nejpočetněji zastoupen u dolních stoliček M1 a M2, kaz se nachází také na jednom dolním P2 a dvou horních prvních stoličkách (Obrázek 5).

V kategorii Juvenis mělo všech 12 jedinců zachován stálý chrup, u sedmi z nich nebyl nalezen žádný zubní kaz, pět jedinců neslo patnáct kazů na devíti zubech. Opět se u jednoho

Obrázek 3. Znázornění počtu analyzovaných zubů a zubů s kazem dočasného chrupu v kategorii *Infans I***Obrázek 4.** Znázornění počtu analyzovaných zubů a zubů s kazem dočasného chrupu v kategorii *Infans II***Obrázek 5.** Znázornění počtu analyzovaných zubů a zubů s kazem stálého chrupu v kategorii *Infans II***Obrázek 6.** Znázornění počtu analyzovaných zubů a zubů s kazem stálého chrupu v kategorii *Juvenis*

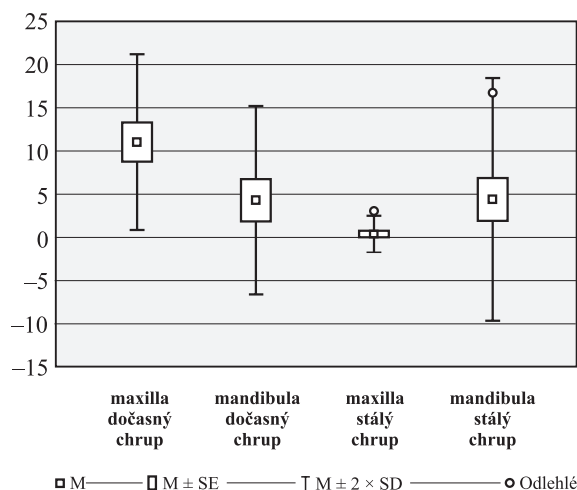
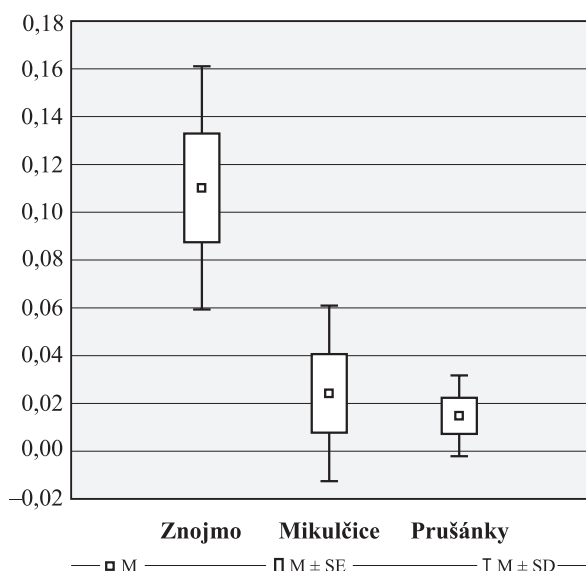
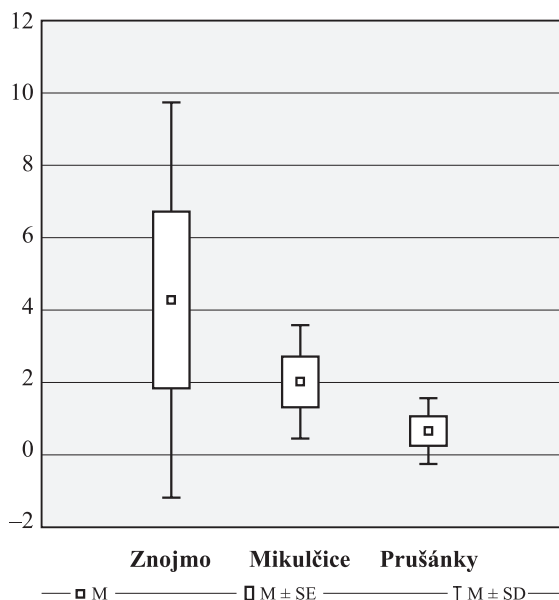
jedince vyskytují průměrně tři zubní kazy. F-CE pro tuto věkovou kategorii je 41,7 %, I-CE je 3,3 (Obrázek 2). V kategorii *Juvenis* je zubní zachovalost poměrně vysoká, naopak výskyt kazu je nízký, postiženy jsou pouze dolní stoličky M1 a M2, ostatní zuby kazy nenesly (Obrázek 6).

