

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Diplomová práce

**Srovnání odhadu věku dožití dospělých jedinců
podle obrusu zubů**

na základě původní Milesovy metody (Miles, 1962),

její modifikace (Gilmore a Grote, 2012)

a metodou Lovejoy (1985)

Tereza Vohradská

Plzeň 2016

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Katedra antropologie

Studijní program Antropologie

Studijní obor Antropologie populací minulosti

Diplomová práce

**Srovnání odhadu věku dožití dospělých jedinců
podle obrusu zubů**

na základě původní Milesovy metody (Miles, 1962),

její modifikace (Gilmore a Grote, 2012)

a metody Lovejoy (1985)

Tereza Vohradská

Vedoucí práce:

Mgr. Patrik Galeta, Ph.D.

Katedra antropologie

Fakulta filozofická Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2016

Prohlašuji, že jsem práci zpracovala samostatně a použila jen uvedených pramenů a literatury.

Plzeň, duben 2016

.....

Poděkování:

Ráda bych poděkovala Mgr. Patriku Galetovi, Ph.D. za vedení práce, cenné připomínky, kritiku a odborné rady.

Děkuji pracovníkům antropologického oddělení v depozitáři Národního muzea v Praze za poskytnutí materiálu.

Obsah

1	ÚVOD	8
2	CÍL A HYPOTÉZY	12
3	LIDSKÁ DENTICE	13
	3.1 Erupce zubů.....	16
	3.2 Dentes molares.....	17
	3.3 Anatomické názvosloví v ústní dutině	20
4	TEORETICKÁ VÝCHODISKA	21
	4.1 Odhad věku dožití pomocí pánevní kosti	21
	4.1.1 Odhad věku dožití pomocí <i>facies auricularis</i>	22
	4.1.2 Odhad věku dožití pomocí <i>facies symphysialis</i>	23
	4.2 Odhad věku dožití pomocí zubů	25
	4.2.1 Obrus zubů	26
	4.2.2 Odhad věku dožití metodou Lovejoy (1985).....	30
	4.2.3 Odhad věku dožití metodou Miles (1962).....	34
	4.2.4 Odhad věku dožití metodou Gilmore a Grote (2012).....	36
	4.2.5 Odhad věku dožití ve forenzní praxi	41
	4.3 Odhad věku dožití nedospělých jedinců.....	43
	4.3.1 Odhad věku dožití nedospělých jedinců pomocí mineralizace a erupce zubů (Ubelaker, 1989).....	43

4.3.2	Odhad věku dožití nedospělých jedinců pomocí stupně osifikace kostí (Ferembach et al., 1980).....	44
4.3.3	Odhad věku dožití nedospělých jedinců pomocí délky diafýz (Maresh, 1970).....	44
5	MATERIÁL.....	46
5.1	Lahovice.....	46
5.2	Libice nad Cidlinou	48
5.3	Životní styl od 9. do 11. století na našem území	50
6	METODY.....	53
6.1	Odhad věku dožití dospělých jedinců metodou Lovejoy (1985)	53
6.2	Odhad věku dožití dospělých jedinců metodou Gilmore a Grote (2012)	54
6.3	Odhad věku dožití dospělých jedinců metodou Miles (1962).....	57
6.4	Statistická analýza dat.....	60
7	VÝSLEDKY.....	63
7.1	Věkové rozložení v lokalitě.....	63
7.1.1	Lahovice.....	63
7.1.2	Libice nad Cidlinou.....	64
7.2	Intra-observační chyba.....	64
7.3	Shoda mezi metodou Miles (1962), metodou Gilmore a Grote (2012) a metodou Lovejoy (1985).....	66

8	DISKUZE	74
8.1	Nadhodnocení odhadů věku dožití metodou Lovejoy (1985)	74
8.2	Vyšší absolutní rozdíl mezi odhady věku metodou Gilmorevé a Grotá (2012) a metodou Lovejoy (1985) oproti absolutním rozdílům, mezi odhady věku dožití metodou Miles (1962) a metodou Lovejoy (1985).....	75
8.3	Spolehlivost a přesnost použitých metod k dohadu věku dospělých jedinců pomocí obrusu zubů	76
8.4	Aplikace metod odhadu věku dožití pracujících s výpočtem rychlosti obrusu	77
8.5	Odlišnost obrusu zubů mezi populacemi	79
8.6	Podobnost Anglo-saské populace a populace Slovanů	82
8.7	Předpoklady použitých metod	83
8.8	Srovnání s jinými pracemi.....	84
9	ZÁVĚR.....	85
10	LITERATURA	87
11	RESUMÉ.....	93
12	SEZNAM PŘÍLOH.....	94
12.1	Obrázky	94
12.2	Grafy	95
12.3	Tabulky.....	95
13	PŘÍLOHY	97

1 ÚVOD

Odhad věku dožití patří k základním informacím biologického profilu jedince (pohlaví, věk, etnicita, status) (Franklin, 2010). Získané informace o jedinci mají velký přínos pro zkoumání života minulých populací. Určení pohlaví či věku dožití umožňuje studovat principy stravování, nemoci, pracovní aktivity nebo pohřební praktiky, které mohou být odlišné u žen, mužů, dětí nebo dospělých. Studium lidské kostry odpovídá na otázky populační demografie, které jsou v jiných zdrojích nezjistitelné (Buikstra a Ubelaker, 1994). Informace o jedinci neslouží pouze vědám zabývajících se minulými populacemi, ale také vědám forezním. Věk dožití a další informace o jedinci se nemusejí využívat pouze v širokém smyslu celé populace, ale jsou důležité i pro získání informací pouze o jednom jedinci. Pokud jsme schopni odhadnout věk dožití jedince, je to zásadním krokem pro jeho pozitivní identifikaci (Dvořák a Kilian, 2007).

Věk dožití jedince lze odhadovat podle několika faktorů na lidské kostře pomocí fyziologických i patologických změn, které jsou spojené s fyzickým věkem jedince (Dvořák a Kilian, 2007). Veškeré části lidské kostry, které se vyvíjejí, vypovídají o věku jedince. Po ukončení vývoje lidské kostry začíná lidská kostra v průběhu let degenerovat. Pomocí stupně degenerace konkrétních částí kostry také lze odhadnout věk dožití jedince.

U nedospělého jedince využíváme vývoje kostí a při odhadu věku dožití pracujeme se stádií osifikace kostí, s jejich délkou, s mineralizací a erupcí zubů. Mineralizace a erupce chrupu je nejlepším indikátorem věku u nedospělých jedinců (Ferembach et al., 1980). Pokud se soustředíme na stupně osifikace, můžeme pracovat až s třiceti místy na lidské kostře (Ferembach et al. 1980). Délku kostí využíváme při měření kostí dolní (stehenní, holenní a lýtková kost) a horní (pažní, vřetenní a loketní kost) končetiny (Maresh, 1970).

Věk dožití dospělých jedinců můžeme odhadnout pomocí lebky i postkraniální kostry. Odhad věku pomocí zubů je založen na míře obrusu okluzních ploch. Na lebce pracujeme také se stupni srůstu lebečních švů, na kosti týlní s *synchondrosis sphenoccipitalis*. *Synchondrosis sphenoccipitalis* po dosažení dospělosti jedince zaniká, mění se v synostosu a dle stupně osifikace ukazuje na věk dožití jedince (Čihák, 2011). Na pánevní kosti se nachází dvě oblasti, které prochází degenerativními změnami a jsou využitelné k určení věku dožití jedince. Na vnitřní straně stydké kosti se nachází *facies symphysialis*, drsná větší ploška, která umožňuje spojení levé a pravé pánevní kosti. Na pánvi je dále *facies auricularis*, která se nachází na kyčelní kosti. *Facies auricularis* je kloubní plocha křížokyčelního kloubu. U jedinců bývá zachovalá častěji *facies auricularis*, tudíž se s ní pracuje při odhadu věku dožití více (Mays, 2010). Zachovalost *facies auricularis* a *facies symphysialis* je do 59 % (Waldron, 1987). Z tohoto důvodu je výhodné využívat k odhadu věku dožití zuby, které jsou často zachovalé.

Zuby jsou považovány za téměř nezničitelnou část těla. Zuby jsou z lidské kostry nejvíce odolné vůči chemickým i fyzickým činitelům (White a Folkens, 2005). Zuby nesou více informací než jiné biologické struktury lidského skeletu (Whitaker, 1995). Zuby nevypovídají pouze o věku jedince, ale také o stravě, pohlaví, mobilitě a celkově pomáhají objasnit život jedince (Thurzdo a kol., 2004). Zuby jsou ovlivněny formativními, degenerativními a histologickými změnami. Formativní a vývojové změny jsou dobrými ukazateli věku dožití u nedospělých. Degenerativní změny chrupu slouží k odhadu věku dožití u dospělých jedinců (Burn a Maples, 1976). Zuby jsou zvláště užitečné pro odhad věku dožití jedince, protože vykazují několik pozorovatelných změn souvisejících se stárnutím a také odolávají změnám, které mohou zničit zbytek kostry (Burn a Maples, 1976). Využití zubů k odhadu věku dožití je spolehlivějším indikátorem chronologického věku člověka než využití kostry (Cunha et al., 2009).

V průběhu let bylo vytvořeno několik metod, pomocí kterých lze věk dožití ze zubů odhadnout. U nedospělých jedinců pracujeme s jinými metodami odhadu věku dožití než u dospělých jedinců. U nedospělých jedinců je kladen důraz na vývoj jedince a věk dožití lze odhadnout pomocí stádia vývoje chrupu. Věk dožití dospělého jedince hodnotíme podle stupně abraze okluzní plochy zubů, podle funkčního věku zubů, jelikož zuby ukončují svůj vývoj okolo 18. roku jedince. U nedospělých jedinců je metoda odhadu věku pomocí zubů přesnější než u dospělých jedinců (Millard a Gowland, 2002).

Obrus zubů je za života ovlivněn různými faktory. Rychlost obrusu zubů se liší v závislosti na potravě, na způsobu přípravy stravy a také je ovlivněna patologickými jevy (Shykoluk a Lovell, 2010). Během života jedince je obrus zubů odlišný, což nám umožňuje odhadnout věk dožití jedince. S přibývajícím věkem jedince se opotřebení zubů zvyšuje.

S odhadem věku dožití dle obrusu zubů pracuje metoda od Lovejoye z roku 1985. Tato metoda byla vytvořena pomocí 332 dospělých jedinců a 132 nedospělých jedinců. Tito jedinci pocházeli z Libbenské populace Severní Ameriky. Metoda Lovejoy (1985) se běžně využívá při odhadu věku dožití dospělých jedinců. Odhadem věku dožití pomocí obrusu zubů se již dříve zabýval Miles (1962). Jeho metoda odhadu věku dožití byla publikována již roku 1962 v Londýně. Miles svoji metodu vytvořil pomocí vzorku 32 nedospělých jedinců známého věku. Z tohoto vzorku nedospělých jedinců odhadl rychlost obrusu zubů. Získaný odhad rychlosti obrusu zubů následně využil při odhadu věku dospělých jedinců. Při své práci pracoval s vzorkem Anglosaské populace z Velké Británie. Princip získání rychlosti obrusu zubů dle Milese (1962) dále využila Gilmorová s Grotem roku 2012. Zaměřili se na získání rychlosti obrusu zubů přímo ze zkoumaného vzorku jedinců. Milesovu metodu (1962) vyjádřila Gilmorová s Grotem matematickou rovnicí. Pomocí rovnice můžeme vypočítat rychlost obrusu zubů vždy pro konkrétní zkoumané jedince.

Výhodou Milesovy metody (1962) a metody Gilmorevé a Grota (2012) je získání rychlosti obrusů zubů pro konkrétní soubor. Lovejoyova metoda (1985) aplikuje stejnou rychlost obrusu zubů, získanou z populace Severní Ameriky, na zkoumané jedince bez ohledu na jejich populační afinitu. Abychom potlačili mezipopulační odlišnost v rychlosti obrusu zubů, je vhodné pracovat s metodami, které zjišťují rychlost obrusu zubů ze zkoumaného vzorku jedinců.

Odhady věku dožití mohou být znehodnoceny nebo znemožněny změnami v hodnocených oblastech. V ideálním případě se doporučuje kombinovat metody odhadu věku dožití pomocí kostí i zubů. Získané odhady věku dožití mohou být zkreslené například nadměrnou zátěží hodnocené oblasti (Buikstra a Ubelaker, 1994).

2 CÍL A HYPOTÉZY

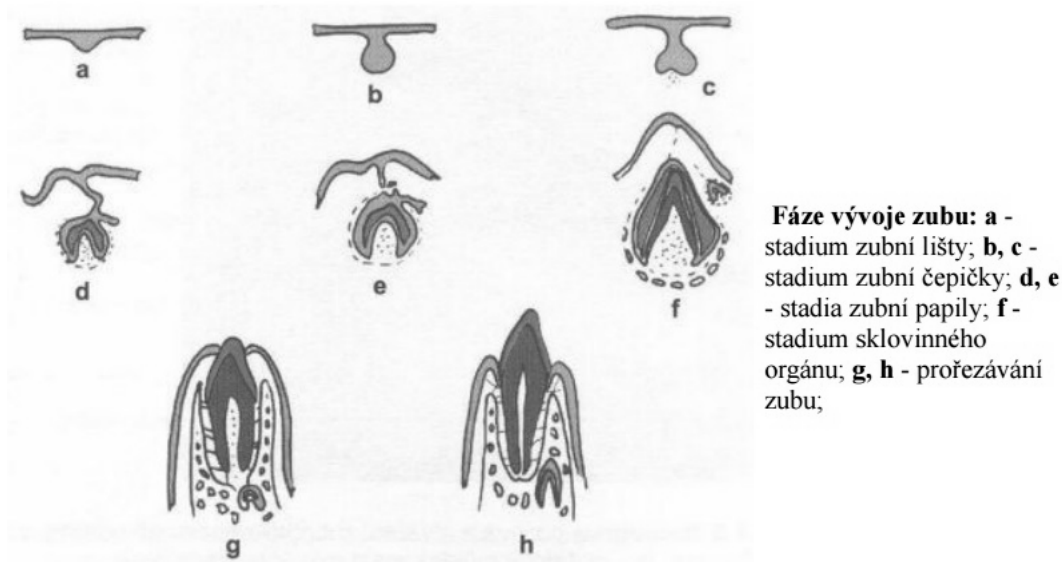
Cílem práce je srovnat odhad věku dožití dospělých jedinců podle obrusu zubů získaných původní Milesovou metodou (1962), její novější modifikací Gilmorové a Grota (2012) a běžně užívanou metodou Lovejoye (1985). Ze získaných odhadů věku bude vyčíslena jejich vzájemná shoda.

K cíli práce jsem si stanovila následující hypotézy:

- 1) Nejvyšší shoda bude mezi Milesovou metodou (1962) a její modifikací Gilmorové a Grota (2012).
- 2) Nejnižší shoda bude mezi metodou Lovejoye (1985) s Milesovou metodou (1962) a metodou Gilmorové a Grota (2012).
- 3) Shoda Milesovy metody (1962) s metodou Gilmorové a Grota (2012) se bude s vyšší věkem jedince snižovat.

3 LIDSKÁ DENTICE

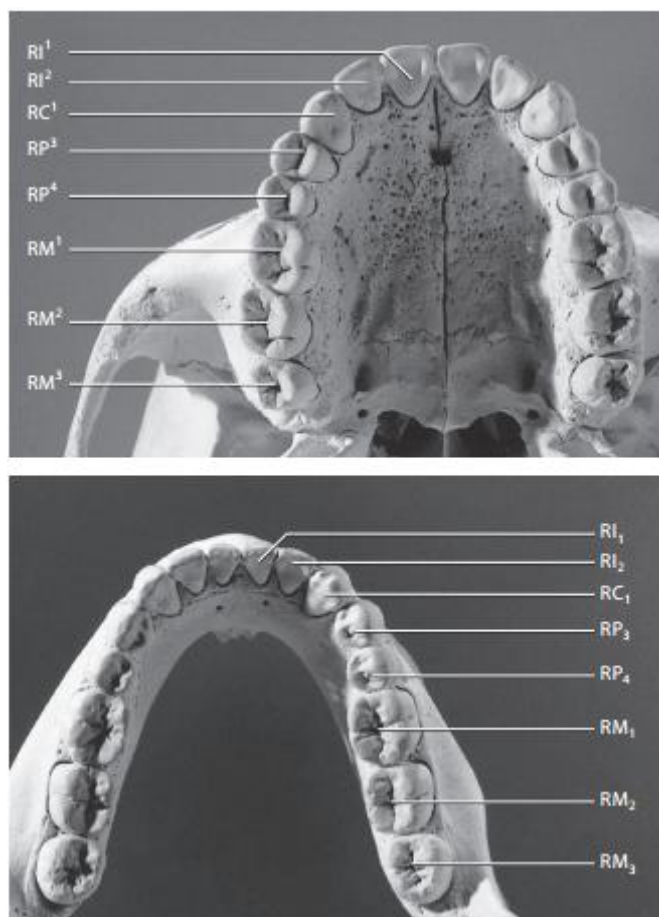
Zub slouží člověku zejména k zpracování potravy, ochraňuje měkké tkáně ústní dutiny, artikulaci a fonaci. Zuby plní funkci řezací, uchopovací a rozměňovací. Zuby se začínají vytvářet v 6. týdnu prenatalního vývoje, kdy se začíná ektoderm proliferovat do ektomezenchymu, tvoří se horní a dolní zubní lišta. Vývoj zubů lze popsat několika stádii (Obr. 1). V osmém až desátém týdnu se v zubních lištách tvoří deset zubních pupenů. Z těchto pupenů se dále vyvíjejí dočasné zuby. Z ektodermu se rozvíjí tzv. sklovinný orgán, ze kterého vzniká sklovina. Ektomezenchym umožní vznik zubní papily. Zubní pupeny se přetvářejí v zubní pohárky a v jejich okolí se tvoří zubní váčky. Od šestnáctého týdne zaniká spojení pohárků s primární zubní lištou, ale zachovávají se laterální konce. Z těchto konců se později vytvářejí trvalé stoličky. Trvalé zuby se vyvíjejí ze sekundární zubní lišty, která roste z primární zubní lišty (Čihák, 2002).



Obrázek 1. Vývoj zubu (převzato od doc. MUDr. Jitky Kočové CSc., LF UK Plzeň).

Zuby se vytvářejí ve dvou generacích. Nejdříve vyrůstá dočasný chrup (*dentes deciduales*), který je následně nahrazen stálým chrupem (*dentes permanentes*). Dočasný chrup tvoří dvacet zubů, stálý chrup třicet dva zubů. Lidské zuby jsou rozděleny podle své funkce na řezáky,

špičáky, třenové zuby a stoličky. Kompletní chrup čelisti je složen ze 4 řezáků (*incisivi*), 2 špičáků (*canini*), 4 třenových zubů (*premolars*) a 6 stoliček (*molars*) (Obr. 2). V bioarcheologii a antropologii se zuby označují počátečním písmenem latinského názvu. Pokud se označení týká dočasného chrupu, je písmeno malé. Trvalý chrup se označuje velkým počátečním písmenem latinského názvu příslušného zubu. Lidský chrup je rozdělen do čtyř kvadrantů: horní, dolní, levý a pravý (White, 2000).



Obrázek 2. Zuby horní a dolní čelisti (převzato z White a Folkens, 2005).

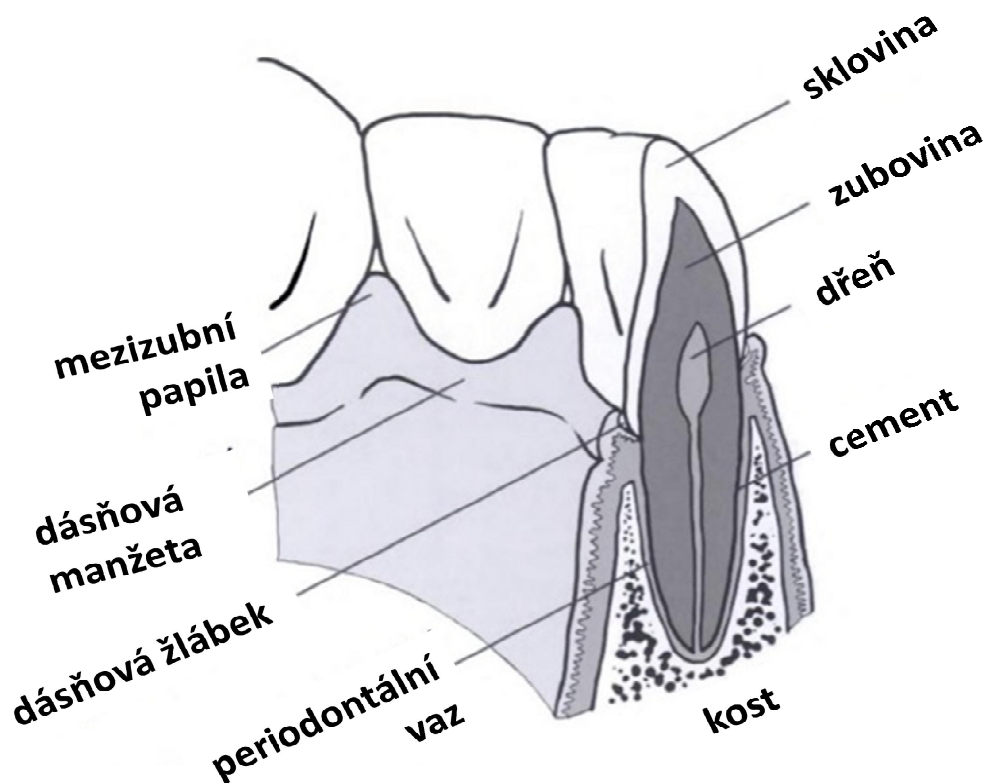
Zub se skládá ze tří částí: korunka (*corona dentis*), krček (*collum dentis*) a kořen (*radix dentis*) (Hillson, 2005) (Obr. 3). Korunka zubu je neobjemnější část a tvoří pracovní plochu zubu. Krček je zúženou částí

zubu mezi korunou a kořenem. Kořen zubu je jeden nebo rozvětvený (Čihák, 2002).

Zub je složen z tvrdých tkání a díky tomu se velmi dobře dochovává i po smrti jedince. Základní zubní hmotou je zubovina (*dentin*). Zubovina je nejmohutnější vrstvou v zubu a tím určuje jeho základní tvar. Zubovina je formována odontoblasty na povrchu zubní dřevě. Zubovina je nažloutlé barvy. Sklovina (*enamelum*) pokrývá povrch korunky zubu. Nejsilnější vrstva skloviny se nachází na okluzní ploše korunky. Barva skloviny je namodrale bílá. Zubní cement (*cementum*) kryje povrch kořene a krčku. Barva cementu je nažloutlá (Šedý a Foltán, 2009). Měkkou složkou zubu je zubní dřevě (*pulpa dentis*). Zubní dřevě je měkká tkáň tvořena vazivem, které obsahuje nervová zakončení a cévy. V průběhu života ubývá v zubní dřevě cév i buněk a dřevě dutina se zmenšuje (Hillson, 2005).

Zubní tkáň (dentin, sklovina, cement) jsou velmi tvrdé, díky vysokému obsahu minerálních látek. Dentin je díky vysokému obsahu anorganických látek tvrdší než kost. Nejtvrdší hmotou lidského těla je sklovina, obsahuje 96 - 97 % minerálních látek. Cement oproti sklovině obsahuje pouze 46 - 50 % minerálních látek (White, 2000).

Pomocí kořene jsou zuby upevněny v alveolu. Toto spojení se nazývá gomphosis, *junctura dentoalveolaris*, kořen je vsazen do jamky v čelisti (Čihák, 2011). Dentoalveolární spojení je zajištěno vazy (periodontium). V periodontiu se nachází mnoho cév klubíčkovitě zohýbaných. Místa jsou také bohatě inervována. Nervy zprostředkovávají pocit tlaku na zub a směr tlaku. Vazy periodontiu vyplňují tenké štěrby mezi zubními kořeny a alveolem, krček zubu je spojený s vazivem dásně. Z kosti alveolu pronikají do cementu kořene a krčku Sharpeyova vlákna. Alveolární vlákna jdou k cementu třemi směry: 1) vlákna alveolárního hřebene, 2) horizontální vlákna a 3) šikmá vlákna (Čihák, 2002).



Obrázek 3. Stavba zubu (upraveno dle Hillson, 2005).

3.1 Erupce zubů

Erupce zubů je proces, kdy se zub prořezává skrz dásně až do funkční polohy zubu. Tento proces je růst zubu do délky, jelikož v době prořezávání je korunka zubu již vyvinutá a dorůstá pouze kořen. Při prořezání dochází k perforaci dásně a narušení struktury, což může být bolestivé. Věk jedince při prořezání zubu je závislý na typu zubu. Dočasný chrup se prořezává od prvního řezáku, druhého řezáku, první stoličky, špičáku k druhé stoličce (Tab. 1) (Čihák, 2002).

Tabulka 1. Prořezání dočasných zubů (upraveno dle Čihák, 2002).

Pořadí	Zub	Věk
1.	i_1	6. - 8. měsíc
2.	i_2	7. - 12. měsíc
3.	m_1	12. - 16. měsíc
4.	c	15. - 20. měsíc
5.	m_2	20. - 24. měsíc

Korunky stálého chrupu jsou vytvářeny již v době prořezávání dočasných zubů. Na konci pátého roku života jsou kalcifikované všechny korunky mimo třetí stoličky. Jelikož dočasný chrup neobsahuje třenové zuby, korunky stálých třenových zubů se nacházejí mezi rozvětvenými kořeny dočasných stoliček (Liversidge, 2008). Od šestého roku života se prořezávají zuby stálého chrupu od první stoličky, prvního řezáku, druhého řezáku, prvního třenového zubu, špičáku, druhého třenového zubu, druhé stoličky ke třetí stoličce (Tab. 2). Vývoj a čas prořezání třetí stoličky je velmi variabilní a u některých jedinců se nemusí prořezat vůbec.

Tabulka 2. Prořezání stálých zubů (upraveno dle Čihák, 2002).

Pořadí	Zub	Věk
1.	M_1	6. - 8. rok
2.	I_1	6. - 7. rok
3.	I_2	7. - 9. rok
4.	P_1	9. - 11. rok
5.	C	9. - 14. rok
6.	P_2	11. - 14. rok
7.	M_2	10. - 15. rok
8.	M_3	17. - 30. rok

3.2 Dentis molares

Stoličky jsou největší a nejmohutnější zuby lidského chrupu. Stoličky jsou umístěny distálně za třenovými zuby. V ústní dutině stoličky

plní funkci žvýkání a rozmělňování potravy. Stoličky mají více kořenů. První stolička je vždy největší, třetí stolička bývá nejmenší. Třetí stolička je nejvíce tvarově variabilní, prořezává se nejpozději, v některých případech se nevyskytuje.

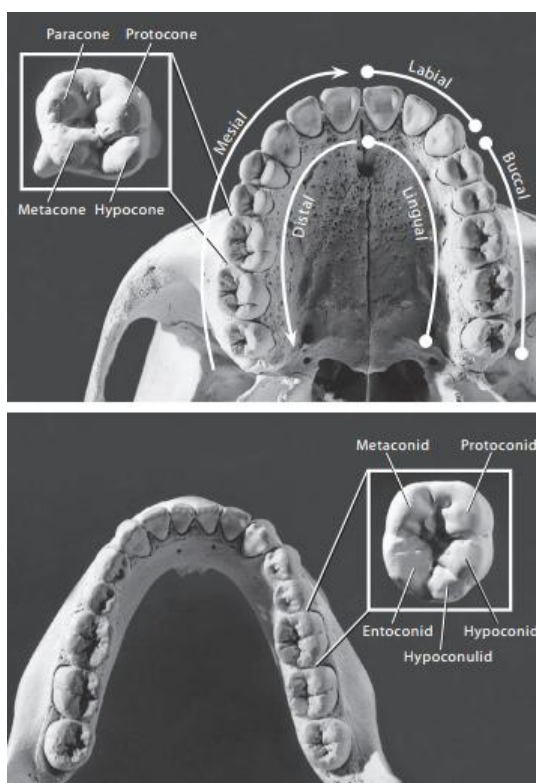
Korunka stoliček je čtyřboká. Povrch korunky je členěný na hrbolky, které vytváří mezihrbolkové brázdy. Hrbolky dolních a horních stoliček do sebe navzájem zapadají a vytvářejí normální skus čelistí. Největším hrbolkem horních stoliček je protokon ležící mesiolingálně, dále hypokon distolinguálně, metakon distobukálně a parakon mesiobukálně. Největším hrbolkem dolní stoličky je protokonid ležící mesiobukálně, dále hypokonid distobukálně, metakonid mesiolingálně a entokonid distolinguálně a hypokonulid distálně (White, 2000). Kořen stoliček je vícečetný a rozvětvený. U třetích stoliček se mohou vyskytovat kořeny spojené (Šedý a Foltán, 2009).

Dolní a horní stoličky od sebe lze rozlišit podle hrbolků na korunce stoliček, podle tvaru korunky a podle počtu kořenů stoliček. Korunky horních stoliček mají 3 až 4 hrbolky (parakon, protokon, hypokon, metakon), u dolních se vyskytují 4 až 5 hrbolků (metakonid, rotokonid, hypokonid, hypokonulid, antokonid). Hrbolky horních stoliček vytvářejí rýhy do tvaru písmene "H", u dolních stoliček rýhy tvoří "X". Korunka horní stoličky má rombický tvar oproti tomu jsou dolní korunky tvaru zaobleného čtverce. U horních stoliček se setkáváme obvykle se třemi kořeny, dva kořeny jsou položeny bukálně a jeden kořen lingálně. Dolní stoličky mají pouze dva kořeny, jeden kořen leží mesiálně a druhý distálně.