Celkově byla frekvence kazivosti stálého chrupu celého zkoumaného souboru stanovena na 22,5 %, intenzita kazivosti 3,2 a procento jedinců s intaktním chrupem 77,5 %. U stálých zubů převažují fisurální zubní kazy na okluzálních ploškách následované opět kontaktními kazy mezi stoličkami na mesiálních a distálních ploškách. Ve věkové kategorii *Infans II* převažují jedinci s intaktním chrupem nad jedinci se zubním s kazem. V kategorii *Juvenis* však zastoupení jedinců s kazem na stálém chrupu vzrůstá na 42,0 %.

Diskuze

Intenzita kazivosti primární dentice mikulčických nedospělých jedinců je 2,6 a frekvence kazů 12,5 (Stloukal & Vyhnanek, 1976). Intenzita kazivosti (I-CE) nedospělých jedinců z Mikulčic-Kosteliska je 2,2 a Slovanů z pohřebiště v Prušánkách 1,1. I-CE našeho souboru (7,9) je tedy výrazně vyšší. Statistickým hodnocením byl zjištěn významný rozdíl mezi intenzitou kazivosti dočasného chrupu horních čelistí jedinců ze Znojma-Hradiště a nedospělých jedinců z Mikulčic-Kosteliska ($\chi^2=29,78$; $p=0,000005$) i z Prušánek ($\chi^2=43,18$; $p=0,000000$) (Obrázek 8). Rozdíl byl zjištěn i mezi intenzitou kazivosti dočasného chrupu dolní čelisti jedinců ze Znojma-Hradiště a Mikulčic-Kosteliska ($\chi^2=16,56$; $p=0,002348$) i z Prušánek ($\chi^2=18,03$; $p=0,001221$), kromě nulové kazivosti obou řezáků, které byla v těchto souborech shodná (Obrázek 9). Vyšší kazivost zubů v souborech obvykle způsobuje vyšší věkový průměr dětí, tedy vyšší zastoupení starších dětí (Garcin et al., 2010). V našem souboru ze Znojma-Hradiště je však nejvyšší zastoupení zkoumaných jedinců právě v nejnižších věkových kategoriích. Vyšší frekvence kazivosti je nacházena v souborech populací, které se živily zemědělstvím (2,3–26,5 %) (Esclassan et al., 2009; Garcin et al., 2010; Vodanović, Brkić, Slaus, & Demo, 2005). U společností se středními hodnotami kazivosti (6,4–10,3 %) byla obživa zajištěna lovem a zemědělstvím (Larsen, 1983; Lukacs, 1990; Schollmeyer & Turner, 2004). Jedná se však o hodnoty týkající se celé populace, nikoliv jen nedospělých jedinců jako v námi analyzovaném souboru. U jedinců pocházejících ze zemědělských populací jsou také nacházeny vážnější zubní léze než u jedinců populace městské. Velikost zubních kazů je dávana do souvislosti s výživou a péčí o zdraví (Garcin et al., 2010).

Naše výsledky potvrzují dřívější zjištění, že zadní zuby (stoličky m1 a m2) bývají kazem postiženy častěji než zuby přední (i1, i2 a c). Statistické hodnocení opět zjistilo významný rozdíl ($\chi^2=10,01$; $p=0,001562$). V našem souboru nebyl nalezen žádný kaz na dolních řezácích, tak jako v souboru z Prušánek. V souboru Mikulčice-Kostelisko byl na dolních řezácích nalezen jeden kaz (Garcin et al., 2010). Výsledky v námi prozkoumaném souboru se odlišují vysokým výskytem kazů na horních řezácích (i1 a i2) dočasného chrupu věkové kategorie *Infans I*. Jejich kazivost je vyšší než kazivost stoliček. Kazy na horních řezácích se nacházejí nejčastěji u dětí nejnižších věkových kategorií. V současné době je tato časná zubní kazivost, týkající se v první fázi právě horních řezáků, dávana do souvislosti s prodlouženým nočním kojením a především pitím slazených nápojů před spaním a v noci z kojenecké láhve, kdy právě tyto zuby nejsou dostatečně oplachovány slinami (Berkowitz, 2003; Curzon & Preston, 2004). Obživa Slovanů byla založena z větší části na zemědělství a strava se skládala z vypěstovaných produktů, především obilovin – pšenice, ječmene, žita a prosa, z nichž byl připravován chléb, placky a z prosa zřejmě hojně kaše ochucované ovocem a ořechy. Cukr v podobě jako jej