Pořadí horních stoliček můžeme rozpoznat podle velikosti stoličky, pomocí hrbolků na korunce stoličky a pomocí kořenů. První stolička je vždy největší. Její kořeny široce rozbíhají a jsou oddělené. Na korunce jsou jasně definované 4 hrbolky. Třetí stolička je nejmenší a nejvíce variabilní. Hrbolky třetí stoličky jsou nepravidelně uspořádané a postrádá

hrbolek hypokon. Kořeny jsou krátké a rozděleny až na koncích. Na distální ploše již nemá kontaktní plochu. Druhá stolička má znaky mezi první a třetí stoličkou.

Pořadí dolních stoliček se určuje stejným způsobem jako pořadí horních stoliček pomocí hrbolků na korunce a podle kořenů. První stolička má dobře vyvinuto 5 hrbolků. Dva kořeny jsou dlouhé a rozbíhavé. Třetí stolička má pouze 4 a méně hrbolků, které jsou nepravidelně uspořádané. Kořeny se na koncích rozdělují a na korunce chybí distální kontaktní plocha. Druhá stolička má znaky mezi první a třetí stoličkou.



Obrázek 4. Hrbolky horních a dolních stoliček (převzato z White a Folkens, 2005).

K stranovému určení stoliček se využívají hrbolky korunky a jejich směrová orientace v ústní dutině. Horní stoličky mají největší hrbolek protokon umístěný meziolinguálně. Hypokon, nejmenší hrbolek, leží distolinguálně. U dolních stoliček leží protokonid mesiobukálně. Hypokonulid je u dolních stoliček umístěn distálně (Obr. 4) (White, 2000).

3.3 Anatomické názvosloví v ústní dutině

Oproti běžnému užívání anatomického názvosloví je pro ústní dutinu používáno několik dalších termínů (Tab. 3). Pokud popisujeme přední část chrupu, řezáky a špičáky, je označení frontální úsek. Laterální úsek je tvořen třenovými zuby a stoličkami (Šedý a Foltán, 2009).

Tabulka 3. Směry v ústní dutině (upraveno dle Šedý a Foltán, 2009).

Směr	Termín
z ústní dutiny	<i>Vestibularis</i>
z ústní dutiny ve frontálním úseku	<i>Labialis</i>
z ústní dutiny v laterálním úseku	<i>Buccalis</i>
do ústní dutiny	<i>Oralis</i>
do ústní dutiny v horní čelisti	<i>Palatinalis</i>
do ústní dutiny v dolní čelisti	<i>Lingualis</i>
převrácený k sousednímu zubu	<i>Approximalis</i>
k střední čáře	<i>Mesialis</i>
od střední čáry	<i>Distalis</i>
ke kořeni zubu	<i>Apicalis</i>
ke korunce zubu	<i>Coronalis</i>
ke korunce ve frontálním úseku	<i>Incisialis</i>
ke korunce v laterálním úseku	<i>Occlusalis</i>
k dásni	<i>Gingivialis</i>
ke krčku zubu	<i>Cervicalis</i>

4 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

4.1 Odhad věku dožití pomocí pánevní kosti

Pánevní kost je vytvořena srůstem třech kostí: kost kyčelní (*os ilium*), kost sedací (*os ischii*), kost stydká (*os pubis*). V odhadu věku dožití dospělých jedinců se využívají dvě oblasti na pánevní kosti.

Větší z hodnocených oblastí na pánevní kosti je *facies auricularis* (Obr. 5). *Facies auricularis* umožňuje skloubení s křížovou kostí. *Facies auricularis* se nachází na kyčelní kosti. Kost kyčelní je největší z kostí pánevních. Kyčelní kost je položena kraniálně od jamky kyčelního kloubu. Kaudálně vpředu přechází v stydkou kost (*os pubis*) a vzadu v kost sedací (*os ischii*). Kost kyčelní je tvořena dvěma základními částmi: tělem (*corpus ossis ilii*) a lopatou (*ala ossis ilii*). Typickým útvarem je hřeben (*crista iliaca*), nacházející se na horním okraji lopaty. Hřeben je v přední části zakončen hmatným trnem (*spina iliaca anterior posterior*), v zadní části se nachází také hmatný trn (*spina iliaca posterior superior*). Oba trny slouží jako orientační body na pánevní kosti. Kaudálně od hmatných trnů jsou umístěny dva menší trny (*spina iliaca anterior inferior* a *spina iliaca posterior inferior*) (Čihák, 2011).

Menší oblast využívající k odhadu věku dožití dospělých jedinců je *facies symphysialis* (Obr. 5). *Facies symphysialis* je drsná plocha na vnitřní straně stydké kosti. Kost stydká je nejmenší část pánevní kosti. Stydkou kost tvoří tři části: tělo (*corpus ossis pubis*), horní rameno (*ramus superior*) a dolní rameno (*ramus inferior*). Tělo je široká a plochá část kosti stydké u symfýzy, horní rameno stydké kosti je spojujícím článkem mezi symfýzou a acetabulem, a dolní rameno stydké kosti ubíhá směrem dozadu ze symfýzy a spojuje se s ramenem kosti sedací (Čihák, 2011).

4.1.1 Odhad věku dožití pomocí *facies auricularis*

Facies auricularis se nachází na kosti kyčelní (*os ilium*). Zachovalost *facies auricularis* je vyšší než zachovalost *facies symphysialis*. Zachovalost *facies auricularis* je mezi 40 a 59 % (Waldron, 1987). K hodnocení *facies auricularis* se využívá metoda Buckberry-Chamberlain (2002). Metoda Buckberry-Chamberlain (2002) vychází z předcházející metody odhadu věku dožití pomocí *facies auricularis* dle Lovejoy et al. z roku 1985. Užití *facies auricularis* je přesnější a spolehlivější než odhad věku dožití pomocí *facies symphysialis* (Mays, 1998).

Metoda Buckberry-Chamberlain (2002) byla vypracována na základě britské kolekce Spitalfields z 19. století. Vzorek čítal 86 mužů a 94 žen. Pomocí metody Buckberry-Chamberlain (2002) se hodnotí pět oblastí na *facies auricularis*: apex, horní polovina plochy, dolní polovina plochy, retroaurikulární oblast. Každá hodnocená oblast je oskórována a získané skóre přiřazeno k fázi, která odpovídá věkovému intervalu (Buckberry a Chamberlain, 2002). Metoda pracuje se sedmi fázemi, kterým připadají věkové intervaly od 16 do 92 let. První fáze je v intervalu od 16 do 19 let, druhá fáze od 21 do 38 let, třetí fáze od 16 do 65 let, čtvrtá fáze od 29 do 81 let, pátá fáze od 29 do 88 let, šestá fáze od 39 do 91 let a sedmá fáze od 53 do 92 let. Hodnotí se míra transversální organizace, textura povrchu, mikro-porozita, makro-porozita a změna morfologie apexu. Metoda Buckberry-Chamberlain (2002) nebere v úvahu odlišnosti závislé na pohlaví, lze ji aplikovat na ženy, muže a různé populace (Buckberry a Chamberlain, 2002).

Metoda Buckberry-Chamberlain (2002) má věkové intervaly široké až padesát let a také se mezi sebou překrývají. Metoda Buckberry-Chamberlain (2002) nebere ohledy na odlišnosti mezi pohlavími. Revize metody Buckberry-Chamberlain (2002) ale přinesla

vyšší korelaci mezi určeným skóre a věkem, než metoda odhadu věku dožití (Brooks a Suchey, 1990) pomocí *facies symphysialis*.

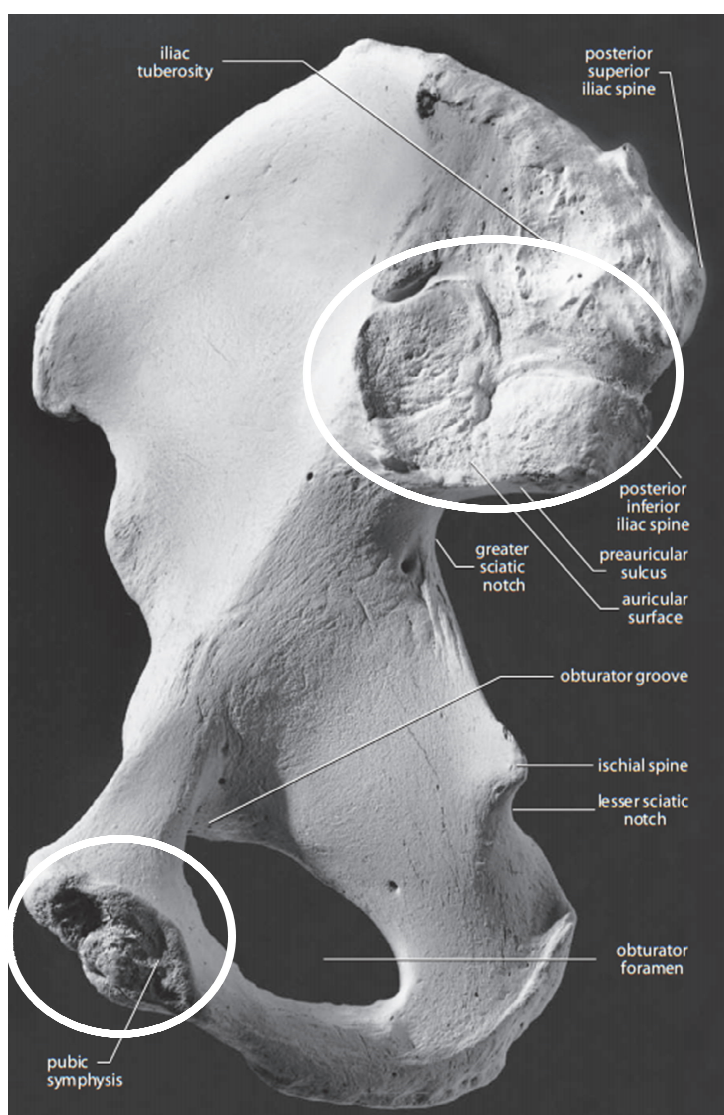
4.1.2 Odhad věku dožití pomocí *facies symphysialis*

K odhadu věku dožití dospělých jedinců lze využít reliéfu *facies symphysialis* na stydké kosti (*os pubis*). Zachovalost *facies symphysialis* se pohybuje mezi 20 a 39% (Waldron, 1987). Po 18. roku života se začíná oblast *facies symphysialis* měnit. Na povrchu *facies symphysialis* se projevují degenerativní změny. Plocha *facies symphysialis* je členěna hřebeny, které vytváří rýhy, a uzlíky. V průběhu stárnutí se oblast *facies symphysialis* vyhlazuje a formuje se dorsálním okraj oblasti. S vyšším věkem jedince se projevuje na *facies symphysialis* eroze ve vyšší míře a ve větším rozsahu než u mladších jedinců (Todd, 1920).

Skórovací škála pro *facies symphysialis* byla vytvořena T. W. Toddem (1920). Zpracovávaný vzorek čítal 306 jedinců. Data byla sbírána v roce 1912 a 1920 v Clevelandu, Ohio. Hodnocení bylo vysvětleno slovně i pomocí nákresů. Schéma obsahovalo 10 fází, které odpovídaly věkovému intervalu. Metoda dosahovalo do věku 50+.

Dalším možným hodnocením *facies symphysialis* je metoda Suchey-Brooks (1990). Autoři pracovali s kolekcí 273 žen a 739 mužů. Vzorek byl sbírán v letech 1977 až 1979 v Los Angeles, Kalifornie. Jedinci pocházeli ze střední ekonomické vrstvy společnosti ve věkovém rozmezí od 14 do 99 let (Brooks a Suchey, 1990). Metoda Suchey-Brooks (1990) odhaduje věk dožití jedince na základě zvrásnění povrchu, porózity nebo ohraničení *facies symphysialis*. Oproti metodě odhadu věku dožití s využitím *facies auricularis* (Buckberry a Chamberlain, 2002) metoda odhadu věku dožití pomocí *facies symphysialis* (Brooks a Suchey, 1990) akceptuje odlišnosti mezi ženami a muži. Metoda Suchey-Brooks (1990) pracuje se šesti fázemi, které jsou vysvětleny slovně, nákresy a je možné pracovat i s vytvořenými modely *facies symphysialis* ke každému stádiu. Každá fáze je rozdělena na dvě

pod-fáze, které zobrazují rané stádium a pozdní stádium dané fáze. Jednotlivá stádia jsou rozdělena pro mužské a ženské pohlaví. Věkové intervaly u žen jsou od 19 do 87 let. U mužů pracuje metoda s intervaly od 15 do 86 let. U mužů i u žen se věkové intervaly mezi sebou překrývají a jejich rozsah je až padesát let. S vyšším věkem jedince se zvyšuje směrodatná odchylka odhadu věku dožití pomocí *facies symphysialis* (Brooks a Suchey, 1990). Metoda Suchey-Brooks (1990) odhaduje věk dožití jedince v intervalu 95% spolehlivosti (Mays, 1998).



Obrázek 5. Pánevní kost (převzato z White a Folkens, 2005).

Metody odhadu věku dožití pomocí *facies auricularis* (Buckberry a Chamberlain, 2002) a pomocí *facies symphysialis* (Brooks a Suchey, 1990) odhadují věk dožití na základě hodnocení příslušných oblastí. Výsledné věkové intervaly obou metod (Buckberry a Chamberlain, 2002, Brooks a Suchey, 1990) jsou široké a navzájem se překrývají. Obě metody (Buckberry a Chamberlain, 2002, Brooks a Suchey, 1990) pracují s oblastmi, které se špatně zachovávají. Alternativním postupem může být využití zubů k odhadu věku dožití.

4.2 Odhad věku dožití pomocí zubů

Odhad věku dožití dospělých jedinců pomocí obrusu zubů lze využít i v kriminalistice, jelikož odhad věku dožití je důležitý k pozitivní identifikaci jedince (Schmeling et al., 2003). Získání informací o věku jedince je stěžejní také pro bioarcheologii a příbuzné vědní obory. Odhadnutí věku dožití jedince pomáhá v objasnění života minulých populací.

U dospělých jedinců věk dožití lze odhadnout pomocí opotřebených okluzních ploch zubů. Opotřebením zubů je způsobeno obrusem zubů navzájem a obrusem zubů cizími tělesy (Fialová et al., 2012). Změny okluzních ploch zubů jsou ve vyšším věku jedince více ovlivněny vnějšími faktory. U nedospělých jedinců využíváme k odhadu věku dožití stupeň mineralizace a erupce zubů.

Obecně platí u všech metod odhadu věku dožití, že čím je jedinec mladší, tím je odhad věku dožití přesnější (Whittaker, 1995). Život jedince lze rozdělit na dvě období, která souvisejí s přesností a spolehlivostí odhadu věku dožití: 1. období (vývoj a erupce dočasného a trvalého chrupu), v tomto období je odhad věku snadnější a přesnější, 2. období (dokončení vývoje stálého chrupu), odhad věku dožití po ukončení vývoje trvalého chrupu je s narůstajícím věkem jedince složitější (Dvořák a Kilian, 2007).

Stejně jako *facies auricularis* a *facies symphysialis* i dentice může být špatně zachovalá a nelze ji použít k odhadu věku dožití. Lidská dentice může být po smrti jedince vystavena negativním vlivům, které vedou k její předčasné degeneraci. V ústní dutině se mohou vyskytnout záněty, zuby mohou být postiženy zubním kazem nebo mohou mít špatné vlastnosti již dané geneticky (Hillson, 1979). Všechny tyto faktory negativně ovlivňují odhad věku dožití pomocí zubů.

4.2.1 Obrus zubů

Obrus zubů je proces, ke kterému dochází neustále během života jedince (Kieser, 1990). Zubní opotřebení je důsledkem třech procesů: atrice, abraze a eroze. Pokud nedojde za života k ztrátě zubu, k bolestivým stavům, které omezují kousání, rychlost obrusu je konstantní. Zrychlené opotřebení může znemožnit plnou funkčnost zubu a zkrátit jeho životnost (Bhushan et al., 2011). Platí, že dolní čelist vykazuje vyšší rychlost obrusu než horní čelist. Rozdíly mezi pravou a levou stranou oblouku nejsou významné, pokud neprobíhá systematické kousání na jedné straně oblouku (Molnar, 1971).

Rozdíly v míře opotřebení zubů mezi pohlavími se nejčastěji vážou k odlišnostem ve stravování a dělbě práce. Některé druhy práce jsou ve společnostech typicky ženské, například košíkářství nebo práce s kůží. Ženy při práci často využívají zuby a tím se rychlost obrusu zvyšuje a vytváří pohlavní rozdíly v obrusu zubů (Molnar, 1971). Ženy často jedí více potravin, které sbírají. Jejich strava obsahuje více rostlinné potravy, plody náročné na žvýkání (Molnar, 1972).

Obrus zubů je závislý na druhu stravy, což je závislé na životním prostředí i kultuře. V závislosti na typu subsistence lze vidět rozdíly v typu obrusu zubů. V rostlinách je obsažena celulóza a v živočišné stravě kolagen, náročnější na žvýkání (Hillson, 1979). Rozdíl lze vidět například mezi lovecko-sběračskou a zemědělskou populací. U lovců-sběračů se očekává obrus zubu plošší, jelikož žvýkají vláknitou potravu. Zemědělci

mají obrus šikmý, protože je v jejich potravě obsažena hlína. Změna přípravy jídla také ovlivňuje míru obrusu. Pokud tuhé vláknité potraviny uvaříme, změknou, jsou lépe stravitelné a nemusí se vynaložit tolik úsilí na jejich kousání (Smith, 1984).

Obrus zubů se nemění pouze při změně stravy, ale také v průběhu času. Opotřebením předních zubů prehistorických a pozdějších populací zemědělců bylo znatelně nižší, než opotřebením prehistorických lovců a sběračů. U středověkých populací je obrus stále nízký. Vysoký obrus zadních zubů oproti předním odpovídá konci prehistorické éry (300 BC-300 AD). Následně se míra obrusu snižovala (1333 AD). Současné populace mají menší obrus zadních i předních zubů oproti minulým populacím (Kaifu, 1999).

Negativní vliv na okluzní plochu zubu mají kyselé potraviny jako ovoce, šťávy z citrusů, octové nálevy, atd. Naopak jsou potraviny, které chrání zub před negativními vlivy. Zub před negativními vlivy chrání mléčné výrobky a jogurty, díky obsahu vitamínu D (Salas, 2015).

Zub a jeho obrus může být ovlivněn nemocemi a anomáliemi. Tyto faktory následně ovlivňují obrus postiženého zubu, ale i obrus zubů okolních. Při onemocnění a bolestivých stavech se jedinec snaží zub nevyužívat a nezpůsobovat si tak větší bolest. V případě, že se vyskytne v ústní dutině onemocnění například na levé straně, jedinec při žvýkání více zatěžuje stranu pravou a dochází tak k vyššímu obrusu. Pokud je tento stav trvalý, věk dožití se u takového jedince odhaduje špatně. Při neléčených onemocněních v ústní dutině může docházet i k ztrátě zubu, což vede k vyššímu zatížení zubů okolních (Whitaker, 1992).

Opotřebením zubů může být způsoben atricí. Atrice vzniká při kontaktu dvou zubů z protilehlého i stejného oblouku. Postižené jsou okluzní plochy a incizální. Patologicky se atrice vyskytuje například díky bruxismu, kdy jedinec nadměrně skřípe zuby a velkou silou svírá čelist (Waldron, 2009). Při otěru zubů navzájem dochází k minimální ztrátě

zubního materiálu, ale může dojít i k bolestivým stavům. Při nadměrné atrici zub přichází o své vlastnosti, viditelně se může srovnat výška zubů, což je výrazně viditelné u předních zubů. Při snižování vrstvy skloviny se zuby zdají žlutější, jelikož více prosvítá spodní vrstva dentinu (Hattab a Yassin, 2000).

Dalším procesem, který působí na okluzní plochy zubů, je abraze. K abrazi dochází třením cizího materiálu o zub a je nejčastějším typem opotřebení okluzních ploch zubů. Abraze je způsobena pouze mechanickým poškozením (d'Incau et al., 2012). Nejčastěji dochází k obrušování potravou, případně nástroji. Příčinou je i špatné čištění zubů kartáčkem nebo užívání mechanických bělících prostředků (Imfeld, 1996). Opotřebení zubů je konstantní v případě, že se během života nemění strava. Obrus skloviny obnaží dentin a dřeňová dutina začne intenzivněji vytvářet a ukládat sekundární dentin. Nadměrná abraze může být příčinou ztráty zubu. Jakmile se obrousí vrstva skloviny, měkčí dentin a cement se následně obrousí mnohem rychleji (Waldron, 2009). U minulých populací byla abraze vyšší než dnes. Důvodem byly tvrdé příměsi v potravě, které se do ní dostávaly při přípravě jídla. Abraze však snižovala výskyt zubního kazu. Od poslední čtvrtiny 19. století se výskyt abraze začal snižovat, díky zavedení ocelových válců v mlýnech na mouku (Čihák, 2002).

Chemické opotřebení zubu kyselinou se nazývá eroze. Kyseliny odvápnují zubní sklovinu a rozpouští ji (Imfeld, 1996). Eroze je způsobována kyselinami v potravě a nápojích, ale také žaludečními kyselinami při opakovaném zvracení. Nejčastěji způsobují erozi kyseliny z citrusů, octa, džusů, sladkých limonád nebo ze sladkostí. Eroze změkčuje zubní tkáň a tím dochází k rychlejšímu opotřebení zubu. Prohlubování zubní eroze vede k odhalení dentinových kanálků a zub je citlivý. Odhalené zuby mohou být lehce náchylné k zubnímu kazu. Působení eroze nemá vliv pouze na okluzní plochu, ale na celý zub (Kaidonis, 2008).

Častým onemocněním zubů je zubní kaz. Zubní kaz je nejčastějším onemocněním lidstva. Vlivem bakterií na zubní sklovině dojde k jejímu naleptání a následně k demineralizaci skloviny. Bakterie způsobující zubní kaz se mohou přes korunku zubu dostat do zubní dřevě a mohou způsobit i zánět nervu. Nejvíce bakterií se tvoří v místech, kde nedochází k mechanickému čištění zubu. Náchylnými místy ke kazivosti jsou jamky a rýhy v zubech, mezizubní kontaktní plochy nebo obnažený kořen zubu. V těchto místech se usazuje zubní plak, převážně složený z cukru, kterým se bakterie živí (Merglová a kol., 2000). Plak vzniká nejvíce ze sacharózy. Ze silného nečištěného nánosu zubního plaku se následně stává zubní kámen (Hillson, 1979).

Zubní kaz je ovlivněn složením stravy, chemickým opotřebením, obecným tělesným zdravím, individuální morfologií skloviny či tloušťkou skloviny. Vznik zubního kazu je též ovlivněn životním prostředím jedince a zděděnými vlastnostmi (Taylet et al., 2000). S nástupem zemědělství se zvýšila frekvence výskytu zubního kazu (Larsen, 1995). Je známo, že pravděpodobnost výskytu zubního kazu je vyšší, při vysoké konzumaci jednoduchých cukrů (Tayles et al., 2000). Zubní kaz je vázaný také na pohlaví, více se vyskytuje u žen (Larsen, 1997). K odlišnému výskytu zubního kazu mezi pohlavími zřejmě vede odlišné stravování. Potrava žen byla více složena ze sacharidů a s nízkým obsahem bílkovin, které muži získávali z masa (Tayles et al., 2000). V případě neošetření se zubní kaz může rozvinout v zánět dásně či kosti. Následkem může být ztráta zubu nebo také smrt následkem otravy krve. V průběhu onemocnění se změní zatížení zubů při žvýkání a to i v případě ztráty zubu, ale doba erupce zubu není ovlivněna (Whitaker, 1992). Zubní kaz na okluzní ploše zubu může komplikovat odhad věku dožití.

Zubním onemocněním lze předcházet vhodnou stravou. Hlavní složkou potravy by měly být bílkoviny obsažené například v mléce, mléčných produktech, rybách, drůbeži, vejcích a rostlinných tucích (Komínek a kol., 1988).

4.2.2 Odhad věku dožití metodou Lovejoy (1985)

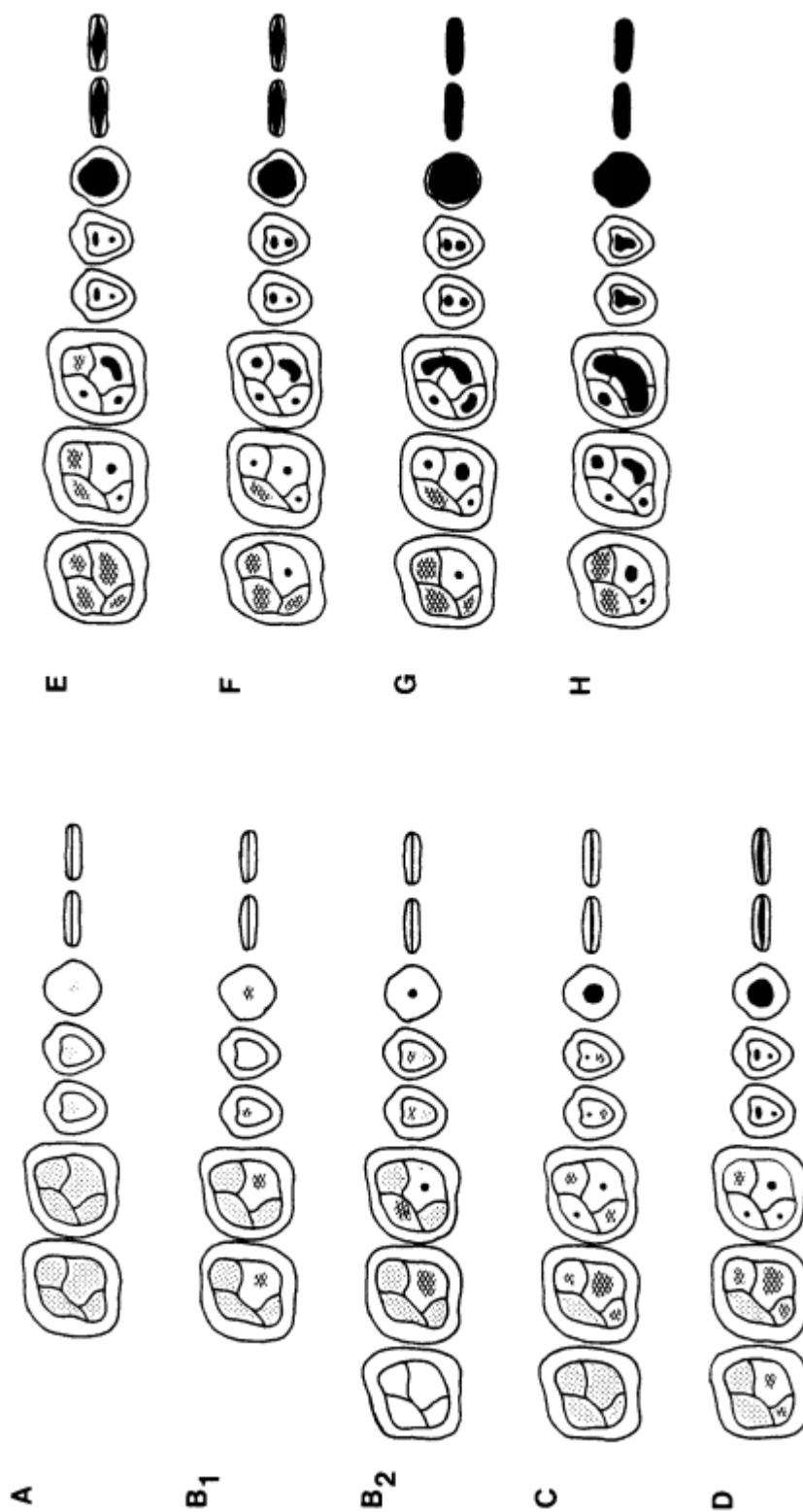
C. O. Lovejoy vytvořil metodu odhadu věku dožití dospělých jedinců pomocí stupně abraze. Účelem bylo zjistit vzory opotřebenosti zubů. Pro studium metody sloužilo 332 dospělých jedinců a 132 nedospělých jedinců Libbenské populace Severní Ameriky. Libbenská populace byla homogenní a s pravidelnou rychlostí obrusu, což ukazuje na stálé složení stravy. Hlavní složkou potravy byly čerstvé a sušené ryby. Dále lidé z Libbenské populace konzumovali malé živočichy a rostlinnou stravu. Libbenská oblast se nacházela ve Velkých černých bažinách na území Ohia, USA (Lovejoy et al, 1977). Místní osídlení bylo datováno pomocí radiouhlíkového datování k osmému až jedenáctému století (Meindl et al., 2008).

Při identifikaci obrusu zubů byla využita horní a dolní čelist rozdělena na tři segmenty: stoličky, třenové zuby a ostatní zuby v přední části. K určení míry opotřebenosti zubů bylo využito 132 nedospělých jedinců do 18 let a funkční poměr obrusu mezi stoličkami 6:6,5:7 (Miles, 1962). To znamená, že míra obrusu první stoličky za 6 let funkčního věku je stejná jako míra obrusu druhé stoličky za 6,5 let funkčního věku a stejná míra obrusu třetí stoličky za 7 let jejího funkčního věku. Třenové zuby, špičáky a řezáky mají stejnou rychlost obrusu v průběhu let. Horní a dolní čelist byla popsána samostatně. Pokud došlo k ztrátě zubu před smrtí jedince, bylo počítáno s větší zátěží ostatních zubů a tak se zvýšenou mírou obrusu. U zkoumaného vzorku docházelo ke ztrátě zubu v zadní polovině čelisti, přední zuby (řezáky a špičáky) byly odolnější (Lovejoy, 1985).

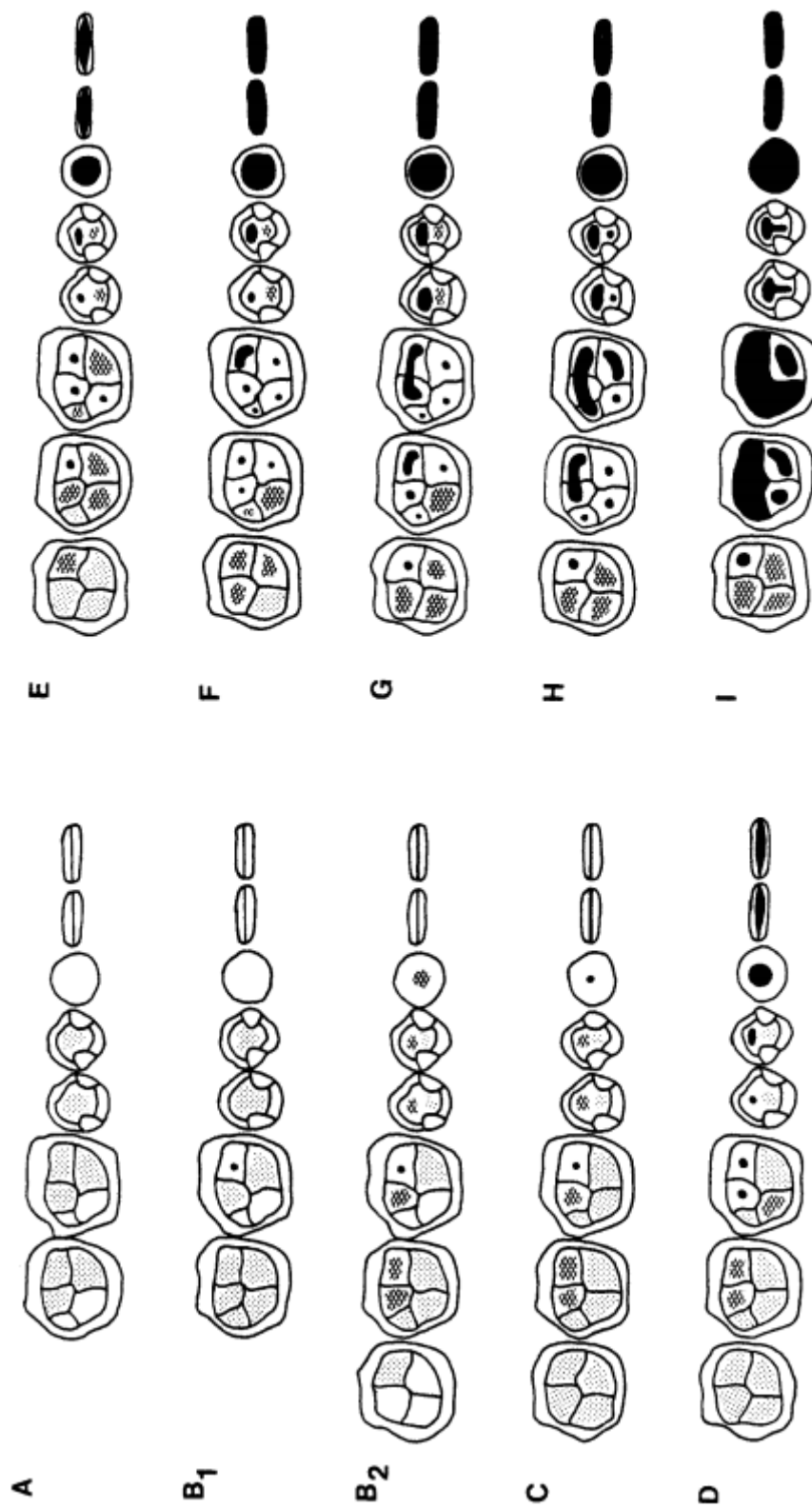
Pomocí zkoumaného vzorku byla vytvořena schémata obrusu zubů pro horní a dolní čelist (Obr. 6, 7, 8). Pro horní čelist bylo vytvořeno devět fází a pro dolní čelist deset fází, odpovídajících míře opotřebenosti zubů. Každá fáze je popsána slovně i obrazově. Každá fáze obrusu zubů odpovídá věkovému intervalu.

Pomocí studie (Lovejoy, 1985) se ukázalo, že opotřebení předních zubů se zrychluje po kompletním odhalení zuboviny a rychlost ztráty korunky je po třicátém roku vyšší. Míra opotřebení dolní čelisti je o něco vyšší než u horní čelisti. Opotřebení stoliček na linguální straně je u horní čelisti vyšší oproti dolní čelisti. Naopak u dolní čelisti je vyšší opotřebení stoliček na bukální straně zubů. Pokud nedochází k onemocnění nebo ztrátě zubu je opotřebení symetrické. Opotřebení stoliček je variabilnější u horní čelisti. Opotřebení zubů je pravidelné, souměrné a jasně odráží věk (Lovejoy, 1985).

Aplikace metody Lovejoy (1985) je rychlá, finančně nenáročná a není potřeba speciálních přístrojů. Negativum metody Lovejoy (1985) je, že vychází z jedné populace, která je brána jako univerzální. Pokud s metodou Lovejoy (1985) pracujeme, aplikujeme rychlost obrusu zubů populace Severní Ameriky na populaci, kterou zkoumáme.



Obrázek 6. Schéma opotřebení horní čelisti (převzato z Lovejoy, 1985).



Obrázek 7. Schéma opotřebení dolní čelisti (převzato z Lovejoy, 1985).

stadium	věk [roky]	
	maxilla	mandibula
A	12-18	12-18
B1	16-20	16-20
B2	16-20	16-20
C	18-22	18-22
D	20-24	20-24
E	24-30	24-30
F	30-35	30-35
G	35-40	35-40
H	40-50	40-45
I		45-55

Obrázek 8. Klíč věkových intervalů k jednotlivým fázím opotřebení zubů (převzato z Lovejoy, 1985).

4.2.3 Odhad věku dožití metodou Miles (1962)

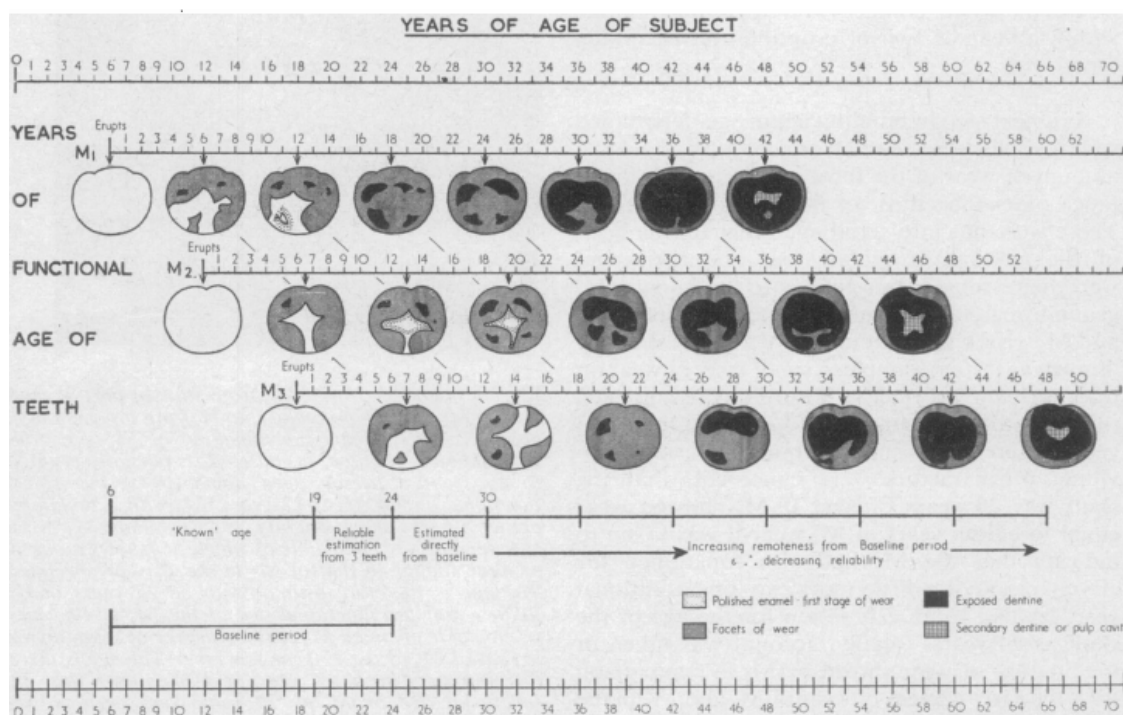
Hlavním principem metody Miles (1962) je, že pracuje s věkem erupce stoliček a jejich funkčním věkem. Pokud je jedinec starý 12 let, M1 ukazuje 6 let funkčního věku, pokud je jedinec starý 18 let, M1 ukazuje 12 let funkčního věku, M2 ukazuje 6 let funkčního věku, pokud je jedinci 24 let, M1 ukazuje 18 let funkčního věku, M2 ukazuje 12 let funkčního věku a M3 ukazuje 6 let funkčního věku.

Miles (1962) pracoval s ostatky 32 nedospělých jedinců známého věku. Vzorek jedinců byl z Anglo-Saské populace Velké Británie. Stáří ostatků bylo datováno do období 700 až 900 let našeho letopočtu. Strava Anglo-Saské populace byla složena z masa lovené zvěře, masa domácích zvířat a ryb. V období zimy jedli maso sušené nebo nasolené. Rostlinná složka se skládala z ořechů, lesního nebo pěstovaného ovoce. Nejdůležitější složkou stravy byl chléb. Chléb byl vyráběn ručně z mletého ječmene nebo žita.

Vzorek 32 nedospělých jedinců známého věku Milesovi umožnil odvodit rychlost obrusu dle míry opotřebení zubů. Na základě odvozené rychlosti obrusu zubů vytvořil diagram zobrazující funkční věk M1, M2 a M3 s další věkovou linií pro věk jedince odpovídající stádiu obrusu stoličky (Obr. 9). Pro každou stoličku vytvořil 8 stupňů abraze. Fáze první stoličky na sebe navazovaly po 6 letech, u druhé stoličky šly fáze po 6,5 letech a u třetí stoličky po 7 letech. Pracoval také s poměrem 6:6,5:7 jako Lovejoy (1985). Pomocí metody Miles (1962) lze odhadnout věk od erupce první stoličky do 67 let, kde se nachází poslední fáze abraze třetí stoličky. U jedinců nad 30 let klesá spolehlivost odhadu věku dožití (Miles, 1962).

Metoda Miles (1962) byla následně revidována (Miles, 2001). K revizi byl využit vzorek populace Ensay ze západního Skotska. Využité ostatky byly pomocí radiokarbonového datování datovány do 16. století. Ve srovnání s obrusem Anglo-saské populace se ukázala nižší rychlost obrusu. Nejvyšší věkové kategorie odhadu věku dožití 40+ a 50+ jsou příliš podceněné. Pro správné odhady věku dožití je třeba mít vzorek populace, který se dožil nadměrně vysokého věku, 75 let a více, a dovést tak odhady věku dožití i k vyšším věkovým kategoriím. Odhad věku dožití pomocí opotřebení zubů, má větší význam v kontextu archeologie a příbuzných věd, jelikož ve forenzním kontextu se většinou setkáváme pouze s jednotlivci (Miles, 2001).

Metoda Miles (1962) má výhodu v tom, že jsme schopni pro zkoumanou populaci vytvořit vlastní diagram obrusu stoliček pro daný věk dožití jedince. K aplikaci metody Miles (1962) je nutné mít vzorek nedospělých jedinců známého věku, z kterých bude odvozena rychlost obrusu zubů a následně vypracovaný diagram.



Obrázek 9. Diagram obrusu stoliček k odhadu věku dožití dospělých jedinců (převzato z Miles, 1962).

4.2.4 Odhad věku dožití metodou Gilmore a Grote (2012)

Cílem metody C. C. Gilmore a M. N. Grote (2012) bylo modifikovat již publikovanou metodu odhadu věku dožití dospělých jedinců od Milese (1962). K výzkumu bylo vybráno 9 lovecko-sběračských a pasteveckých populací ze Severní Ameriky a Evropy. Metoda byla celkem aplikována na 311 jedinců. Tvůrci této metody stejně jako Miles (1962) předpokládají, že jedinci v populaci mají stejnou míru obrusu stoliček a že v průběhu života je rychlost obrusu konstantní. Oproti Milesově metodě (1962) pracují se skórováním okluzní plochy (Scott, 1979) a využívají obrus stoliček dospělých jedinců. Metoda Milese (1962) i metoda Gilmore a Grote (2012) nebere úvahu odlišnosti v obrusu mezi pohlavími a mezi dolní a horní čelistí. Společně také využívají aplikaci funkčního věku stoličky na věk jedince.

Pro skórování okluzní plochy stoliček využili autoři techniku E. C. Scottové (1979). Metoda Scottové (1979) byla vytvořena na vzorku ze starověkého Egypta (Shykoluk a Lovell, 2010). Při vytváření skórovací techniky byly využity pouze stoličky dolní čelisti. Autorka metody (Scott, 1979) rozdělila okluzní plochu stoličky na čtyři kvadranty. Každému kvadrantu je přiřazena hodnota odpovídající míře obrusu. Míra obrusu je hodnocena číselnou škálou od 1 do 10 bodů. Hodnocení 10 odpovídá nejvyššímu obrusu (Obr. 10). Následně se tyto čtyři hodnoty sečtou a vyjde nám skóre pro celý zub. Technika (Scott, 1979) byla vytvořena speciálně pro skórování stoliček. Metoda Scottové (1979) má výhodu v tom, že okluzní plochu dělí na 4 části a může se tak lépe přizpůsobit variabilitě okluzní plochy zubu, která je v kvadrantech obroušena různě. Inter-observační chyba u metody Scottové (1979) byla určena jako zanedbatelná (Scott, 1979).

Score	Description
0	No information available (tooth not occluding, unerupted, antemortem or postmortem loss, etc.)
1	Wear facets invisible or very small
2	Wear facets large, but large cusps still present and surface features (crenulations, noncarious pits) very evident. It is possible to have pinprick size dentine exposures or "dots" which should be ignored. This is a quadrant with <i>much</i> enamel.
3	Any cusp in the quadrant area is rounded rather than being clearly defined as in 2. The cusp is becoming obliterated but is not yet worn flat.
4	Quadrant area is worn flat (horizontal) but there is no dentine exposure other than a possible pinprick sized "dot."
5	Quadrant is flat, with dentine exposure one-fourth of quadrant or less. (Be careful not to confuse noncarious pits with dentine exposure.)
6	Dentine exposure greater: more than one-fourth of quadrant area is involved, but there is still much enamel present. If the quadrant is visualized as having three "sides" (as in the diagram) the dentine patch is still surrounded on all three "sides" by a ring of enamel.
7	Enamel is found on only two "sides" of the quadrant.
8	Enamel on only one "side" (usually outer rim) but the enamel is thick to medium on this edge.
9	Enamel on only one "side" as in 8, but the enamel is very thin—just a strip. Part of the "edge" may be worn through at one or more places.
10	No enamel on any part of quadrant—dentine exposure complete. Wear is extended below the cervicoenamel junction into the root.

Obrázek 10. Metoda skórování obrusu stoliček (převzato z Scott, 1979).

Metoda Scottové (1979) je limitována rozdělením stoličky na stejné kvadranty bez ohledu na druh stoličky. Revize od N. L. Shykolukové a N. C. Lovellové (2010) určuje kvadranty dle příslušných hrboleků stoličky (Tab. 4). Získaná skóre kvadrantů se následně nesčítají. Autorky revize (Shykoluk a Lovell, 2010) pracovaly s vzorkem lidských ostatků pocházejících z Egypta, starověkého Mendesu. Vzorek se skládal z 96 stoliček (48 z dolní čelisti a 48 z horní čelisti). Stoličky pocházely od 20 dospělých jedinců. Ke skórování bylo celkem využito 373 kvadrantů stoliček. Cílem revize (Shykoluk a Lovell, 2010) je poskytnout více informací o okluzní ploše stoličky. Revize (Shykoluk a Lovell, 2010) pomáhá také ukázat na abnormalitu obrusu v kvadrantech stoličky. Vlastnosti skloviny na stoličkách jsou různé. Studie (Shykoluk a Lovell, 2010) ukázala, že nejtenčí vrstva skloviny se nachází na první stoličce. Nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi ženami a muži a výsledky byly následně spojeny dohromady (Shykoluk a Lovell, 2010).

Tabulka 4. Kvadranty stoliček (upraveno dle Shykoluk a Lovell, 2010).

Horní čelist			Dolní čelist		
Kvadrant	Hrbolek	Umístění	Kvadrant	Hrbolek	Umístění
1	Paracon	Mesiobukálně	1	Protoconid	Mesiobukálně
2	Metacon	Distobukálně	2	Hypoconid	Distobukálně
3	Hypocon	Distolinguálně	3	Entoconid	Distolinguálně
4	Protocon	Mesiolinguálně	4	Metaconid	Mesiolinguálně

Pomocí získaného skóre (Scott, 1979) celého zubu počítá metoda Gilmoreové a Grota (2012) výsledný věk dožití. Metoda Gilmoreové a Grota (2012) vypočítává rychlost obrusu zubů pro konkrétní zkoumané jedince. K zjištění rychlosti obrusu je nutné mít jedince, u kterých jsou dostupné minimálně dvě stoličky. Nejprve je nutné pro každého jedince, u kterého jsou dostupné dvě stoličky, vypočítat rozdíl skóre mezi stoličkami:

1) Pokud jsme počítali se skóre M1 - M2:

$$D_i = \text{skóre}M1_i - \text{skóre}M2_i$$

2) Pokud jsme počítali se skóre M1 - M3:

$$D_i = \text{skóre}M1_i - \text{skóre}M3_i$$

3) Pokud jsme počítali se skóre M2 - M3:

$$D_i = \text{skóre}M2_i - \text{skóre}M3_i$$

Podmínkou pro tento výpočet je, že $D_i \leq \text{skóre}M1_i - 1$.

Následně můžeme přejít k výpočtům týkajícím se celého zkoumaného vzorku populace. Zde musíme oddělit jedince, u kterých byl rozdíl vypočítán pomocí M1 - M2, M1 - M3 a M2 - M3. Ze získaných hodnot D_i vypočteme průměrnou hodnotu D_p a $sd(D_p)$. Abychom se mohli propočítat ke konkrétní rychlosti obrusu, je třeba poslední krok, který se váže k využití věku jedince při erupci stoličky. Pokud máme skupinu jedinců, u kterých bylo D_p počítáno M1 - M2, používáme TM1 - TM2, kdy T označuje věk jedince při erupci konkrétní stoličky. Pro práci s rovnicí byl určen věk erupce pro každou stoličku se standardní odchylkou (Tab. 5).

**Tabulka 5. Věk erupce a standardní odchylka
(upraveno dle Gilmore a Grote, 2012).**

Zub	Věk erupce	Standardní odchylka
M1	6,02	0,85
M2	11,31	1,13
M3	17,87	1,16

Rychlost obrusu pro zkoumaný vzorek či populaci následně vyjádříme pomocí rovnice:

$$R_p = D_p / (TM - TM)$$

1) Pokud jsme počítali se skóre M1 - M2:

$$R_p = D_p / (TM1 - TM2)$$

2) Pokud jsme počítali se skóre M1 - M3:

$$R_p = D_p / (TM1 - TM3)$$

3) Pokud jsme počítali se skóre M2 - M3:

$$R_p = D_p / (TM2 - TM3)$$

Výsledkem R_p jsme získali rychlost obrusu vyjádřenou v bodech skórovací škály Scottové (1979) za jeden rok. Pro výpočty se upřednostňuje využití první stoličky, jelikož věk její erupce je málo variabilní. Jiné stoličky se volí v případě že první stolička není dostupná a nebo je jeden z jejích kvadrantů natolik obroušen, že by jeho skóre bylo 10. Třetí stolička se používá pouze v ojedinělých případech, protože se u ní vyskytuje nejvyšší variabilita. Konečná rovnice pro výpočet věku jedince je:

1) Pokud jsme pracovali se skóre M1:

$$AgeM1_i = TM1 + (skóreM1_i / R_p)$$

2) Pokud jsme pracovali se skóre M2:

$$AgeM2_i = TM2 + (skóreM2_i / R_p)$$

3) Pokud jsme pracovali se skóre M3:

$$AgeM3_i = TM3 + (skóreM3_i / R_p)$$

Získaný výsledek je vyjádření věku jedince v letech.

Výhodou metody Gilmorové a Grota (2012) je rychlost a aplikovatelnost na jakýkoliv vzorek. Není příliš časově ani finančně náročná, není potřeba speciálních přístrojů. Důležité je okluzní plochu

stoličky důsledně oskórovat podle stupně abraze. Následné výpočty rovnic jsou jednoduché.

4.2.5 Odhad věku dožití ve forenzní praxi

Pokud pracujeme se soudním lékařem nebo se soudním stomatologem postup práce se liší od archeologů a antropologů. Cílem forenzních věd je především pozitivní identifikace jedince a objasnění kriminálního činu. Pokud lidské ostatky projdou velkými změnami a nepřinášejí žádné informace, hlavním zájmem je dentice (Alghomana et al., 2015). Zuby se nevyužívají pouze k pozitivní identifikaci, ale mohou sloužit jako klíč k vyřešení kriminální činnosti k hodnocení stop kousnutí a k dohadu stáří osob (Šedý a Foltán, 2009). Každý člověk má specifický tvar zubů, jejich uspořádání v čelisti a skus. Jelikož chrup dobře odolává vnějším i vnitřním činitelům, je velmi dobrým nositelem genetické informace. Identifikace pomocí zubů nemusí být využita pouze u jednotlivce, ale velmi dobře se uplatňuje při hromadných katastrofách (Whitaker, 1995). Pro stanovení věku dožití se využívají metody děleny do čtyř základních kategorií: klinické, rentgenové, fyzikální a chemické analýzy (Willems et al., 2002).

Věk dožití nedospělých jedinců je odhadován například podle mineralizace a erupce chrupu. U nedospělých jedinců je hodnoceno stádium erupce, délka kořenů, stádium výměny dočasného a trvalého chrupu. Při odhadu věku dožití pracují stomatologové se schématem jednotlivých fází mineralizace a erupce chrupu (Ubelaker, 1989). Při odhadu věku nedospělého jedince se využívá i defekt na zubu tzv. novorozenecká rýha. Pokud je tento defekt viditelný na špičácích a první dočasné stoličce, dítě zcela jistě přežilo porod a následně žilo (Whitaker, 1995).

Věk dožití dospělých jedinců může být odhadnut na základě analýzy progresivních fyziologických a degenerativních jevů (Pinchi et al., 2005). Dospělí jedinci jsou hodnoceni podle míry obrusu zubů. Stanovení

věku dožití dospělého jedince je stále složitější než u nedospělého jedince. U odhadu věku dožití dospělých jedinců se pracuje s grafickým znázorněním obrusu zubů v několika fázích (Lovejoy, 1985). Zuby jsou studovány také mikroskopicky. V dentinu se nachází miliony malinkých kanálků, které časem mineralizují a tím je způsobena menší propustnost světla skrze dentin a změní se hodnota lomu světla. Měření průsvitnosti se určí věk dožití jedince s přesností plus mínus šest let (Whitaker, 1995).

Věk dožití lze posuzovat i podle dřevné dutiny. Metoda odhadu věku dožití pomocí zubní dřevné dutiny (Pinchi et al., 2015) pracuje s technologií CBCT (Cone-Beam Computed Tomography), která využívá RTG záření ve tvaru kužele a detektorem je čtverec. Přístroj se využívá především pro dentální analýzy, jelikož oproti klasickému CT je postup rychlejší, cenově dostupnější, má lepší rozlišení a zachycuje více detailů. Pro hodnocení obsahu celulózy a objemu zubu se využívají řezáky. V rozmezí od 30 do 59 let je metoda přesnější než odhady jinými metodami (Pinchi et al., 2015).

Zubní cement, vyhodnocený histologickou metodou TCA, slouží také jako indikátor věku dožití jedince. Při využití histologické metody TCA (Alghomany et al., 2015) je nutné udělat příčný řez zubem a následně pod mikroskopem analyzovat vrstvy cementu. Věk dožití odhadnutý histologickou metodou TCA je s přesností plus mínus 5 let (Alghomany et al., 2015).

Metod k odhadu věku dožití je mnoho. Některé metody odhadu věku dožití jsou destruktivní a je nutné vytvořit například řez zubem. Antropologie, archeologie a příbuzné vědy se snaží pracovat s nedestruktivními metodami odhadu věku dožití, jelikož zpracovávané ostatky jsou mnohdy velmi staré a nemají být zničeny.

4.3 Odhad věku dožití nedospělých jedinců

Metody odhadu věku dožití nedospělých jedinců pracují s vývojovými změnami, kterými tělo prochází před dosažením dospělosti. Postup při odhadu věku dožití nedospělých jedinců je přizpůsoben zkoumanému vzorku, jeho velikosti či zachovalosti. Nejvíce s chronologickým věkem nedospělého jedince koreluje věk zubní. Odhad věku dožití nedospělých jedinců pomocí zubů je nejpoužívanější metodou (White a Folkens, 2005). Problematikou metod využívající chrup k odhadu věku dožití je odlišná erupce jednotlivých zubů. Pro standardizaci metod byl určený věkový interval erupce pro jednotlivé zuby. Většina dočasných zubů se objeví v průběhu prvních dvou let života. Trvalé řezáky a první stálá stolička vyrůstá mezi 6 a 8 rokem. Trvalé špičáky, třenové zuby a druhé stoličky se prořezou mezi 10 a 12 lety. Třetí stolička se prořezává okolo 18 roku. K odhadu věku dožití nedospělých jedinců také lze využít měření délky diafýz. Určitý věkový interval odpovídá délkovému intervalu konkrétní kosti. Dalším faktorem, díky kterému jsme schopni odhadovat věk dožití u nedospělých jedinců, je pomocí stádia osifikace. Epifýzy dlouhých kostí v průběhu vývoje jedince přirůstají k diafýze kosti. Podle stádia ve kterém se proces srůstu nachází, lze určit věkové rozmezí jedince (White, 2000).

4.3.1 Odhad věku dožití nedospělých jedinců pomocí mineralizace a erupce zubů (Ubelaker, 1989)

Věk dožití u nedospělých jedinců lze odhadovat podle stupně mineralizace a erupce zubů. Metoda D. H. Ubelakera pracuje se schématem vývoje zubů v dolní i horní čelisti (viz příloha Obr. 17, 18). Metoda byla vytvořena pomocí vzorku původních Američanů. Metoda Ubelaker (1989) pracuje s 21 stádii mineralizace a erupce zubů v rozsahu od 5. měsíce *in utero* ± 2 měsíce do 35. roku (White a Folkens, 2005). Ke každému stádiu mineralizace a erupce zubů je přiřazen průměrný chronologický věk jedince a chyba odhadu. Metoda (Ubelaker, 1989) byla

testována na tisících jedinců. Chyba odhadu metody (Ubelaker, 1989) je způsobena variabilitou lidských populací a také tím, že metoda Ubelaker (1989) nebere v úvahu pohlaví jedince. S narůstajícím věkem jedince se chyba odhadu zvyšuje. Určení věku dožití nedospělého jedince podle stupně mineralizace zubů je spolehlivější než odhad věku podle erupce zubů (Ferembach et al., 1980). Práce se schématy mineralizace a erupce zubů je velmi snadná a rychlá (Ubelaker, 1989).

4.3.2 Odhad věku dožití nedospělých jedinců pomocí stupně osifikace kostí (Ferembach et al., 1980)

K odhadu věku dožití nedospělých jedinců lze využít metodu hodnotící stádium osifikace lidských kostí (Ferembach et al., 1980). Metoda Ferembach et al. (1980) hodnotí stupeň osifikace mezi epifýzou a diafýzou kosti. Místa hodnocení se nacházejí na lebce a postkraniální kostře (viz příloha Obr. 19, 20). Na lidské kostře je hodnoceno třicet míst, která jsou skórována ve třech stupních: 0 - diafýza a epifýza jsou vzájemně oddělitelné, 1 - spojení je v průběhu osifikace, epifýza může být přirostlá k diafýze, ale stále s viditelnou rýhou v místě srůstu, 2 - epifýza je zcela přirostlá k diafýze, místo spoje je bez viditelné rýhy. Každému stupni odpovídá věk dožití jedince, který je oddělen pro muže a ženy (Ferembach et al., 1980).

4.3.3 Odhad věku dožití nedospělých jedinců pomocí délky diafýz (Maresh, 1970)

Věk dožití nedospělých jedinců jsem odhadovala také dle délky diafýz dlouhých kostí (Maresh, 1970). Metoda Maresh (1970) pracuje se vztahem mezi vývojem dlouhých kostí a věkem nedospělého jedince. Metoda Maresh (1970) byla vytvořena na základě rentgenových snímků nedospělých jedinců ve věku od 2 měsíců do 12 let. Vzorek nedospělých jedinců byl sbírán v USA v letech 1935 a 1955 (Maresh, 1955). Metoda Maresh (1980) pracuje odděleně s ženským a mužským pohlavím.

K měření délky diafýz jsou využívány pažní kosti, vřetenní kosti, loketní kosti, stehenní kosti, holenní kosti a lýtkové kosti. V případě neurčení pohlaví jedince je možné odhad věku dožití určit v kombinaci mužského a ženského intervalu věku pro danou délku (viz příloha Obr. 21, 22, 23). Věkový odhad je stanoven v 95% intervalu spolehlivosti (Maresh, 1970).

5 MATERIÁL

Materiál tvořily kosterní pozůstatky jedinců ze dvou lokalit: Lahovice a Libice nad Cidlinou. Celkem jsem hodnotila 109 dospělých jedinců (65 jedinců z lokality Lahovice, 44 jedinců z lokality Libice nad Cidlinou) a 32 nedospělých jedinců (20 jedinců z lokality Lahovice, 12 jedinců z lokality Libice nad Cidlinou) (viz příloha Tab. 12). Ostatky jedinců z obou lokalit byly datovány do období raného středověku od 9. do 11. Od 9. do 11. století na území Lahovic a Libic nad Cidlinou sídlili Slované.