Obrázek 7. Intenzita kazivosti zubů dočasného a stálého chrupu**Obrázek 8.** Intenzita kazivosti zubů horních čelistí tří srovnávaných souborů**Obrázek 9.** Intenzita kazivosti zubů dočasného chrupu dolních čelistí tří srovnávaných souborů

známe dnes, ještě neexistoval, ale Slované byli dovední včelaři a sladili medem obilné kaše, pečivo a zřejmě také čaje. Je pravděpodobné, že sladili rovněž sirupy, zavařeninami a povidly. Kromě čajů pili ovocné mošty, pivo a medovinu. Zatímco mléko v čerstvé podobě bylo používáno zřejmě jen v malém množství, především bylo z důvodu skladovatelnosti zpracováváno na tvaroh a sýr. Hygienické pomůcky, jako jsou ušní lžičky, pinzety, hřebeny, nůžky, byly nalezeny ve výbavě žen velmožů. K hygieně dutiny ústní nejsou publikovány žádné podložené informace. Je tedy pravděpodobné, že u nižších společenských vrstev byla hygiena mizivá (Galuška, 2004). Konzumace uvečených slazených pokrmů a nápojů dětmi před spaním a prodloužené kojení v noci v době po prořezání zubů dočasného chrupu, ve spojitosti s nedostatečnou hygienou dutiny ústní, mohou být příčinou zvýšené kazivosti horních předních zubů v souboru ze Znojma-Hradiště.

Závěr

V analyzovaném souboru 103 jedinců, z nichž pouze 75 mělo zachován dočasný chrup, bylo prozkoumáno 860 zubů, intenzita kazivosti je 7,91; frekvence kazivosti 36,0 %, jedinců s intaktním chrupem je 64,0 %. Zubní kazivost je oproti srovnávaným souborům ze slovanských jihomoravských pohřebišť vyšší. Ve zkoumaném souboru 40 nedospělých jedinců se stálým chrupem se nacházelo 525 zubů, intenzita kazivosti je 3,2; frekvence kazivosti 22,5 % a jedinců s intaktním chrupem bylo 77,5 %. Celkem, tedy bylo prozkoumáno 1385 zubů 103 nedospělých jedinců. Studie pokračuje analýzou jedinců s následujícími výzkumnými sezonami a hodnocením výskytu hypoplazií, které jsou dalším z ukazatelů výživy a stavu organismu.

Klíčová slova: dočasné a stálé zuby, výskyt zubního kazu, F-CE, I-CE, slovanská populace

Literatura

- Berkowitz, R. J. (2003). Causes, treatment and prevention of Early Childhood Caries: a microbiologic perspective. *J Can Dent Assoc*, 69(5), 304–7.
- Bodoriková, S., & Veselá, S. (1999). Dentition state of the subadult individuals of the Slav-Avar population of Šebastovce (Eastern Slovakia). *Anthropologie*, 37(2), 187–189.
- Cucina, A., & Tiesler, V. (2003). Dental caries and antemortem tooth loss in the northern Peten Area, Mexico: a biocultural perspective on social status differences among the classic Maya. *Am J Phys Anthropol.*, 122(1), 1–10.
- Curzon, M. E. J., & Preston, A. J. (2004). Risk Groups: Nursing Bottle Caries/Caries in the Elderly. *Caries Res*, 38(suppl1), 24–33. doi: 10.1159/000074359
- Esclassan, R., Grimoud, A.M., Ruas, M.P., Donat, R., Sevin, A., Astie, F., ... Crubezy, E. (2009). Dental caries, tooth wear and diet in an adult medieval (12th–14th century) population from mediterranean France. *Arch Oral Biol.*, 54(3), 287–297.
- Ferreira, S. H., Béria, J. U., Kramer, P. F., Feldens, E. G., & Feldens, C. A. (2007). Dental caries in 0- to 5-year-old Brazilian children: prevalence, severity, and associated factors. *Int J Paediatr Dent.*, 17(4), 289–296.
- FitzGerald Ch Saunders, S., Bondioli, L., & Macchiarelli, R. (2006). Health of infants in an imperial Roman skeletal sample: perspective from dental microstructure. *Am J Phys Anthropol.*, 130(2), 179–189.
- Galuška, L. (2004). *Slované, dotečky předků*. Brno: Moravské zemské muzeum; Obec Modrá; Zlín: Krajská knihovna Františka Bartoše. 148 s.
- Garcin, V., Velemínský, P., Trefný, P., Alduc-Le Bagousse, A., Lefebvre, A., & Brůžek, J. (2010). Dental health and lifestyle