Sběr dat jsem prováděla v depozitáři Národního muzea v Praze, v Horních Počernicích. Hodnotila jsem pouze jedince s dobře zachovalým chrupem. Pro odhad věku dožití metodou Miles (1962) a metodu Gilmoreové a Grotta (2012) musel mít hodnocený jedinec dobře viditelnou okluzní plochu alespoň jedné stoličky horní nebo dolní čelisti. Při odhadu věku dožití metodou Lovejoy (1985) jsem využívala všechny okluzní plochy dostupných zubů.

Krabice s ostatky jedinců z Lahovic a Libic nad Cidlinou byly mezi sebou promíchány, nemusela jsem tedy náhodně vybírat uložené ostatky z depozitáře. Postupovala jsem od nejnižšího inventárního čísla ostatků vzestupně. Při práci jsem se setkala se zuby mimo čelist i se zuby v čelisti. U volných zubů jsem určila jejich typ, stranu a pořadí v čelisti (White a Folkens, 2005). V některých případech byla k horní čelisti přilepena volná dolní čelist a nebylo možné vidět stav okluzních ploch zubů. Několika jedincům byly zuby vleповány do čelisti, ale lepicí pasta zasahovala až na okluzní plochy zubů a nemohla jsem hodnotit stav okluzních ploch.

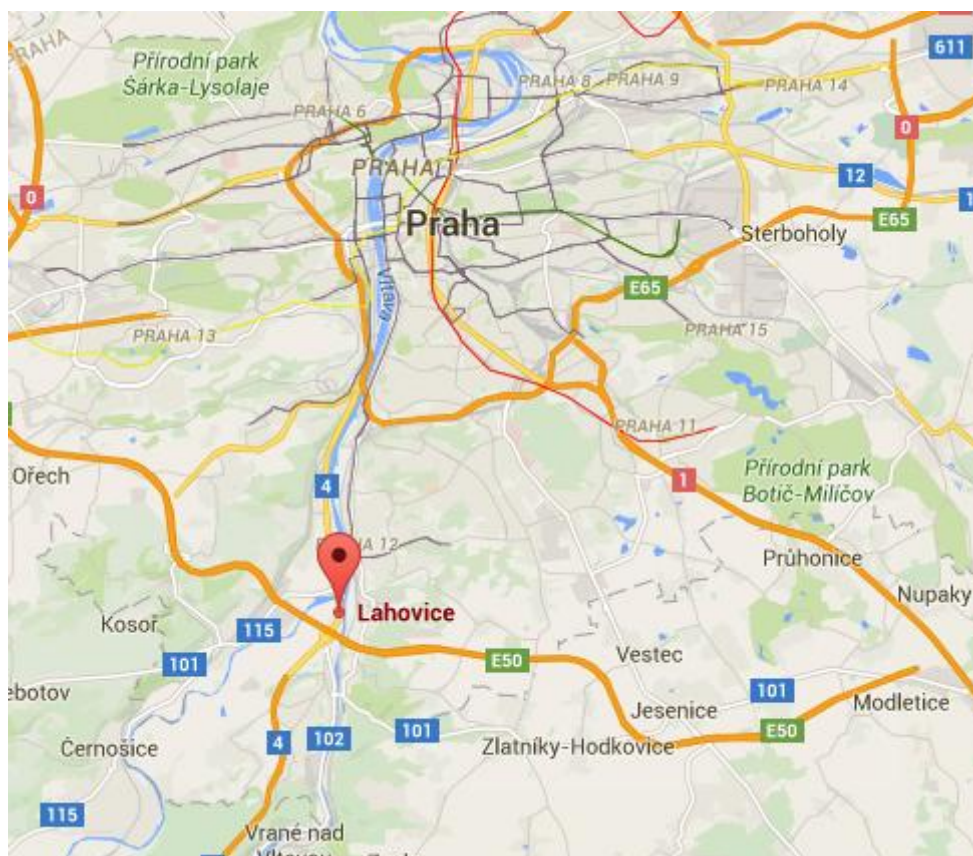
5.1 Lahovice

Lahovice jsou nyní městskou částí, ležící na jihu Prahy 16 (Obr. 11). Lahovice se nacházejí v blízkosti toku Berounky, která se zde vlévá do Vltavy. Ve středověku dnešním korytem Berounky tekla Chotěšovská

potok. Od devátého století byly Lahovice rybářskou usedlostí. Mimo zemědělství se obyvatelé území věnovali rybářství a košíkářství (Stránská a kol., 2013). Ostatky jedinců odkryté v Lahovicích byly datovány do období středověku od 9. do 11. století.

Pohřebiště Slovanů v Lahovicích se nacházelo nedaleko sídliště. Pohřebiště bylo vybudováno na vyvýšeném místě, písčité duně, což zabraňovalo narušení záplavami. Pohřebiště se rozkládalo přibližně na 155 m².

Ostatky v Lahovicích byly vyzvednuty v rámci záchranného a systematického výzkumu v letech 1954 až 1960. Bylo zde odkryto raně středověké pohřebiště datované od konce 9. století do začátku 11. století. Celkem bylo na pohřebišti v Lahovicích odkryto 398 jedinců, 149 nedospělých a 249 dospělých. Mezi dospělými jedinci bylo 79 mužů, 90 žen a u 80 jedinců nebylo pohlaví určeno. V hrobech se nejčastěji nacházely ostatky jednoho jedince s orientací uložení západ-východ (hlava-nohy). Kosterní pozůstatky byly ve většině případů nedostatečně zachovalé. U koster bylo zjišťované pohlaví a věk dožití. U mužů byl průměrný věk dožití odhadnutý od 43 do 47 let, ženy se v průměru dožívaly 38 až 43 let (Stránská et al., 2010). Nejvyšší dětská úmrtnost byla v období od 0 do 6 let života (Stránská et al., 2013). Vedle základních demografických parametrů se u jedinců z Lahovic vyhodnocoval zdravotní stav chrupu (viz příloha Tab. 13) (Stránská et al., 2010).



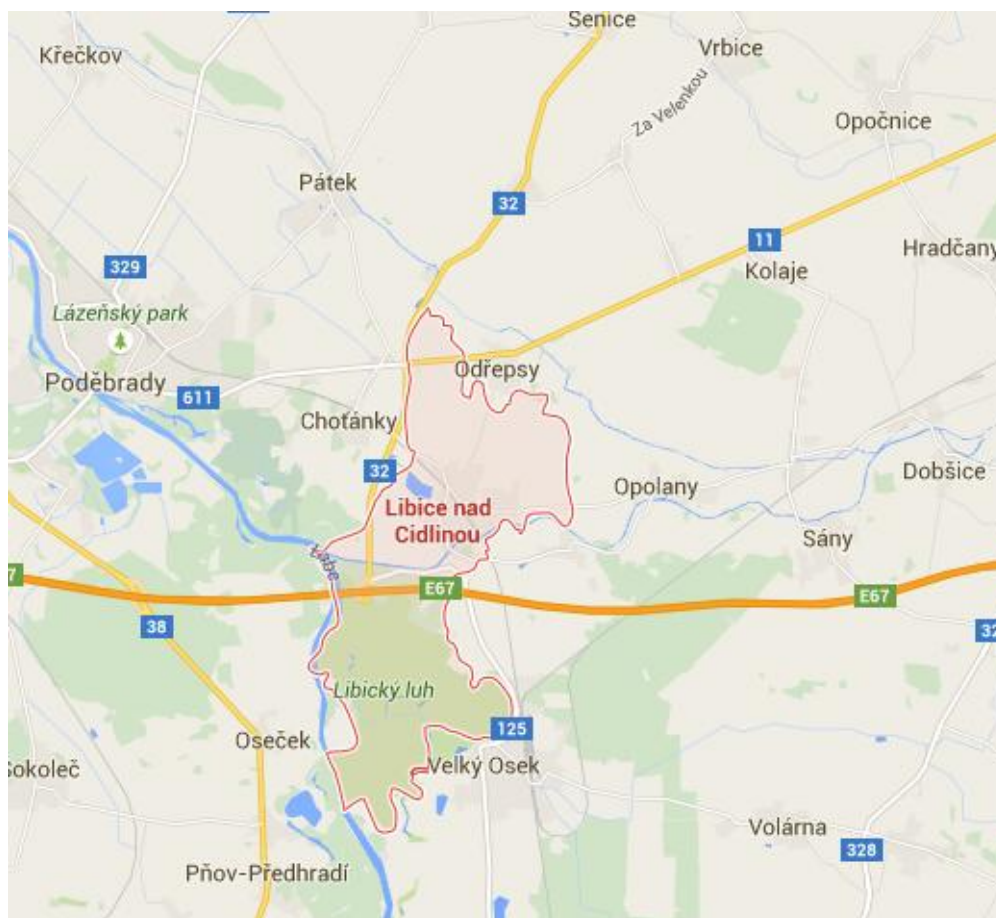
Obrázek 11. Lahovice (upraveno dle google.maps.cz).

5.2 Libice nad Cidlinou

Lokalita Libice nad Cidlinou (Libice u Poděbrad) se nachází na soutoku Labe a Cidliny v okrese Nymburk (Obr. 12). V raném středověku se zde rozkládalo slovanské hradiště, dnes datované do období 9. století až 12. století. Hradiště Libice nad Cidlinou bylo sídlem Slavníkovců, kteří soupeřili o vládu v jižních a východních Čechách s Přemyslovci (Turek, 1968).

Na levém břehu Cidliny se nacházel nejrozsáhlejší pohřební areál o rozloze 5 ha. Hradiště se nacházelo na dvou vyvýšeninách do 193 m n. m. Nálezy spojené s osídlením se nacházely více na pravém břehu Cidliny na ploše o 12 ha. V severní a jihovýchodní části bylo předhradí uzavřeno 7 pohřebišti.

Acheologický výzkum probíhal v Libicích nad Cidlinou více než sto let. První výzkum v Libicích nad Cidlinou se uskutečnil na konci 19. století pod vedením J. Hellicha. Jednalo se o záchranný výzkum, který se zaměřil především na severní a východní část hradiště. V severní a východní části byly nalezeny zahloubené objekty a pět pohřebišť. Další výzkum probíhal v Libicích nad Cidlinou od roku 1948 do roku 1973 pod vedením R. Turka. R. Turek vedl systematický výzkum ve dvou fázích 1) v letech 1948 až 1953, 2) v letech 1967 až 1973. Nalezl důkazy osídlení od 8. až do 10. století, pohřebišť z konce 9. století. Během výzkumu bylo vyzvednuto nejméně 500 jedinců z období od konce 9. století až do poloviny 11. století. V letech 1961 až 1971 vedl záchranný výzkum Ladislav Hrdlička. Záchranný výzkum byl zaměřen na osídlení levého břehu Cidliny. Během výzkumu bylo zachráněno 155 raně středověkých hrobů, které byly ničeny těžbou písku. Nejsouvislejší archeologický výzkum probíhal od roku 1974 do roku 1997. Výzkumné práce byly organizovány Archeologickým ústavem AV ČR pod vedením Jarmily Princové-Justové. Během záchranných prací věnovali pracovníci pozornost předhradí a hradišti. Byla zde nalezena keramika, zlacené, stříbrné a niellované kování. Od roku 1998 vede výzkum J. Mařík z Archeologického ústavu AV ČR v Praze. Nejčastějším důvodem probíhajících záchranných výzkumů jsou stále trvající stavební práce v lokalitě.



Obrázek 12. Libice nad Cidlinou (převzato z google.maps.cz).

5.3 Životní styl od 9. do 11. století na našem území

V 9. století bylo území Čech osídleno Slovy. Slované se věnovali především zemědělství. Plodiny se pěstovaly na polích, zahrádkách a v sadech.

Na polích Slované nejčastěji pěstovali pšenici obecnou (*Triticum aestivum*), proso seté (*Panicum miliaceum*) a žito seté (*Secale cereale*), ječmen ovesný (*Hodeum vulgare*) a výjimečně oves setý (*Avena sativa*). Využívaly se i některé plevy, jejichž existence byla prokázána například v Libicích nad Cidlinou (Beranová, 1980). Hojně se pěstovaly také luštěniny, hrách setý (*Pisum sativum*), čočka (*Lens culinaris*) a vikev (*Vicia sativa*). Dále byly nalezeny doklady pěstování lnu, máku a konopí.

Ve středověku se tyto plodiny pěstovaly kvůli oleji. Len s konopím byl také zpracováván k tkaní, jehož důkazem byly nalezené přesleny z období středověku (Beranová, 1980). Pole byla obdělávána pomocí rádla, které obracelo půdu nebo pomocí pluhu, který byl rychlejším a kvalitnějším nástrojem. Pracovalo se s železnými radlicemi s tulejkou, s dlouhou násadou a s asymetrickou radlicí. Orba byla mělká, k hnojení se využívalo popela, který byl výsledkem žárového zemědělství. Pole se udržovala na stejném místě, nechávala se několik let ležet ladem. Plodiny se vysévaly na jaře a na podzim do mělkých řádků. Obilí se sklízelo srpem, následně se ručně mlátilo cepy. Oddělená zrna se mlela na mouku v kamenných žernovech. Ruční rotační mlýnky se skládaly z dvou kamenů: spodního ležáku a horního pohyblivého běhounu. Podle druhu kamene a jeho tvrdosti se do mouky dostávaly kamenné příměsi (Beranová, 1980). Pole patřily vládnoucím vrstvám a byly obdělávané rolníky. Až po 11. století se zemědělství začalo více rozvíjet díky zavedení trojpolního systému a pole přinášela vyšší výnosy.

K pěstování plodin se využívaly také zahrady, kde se vysévala nenáročná zelenina jako okurky, ředkve, dýně, tykev, řepa, kapusta nebo zelí. Důležitou roli při vaření hrála také cibule a česnek, které se v sušeném stavu využívaly i jako koření. Cíleně se jako koření využíval kmín, pokrmý se dochucovaly také dováženou solí. Slované se ve středověku věnovali sběru bylinek a léčivých rostlin. Hlavními zástupci sbíraných bylin byl sléz, třezalka, kozivec, vlašťovičnick, divizna, prvosenka, violka nebo pryšec.

V sadech se hojně pěstovaly i dřeviny jako jabloně, hrušně, švestky, třešně a višně. S rozmachem křesťanství se zakládaly vinice. Vinné hrozny byly nejvíce využívány k výrobě mešního vína. Chmel se vyskytoval pouze náhodně, jeho rozmach přišel na našem území až ve 12. století.

Mimo zemědělství se potrava získávala z chovu skotu, prasat, ovcí, koz a koní. K menší pěstované zvěři patřily slepice, husy, kachny a také včely. Slované chovali i psy, ale nejsou důkazy o jejich požívání v této době. Ve výjimečných případech se chovali osli a pávi. K lovu drobné zvěře se chovali sokoli, jestřábi a krahujci (Beranová, 1980). Hovězí dobytek sloužil jako zdroj masa, mléka, kůže, ale využíval se i k tahu při práci. Z vepřů se zpracovávalo maso, separovala se slanina a sádlo. Ovce dávaly pravidelně mléko a vlnu, ve vyšším věku se porážely. Koně sloužili především k jízdě a k nošení nákladů. Slované se také věnovali rybolovu. Doklady o rybolovu máme například z Libic nad Cidlinou, kde byl nalezen velký hantýř k uchovávání ryb živých i mrtvých (Beranová 1975). Mimo ryb se lovila také vysoká zvěř.

Lékařství v raném středověku znali pouze vzdělaní lidé, kteří uměli číst, jako mniši a kněží. S příchodem 11. století se začala církev více vměšovat do medicíny a zakazovala veškeré chirurgické zákroky vedené nekřesťany. Také židovští lékaři byli omezováni zákazem veškerého dalšího studia knih nekatolických autorů. Začínaly se již zakládat nemocnice, ale na evropském území bez zajištěné lékařské péče. Vznikaly specializované ústavy pro nemocné, jako tzv. leprosária pro malomocné. Rozvoj medicíny začal až po 13. století se zakládáním univerzit (Svobodný a Hlaváčková, 2004). Studie v Keni ale potvrdila, že i bez lékařské péče lze zachovat vysokou životnost chrupu. Do výzkumu bylo zahrnuto 1131 dospělých jedinců od 15 do 65 let. Více než 50 % mělo zachováno minimálně 26 zubů, více než 90 % mělo zachováno 16 zubů a výskyt bezzubosti byl pod 0,3 % (Manji et al., 1988).

6 METODY

K odhadu věku dožití dospělých jedinců jsem využívala tři odlišné metody, pracující s mírou obrusu zubů: Lovejoy (1985), Gilmore a Grote (2012), Miles (1962). Data jsem sbírala po dobu dvou týdnů v září 2015.

Okluzní plochy zubů všech dospělých jedinců jsem dokumentovala pomocí fotoaparátu. Ve většině případů jsem fotografovala celou čelist. U nedospělých jedinců jsem kromě okluzních ploch fotografovala i diafýzy a epifýzy dlouhých kostí, jelikož jsem je používala k odhadu věku dožití (viz dále). Fotografie jsem pořizovala kompaktním fotoaparátem Sony CyberShot DSC-W830. Optický snímač fotoaparátu umožňuje rozlišení 20,1 Mpx. Fotoaparát Sony CyberShot DSC-W830 je vhodným zařízením k pořizování detailních fotografií. Fotoaparát jsem měla umístěný na trojnožce vysoké 15 cm. Fotografovaný objekt jsem pokládala na bílý podklad. V případě nutnosti jsem čelist držela v ruce. Podle potřeby jsem pořizovala jednu až tři fotografie jedince.

6.1 Odhad věku dožití dospělých jedinců metodou Lovejoy (1985)

Metoda Lovejoy (1985) byla vytvořena pomocí vzorku populace Severní Ameriky z Libbenské oblasti. Libbenská oblast byla osídlena v období od osmého do jedenáctého století. Lovejoyova metoda (1985) je založena na obrusu zubů, který vypovídá o věku jedince. Metoda Lovejoy (1985) pracuje se všemi zuby horní a dolní čelisti. Aplikace metody Lovejoy (1985) je založena na přiřazení stádia obrusu zubů jedince ke konkrétní fázi obrusu zubů, která odpovídá věkovému intervalu. Přiřazení k fázi obrusu chrupu je založeno na obrazovém a slovním hodnocení stupně opotřebení chrupu (Lovejoy, 1985).

Stupeň abraze jsem hodnotila pomocí obrazového znázornění jednotlivých fází (A - H) (Lovejoy, 1985). Dle stupně opotřebení zubů, jsem přiřadila jedinci nejvíce odpovídající fázi z diagramu a odpovídající

věkový interval věku dožití. Při statistické analýze jsem pracovala se středními hodnotami věkového intervalu. Metoda Lovejoye (1985) hodnotí všechny zuby v čelisti. Při odhadu věku dožití metodou Lovejoye (1985) jsem hodnotila zuby dolní čelisti. Pokud nebyly dostupné zuby dolní čelisti hodnotila jsem zuby horní čelisti. Pro vyčíslení shody mezi metodou Lovejoy (1985), metodou Gilmoreové a Grote (2012) a metodou Miles (1985) nebylo podstatné, zda jsou zuby využité k odhadu věku dožití z dolní nebo horní čelisti. V případě, že obrus zubů v čelisti zcela neodpovídal jedné fázi, volila jsem fázi, které odpovídalo nejvíce hodnocených zubů v čelisti. Získaný odhad věku dožití jedince jsem zaznamenala do vytvořeného formuláře, který obsahoval číslo jedince a odhadnutý věk dožití odhadnutý dle metody Lovejoye (1985). Pro každou metodu byl samostatný formulář a díky tomu mi nebyl znám odhadnutý věk dožití pomocí jiné metody. Odhadnutý věk dožití jsem zaznamenávala také do tabulky Microsoft Excel v počítači. U všech jedinců jsem volila stejný postup práce. Po ukončení odhadu věku dožití metodou Lovejoy (1985) jsem zaznamenala získané odhady do dalšího formuláře každého jedince, kam jsem postupně zaznamenala další dva získané odhady věku dožití metodou Miles (1962) a metodou Gilmoreové a Grote (2012) (viz příloha Obr. 24).

6.2 Odhad věku dožití dospělých jedinců metodou Gilmore a Grote (2012)

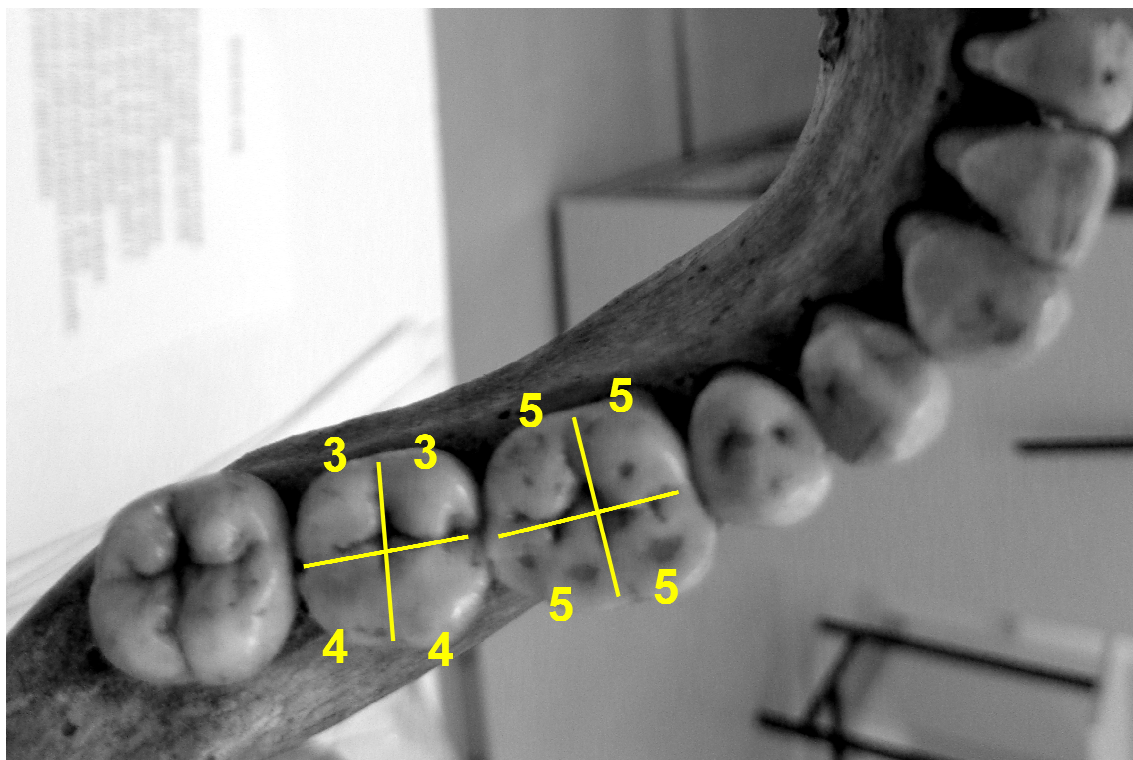
Metoda Gilmoreové a Grote (2012) vznikla jako modifikace starší metody odhadu věku dožití dospělých jedinců pomocí obrusu zubů (Miles, 1962). Podkladem pro vytvoření metody Gilmoreové a Grote (2012) bylo 311 jedinců z 9 lovecko-sběračských a pasteveckých společností Severní Ameriky a Evropy. Předpokladem této metody je, že uvnitř jedné populace mají všichni jedinci stejnou rychlost obrusu zubů. Metoda Gilmoreové a Grote (2012) předpokládá, že rychlost obrusu zubů je během života jedince a u všech zubů konstantní. Metoda Gilmoreové a Grote (2012) nebere v úvahu rozdíly mezi ženským a mužským pohlavím.

Metoda Gilmorevé a Grota (2012) pracuje se skórováním dle Scottové (1979). Metoda skórování dle Scottové (1979) rozděluje stoličku do čtyř stejných kvadrantů. Každý kvadrant skóruje škálou od jedné do desíti (Scott, 1979). Skóre kvadrantů se následně sečtou a získáme tak skóre pro jednu stoličku v rozmezí od 4 do 36. Metoda Gilmorevé a Grota (2012) nebere v úvahu stoličky, jejichž kvadranty mají celkovou hodnotu menší než 4 a jejichž alespoň jeden kvadrant dosáhl skóre 10. Nezapočítávají se tedy stoličky bez opotřebení okluzní plochy a s maximálním opotřebením kvadrantu stoličky. Pokud jsem měla možnost, skórovala jsem první a druhé stoličky. U některých jedinců jsem skórovala i třetí stoličku, s kterou metoda Gilmorevé a Grota (2012) také počítá. V případě že byla přítomna pouze jedna stolička v čelisti, skórovala jsem pouze jednu stoličku. Preferovala jsem první a druhou stoličku pravé strany dolní čelisti. Pokud nebylo možné skórovat dolní pravé stoličky, vybrala jsem levé dolní stoličky, následně pravé horní stoličky nebo levé horní stoličky. Získané skóre stoličky jsem zaznamenala do papírového formuláře a do tabulky programu Microsoft Excel v počítači a pořídila jsem fotografickou dokumentaci. Po získání skóre stoliček u všech 109 jedinců jsem ukončila práci v depozitáři s metodou Gilmorevé a Grota (2012). Následující práce s metodou Gilmorevé a Grota (2012) probíhaly na počítači.

K výpočtu rychlosti obrusu zubů a následného výpočtu věku dožití jsem využívala program Microsoft Excel. Matematické operace nebyly složité a Microsoft Excel zcela vyhovoval mým požadavkům. Rychlost obrusu stoliček jsem vypočítala pouze pomocí první a druhé stoličky. K výpočtu rychlosti obrusu zubů jsem využila 30 oskórovaných dospělých jedinců z celkových 109. Zvolila jsem třicet dospělých jedinců k získání rychlosti obrusu zubů, jelikož u Milesovy metody (1962) jsem zjišťovala rychlost obrusu zubů pomocí 32 nedospělých jedinců.

Pro názorný příklad práce s metodou Gilmorevé a Grota (2012) využiji chrup jedince na obrázku 13. U jedince jsem oskórovala každý

kvadrant u první stoličky a druhé stoličky dolní čelisti (Obr. 13). Získané skóre jsem sečetla a získala celkové skóre pro první a druhou stoličku dolní čelisti. U první stoličky 20 bodů a u druhé stoličky 14 bodů. Pokud bych chtěla zjistit rychlost obrusu pro tuto první a druhou stoličku dolní čelisti, odečetla bych skóre druhé stoličky od skóre první stoličky. Rychlost obrusu by tedy byla 6 bodů skóre. Následně bych zjistila rychlost obrusu za jeden rok. Rychlost obrusu za jeden rok zjistíme pomocí věku jedince při erupci první a druhé stoličky. Nejprve odečteme věk jedince při erupci první stoličky od věku jedince při erupci druhé stoličky. Dle Gilmoreové a Grota (2012) je věk jedince při erupci první stoličky 6,02 roku a věk jedince při erupci druhé stoličky 11,31 let. Rychlost obrusu zubů by byla vyčíslena jako $6 / (11,31 - 6,02)$. Rychlost obrusu zubu je 1 bod skóre za rok. Nyní známe rychlost obrusu zubů u vybraného jedince. Tento postup jsem opakovala u všech třiceti dospělých jedinců, u kterých jsem skórovala první a druhou stoličku. K odhadu věku u 109 dospělých jedinců jsem využila získanou rychlost obrusu zubů od 30 dospělých jedinců. Průměrná rychlost obrusu zubů u 30 dospělých jedinců byla 1,15 bodů skóre za rok. Tuto rychlost jsem následně aplikovala při odhadu věku dožití u 109 dospělých jedinců. Směrodatnou odchylku jsem vypočítala na 2,32 roku pro použitý vzorek. Po získání rychlosti obrusu zubů máme dostupné všechny neznámé k dosazení do konečné rovnice ($AgeM1_i = TM1 + (skóreM1_i / R_p)$). Věk dožití byl následně vypočítán $6,02$ (věk jedince při erupci první stoličky) + 20 (skóre první stoličky) / $1,15$ (rychlost obrusu zubu za jeden rok). Věk dožití byl vypočítán na $23 \pm 2,32$ let. Výpočtem rovnice jsem měla uzavřené odhady pomocí metody Gilmoreové a Grota (2012). Získaný odhad věku dožití metodou Gilmoreové a Grota (2012) jsem zaznamenala do formuláře každého jedince k již získanému odhadu věku dožití pomocí metody Lovejoy (1985).



Obrázek 13. Skóre M1: 4 x 5 (dentin je odhalen méně než 1/4 kvadrantu), skóre M2: 2 x 3 (hrbolek stoličky zaoblený) a 2 x 4 (plocha kvadrantu plochá, ale bez odhaleného dentinu). Věk jedince byl odhadnut na $23 \pm 2,32$ let.

6.3 Odhad věku dožití dospělých jedinců metodou Miles (1962)

Metoda Miles (1962) byla vytvořena k odhadu věku dožití dospělých jedinců pomocí rychlosti obrusu zubů získané z nedospělých jedinců téže populace. Metoda Miles (1962) byla vytvořena pomocí 32 nedospělých jedinců Anglo-saské populace. Vzorek 32 nedospělých jedinců byl známého věku a pomocí tohoto vzorku byla odhadnuta rychlost obrusu zubů. Pomocí odvozené rychlosti obrusu zubů vytvořil Miles (1962) stádia obrusu první, druhé a třetí stoličky. Pro každou stoličku bylo vytvořeno 8 stádií obrusu zubů. Miles (1962) neuvažoval rozdíly mezi horní a dolní čelistí, mezi levou a pravou stranou a mezi ženským a mužským pohlavím.

Práce s metodou Miles (1962) byla časově nejnáročnější. K aplikaci metody Miles (1962) bylo nutné mít vzorek nedospělých jedinců známého

věku. Pomocí vzorku nedospělých jedinců jsem měla odvodit rychlost obrusu zubů v populaci. Vzorek nedospělých jedinců známého věku jsem neměla k dispozici a musela jsem ho vytvořit. Do vzorku nedospělých jedinců jsem vybírala jedince, u kterých jsem byla schopna odhadnout jejich věk dožití. Využívala jsem tři metody odhadu věku dožití nedospělých jedinců (Viz příloha Obr. 25, 26). Pracovala jsem s metodou odhadu věku dožití nedospělých jedinců podle stádia mineralizace a erupce zubů (Ubelaker, 1989), pomocí stupně osifikace kostí (Ferembach et al., 1980) a pomocí délky diafýz (Maresh, 1970). Pokud to bylo možné, odhadovala jsem věk dožití nedospělých jedinců všemi metodami odhadu věku dožití nedospělých jedinců. Odhadnutý věk dožití nedospělého jedince byl kombinací odhadů věku dožití získaných třemi metodami (Ubelaker, 1989, Ferembach et al., 1980, Maresh, 1970).

Věk dožití pomocí mineralizace a erupce zubů jsem odhadovala pomocí obrazového schématu jednotlivých stádií chrupu (Ubelaker, 1980). U nedospělých jedinců se vyskytovaly zuby zachovalé v čelisti a zuby mimo čelist. Zuby mimo čelist jsem postupně identifikovala, abych mohla přesně odhadnout stádium dle schématu (Ubelaker, 1980). Pokud stádium mineralizace a erupce jedince neodpovídalo zcela jedné fázi, volila jsem fázi, které odpovídalo nejvíce hodnocených zubů a jejich částí (korunky, kořeny).

Metoda odhadu věku dožití nedospělých jedinců dle stupně osifikace (Ferembach et al., 1980) pracuje s třiceti hodnotícími místy na lidské kostře. Hodnotila jsem co nejvíce dostupných oblastí. Nejčastěji jsem hodnotila stupeň osifikace u dlouhých kostí horní a dolní končetiny (Ferembach et al., 1980). Metoda přiřazuje ke každému stupni osifikace věk dožití. Výsledný odhad věk dožití byl kombinací získaných věkových intervalů (Ferembach et al., 1980).

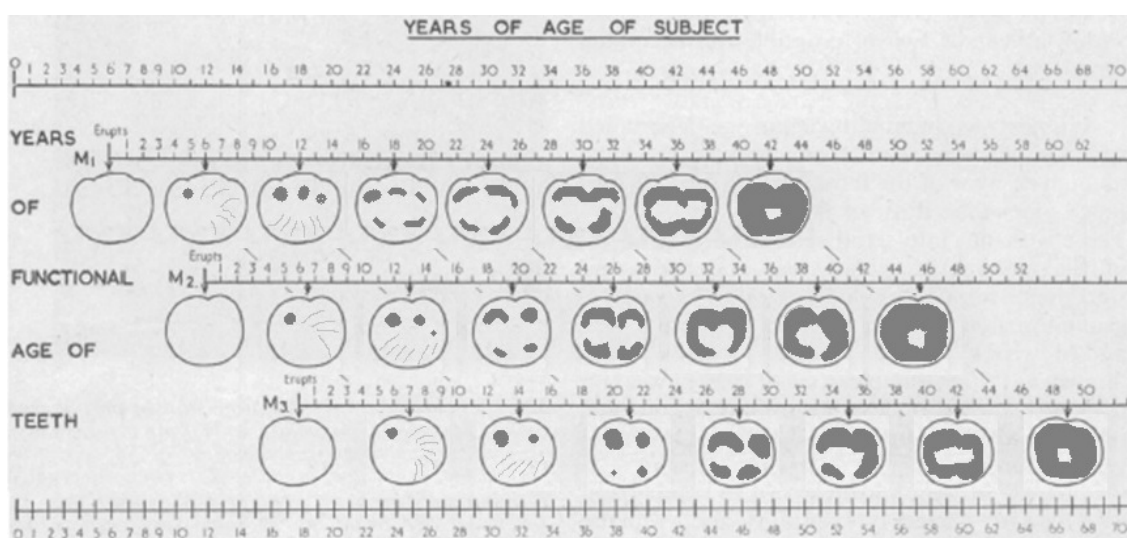
U dlouhých kostí jsem měřila délku diafýz. Délka diafýz je měřena v milimetrech. K určení věkového intervalu jsem využívala tabulky délek

kostí a příslušných věkových intervalů (Maresh, 1970). Metoda Maresh (1970) odděluje mužské a ženské pohlaví. Při své práci jsem pohlaví nedospělých jedinců neurčovala. Konečný odhadnutý věk dožití jsem určila sloučením intervalů věku dožití pro muže a ženy. U každého nedospělého jedince jsem zaznamenala získané odhady věku dožití a pořizovala jsem fotografie hodnocených částí kostry.

Pomocí 32 nedospělých jedinců známého věku, jsem byla schopná odvodit rychlost obrusu zubů pro zkoumaný soubor. K zjištění rychlosti obrusu zubů jsem nejvíce pracovala pouze s papírem a tužkou. Postupně jsem vytvářela nákresy jednotlivých stádií obrusu. Pokud jsem u nedospělého jedince odhadovala věk dožití více metodami, kombinovala jsem věkové intervaly, které mi určily spodní a horní hranici věkového intervalu. Například jsem u nedospělého jedince odhadla věk na 6 let střední hodnoty věkového intervalu. Načrtla jsem si věkovou linku po jednom roce a k šesti letům jsem nakreslila obrus zubu nedospělého jedince s odhadnutým věkem dožití na 6 let střední hodnoty věkového intervalu. Pokud se vyskytl nedospělý jedinec se stejným odhadem věku dožití, nakreslila jsem si stádium obrusu zubu k předchozímu náčrtu stádia obrusu zubu a snažila se najít kompromis mezi nimi. Postup, k vytvoření diagramu a jednotlivých stádií obrusu stoliček, je časově náročný a vyžaduje představivost a trpělivost výzkumníka. Po zaznamenání nákresů všech nedospělých jedinců, jsem odvodila přírůstek obrusu za šest let u první stoličky, šest a půl let u druhé stoličky a za sedm let u třetí stoličky. Vytvořila jsem podobný diagram obrusu stoliček jako Miles (1962). Mnou vytvořený diagram obrusu stoliček jsem následně využívala k odhadu věku dožití u dospělých jedinců (Obr. 14). S vytvořeným diagramem obrusu stoliček se postupuje stejně jako u metody Lovejoy (1985) nebo u metody Ubelaker (1980). Hodnotí se míra opotřebení první, druhé a třetí stoličky. Lze hodnotit pouze jednu stoličku nebo všechny tři stoličky. Pokud opotřebení okluzní plochy stoličky neodpovídalo zcela jedné fázi, volila jsem fázi, které bylo opotřebení

nejblíže. Hodnotila jsem vždy míru opotřebení okluzní plochy i když se opotřebení projevilo na jiné části korunky než jsem v diagramu předpokládala. Získané odhady věku dožití dospělých jedinců jsem opět zaznamenala ke každému jedinci do formuláře a počítačové databáze.

Po ukončení práce s metodou Lovejoy (1985), s metodou Gilmore a Grote (2012) a s metodou Miles (1962) jsem měla u každého dospělého jedince tři odhady věku dožití. S každou metodou odhadu věku dožití u dospělého jedince jsem pracovala odděleně a vždy jsem aplikovala jednu metodu odhadu věku dožití dospělých jedinců na všech 109 dospělých jedinců. Mezi odhady věku dožití metodami dle obrusu zubů u dospělých jedinců byl časový odstup a jelikož jsem pracovala s více jak sto jedinci, nebyla možnost, abych jsem si pamatovala předešlý odhad věku dožití získaný jinou metodou odhadu věku dožití. Odhady věku dožití nebyly navzájem ovlivněny.



Obrázek 14. Diagram obrusu zubů k odhadu věku dožití dospělých jedinců slovenské populace.

6.4 Statistická analýza dat

Cílem práce je určit shodu mezi jednotlivými odhady věku dožití a tak určit shodu mezi metodami Miles (1962), Gilmore a Grote (2012) a

Lovejoy (1985). K vyčíslení shody jsem využívala postupy dle J. M. Blanda a D. G. Altmana (1986, 1999, 2003). Shodu mezi získanými odhady věku dožití jsem vyjádřila pomocí průměrného rozdílu (MD, mean difference), absolutní chyby (MAD, median absolute deviation), limit shody (LA, limits of agreement) a korelační analýzy. Zjišťovala jsem svoji chybu měření, intra-observační chybu výzkumníka. Stanovené hypotézy jsem testovala párovým *t*-testem.

K zhodnocení shody mezi odhady věku dožití jsem využívala doplněk programu Microsoft Excel Measurement Error QUAL. Doplněk hodnotí shodu opakovaného měření nominálních proměnných. Použitím aplikace získáme chybu pozorovatele, chybu více pozorovatelů nebo chybu mezi dvěma metodami hodnocení. Pokud hodnotí dvě odlišné metody postupu, výstupem jsou dvě tabulky. V první tabulce nalezneme rozdíl mezi prvním a druhým měřením. Druhá tabulka obsahuje ukazatele chyby měření: *n* (počet pozorování), MD (průměrný rozdíl mezi prvním a druhým měřením), SDD (směrodatná odchylka MD), SEMD (směrodatná chyba MD), - 95 CIMD (95% interval spolehlivosti MD, dolní limit), + 95 CIMD (95% interval spolehlivosti MD, horní limit), - 95 LA (95% limit shody, dolní limit), + 95 LA (95% limit shody, horní limit), MAD (průměrný absolutní rozdíl mezi prvním a druhým měřením), SEMAD (směrodatná chyba MAD), - 95 CIMAD (95% interval spolehlivosti MAD, dolní limit), + 95 CIMAD (95% interval spolehlivosti MAD, horní limit). Pomocí těchto ukazatelů jsem byla schopna vyhodnotit míru shody mezi metodami. Hodnotila jsem mezi sebou vždy dvě metody: Miles (1962) vs. Gilmore a Grote (2012), Miles (1962) vs. Lovejoy (1985), Gilmore a Grote (2012) vs. Lovejoy (1985). Při práci s doplňkem programu Microsoft Excel jsem pracoval se středními hodnotami odhadnutého věkového intervalu.

Průměrný rozdíl vyjadřuje rozdíl mezi prvním a druhým měřením. Průměrný rozdíl vyjadřuje rozdíl mezi odhady věku dožití jednou a druhou metodou. Absolutní chyba ukazuje absolutní hodnoty odchylek měření od mediánu. Vyjadřuje průměrný rozdíl v měření mezi odhady věku dožití

jednou a druhou metodou v absolutní hodnotě. Limity shody ukazují míru shody mezi odhady věku dožití získaných dvěma metodami. Čím více se hranice intervalu blíží nule, tím více se odhady věku dožití shodují. Korelační analýzu jsem využívala k vyjádření závislosti proměnných. Pomocí korelační analýzy jsem získala korelační koeficient (r). Pokud je hodnota koeficientu rovna nule, vyjadřuje nezávislost, koeficient roven jedné ukazuje na přímou závislost a koeficient roven mínus jedné vyjadřuje nepřímou závislost. Získané výsledky se následně projeví ve vyvrácení či potvrzení daných hypotéz. Intra-observační chyba udává rozdíl mezi prvním měřením a druhým měřením. Intra-observační chybu jsem určila opakovaným měřením u dvaceti jedinců. U opakovaného měření jsem postupovala stejně jako u prvního. Při druhém měření jsem pracovala s diagramem obrusu stoliček vytvořeným k prvnímu měření dle metody Miles (1962). Rozdíl mezi metodami jsem testovala dvouvýběrovým t -testem. T -testem jsem zjistila p hodnotu, která ukazuje na statisticky významný nebo nevýznamný rozdíl mezi testovanými metodami. P hodnota menší než 0,05 ukazuje na statisticky významný rozdíl, p hodnota menší než 0,01 určuje statisticky vysoce významný rozdíl a p hodnota větší než 0,05 ukazuje na statisticky nevýznamný rozdíl. Testovala jsem metodu Milese (1962) s metodou Gilmore a Grota (2012), Metodu Gilmore a Grota (2012) s metodou Lovejoye (1985) a metodu Milese (1962) s metodou Lovejoye (1985).

7 VÝSLEDKY

7.1 Věkové rozložení v lokalitě

7.1.1 Lahovice

Ve skupině 65 jedinců jsem odhadla nejnižší věk dožití na 18 let a nejvyšší věk dožití na 43 let. Odhady věku dožití dle metody Miles (1962) a Gilmoreové s Grote (2012) se shodovaly. Průměrný věk dožití odhadnutý metodou Miles (1962) byl 29 let, metodou Gilmoreové a Grote (2012) 29 let a metodou Lovejoy (1985) 34 let. Odhad věku dožití metodou Lovejoy (1985) byl průměrně nadhodnocen o pět let (Tab. 6).

Průměrný rozdíl mezi odhady věku dožití získané postupem dle metody Miles (1962) a metody Gilmoreové a Grote (2012) byl 0,31 roku, mezi metodou Miles (1962) a metodou Lovejoy (1985) - 5,15 let a mezi metodou Gilmoreové a Grote (2012) a metodou Lovejoy (1985) - 5,45 let (Tab. 7).

Tabulka 6. Věkové rozložení v lokalitě.

Věkové rozložení v lokalitě									
	Miles (1962)			Gilmore a Grote (2012)			Lovejoy (1985)		
	Min	Max	Průměr	Min	Max	Průměr	Min	Max	Průměr
Lahovice	18	43	29	21	38	29	21	45	34
Libice	22	39	30	23	37	30	20	50	35

Tabulka 7. Výsledky chyby měření v Lahovicích.

Lahovice			
	Miles (1962) vs. Gilmore a Grote (2012)	Miles (1962) vs. Lovejoy (1985)	Gilmore a Grote (2012) vs. Lovejoy (1985)
MD	0,31	-5,15	-5,45
MAD	3,09	5,53	5,65

7.1.2 Libice nad Cidlinou

U skupiny skládající se ze 44 jedinců jsem věk dožití odhadla ve věkovém intervalu od 22 let do 50 let. Průměrné hodnoty odhadovaného věku dožití získané aplikací metody Miles (1962) a metody Gilmoreové a Grote (2012) se shodovaly. Odhad věku dožití metodou Lovejoy (1985) průměrně nadhodnocoval věk dožití o pět let. Průměrný věk dožití odhadnutý aplikací metody Miles (1962) byl 30 let, metodou Gilmoreové a Grote (2012) 30 let a metodou Lovejoy (1985) 35 let (Tab. 6).

Průměrný rozdíl mezi odhadnutými věky dožití byl vyčíslen mezi metodou Miles (1962) a metodou Gilmoreové a Grote (2012) na 0,50 let, mezi metodou Miles (1962) a metodou Lovejoy (1985) na - 4,60 let a mezi metodou Gilmoreové a Grote (2012) s metodou Lovejoy (1985) na - 5,11 let (Tab. 8).

Tabulka 8. Výsledky chyby měření v Libicích nad Cidlinou

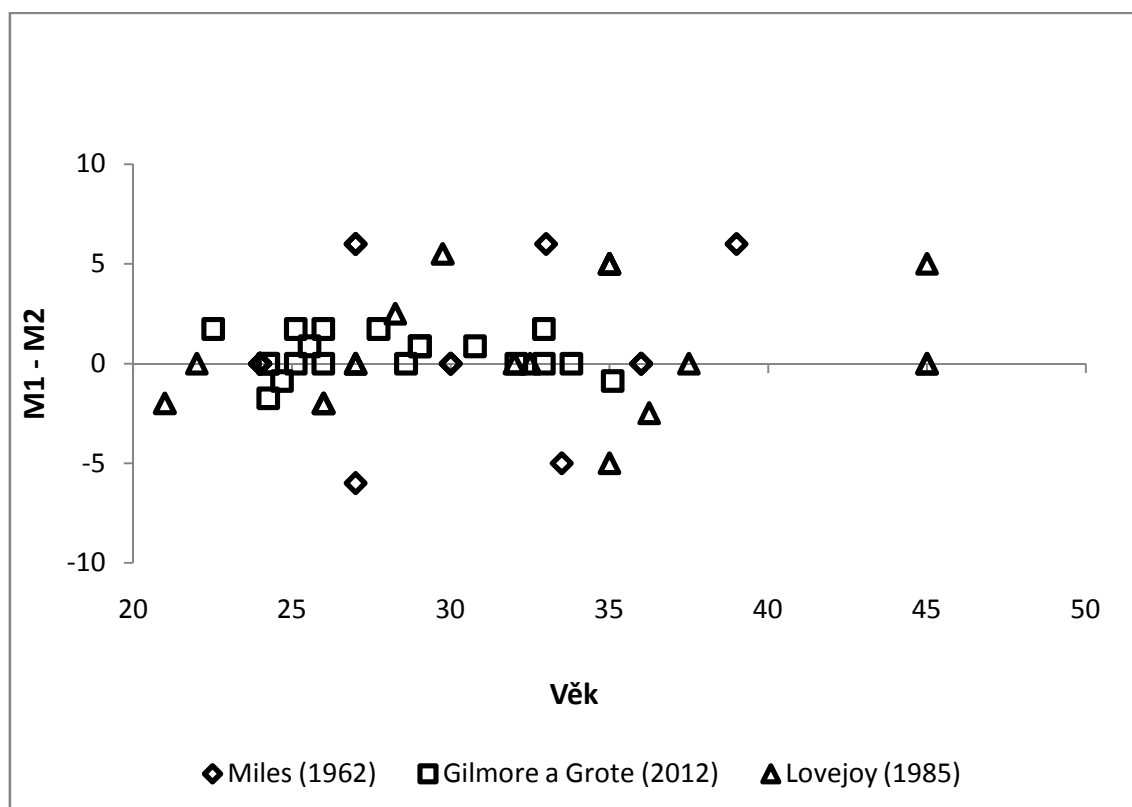
Libice nad Cidlinou			
	Miles (1962) vs. Gilmore a Grote (2012)	Miles (1962) vs. Lovejoy (1985)	Gilmore a Grote (2012) vs. Lovejoy (1985)
MD	0,5	-4,6	-5,11
MAD	2,75	6,24	6,03

V celém vzorku jedinců byl věk dožití odhadnutý ve věkovém intervalu od 18 do 50 let. Průměrný odhadnutý věk dožití získaný metodou Miles (1962) byl 30 let, metodou Gilmoreové a Grote (2012) 29 let a metodou Lovejoy (1985) 34 let. Mezi lokalitami nebyly výrazné rozdíly, které by ovlivňovaly výsledky.

7.2 Intra-observační chyba

V říjnu 2015 jsem opakovala odhad věku dožití u dvaceti jedinců (Graf 1). Zjistila jsem, že u odhadu věku dožití pomocí metody Miles (1962) jsem výsledky druhého měření nadhodnotila průměrně o 0,65

roku. S metodou Gilmoreové a Grote (2012) jsem nadhodnotila druhý odhad věku dožití průměrně o 0,43 roku. Nejvíce jsem u druhého měření nadhodnocovala výsledné odhady věku dožití metodou Lovejoy (1985) a to o 1,23 roku (Tab. 9).

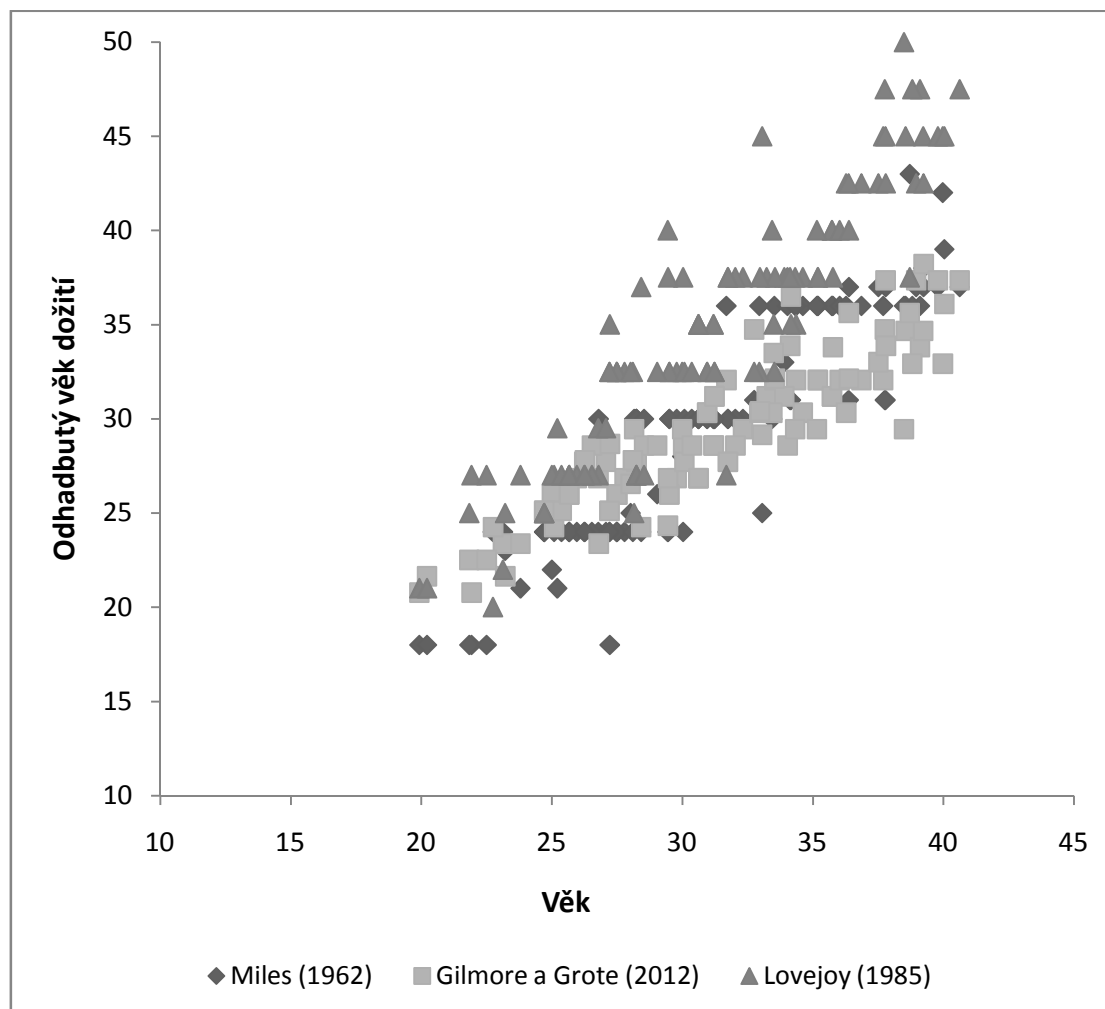


Graf 1. Intra-observační chyba.

Tabulka 9. Intra- observační chyba měření u dvaceti jedinců.

	Intra- observační chyba		
	Miles (1962)	Gilmore a Grote (2012)	Lovejoy (1985)
MD	0,65	0,43	1,23
MAD	1,75	0,78	2,58

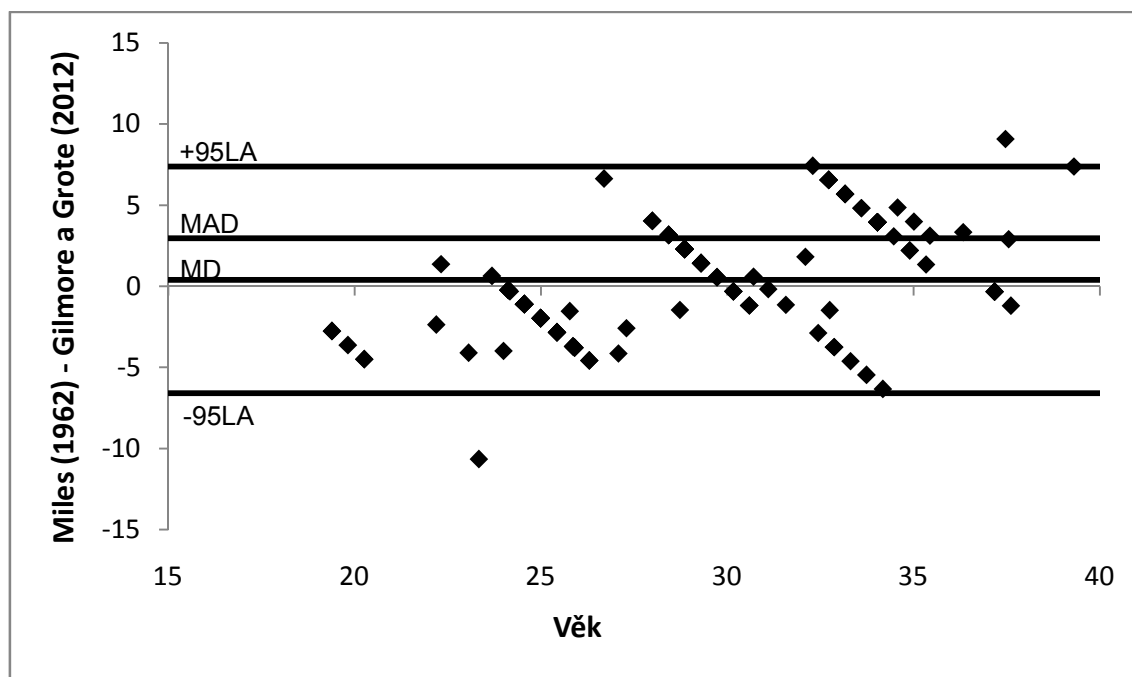
7.3 Shoda mezi metodou Miles (1962), metodou Gilmore a Grote (2012) a metodou Lovejoy (1985)



Graf 2. Odhady věku dožití u 109 dospělých jedinců.

Pomocí třech metod odhadu věku dožití u dospělých jedinců (Miles 1962, Gilmore a Grote 2012, Lovejoy 1985) jsem odhadovala věk dožití u 109 jedinců (Graf 2). V grafu 2 jsou znázorněny jednotlivé odhady věku dožití. Z grafu 2 můžeme vyčíst, že odhadnuté věky dožití metodou Lovejoy (1985) jsou nadhodnocené oproti odhadům věku dožití získaných aplikací metody Miles (1962) a metody Gilmorové a Grota (2012).

Nejvyšší shodu jsem předpokládala mezi odhady věku dožití, získanými metodou Miles (1962) a metodou Gilmore a Grote (2012). Míra variability mezi těmito metodami byla vyjádřena limitami shody v 95% intervalu spolehlivosti. Spodní hranice limity je - 6,60 a horní hranice limity je 7,38. Průměrný rozdíl (MD) mezi odhady věku dožití získanými metodou Miles (1962) a metodou Gilmore a Grote (2012) byla vyčíslena na 0,39 roku a průměrný absolutní rozdíl (MAD) mezi odhady věku dožití byl 2,95 roku (Graf 3). Pomocí *t*-testu jsem potvrdila stanovenou hypotézu, jelikož *p* hodnota nevyjádřila statisticky významný rozdíl mezi metodami (Tab. 10). Průměrný rozdíl mezi odhady věku byl blízký nule, což ukazuje na stejné odhady věku dožití mezi metodou Miles (1962) a metodou Gilmore a Grote (2012). Obě metody odvozují rychlost obrusu zubů pro zkoumaný vzorek, se kterým pracují. Metoda Gilmore a Grote (2012) je modifikací Milesovy metody (1962) a vychází tedy z jeho předpokladů.

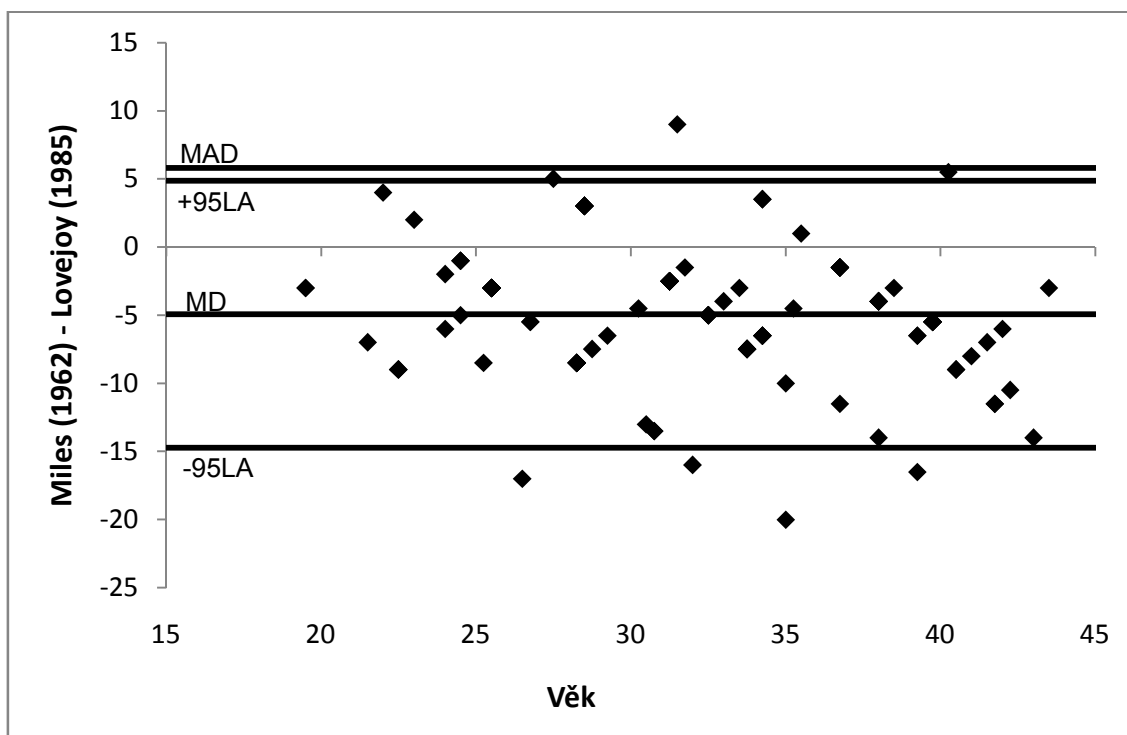


Graf 3. Shoda mezi odhady věku dožití metodou Miles (1962) a metodou Gilmore a Grote (2012).