- le in four early medieval juvenile populations: Comparisons between urban and rural individuals, and between coastal and inland settlements. *HOMO*, 61(6), 421–439.
- Herrscher, E., Bocherens, H., Valentin, F., & Colardelle, R. (2001). Dietary behavior of the Middle Ages in Grenoble: application of isotopic biogeochemistry of the Saint-Laurent cemetery (XIIIth–XVth centuries, Isère, France). *C R Acad Sci III*, 324(5), 479–487.
- Hillson, S. (2003). *Dental anthropology*. 3rd ed. London: Cambridge University Press (pp. 1–5).
- Jančová, M., & Klíma, B. (2014). Zubní kazivost u nedospělých jedinců ve věku 0–6 let ze slovanského pohřebiště Znojmo-Hradiště: první zpráva o výzkumu. *Česká antropologie* 64(2), 21–27.
- Klíma, B. (2009). Jedinečný archeologický objev na Hradišti sv. Hypolita ve Znojmě. *Sborník prací Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity, řada společenských věd*, 23, 3–14.
- Larsen, C. S. (1983). Behavioural implications of temporal change in cariogenesis. *J. Archaeol. Sci.*, 10, 1–8.
- Lukacs, J. R. (1990). On hunter-gatherers and their neighbors in prehistoric India: contact and pathology. *Curr. Anthropol.*, 31, 183–186.
- Moore, W. J., & Corbett, E. (1973). The distribution of dental caries in ancient British population: II. Iron age, Romano-British and mediaeval periods. *Caries Res.*, 7, 139–153.
- Müldner, G., & Richards, M. P. (2005). Fast of feast: reconstructing diet in later medieval England by stable isotope analysis. *J. Archaeol. Sci.*, 32, 39–48.
- Schollmeyer, K. G., & Turner, C. G. (2004). Dental caries, prehistoric diet, and the Pithouse-to-Pueblo transition in Southwestern Colorado. *Am. Antiq.*, 69, 569–582.
- Slaus, M., Pecina-Hrnčević, A., & Jakovljević, G. (1997). Dental disease in the late medieval population from Nova Raca, Croatia. *Coll. Anthropol.*, 21, 561–572.
- Stloukal, M., & Vyhnánek, L. (1976). *Slované z velkomoravských Mikulčic*. Praha: Academia.
- Stránská, P., Velemínský, P., & Velemínská, J. (2008). The state of dentition in the Great Moravian population. In Velemínský, P., Poláček, L. (Eds.). *Studien zum Burgwall von Mikulčice*, 27 (p. 121–140). Brno: Spisy AU AVČR.
- Stránská, P., Velemínský, P., & Poláček, L. (2015). The prevalence and distribution of dental caries in four early medieval non-adult populations of different socioeconomic status from Central Europe. *Archives of Oral Biology*, 60, 62–76.
- Temple, D. H., & Larsen, C. S. (2007). Dental caries prevalence as evidence for agriculture and subsistence variation during the Yayoi Period in prehistoric Japan: biocultural interpretations of an economy in transition. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 134, 501–512.
- Vodanović, M., Brkić, H., Slaus, M., & Demo, Z. (2005). The frequency and distribution of caries in the mediaeval population of Bijelo Brdo in Croatia (10th–11th century). *Arch. Oral Biol.*, 50, 669–680.
- Watt, M. E., Lunt, D. A., & Gilmour, W. H. (1997). Caries prevalence in the deciduous dentition of a mediaeval population from the southwest of Scotland. *Arch. Oral Biol.*, 42, 811–820.

Jančová, M., & Klíma, B. (2016). Analýza zubní kazivosti nedospělých jedinců z velkomoravského pohřebiště Znojmo-Hradiště z archeologického výzkumu v letech 2007 a 2008. *Česká antropologie*, 66(2), 10–14.