Tabulka 10. Shoda mezi odhady věku dožití.

	Miles (1962) vs. Gilmore a Grote (2012)	Miles (1962) vs. Lovejoy (1985)	Gilmore a Grote (2012) vs. Lovejoy (1985)
MD	0,93	- 4,93	- 5,31
MAD	2,95	5,82	5,8
p hodnota	0,26	1,04E-17	7,87E-21

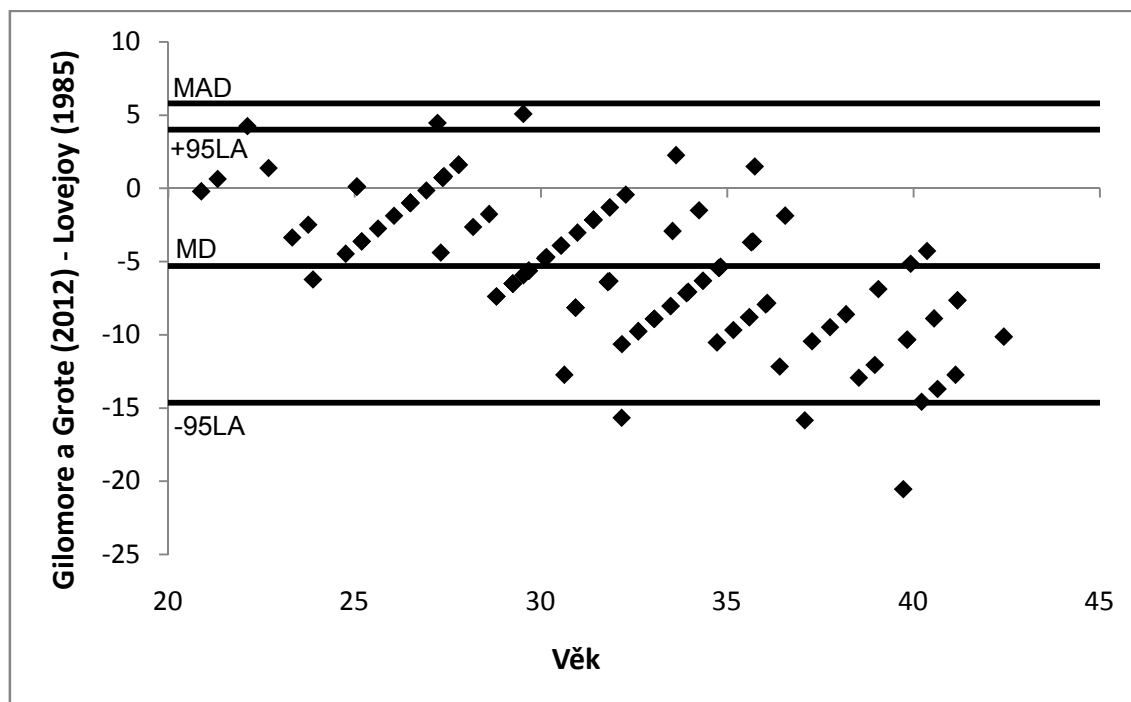
Shodu mezi odhady věku dožití získanými pomocí metody Miles (1962) a metody Lovejoy (1985) jsem předpokládala nízkou. Mezi odhady věku dožití, metodou Miles (1962) a metodou Lovejoy (1985), je míra variability vysoká. Spodní hladina limity se nachází na - 14,73 a horní hladina limity na 4,87. Průměrný rozdíl (MD) mezi odhady věku dožití získaných metodou Miles (1962) a metodou Lovejoy (1985) je - 4,93 let, což ukazuje na podhodnocení odhadů věku dožití metodou Miles (1962) oproti odhadům věku dožití metodou Lovejoy (1985). Absolutní rozdíl (MAD) mezi odhady věku dožití metodou Miles (1962) a metodou Lovejoy (1985) byla vyčíslena na 5,82 roku (Graf 4). *T*-test následně potvrdil původní hypotézu, že shoda odhadů věku dožití metodou Miles (1962) a metodou Lovejoy (1985) bude nízká, jelikož výsledná *p* hodnota ukazuje na velmi významný statistický rozdíl mezi odhady věku dožití získanými metodou Miles (1962) a metodou Lovejoy (1985) (Tab. 10). Shoda odhadů věku dožití získaných metodou Miles (1962) a metodou Lovejoy (1985) je velmi malá. Tento výsledek jsem předpokládala, jelikož Lovejoyova metoda (1985) pracuje stále se stejnou referenční populací od svého vytvoření. Očekávala jsem, že aplikace rychlosti obrusu zubů lovců a sběračů z referenční populace (Lovejoy, 1985) na zemědělskou populaci Slovanů z českého území přinese odlišné výsledky.



Graf 4. Shoda mezi odhady věku dožití metodou Miles (1962) a metodou Lovejoy (1985).

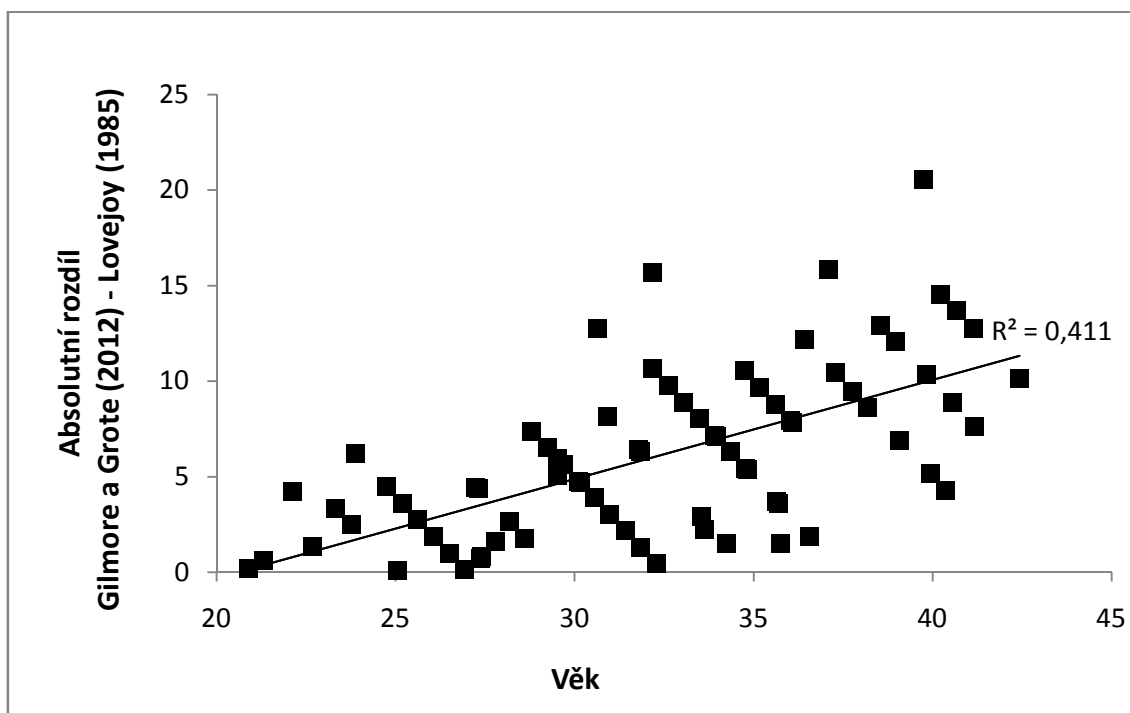
U shody mezi odhady věku dožití metodou Gilmorové a Grota (2012) a metodou Lovejoy (1985) jsou výsledky velmi podobné jako u shody odhadů věku dožití metodou Miles (1962) s metodou Lovejoy (1985). Spodní hladina intervalu spolehlivosti je -14,64 a horní hladina limity 4,01. Průměrný rozdíl (MD) mezi dohady věku dožití metodou Gilmorové a Grota (2012) a metodou Lovejoy (1985) jsem vypočítala na - 5,31 roku a absolutní rozdíl (MAD) na 5,80 let. Získané odhady věků dožití pomocí metody Gilmorové a Grota (2012) jsou oproti odhadům věku metodou Lovejoy (1985) podhodnoceny. *P* hodnota vyjádřena pomocí *t*-testu ukázala na velmi významný statistický rozdíl mezi odhady věku dožití získanými metodou Gilmorové a Grota (2012) a metodou Lovejoy (1985) (Tab. 10). Při porovnání odhadů věku dožití metodou Gilmorové a Grota (2012) a metodou Lovejoy (1985) jsem dosáhla velmi podobného výsledku jako v porovnání odhadů věku dožití metodou

Miles (1962) a metodou Lovejoy (1985). Tento výsledek hodnotím stejnými důvody jako u shody odhadů věku dožití metodou Milese (1962) a metodou Lovejoy (1985). Nelze očekávat vysokou shodu mezi odhady věku dožití, získanými metodami, které jsou vytvořené na základě populací s odlišnou subsistencí.

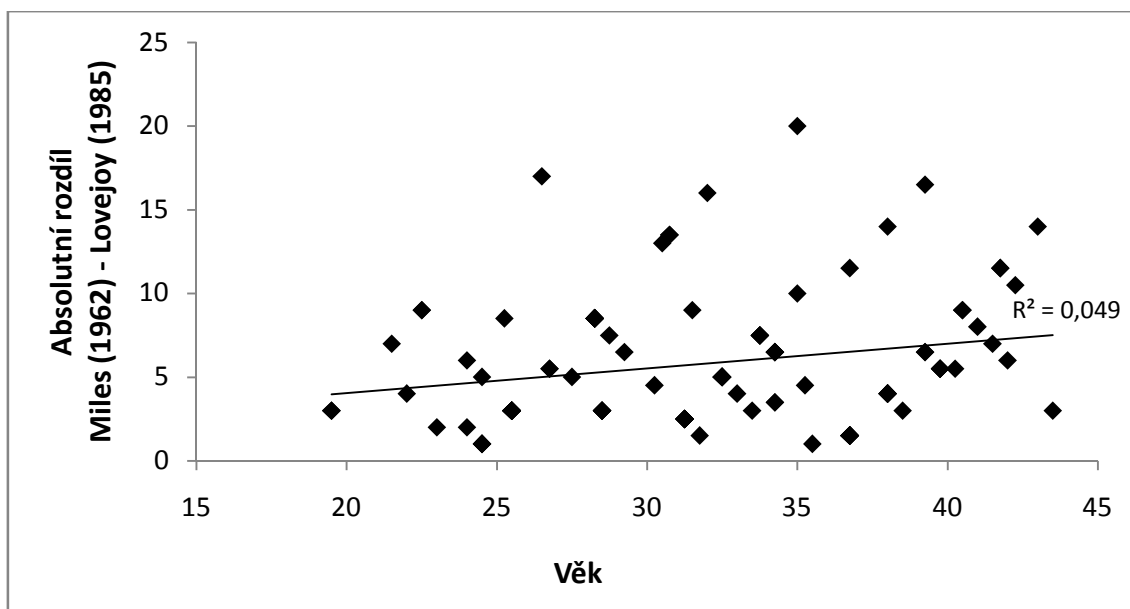


Graf 5. Shoda mezi odhady věku dožití metodou Gilmorové a Grota (2012) a metodou Lovejoy (1985).

V grafu 5 můžeme pozorovat trend, že s vyšším věkem jedince je odhad věku dožití metodou Lovejoy (1985) více nadhodnocen. Pro lepší orientaci mezi rozdíly odhadu věku dožití jsem využila absolutních hodnot rozdílů. V grafu 6 jsem absolutními hodnotami rozdílů odhadů věku dožití získaných metodou Gilmorové a Grota (2012) a metodou Lovejoy (1985), proložila regresní přímku. Po umístění regresní přímky do grafu 6, byl determinační koeficient vypočítán na 0,41. Hodnota determinačního koeficientu zcela tento trend nevyvrací. Vyšší nadhodnocení odhadů věku dožití u starších jedinců ukazuje na to, že starší lovci a sběrači měli nižší rychlost obrusu zubů než mladší jedinci v populaci (Lovejoy, 1985).



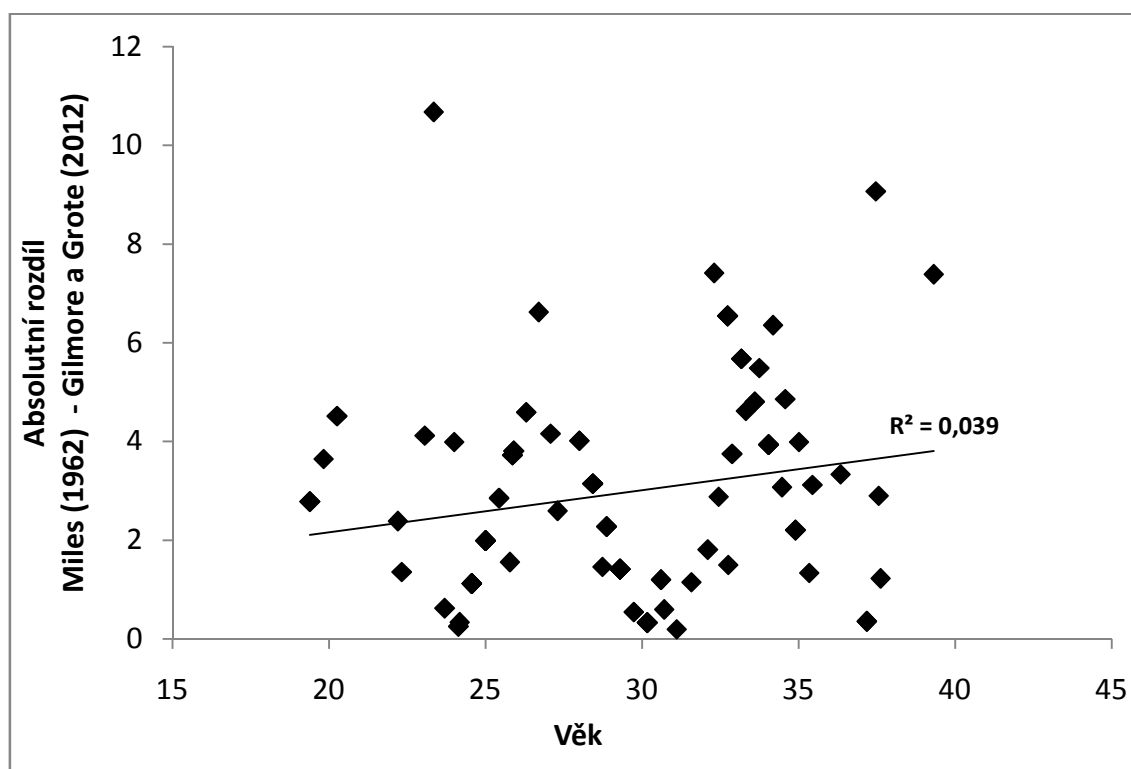
Graf 6. Absolutní rozdíl mezi odhady věku dožití pomocí metody Gilmoreové a Grote (2012) a metody Lovejoy (1985).



Graf 7. Absolutní rozdíl mezi odhady věku dožití pomocí metody Miles (1962) a metody Lovejoy (1985).

Při srovnání odhadů věku dožití metodou Miles (1962) a metodou Lovejoy (1985) se neprojevilo vyšší nadhodnocení odhadu věku dožití u starších jedinců metodou Lovejoy (1985) (Graf 7). Hodnota determinačního koeficientu mezi absolutními rozdíly odhadů věku dožití metodou Miles (1962) a metodou Lovejoy (1985) je pouze 0,049. Vyšší nadhodnocení odhadů věku dožití u starších jedinců metodou Lovejoy (1985) může být ovlivněno vypočítanou rychlostí obrusu metodou Gilmorové a Grota (2012).

Poslední stanovená hypotéza byla, že shoda mezi odhady věku dožití pomocí metody Miles (1962) a metody Gilmorové a Grota (2012) se bude s vyšším věkem jedince snižovat. Již jsem demonstrovala, že nejvyšší shoda byla mezi metodou Miles (1962) a metodou Gilmorové a Grota (2012). Jelikož Milesova metoda (1962) pracuje s rychlostí obrusu stoliček nedospělých jedinců a aplikuje ji na dospělé jedince, předpokládala jsem, že se shoda bude u starších jedinců snižovat. K vyjádření této hypotézy jsem využila korelační analýzu. Pomocí absolutního rozdílu mezi odhady věku dožití získaných metodou Miles (1962) a metodou Gilmorové a Grota (2012), byl stanoven determinační koeficient na 0,039, což vyjadřuje slabou pozitivní závislost mezi vyšším věkem jedince a nižší shodou mezi odhady věku dožití získanými metodou Miles (1962) a metodou Gilmorové a Grota (2012) (Graf 8). Předpokládaná hypotéza se tím nepotvrdila. Výsledek je ale pozitivní, jelikož se nemusíme obávat aplikace rychlosti obrusu nedospělých jedinců při odhadu věku dožití dospělých jedinců podle Milesovy metody (1962). Předpokládáme, že děti mají jiné složení stravy než dospělí, ale zřejmě ne v tak velké míře. U zemědělských společností Lahovic a Libic nad Cidlinou, lidé jedli hodně kašovitě stravy, což umožňovalo konzumaci jak dospělým tak nedospělým jedinců. Větší rozdíl ve stravování je u dětí a dospělých, než dosáhnou přibližně dvou let a začnou se jim vyvíjet zuby. Následně jsou pak nedospělí jedinci schopni jíst povětšinou stejnou stravu jako dospělí jedinci.



Graf 8. Absolutní rozdíl mezi odhady věku dožití pomocí metody Miles (1962) a metody Gilmoreové a Grote (2012).

8 DISKUZE

8.1 Nadhodnocení odhadů věku dožití metodou Lovejoy (1985)

Hlavní otázkou je, proč byly mé odhady věku dožití pomocí metody Miles (1962) a metody Gilmoreové a Grote (2012) oproti odhadům věku dožití získaných metodou Lovejoy (1985) podhodnocené. Může se zde odrážet aplikace populace Severní Ameriky, s kterou pracoval Lovejoy (1985), na evropskou populaci. Rychlost obrusu se liší v závislosti na odlišnosti dostupné stravy nebo úpravy stravy. Libbenschá populace (Lovejoy, 1985) preferovala lov zvěře a rybolov. Zemědělské populace preferují maso domácích zvířat, obiloviny, ovoce a zeleninu. Zemědělské populace mají vyšší rychlost obrusu zubů oproti lovcům a sběračům (Smith, 1984). Důvodem odlišné rychlosti obrusu zubů jsou odlišné stravovací návyky a procesy přípravy potravy. Při mletí obilí se uvolňují tvrdé kousky mlecích kamenů. Zemědělské společnosti používaly keramické nádoby, z kterého se při konzumaci potravy také uvolňovala tvrdá zrnka keramiky (Smith, 1984). Tento jev byl v mé diplomové práci potvrzen, jelikož odhady věku dožití získané metodou Lovejoy (1985) byly oproti získaným odhadům věku dožití, metodou Miles (1962) a metodou Gilmoreové a Grote (2012), nadhodnocené.

Studie z roku 2015 (Fabri et al., 2015) využívala také odhadu věku dožití pomocí metody Gilmoreové a Grote (2012). Jako materiál autorům sloužilo 18 jedinců starších dvaceti let. Jedinci byli sebráni ze čtyř lokalit v Itálii. Radiouhlíkovým datováním byly ostatky jedinců přiřazeny do období neolitu. Autoři (Fabri et al., 2015) odhadovali věk dožití pomocí deseti metod. Využívali RTG snímky špičáků dle Cameriere et al. (2009), zubní obrus dle Brothwell (1989), Lovejoy (1985) a Gilmore a Grote (2012), lebeční švy dle Meindl a Lovejoy (1985), *facies symphysialis* dle Suchey et al. (1986), *facies auricularis* dle Lovejoy et al. (1985) a *facies auricularis* dle Buckberry a Chamberlain (2002). Pokud srovnáme odhady získané pomocí metody odhadu věku dožití z obrusu zubů Lovejoy (1985)

a metody Gilmore a Grote (2012), odhady věku dožití metodou Gilmore a Grote (2012) byly nadhodnocené (viz příloha Tab. 14).

Se studií (Fabbri et al., 2015) mohu srovnat své výsledky. Mé výsledky ukazují, že odhady věku dožití metodou Lovejoy (1985) jsou oproti odhadům věku dožití získaných metodou Gilmore a Grote (2012) nadhodnocené. Ze svých výsledků jsem vyvodila, že populace lovců a sběračů Libbenské populace (Lovejoy, 1985) měla pomalejší rychlost obrusu zubů než zemědělská populace Slovanů, kterou jsem využívala k aplikaci metod odhadu věku dožití. V případě studie (Fabbri et al., 2015) odhady věku dožití metodou Lovejoy (1985) ukazují, že lovci a sběrači Libbenské populace (Lovejoy, 1985) měli rychlost obrusu vyšší než neolitická populace využitá ve studii (Fabbri et al., 2015), jelikož odhady věku dožití získané metodou Gilmore a Grote (2012) jsou nadhodnocené oproti odhadům věku dožití získaných metodou Lovejoy (1985). Ve studii (Fabbri et al., 2015) nastal opačný případ, než u mé práce.

8.2 Vyšší absolutní rozdíl mezi odhady věku metodou Gilmore a Grote (2012) a metodou Lovejoy (1985) oproti absolutním rozdílům, mezi odhady věku dožití metodou Miles (1962) a metodou Lovejoy (1985)

Graf 6 znázorňuje absolutní rozdíl mezi odhady věku dožití získanými metodou Gilmore a Grote (2012) a metodou Lovejoy (1985). Pro určení závislosti mezi starším věkem jedince a rozdílem mezi odhady jsem grafem s absolutními hodnotami proložila regresní přímku. Hodnota determinačního koeficientu byla vypočítána na 0,41. Hodnota determinačního koeficientu ukazuje na střední až podstatnou závislost mezi vyšším věkem dožití jedince a vyšším rozdílem mezi odhady věku dožití metodou Gilmore a Grote (2012) a metodou Lovejoy (1985).

Stejným způsobem jsem srovnala rozdíly mezi odhady věku dožití metodou Miles (1962) a metodou Lovejoy (1985). Hodnota determinačního koeficientu u absolutních hodnot rozdílů odhadů věku dožití metodou Miles (1962) a metodou Lovejoy (1985) je 0,049. Hodnota determinačního koeficientu neukazuje na závislost mezi vyšším věkem dožití jedince a absolutními hodnotami rozdílů odhadů věku dožití metodou Miles (1962) a metodou Lovejoy (2012). Tento jev je zřejmě ovlivněn odlišným postupem získání rychlosti obrusu zubů metodou Miles (1962), metodou Gilmore a Grota (2012) a metodou Lovejoy (1985). Lovejoyova metoda (1985) při odhadu rychlosti obrusu zubů pracovala s nedospělými i dospělými jedinci. Metoda Miles (1962) využívá k odhadu rychlosti obrusu zubů pouze vzorek nedospělých jedinců známého věku a metoda Gilmore a Grota (2012) odvozuje rychlost obrusu zubů ze zkoumaného vzorku, v případě mé práce pouze z dospělých jedinců. Důvodem vyšších rozdílů mezi odhady věku dožití metodou Gilmore a Grota (2012) a metodou Lovejoy (1985) u jedinců s vyšším věkem dožití je, že do odhadu rychlosti obrusu zubů metodou Gilmore a Grota (2012) nebyli zahrnuti nedospělí jedinci. Otázkou je, zda použitím nedospělých jedinců jsou zkreslené odhady věku dožití metodou Lovejoy (1985) a metodou Miles (1962) nebo naopak odhady věku dožití metodou Gilmore a Grota (2012) jsou zkreslené kvůli nevyužití nedospělých jedinců k odvození rychlosti obrusu zubů. Abychom byli schopni odpovědět na tuto otázku je nutné metodu Miles (1962) a metodu Gilmore a Grota (2012) otestovat na vzorku jedinců známého věku.

8.3 Spolehlivost a přesnost použitých metod k odhadu věku dospělých jedinců pomocí obrusu zubů

Potvrdila jsem, že nejvyšší shoda je mezi odhady věku dožití metodou Miles (1962) a metodou Gilmore a Grota (2012). Je ovšem otázkou, zda jsou tyto metody odhadu věku dožití dospělých jedinců spolehlivé. Problémem je, že jsem pracovala pouze s odhady věku dožití. Nabízí se téma do budoucnosti, zda by metoda Miles (1962) a metoda

Gilmore a Grota (2012) byly dobře aplikovatelné na jakýkoliv vzorek populace a dalo by se s nimi v běžné praxi pracovat. Toto tvrzení je nutné ověřit na vzorku dospělých jedinců již známého věku a tak zjistit aplikovatelnost těchto metod. U Milesovy metody (1962) může nastat problém, pokud nemáme vzorek nedospělých jedinců známého věku dožití. Já jsem vzorek nedospělých jedinců neměla k dispozici a bylo nutné u nedospělých jedinců věk dožití odhadnout dostupnými metodami. Odhady věku dožití nedospělých jedinců mohly již na začátku výzkumu zkreslit získané výsledky. Ačkoliv jsem musela u vzorku nedospělých jedinců věk dožití odhadovat, získané odhady věku dožití dospělých jedinců metodou Milese (1962) a metodou Gilmore a Grota (2012) se mezi sebou shodovaly. Řešením nedostupnosti vzorku nedospělých jedinců známého věku dožití by bylo vytvoření diagramu obrusu stoliček ve více alternativách. Například bychom mohli vytvořit několik diagramů obrusu stoliček dle subsistence nebo datace populací. Následný postup při využití metody Miles (1962) by byl stejný jako s metodou Lovejoy (1985). Chrup jedince by se posuzoval pouze podle diagramu obrusu stoliček, který by odpovídal kritériím zkoumané populace. Diagram obrusu stoliček, který jsem vytvářela já, byl velmi podobný jako diagram obrusu stoliček vytvořený Milesem (1962) z Anglo-saské populace. Metoda Gilmore a Grota (2012) oproti ostatním metodám odhadu věku dožití dospělých jedinců nabízí výsledný věk dožití se směrodatnou odchylkou, která poskytne více informací než pouze věkový interval jiných metod odhadu věku dožití dospělých jedinců.

8.4 Aplikace metod odhadu věku dožití pracujících s výpočtem rychlosti obrusu

Jistě je účelnější, pokud jsme schopni pracovat s metodou odhadu věku dožití dospělých jedinců, která se přizpůsobí našemu zkoumanému vzorku. Již dříve proběhly aplikace a vývoj metod odhadu věku dožití dospělých jedinců, které vyjádří věk dožití pomocí rovnice. V roce 1995 aplikovali matematickou rovnici na odhad věku dožití u dospělých jedinců

Ch. Li a G. Ji v Číně. Autoři pracovali se 111 jedinci. Vzorek obsahoval jedince od patnácti do jednadsmdesátého roku dožití. Průměrný věk ve vzorku byl 35 let. Z výzkumu (Li a Ji, 1995) byly vyřazeny třetí stoličky, jelikož jejich variabilita je velmi vysoká a mohla by zkreslovat získané výsledky. Metoda (Li a Ji, 1995) též pracuje se skórováním okluzní plochy stoličky. Skórovací škála stoličky obsahuje stádia obrusu stoliček hodnocené od 0 do 9. Stoličky byly skórovány podle toho zda na okluzní ploše byla nepoškozená sklovina, obroušená sklovina, odhalená zubovina nebo sekundární zubovina. Následně se získané skóre z kvadrantů stoliček sečetlo a celkové skóre pro celou stoličku se vydělilo čtyřmi, čímž se získalo průměrné skóre kvadrantu pro stoličku. Získané průměrné skóre kvadrantu stoličky se následně dosadilo do rovnice a výsledkem byl přímo věk dožití jedince (Tab. 11). Výhodou metody (Li a Ji, 1995) je, že vytvořené rovnice k odhadu věku dožití jsou zvlášť pro dolní a horní čelisti. Metoda Li a Ji je velmi lehce aplikovatelná a směrodatná odchylka metody (Li a Ji, 1995) je nižší než u metody Lovejoy (1985) (Li a Ji, 1995).

Tabulka 11. Regresní rovnice pro odhad věku (upraveno dle Li a Ji, 1995).

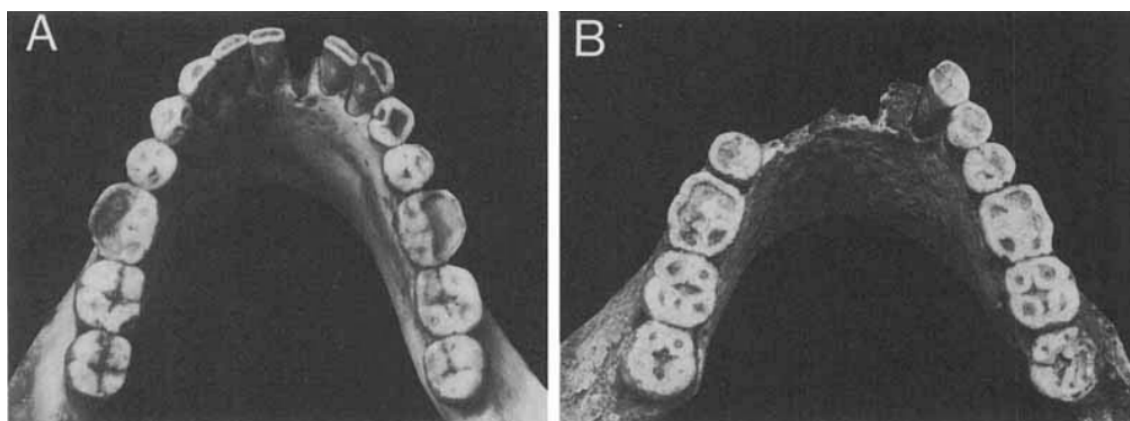
Čelist	Stolička	Rovnice	SD	R
Horní čelist	1	$Y = 11,42 + 6,32M1$	3,97	0,96
	2	$Y = 14,44 + 7,44M1$	4,53	0,94
	3	$Y = 12,23 + 4,11M1 + 2,75M2$	3,65	0,96
Dolní čelist	4	$Y = 12,76 + 6,30M1$	3,94	0,97
	5	$Y = 15,31 + 7,27M1$	4,36	0,96
	6	$Y = 13,63 + 3,98M1 + 2,83M2$	3,56	0,97

Pokud máme dostupné metody k odhadu věku dožití dospělých jedinců, které pracují s odhadem rychlostí obrusu zubů odvozeným ze zkoumaného vzorku populace, kolik jedinců z populace by mělo sloužit k zjištění rychlosti obrusu? Miles (1962) pracoval se 32 nedospělými

jedinci, já jsem používala též 32 nedospělých jedinců u metody Miles (1962) a u metody Gilmoreové a Grote (2012) jsem pracovala se 30 dospělými jedinci. V rámci 109 dospělých jedinců, u kterých jsem následně odhadovala věk dožití, jsem rychlost obrusu zubů počítala z necelé jedné třetiny. I při takto malém počtu dospělých jedinců, kteří sloužili k odhadu rychlosti obrusu zubů, jsem potvrdila shodu mezi metodou Miles (1962) a metodou Gilmoreové a Grote (2012). Kolik jedinců je tedy dostatečných pro zjištění rychlosti obrusu zubů zkoumaného vzorku?

8.5 Odlišnost obrusu zubů mezi populacemi

Byly prokázány rozdíly v rychlosti obrusu zubů mezi lovecko-sběračskými společnostmi a zemědělskými společnostmi. Lovci a sběrači mají obrus okluzní plochy stoličky rovnoměrný. Oproti tomu zemědělci mívají obrus stoliček zešikmený. Na okluzní ploše stoličky je sklovina v různě široké vrstvě, což ovlivňuje míru obrusu okluzní plochy stoličky (Hattab a Yassin, 2000). Na obrázku 15 můžeme vidět, že u zemědělců se stoličky znatelně více obrousí na bukální straně okluzní plochy oproti linguální straně okluzní plochy stoličky. U lovců a sběračů se okluzní plocha obrousuje kontinuálně (Obr. 15). Použité metody odhadu věku dožití dospělých jedinců (Lovejoy 1985, Miles 1962, Gilmore a Grote 2012) nepřihlíží k tomu, že obrus okluzní plochy stoličky není odlišný pouze v míře obrusu okluzní plochy, ale také ve sklonu obrousování okluzní plochy zubu. Sklon obrousění okluzní plochy může zkreslovat plošné obrousění zubu (Smith, 1984).



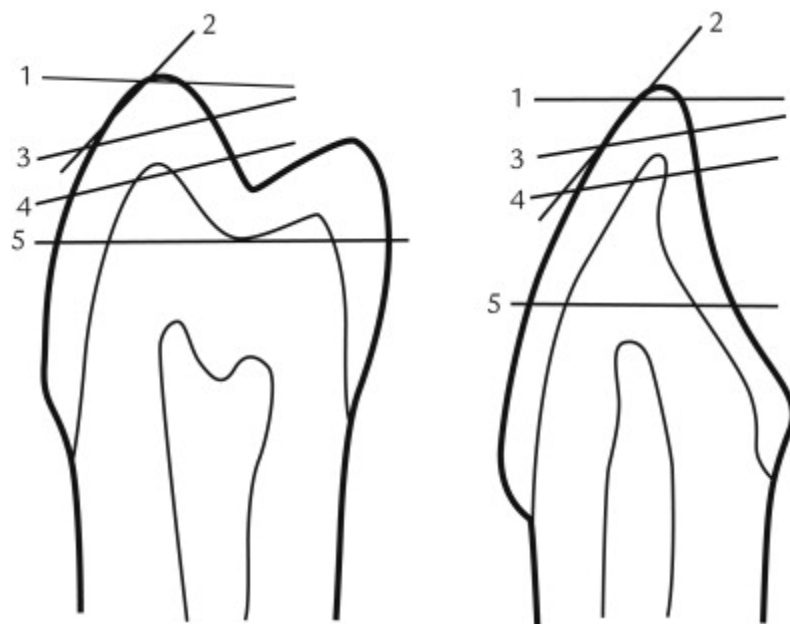
Obrázek 15. Míra obrusu dolní čelisti: zemědělec (A), lovec- sběrač (B) (převzato z Smith, 1984).

Metody odhadu věku dožití dospělých jedinců pomocí obrusu zubů, které pracují stále se stejnou rychlostí obrusu zubů, neberou v úvahu změnu stravování a následný vliv stravy na kvalitu lidského chrupu. Pokud budeme vždy pracovat s metodou odhadu dožití dospělých jedinců pomocí obrusu zubů, která pracuje s odhadem rychlosti obrusu zubů zkoumané populace, odstraníme tak rozdíly v obrusu zubů mezi populacemi. Středověké populace se soustředily na zemědělství a chov dobytka. Středověký způsob obživy zemědělstvím způsoboval výrazný obrus zubů a tím docházelo k nízkému výskytu zubních kazů u středověkých populací. Studie Esclassan et al. (2009) se zaměřila na populaci středověké Francie. Předmětem zkoumání bylo 58 ostatků dospělých jedinců z 12. až 14. století. Strava obyvatel středověké Francie se skládala z podobných složek jako strava na našem území ve středověku. Hlavním zdrojem masa byla prasata, hovězí, drůbež a ryby. Pěstovaly se především obiloviny (pšenice, ječmen, proso, žito, oves) a luštěniny (boby, čočka, hrách, cizrna). Středověká populace Francie se též věnovala pěstování zeleniny (mrkev, pórek, cibule) a ovoce (vinná réva, fíky, švestky, broskve). Ve výsledcích studie (Esclassan et al., 2009) se neprojevíly rozdíly v obrusu zubů u dolní a horní čelisti, levou a pravou stranou a mezi ženami a muži. Ukázal se rozdíl ve sklonu obrusu okluzní plochy. Ženy měly okluzní plochy zešikmené a muži měly okluzní

plochy obroušené do roviny. Odlišnost ve sklonu obroušené okluzní plochy autoři odůvodnili odlišnou robusticitou obličeje. Celkově se u zkoumaného vzorku vyskytoval vysoký obrus zubů s nízkým výskytem zubního kazu, stejně jako v ostatních částech středověké Evropy (Esclassan et al., 2009). Pomocí výsledků studie (Esclassan et al., 2009) mohu předpokládat, že aplikace rychlosti obrusu zubů získané pomocí populace lovců a sběračů Severní Ameriky z 8. století nebude vhodná pro získání odhadu věku dožití středověké populace Slovanů.

Míra obrusu zubů je důležitá i při současných výzkumech současných populací. Výzkumy se zaměřují na odlišnosti v míře obrusu zubů závislých na pohlaví či věku. Zájem je také o míru opotřebení v závislosti na typu zubu. Výzkumnou otázkou je, zda se více opotřebovávají přední zuby nebo zadní zuby. Studie z roku 2014 (Schierz et al., 2014) se zaměřila na výzkum opotřebení zubů v Německu. Konkrétně bylo použito 836 osob z oblasti Lipska a Halle. Průměrný věk zúčastněných byl 40,4 let. Věkové rozmezí od 20 do 59 let bylo jediným kritériem, které museli jedinci splnit. Jedincům byly provedeny otisky čelistí. Pro hodnocení míry obrusu zubů byla vytvořena hodnotící škála od 0 do 5 (Obr. 14). Analýza otisků chrupu byla provedena ve dvou úrovních. Nejprve proběhla analýza na úrovni účastníka, kdy se hodnotil chrup jako celek. Následně probíhala analýza na úrovni zubů, kdy byl zub analyzovaný samostatně. Zuby byly děleny na přední zuby (řezáky a špičáky) a na zadní zuby (třenové zuby a stoličky). Kvůli velké variabilitě byly z výzkumu vyřazeny třetí stoličky. Průměrné opotřebení zubu pro celý vzorek bylo $2,9 \pm 0,8$ bodů. Nejnižší individuální skóre zubu 1,6 bylo zjištěno u ženy staré 35 let. Nejvyšší individuální skóre zubu 4,4 bylo zjištěno u muže starého 55 let. Výzkum (Schierz et al., 2014) prokázal, že opotřebení zubů koreluje s věkem i s pohlavím. Studie (Schierz et al., 2014) ukázala, že obrus zubů je u žen nižší o 0,15 bodů oproti mužům. U zkoumaného vzorku jedinců bylo opotřebení dolních zubů závažnější, než u horních zubů. Průměrný rozdíl mezi předními a zadními zuby byl 0,59

bodů. Rozdíl v obrusu zubů mezi zuby pravé strany a levé strany nebyl prokázán. Do studie (Schierz et al., 2014) nebyly zahrnuty faktory ovlivňující obrus zubů (strava, bruxismus, zubařské zásahy).



Obrázek 16. Hodnocení opotřebení okluzní a incizální plochy zubů (převzato z Schierz et al., 2014).

Metody odhadu věku dožití dospělých jedinců aplikující rychlost obrusu referenčního vzorku na jiné populace nepočítají s tím, že od pravěkých populací k současným populacím se snižuje míra opotřebení. Získané odhady jsou pak podhodnoceny (Gilmore a Grote, 2012).

8.6 Podobnost Anglo-saské populace a populace Slovanů

Pro odhad věku dožití dospělých jedinců jsem zjišťovala rychlost obrusu zubů pomocí vzorku nedospělých jedinců (Miles, 1962. Pomocí odhadnuté rychlosti obrusu jsem vytvořila diagram znázorňující stádia obrusu stoliček. Mnou vytvořený diagram zobrazoval podobná stádia obrusu stoliček jako Milesův diagram obrusu stoliček (1962). Podobnost mezi diagramy může být vysvětlena tím, že vzorek z Anglie měl podobné vlastnosti jako vzorek z Lahovic a Libic nad Cidlinou. Strava Anglo-saské

populace byla složena z masa lovené zvěře, masa domácích zvířat a ryb. Anglo-saská populace pěstovala obiloviny, zpracovávala zrna obilovin na mouku a sbírala ovoce. Pomocí izotopové analýzy, lidských a zvířecích kostí z období středověké Anglie, se prokázala vysoká spotřeba C3 rostlin (např. obiloviny) (Müldner a Richards, 2005). Použitý vzorek Slovanů z 9. až 11. století, měl podobné stravovací návyky jako Anglo-saská populace. U populace Slovanů měly hlavní roli ve stravování obiloviny, v mleté podobě se využívaly především k pečení. Dále se Slované živili masem domácí zvěře, lovené zvěře, zeleninou a ovocem. Díky těmto podobnostem mezi populacemi Slovanů a středověké Anglie se diagramy obrusu stoliček používané k odhadu věku dožití podobají. Existuje zde možnost aplikovat Milesův diagram obrusu zubů (1962) na populace, se stejnými stravovacími návyky jako jeho vzorek Anglo-saské populace. Pokud by populace měly stejné principy stravování, nebylo by nutné pracovat s vzorkem nedospělých jedinců známého věku, abychom z něho odvodili rychlost obrusu zubů a následně vypracovávali diagram obrusu stoliček.

8.7 Předpoklady použitých metod

Otázkou také je zda opravdu můžeme počítat s tím, že obrus v jedné populaci je konstantní a to také u všech zubů. Již v první polovině práce jsem uváděla, že obrus zubů je odlišný v závislosti na pohlaví. Metody odhadu věku dožití dospělých jedinců využití v mé práci neakceptují rozdíly v obrusu zubů mezi ženami a muži. Rozdíly v obrusu zubů mezi ženami a muži nejsou vždy prokazatelné a není vyčísleno v jak velké míře se obrus mezi ženami a muži liší. Metoda Miles (1962) předpokládá, že obrus zubů je během života stejný. Strava jedince se během života mění a tím ovlivňuje obrus zubů. V současné době mají děti a dospívající jiný obrus zubů než dospělí jedinci. Studie (Kitasako et al., 2015) v Japonsku se zaměřila na míru eroze místní populace. U dětí je eroze zubů způsobena kyselými nápoji. Dospělí jedinci mají zuby poškozené kyselým ovocem (Kitasako et al., 2015).

Otázkou opět je, do jaké míry tyto odlišnosti v obrusu zubů ovlivňují odhady věku dožití pomocí obrusu zubů. Vzhledem k širokým věkovým intervalům při odhadu věku dožití pomocí *facies auricularis* a *facies symphysialis* nemusí neakceptace rozdílů v obrusu zubů mezi pohlavími, mladšími a staršími jedinci a mezi zuby dolní a horní čelisti hrát velkou roli při odhadech věku dožití pomocí metod využívajících obrus zubů.

8.8 Srovnání s jinými pracemi

Chybí možnost srovnat výsledky mé diplomové práce s předchozími studii. Publikace zaměřena pouze na porovnání metody Miles (1962), metody Gilmoreové a Grota (2012) a metody Lovejoy (1985) prozatím nebyla napsána. Tématem do budoucnosti je, vytvořit další studii s cílem porovnat metodu Miles (1962), metodu Gilmoreové a Grota (2012) a metodu Lovejoy (1985). Pokud by byl výzkumníkovi poskytnut vhodný vzorek jedinců známého věku, bylo by jistě příhodné následně mezi sebou metodu Miles (1962), metodu Gilmoreové a Grota (2012) a metodu Lovejoy (1985) opět porovnat a vyčíslit jejich shodu, společně se zjištěním jejich spolehlivosti a přesnosti.

9 ZÁVĚR

Stanovené hypotézy jsem byla schopna díky svým výsledkům potvrdit a vyvrátit. Potvrdila jsem nejvyšší shodu mezi metodou Miles (1962) a metodou Gilmore a Grote (2012). Také jsem dokázala, že nejmenší shoda je mezi Milesovou metodou (1962), metodou Gilmore a Grote (2012) s metodou Lovejoy (1985). Vyvrátila jsem hypotézu, že by se shoda mezi metodou Miles (1962) s metodou Gilmore a Grote (2012) s vyšším věkem jedince snižovala.

Ve své práci jsem využila metodu odhadu věku dožití dospělých jedinců pomocí obrusu zubů (Lovejoy, 1985), která je běžně používaná v praxi a dvě metody odhadu věku dožití dospělých jedinců pomocí obrusu zubů (Miles 1962, Gilmore a Grote 2012), se kterými se běžně nesečkáme. U metody Miles (1962) jsem si její nevyužití v běžné praxi vysvětlila tím, že je časově náročná a k její aplikaci je nutné mít vzorek nedospělých jedinců známého věku, z kterého bude odvozena rychlost obrusu zubů populace. Metoda Lovejoy (1985) poskytuje výzkumníkovi komfort již hotového obrazového diagramu obrusu zubů. Metoda dle Gilmore a Grote (2012) se mi jevila jako nejlépe aplikovatelná. Metoda Gilmore a Grote (2012) není příliš časově náročná. Oproti metodě Lovejoy (1985) je u metody Gilmore a Grote (2012) navíc postup výpočtu rovnic, které jsou ale velmi jednoduché a k výpočtu rovnic se nemusí používat složité matematické či statistické programy. Metoda Gilmore a Grote (2012) nám dává možnost se vždy přizpůsobit zkoumanému vzorku populace pomocí výpočtu rychlosti obrusu zubů. Každá populace v závislosti na geografii a potravě má odlišný obrus zubů. Populace žijící na pobřeží živící se rybolovem vykazují vysoké opotřebení horních a dolních řezáků a první stoličky. Zřejmě konzumace ryb a sušených ryb pobřežními populacemi více zatěžuje přední zuby, které slouží k odtržení masa. Vnitrozemské populace mají vysoce opotřebované horní i dolní třenové zuby a stoličky (Eshed et al., 2006). Jsou potvrzené případy, kdy zemědělské populace mají stejný obrus jako

populace lovců a sběračů (Larsen, 1997). Je tedy velmi výhodné pracovat vždy s rychlostí obrusu zubů získanou pouze ze zkoumaného vzorku populace, aby nedocházelo k ovlivňování výsledků.

Spolehlivost Milesovy metody (1962) byla potvrzena ve studii Kieser et al. (1983), která se zabývala odhadem věku dožití v Paraguayi. Obrus stoliček byl zkoumán u 202 jedinců. Zkoumaná populace žila izolovaně a mohla tak užitečně sloužit jako srovnávací materiál pro archeologické populace. Autoři zjistili nevýznamný rozdíl mezi získaným obrusem z dolní čelisti a horní čelisti (Kieser et al., 1983). Tento závěr ukazuje, že ačkoliv metoda Miles (1962) slučuje zuby dolní i horní čelisti, nemá to vliv na získané výsledky. Pokud pracujeme s velmi starými ostatky, je nedestruktivní metoda Miles (1962) velmi dobře aplikovatelná (Whitaker, 1992).

Podle mých výsledků jsem dospěla k závěru, že zemědělská populace Lahovic a Libic nad Cidlinou v období od 9. do 11. století měla rychlejší obrus zubů, než lovci a sběrači Libbanská populace. Předpokládám, že rychlejší obrus zubů zemědělců byl způsobený příměsemi v potravě. Většina potravin byla vyráběna z mouky, do které se dostával štěrk z mlecích kamenů na obilí. Jako nádoby využívaly Slované keramické nádoby, z kterých se také uvolňovaly jemné písčité fragmenty (Smith, 1984).

Pokud by na vzorku známého věku byla spolehlivost metody Gilmorové a Grota (2012) a metody Miles (1962) vysoká, bylo by jistě dobré je zavést do běžné praxe odhadu věku dožití dospělých jedinců. Zavedením metody Gilmorové a Grota (2012) nebo metody Miles (1962) do běžné praxe by byly odstraněny rozdíly mezi populacemi a dosáhlo by se přesnějších výsledků.

10 LITERATURA

- Alghonamy WY, Gaballah OM, Labah DA. 2015. Age estimation in adult human sound and periodontally affected teeth using tooth cementum annulations. *Tanta Dent J [Internet]* 12:277–285.
- Beck LA. 1995. Standards for data collection from human skeletal remains. Edited by Jane E. Buikstra and Douglas H. Ubelaker. 272 pp. Fayetteville: Arkansas Archeological Survey Research Series No. 44, 1994. 25.00 (paper). *Am J Hum Biol [Internet]* 7:672.
- Beranová M. 1975. Zemědělská výroba v 11./14. století na území Československa : podle archeologických pramenů. Praha: Academia.
- Beranová M. 1980. Zemědělství starých Slovanů. Praha: Academia.
- Bhushan J, Joshi R. 2011. Tooth Wear - An Overview With Special Emphasis On Dental Erosion. *Indian Journal of Dental Sciences* 5(3): 89.
- Bland JM, Altman DG. 1986. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1:307–310.
- Bland JM, Altman DG. 1999. Measuring agreement in method comparison studies. *Stat Methods Med Res* 8:135–160.
- Bland JM, Altman DG. 2003. Applying the right statistics: Analyses of measurement studies. *Ultrasound Obstet Gynecol* 22:85–93.
- Brooks ST, Suchey JM. 1990. Skeletal age determination based on the os pubis: A comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. *Hum Evol* 5:227-238.
- Buckberry JL, Chamberlain AT. 2002. Age estimation from the auricular surface of the ilium: A revised method. *Am J Phys Anthropol* 119:231-239.
- Buikstra JE, Ubelaker DH, editors. 1994. Standards for data collection from human skeletal remains. Fayetteville, Ark.: Arkansas Archeological Survey.
- Burns K, Maples W. 1976. Estimation of Age from Individual Adult Teeth. *J Forensic Sci* 21:343–356.
- Cunha E, Baccino E, Martrille L, Ramsthaler F, Prieto J, Schuliar Y, Lynnerup N, Cattaneo C. 2009. The problem of aging human remains and living individuals: A review. *Forensic Sci Int* 193:1–13.

- Čihák R. 2011. Anatomie I. Praha: Grada
- Čihák R. 2002. Anatomie II. Praha: Grada
- d'Incau E, Couture C, Maureille B. 2012. Human tooth wear in the past and the present: tribological mechanisms, scoring systems, dental and skeletal compensations. *Arch Oral Biol* [Internet] 57:214–29.
- Eshed V, Gopher A, Hershkovitz I. 2006. Tooth wear and dental pathology at the advent of agriculture: New evidence from the Levant. *Am J Phys Anthropol* [Internet] 130:145–159.
- Esclassan R, Grimoud AM, Ruas MP, Donat R, Sevin A, Astie F, Lucas S, Crubezy E. 2009. Dental caries, tooth wear and diet in an adult medieval (12th-14th century) population from mediterranean France. *Arch Oral Biol* [Internet] 54:287–97.
- Fabbi PF, Viva S, Ferrante L, Lonoce N, Tiberi I, Cameriere R. 2015. Radiological tooth/pulp ratio in canines and individual age estimation in a sample of adult neolithic skeletons from Italy. *Am J Phys Anthropol* 158:423–430.
- Ferembach D, Schwidetzky I, Stloukal M. 1980. Recommendations for age and sex diagnoses of skeletons. *J Hum Evol* 9:517-549.
- Fialová D, Drozdová E, Zeman T, Klíma B. 2012. Comparison of method of age assesment based on human dental wear and Combined method in Old Slavonic populations
- Gilmore CC, Grote MN. 2012. Estimating age from adult occlusal wear: a modification of the Miles method. *Am J Phys Anthropol* 149:181-192.
- Hattab FN, Yassin OM. 2000. Etiology and diagnosis of tooth wear: a literature review and presentation of selected cases. *Int J Prosthodont* 13:101–107.
- Hillson SW. 1979. Diet and Dental Disease. *World Archaeol* [Internet] 11:147–162.
- Hillson S. 2005. *Teeth*. Cambridge: Cambridge University Press,
- Imfeld T. 1996. Dental erosion. Definition, classification and links. *Eur J Oral Sci* [Internet] 104:151–155.
- Kaidonis J a. 2008. Tooth wear: The view of the anthropologist. *Clin Oral Investig* 12:21–26.

- Kaifu Y. 1999. Changes in the pattern of tooth wear from prehistoric to recent periods in Japan. *Am J Phys Anthropol* [Internet] 109:485–499.
- Kilian J, Dvořák M. 2007. *Základy forenzního zubního lékařství*. Praha: Karolinum.
- Kieser JA, Preston CB, Evans WG. 1983. Skeletal age at death: an evaluation of the miles method of ageing. *J Archaeol Sci* [Internet] 10:9–12.
- Kieser JA. 1990. *Human adult odontometrics: the study of variation in adult tooth size*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Komínek J a kolektiv. 1988. *Dětská stomatologie*. 1. vydání. Praha: Avicenum.
- Larsen CS. 1995. Biological changes in human populations with agriculture. *Annual Review of Anthropology* 24:185-213.
- Larsen CS. 1997. *Bioarcheology: interpreting behavior from human skeleton*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Li C, Ji G. 1995. Age estimation from the permanent molar in northeast China by the method of average stage of attrition. *Forensic Sci Int* 75:189–196.
- Liversidge H. 2008. Dental age revisited. In: J.D. Irish, G. C.Nelson (eds.): *Technique and application in dental anthropology*. New York: Cambridge University Press, str. 234-252.
- Lovejoy CO, Meindl RS, Pryzbeck TR, Barton TS, Heiple KG, Kotting D. 1977. Paleodemography of the Libben Site, Ottawa County, Ohio. *Science* (80-) [Internet] 198:291–293.
- Lovejoy CO. 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* 68:47–56.
- Manji F, Baelum V, Fejeskov O. 1988. Tooth mortality in an adult rural population in Kenya. *J Dent Res*, 67, 496–500.
- Maresh MM. 1955. Linear growth of long bones of extremities from infancy through adolescence – continuing studies. *American Journal of Diseases of Children* 89: 725–742.
- Maresh MM. 1970. Measurements from roentgenograms. In (R. W. McCammon, Ed) *Human Growth and Development*, pp. 157-200. Springfield, IL: C. C.

- Mays S. 2010. The archaeology of human bones. London ; New York: Routledge.
- Merglová V a kolektiv. 2000. Stomatologie pro studující bakalářských oborů lékařské fakulty. Praha. Karolinum.
- Millard A, Gowland R. 2002. A Bayesian approach to the estimation of the age of humans from tooth development and wear. *Archeol e Calc [Internet]*:197–210.
- Miles AEW. 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 AEW. 2001. The Miles method of assessing age from tooth wear revisited. *J Archaeol Sci* 28:973-982
- Molnar S. 1971. Sex, Age, and Tooth Position as Factors in the Production of Tooth Wear. *Am Antiq [Internet]* 36:182–188.
- Molnar S. 1972. Tooth wear and culture: a survey of tooth functions among some prehistoric populations. *Curr Anthropol* 13:511–526.
- Müldner G, Richards MP. 2005. Fast or feast: reconstructing diet in later medieval England by stable isotope analysis. *J Archaeol Sci [Internet]* 32:39–48.
- Pinchi V, Pradella F, Buti J, Baldinotti C, Focardi M, Norelli G-A. 2015. A new age estimation procedure based on the 3D CBCT study of the pulp cavity and hard tissues of the teeth for forensic purposes: A pilot study. *J Forensic Leg Med [Internet]* 36:150–7.
- Princová J, Mařík J. 2006: Libice nad Cidlinou – stav a perspektivy výzkumu, *Archeologické rozhledy* 58, 643-664.
- Salas MMS, Nascimento GG, Vargas-Ferreira F, Tarquinio SBC, Huysmans MCDNJM, Demarco FF. 2015. Diet influenced tooth erosion prevalence in children and adolescents: Results of a meta-analysis and meta-regression. *J Dent [Internet]* 43:865–875.
- Schierz O, Dommel S, Hirsch C, Reissmann DR. 2014. Occlusal tooth wear in the general population of Germany: effects of age, sex, and location of teeth. *J Prosthet Dent [Internet]* 112:465–71.
- Schmeling A, Olze A, Reisinger W, Rösing FW, Geserick G. 2003. Forensic age diagnostics of living individuals in criminal proceedings. *HOMO - J Comp Hum Biol [Internet]* 54:162–169.

- Scott EC. 1979. Dental wear scoring technique. *Am J Phys Anthropol* 51:213-217.
- Shykoluk NL, Lovell NC. 2010. Technical note: Enhancement of Scott's molar wear scoring method. *Am J Phys Anthropol* 143:482–487.
- Smith BH. 1984. Patterns of molar wear in hunger-gatherers and agriculturalists. *Am J Phys Anthropol* 63:39–56.
- Stránská P, Dobisíková M, Likovský J., Velemínský P. 2010. Raně středověké pořebiště v Lahovicích – základní antropologická charakteristika populační skupiny. *Archaeologia historica* 35/10, 1-2.
- Stránská P, Dobisíková M, Likovský J, Velemínský P. 2013. Paleodemografická a biologická charakteristika populace z Lahovic. In: *J. Klápště, M. Šmolíková (eds.): Z. Krumphanzlová a kol. Raně středověké pohřebiště v Praze-Lahovicích*. Muzeum hlavního města Prahy.
- Svobodný P. Hlaváčková L. 2004. *Dějiny lékařství v českých zemích*. Praha: Triton.
- Šedý J, Foltán R. 2009. *Klinická anatomie zubů a čelistí*. Praha: Triton
- Tayles N, Domett K, Nelsen K. 2000. Agriculture and dental caries? The case of rice in prehistoric Southeast Asia. *World Archaeol* [Internet] 32:68–83.
- Thurzo M. 2004. *Dentálna Antropológia: Ekologické Aspekt Y Zdravotného Stavů Chrupu Predhistorických H a Ranohistorických Populácií*. 8:19–43.
- Todd TW. 1920. Age Changes in the Pubic Bone. *American Journal of Physical Anthropology* 3 (3): 285–334.
- Turek R. 1968. *Libice: knížecí hradisko X. věku*. Praha: Národní muzeum
- Ubelaker DH. 1989. *Human Skeletal Remains*. 2nd Ed. Taraxacum Press, Washington, D. C.
- Waldron T. 1987. The relative survival of the human skeleton: Implications for palaeopathology. In: A. Boddington, A. N. Garland, R. C. Janaway (eds.): *Death, Decay, and Reconstruction*. Manchester, UK ; Wolfeboro, NH: Manchester University Press, str. 55–64.

- Waldron, T. 2009. *Palaeopathology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. xvii, 279 s. Cambridge manuals in archaeology
- Weiss E. 2009. *Bioarchaeological Science: What we have learned from human skeletal remains*. , Nova Science Publishers, Inc.
- White TD. 2000. *Human osteology*. 2nd ed. San Diego: Academic Press.
- White TD, Folkens PA. 2005. *The Human Bone Manual*. Elsevier Academic Press.
- Whittaker D. 1992. Quantitative studies on age changes in the teeth and surrounding structures in archaeological material: a review. *J R Soc Med [Internet]* 85:97–101.
- Whittaker DK. 1995. Forensic dentistry in the identification of victims and assailants. *J Clin Forensic Med* 2:145–151.
- Willems G, Moulin-Romsee C, Solheim T. 2002. Non-destructive dental-age calculation methods in adults: intra- and inter-observer effects. *Forensic Sci Int [Internet]* 126:221–226.

11 RESUMÉ

Estimated life expectancy plays a very important role in bioarcheology and in anthropology but also in the forensic context. If we know the life expectancy of an individual, we can continue to work with his state of health, with the course of his life and the cause of his death. Life expectancy analysis can be performed with juveniles and adults. Several assessment areas are widely used. Not all of the relics are preserved and this causes complications in estimating. The teeth are form as the hardest material in the human body. For juveniles, age estimate is chosen, for example, by stage mineralization of teeth and by the eruption of individual teeth. Adult individuals are ranked according to the degree of wear on the occlusal surface of the tooth. This work focuses on estimating life expectancy among adults by the degree of abrasion of molars. The aim of the thesis is to compare estimates of life expectancy gained by Lovejoy (1985), by Miles (1962) and by Gilmore and Grote (2012).

KEY WORDS: age expectancy, age estimation, adult individuals, tooth wear, scoring system

12 SEZNAM PŘÍLOH

12.1 Obrázky

Obrázek 1. Vývoj zubu (převzato od doc. MUDr. Jitky Kočové CSc., LF UK Plzeň).....	13
Obrázek 2. Zuby horní a dolní čelisti (převzato z White a Folkens, 2005).	14
Obrázek 3. Stavba zubu (upraveno dle Hillson, 2005).	16
Obrázek 4. Hrbolky horních a dolních stoliček (převzato z White a Folkens, 2005).	19
Obrázek 5. Pánevní kost (převzato z White a Folkens, 2005).	24
Obrázek 6. Schéma opotřebení horní čelisti (převzato z Lovejoy, 1985).32	
Obrázek 7. Schéma opotřebení dolní čelisti (převzato z Lovejoy, 1985).33	
Obrázek 8. Klíč věkových intervalů k jednotlivým fázím opotřebení zubů (převzato z Lovejoy, 1985).	34
Obrázek 9. Diagram obrusu stoliček k odhadu věku dožití dospělých jedinců (převzato z Miles, 1962).	36
Obrázek 10. Metoda skórování obrusu stoliček (převzato z Scott, 1979).	37
Obrázek 11. Skóre M1: 4 x 5 (dentin je odhalen méně než 1/4 kvadrantu), skóre M2: 2 x 3 (hrbolek stoličky zaoblený) a 2 x 4 (plocha kvadrantu plochá, ale bez odhaleného dentinu). Věk jedince byl odhadnut na 23 ± 2,32 let.	57
Obrázek 12. Diagram obrusu zubů k odhadu věku dožití dospělých jedinců slovanské populace.	60
Obrázek 13. Míra obrusu dolní čelisti: zemědělec (A), lovec- sběrač (B) 80	
Obrázek 14. Hodnocení opotřebení okluzní a incizální plochy zubů.....	82
Obrázek 15. Schéma mineralizace zubů vzhledem k věku jedince (A)...	97
Obrázek 16. Schéma mineralizace zubů vzhledem k věku jedince (B)...	98
Obrázek 17. Hodnotící místa stupně osifikace	99
Obrázek 18. Klíč k hodnocení stupně osifikace.....	100

Obrázek 19. Definice rozměrů délek diafýz (upraveno dle Ubelaker, 1989).....	101
Obrázek 20. Rozměry diafýz a odpovídající věkové intervaly pro muže a ženu (A) (upraveno dle Maresh, 1970).	102
Obrázek 21. Rozměry diafýz a odpovídající věkové intervaly pro muže a ženu (B) (upraveno dle Maresh, 1970).	103
Obrázek 22. Protokol odhadu věku dospělých jedinců.....	104
Obrázek 23. Protokol odhadu věku nedospělého jedince (A).	105
Obrázek 24. Protokol odhadu věku nedospělého jedince (B).	106

12.2 Grafy

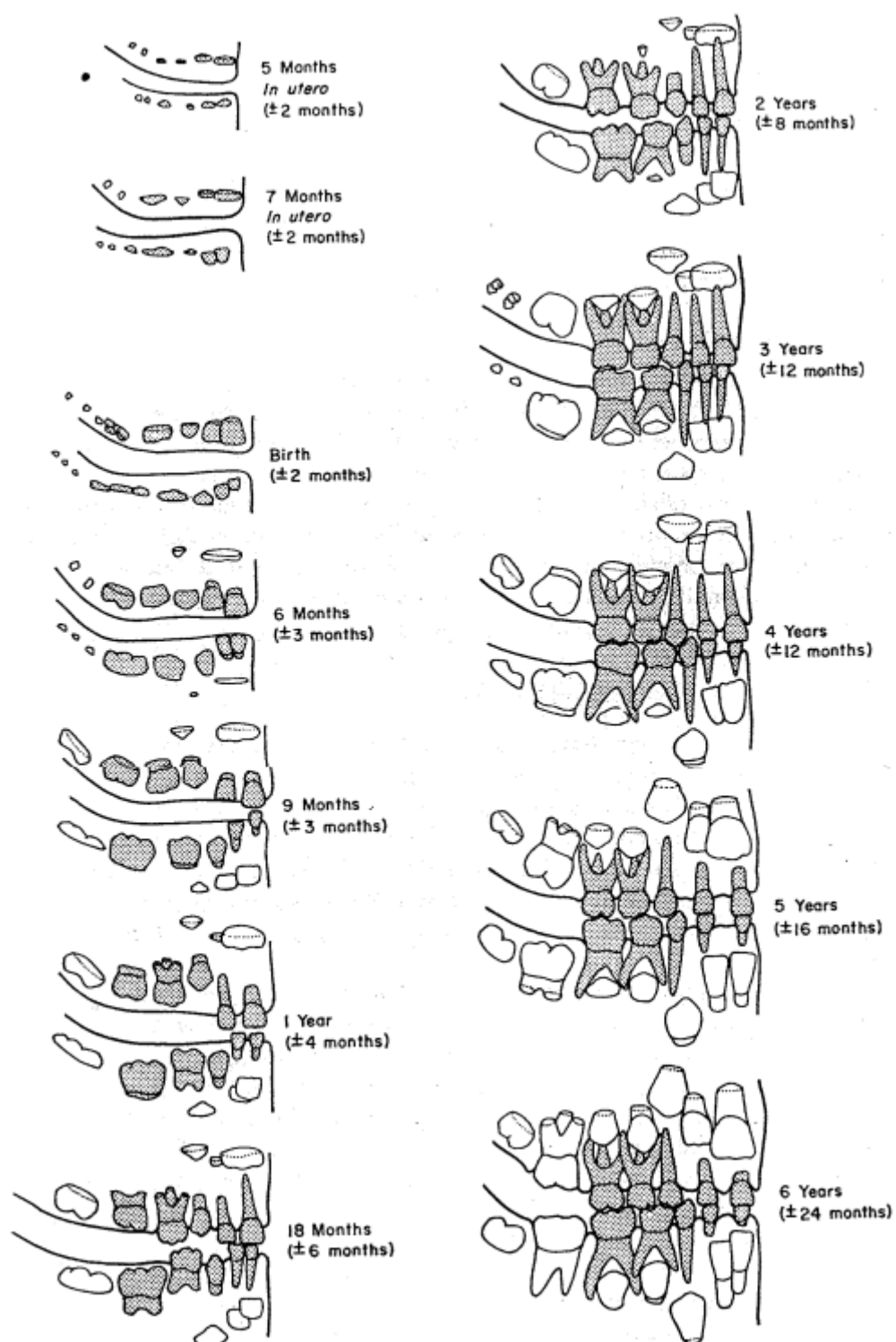
Graf 1. Intra-observační chyba.	65
Graf 2. Odhady věku dožití u 109 dospělých jedinců.	66
Graf 3. Shoda mezi odhady věku dožití metodou Miles (1962) a.....	67
Graf 4. Shoda mezi odhady věku dožití metodou Miles (1962) a.....	69
Graf 5. Shoda mezi odhady věku dožití metodou Gilmorevé a Grota (2012) a metodou Lovejoy (1985).....	70
Graf 6. Absolutní rozdíl mezi odhady věku dožití pomocí	71
Graf 7. Absolutní rozdíl mezi odhady věku dožití pomocí metody Miles (1962) a metody Lovejoy (1985).....	71
Graf 8. Absolutní rozdíl mezi odhady věku dožití pomocí metody Miles (1962) a metody Gilmorevé a Grota (2012).....	73

12.3 Tabulky

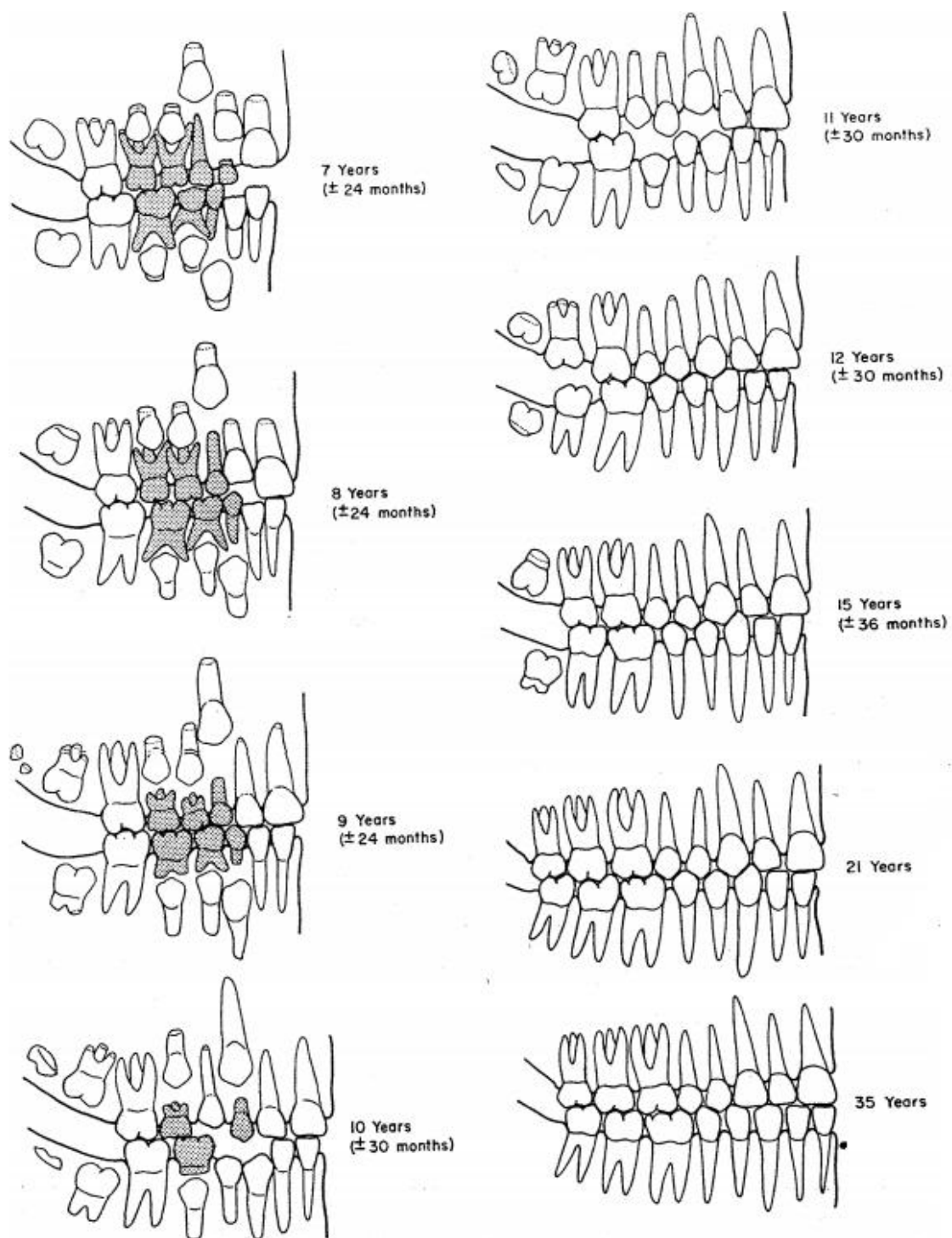
Tabulka 1. Prořezání dočasných zubů (upraveno dle Čihák, 2002).....	17
Tabulka 2. Prořezání stálých zubů (upraveno dle Čihák, 2002).....	17
Tabulka 3. Směry v ústní dutině (upraveno dle Šedý a Foltán, 2009).....	20
Tabulka 4. Kvadranty stoliček (upraveno dle Shykoluk a Lovell, 2010). .	38
Tabulka 5. Věk erupce a standardní odchylka	39
Tabulka 6. Věkové rozložení v lokalitě.	63

Tabulka 7. Výsledky chyby měření v Lahovicích.	63
Tabulka 8. Výsledky chyby měření v Libicích nad Cidlinou.	64
Tabulka 9. Intra- observační chyba měření u dvaceti jedinců.	65
Tabulka 10. Shoda mezi odhady věku dožití.	68
Tabulka 11. Regresní rovnice pro odhad věku (upraveno dle Li a Ji, 1995).	78
Tabulka 12. Seznam použitých jedinců.	107
Tabulka 13. Frekvence kazivosti (převzato z Stránská et al., 2010).	108
Tabulka 14. Odhad věku dožití (převzato z Fabbri et al., 2015).	109

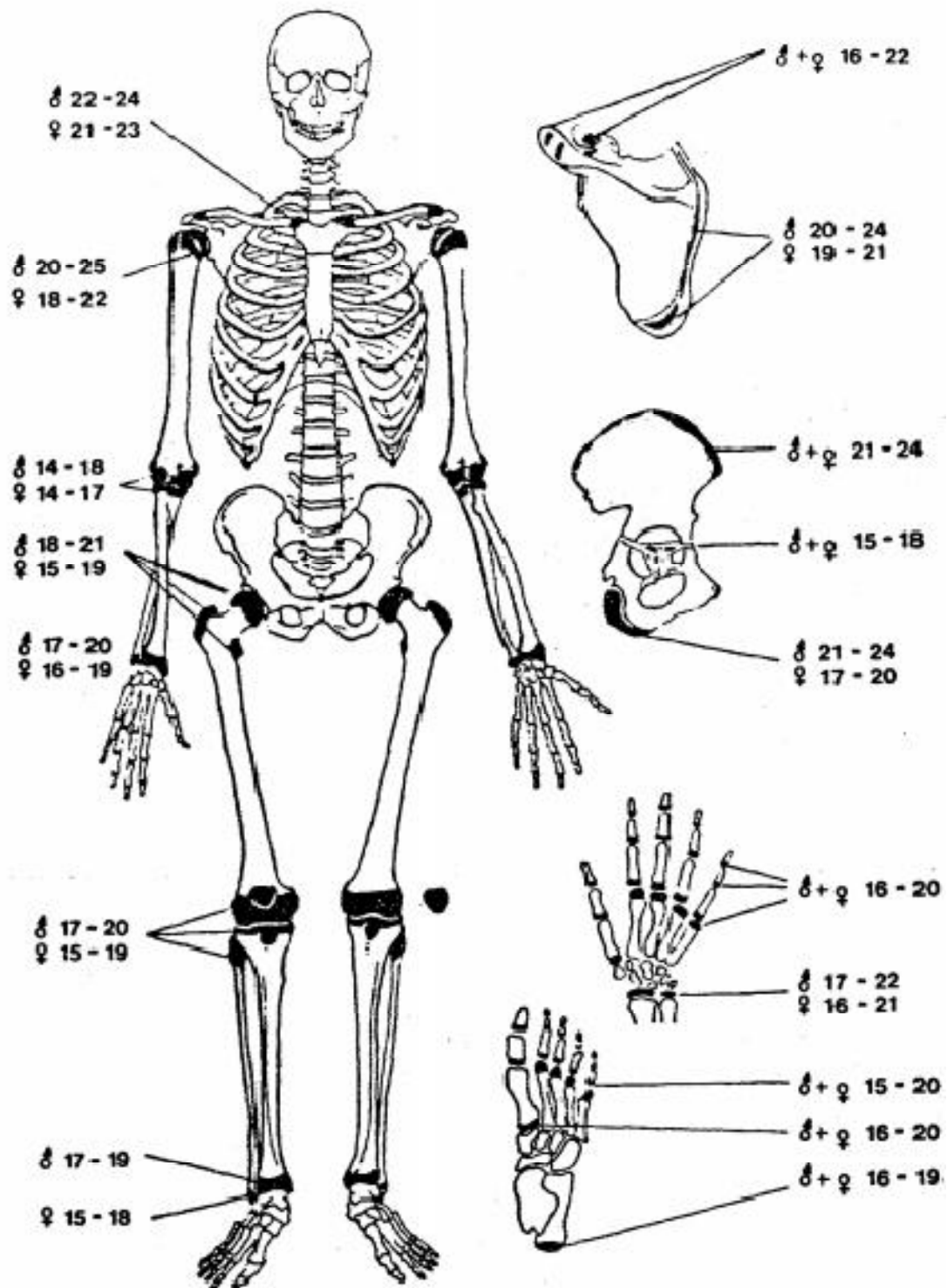
13 PŘÍLOHY



Obrázek 17. Schéma mineralizace zubů vzhledem k věku jedince (A)
(převzato z Ubelaker, 1989).



Obrázek 18. Schéma mineralizace zubů vzhledem k věku jedince (B)
(převzato z Ubelaker, 1989).



Obrázek 19. Hodnotící místa stupně osifikace
(převzato z Ferembach et al., 1980).

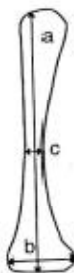
kost	část kosti	věk muži ¹	věk ženy ¹	stav spojení ²
klíční kost	mediální epifýza	22–24	21–23	.....
lopatka	proc. coracoideus	16–22	16–22	.....
	acromion	16–22	16–22	.....
	mediální okraj	20–24	19–21	.....
pažní kost	proximální epifýza	20–25	18–22	.....
	distální epifýza	14–18	14–17	.....
loketní kost	proximální epifýza	14–18	14–17	.....
	distální epifýza	17–20	16–19	.....
vřetenní kost	proximální epifýza	14–18	14–17	.....
	distální epifýza	17–20	16–19	.....
záprstní kosti	epifýzy	16–20	16–20	.....
články prstů	epifýzy	16–20	16–20	.....
pánevní kost	acetabulum	15–18	15–18	.....
	crista iliaca	21–24	21–24	.....
	tuber ischiadicum	21–24	17–20	.....
stehenní kost	proximální epifýza	18–21	15–19	.....
	trochanter major	18–21	15–19	.....
	trochanter minor	18–21	15–19	.....
	distální epifýza	17–20	15–19	.....
holenní kost	proximální epifýza	17–20	15–19	.....
	distální epifýza	17–19	15–18	.....
lýtková kost	proximální epifýza	17–20	15–19	.....
	distální epifýza	17–19	15–18	.....
patní kost	tuber calcanei	15–20	15–20	.....
nártní kosti	epifýzy	15–20	15–20	.....
články prstů	epifýzy	15–20	15–20	.....
obratle	oblouk vs. tělo			.....
	terminální plochy			.....
sacrum	spojení obratlů			.....
os sphenoidale a os occipitale				.....

¹ Spodní hranice rozmezí – první nález referenčního souboru, u kterého už byla epifýza spojena s diafýzou, horní hranice rozmezí – poslední nález referenčního souboru, u kterého ještě nebyla epifýza spojena s diafýzou.

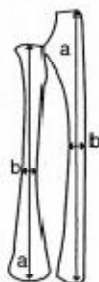
² 0: diafýza a epifýzou vzájemně oddělitelné, 1: spojení v průběhu osifikace, epifýza může být přirostlá k diafýze, ale je viditelná rýha mezi epifýzou a diafýzou; 2: epifýza zcela přirostlá k diafýze, bez rýhy mezi epifýzou a diafýzou; – : nehodnotitelný srůst, chybí.

Obrázek 20. Klíč k hodnocení stupně osifikace (převzato z Ferembach et. al, 1980).

 Definice rozměrů (Ubelaker, 1989)¹

pažní kost – *humerus*

a – maximální délka diafýzy
 b – maximální šířka distálního konce diafýzy
 c – maximální průměr v 50 % délky diafýzy

 vřetenní kost – *radius*
 loketní kost – *ulna*


a – maximální délka diafýzy
 b – maximální průměr v 50 % délky diafýzy

stehenní kost – *femur*

a – maximální délka diafýzy
 b – maximální šířka distálního konce diafýzy
 c – maximální průměr v 50 % délky diafýzy

 holenní kost – *tibia*
 lýtková kost – *fibula*


a – maximální délka diafýzy
 b – maximální průměr v 50 % délky diafýzy

¹ Ubelaker, D. H. (1989): *Human Skeletal Remains. 2nd Ed.* Washington, D. C.: Taraxacum Press.

Obrázek 21. Definice rozměrů délek diafýz (upraveno dle Ubelaker, 1989).

Délky diafýz dlouhých kostí v závislosti na věku jedince (Maresh, 1970)²

pažní kost [délka diafýzy, mm]				vřetenní kost [délka diafýzy, mm]				lokenní kost [délka diafýzy, mm]			
věk [roky]	muži	ženy	95% interval	věk [roky]	muži	ženy	95% interval	věk [roky]	muži	ženy	95% interval
0,125	64-81	65-79		0,125	53-66	52-63		0,125	60-74	59-71	
0,25	71-90	73-88		0,25	60-72	58-69		0,25	67-80	65-77	
0,5	79-98	78-96		0,5	64-78	61-74		0,5	72-86	68-83	
1,0	95-116	94-113		1,0	75-90	72-86		1,0	84-101	81-97	
1,5	108-129	107-127		1,5	83-100	80-95		1,5	93-111	90-108	
2,0	119-141	116-139		2,0	89-108	86-104		2,0	100-119	98-117	
2,5	127-151	125-149		2,5	96-115	92-111		2,5	106-127	104-124	
3,0	134-161	132-158		3,0	101-122	98-118		3,0	112-134	110-131	
3,5	140-170	139-167		3,5	105-129	103-125		3,5	117-142	116-138	
4,0	149-176	146-176		4,0	112-134	108-130		4,0	125-147	122-144	
4,5	155-184	153-185		4,5	117-139	112-138		4,5	130-152	126-152	
5,0	161-193	159-193		5,0	122-146	117-144		5,0	135-159	131-159	
5,5	169-200	165-200		5,5	126-151	120-149		5,5	139-166	135-163	
6,0	176-206	171-209		6,0	132-155	125-155		6,0	145-170	140-169	
6,5	181-213	178-216		6,5	136-161	129-160		6,5	149-176	144-175	
7,0	187-221	183-222		7,0	140-166	134-165		7,0	154-181	149-181	
7,5	193-228	189-230		7,5	144-171	138-171		7,5	158-187	153-187	
8,0	198-237	196-237		8,0	149-177	142-176		8,0	163-192	158-192	
8,5	204-241	199-243		8,5	154-180	146-180		8,5	168-196	162-196	
9,0	210-248	205-251		9,0	157-186	149-186		9,0	171-202	166-203	
9,5	214-256	209-260		9,5	161-191	152-192		9,5	175-208	169-210	
10,0	221-261	214-266		10,0	165-196	156-197		10,0	180-213	174-215	
10,5	224-267	217-275		10,5	168-201	159-205		10,5	183-218	176-224	
11,0	231-273	223-281		11,0	172-205	163-209		11,0	187-223	181-228	
11,5	234-281	229-289		11,5	175-211	168-216		11,5	190-229	186-237	
12,0	238-288	235-296		12,0	179-216	172-222		12,0	195-234	190-242	

Obrázek 22. Rozměry diafýz a odpovídající věkové intervaly pro muže a ženu (A) (upraveno dle Maresh, 1970).

² Maresh, M. M. (1970). Measurements from roentgenograms. In (R. W. McCammon, Ed) Human Growth and Development, pp. 157-200. Springfield, IL: C. C. Thomas, převezato z Scheuer, L., Black, S. (2000): *Developmental Juvenile Osteology*. New York: Academic Press.

stehenní kost [délka diafýzy, mm]			
věk roky	muži interval	ženy 95% interval	
0,125	75-97	79-96	
0,25	91-110	94-108	
0,5	102-122	102-120	
1,0	125-148	125-144	
1,5	142-169	141-166	
2,0	158-187	157-185	
2,5	172-202	170-200	
3,0	184-217	181-215	
3,5	190-234	192-231	
4,0	205-244	203-243	
4,5	215-256	213-258	
5,0	226-269	224-270	
5,5	235-281	233-281	
6,0	246-293	242-295	
6,5	256-305	252-306	
7,0	265-317	262-315	
7,5	275-328	270-330	
8,0	283-341	279-340	
8,5	292-350	288-350	
9,0	302-359	296-362	
9,5	309-371	302-375	
10,0	319-380	310-385	
10,5	326-389	315-398	
11,0	335-399	323-411	
11,5	340-411	332-424	
12,0	349-423	3631-3921	

holenní kost [délka diafýzy, mm]			
věk roky	muži interval	ženy 95% interval	
0,125	60-81	61-79	
0,25	72-92	72-90	
0,5	81-101	79-99	
1,0	100-120	99-118	
1,5	114-138	113-135	
2,0	127-153	125-151	
2,5	139-166	136-164	
3,0	149-179	145-177	
3,5	154-192	154-188	
4,0	165-200	162-199	
4,5	174-210	170-211	
5,0	182-221	178-222	
5,5	189-231	183-232	
6,0	199-238	193-242	
6,5	205-251	200-253	
7,0	213-259	206-262	
7,5	220-269	214-273	
8,0	228-279	221-282	
8,5	236-285	229-290	
9,0	242-295	232-299	
9,5	249-305	240-313	
10,0	257-313	246-322	
10,5	262-322	250-334	
11,0	269-328	259-342	
11,5	274-339	269-352	
12,0	283-349	276-361	

lýtková kost [délka diafýzy, mm]			
věk roky	muži interval	ženy 95% interval	
0,125	58-78	58-75	
0,25	69-88	69-85	
0,5	78-97	75-95	
1,0	96-118	95-115	
1,5	112-136	110-133	
2,0	125-151	123-149	
2,5	137-165	134-162	
3,0	147-177	144-175	
3,5	153-190	153-186	
4,0	165-199	162-197	
4,5	174-208	169-209	
5,0	182-219	177-220	
5,5	189-229	184-229	
6,0	199-236	192-240	
6,5	205-247	198-251	
7,0	212-256	206-258	
7,5	219-265	212-269	
8,0	227-275	220-278	
8,5	235-281	226-286	
9,0	240-291	232-296	
9,5	247-301	238-307	
10,0	244-299	244-315	
10,5	259-316	247-327	
11,0	266-324	256-333	
11,5	270-333	263-344	
12,0	278-342	270-352	

Obrázek 23. Rozměry diafýz a odpovídající věkové intervaly pro muže a ženu (B) (upraveno dle Maresh, 1970).

Protokol odhadu věku dospělého jedince

Datum:

Lokalita:

Číslo jedince:

Metoda Lovejoy (1985): Maxilla X Mandibula

Fáze

Věkový interval

Střední hodnota intervalu

Metoda Gilmore a Grote (2012):

Stolička

Stolička

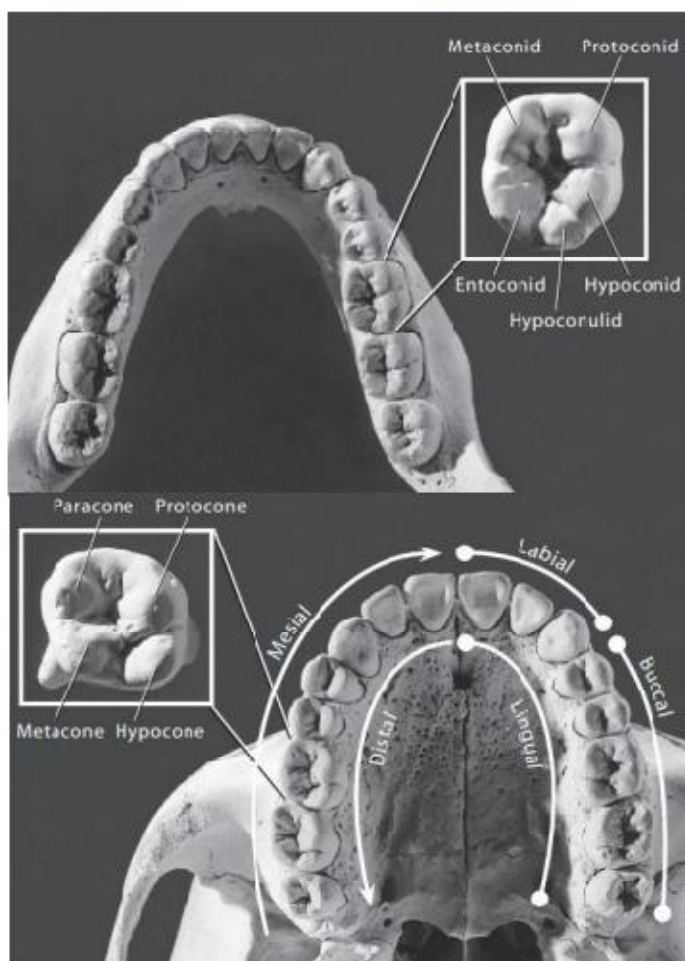
Skóre Scott (1979)

Skóre Scott (1979)

Věk vypočtený rovnici

Metoda Miles (1952): Stolička

Věk jedince



Obrázek 24. Protokol odhadu věku dospělých jedinců.

Protokol odhadu věku nedospělého jedince

Datum:

Lokalita:

Číslo jedince:

Metoda Ubelaker (1989): Fáze Věkový interval

Střední hodnota intervalu

Metoda Maresh (1980):

rozměr	dx [mm]	dílčí odhad ¹ [roky]	sin [mm]	dílčí odhad ² [roky]
pažní kost (max. délka diafýzy)
vřetenní kost (max. délka diafýzy)
loketní kost (max. délka diafýzy)
stehenní kost (max. délka diafýzy)
holenní kost (max. délka diafýzy)
lýtková kost (max. délka diafýzy)

Výsledný odhad věku²:

¹ Věk, u kterého je délka diafýzy obsažena v 95% intervalu (Maresh, 1970).

² Průnik dílčích odhadů.

Obrázek 25. Protokol odhadu věku nedospělého jedince (A).

Metoda Ferembach et al. (1989):

kost	část kosti	věk muži ¹	věk ženy ¹	stav spojení ²
klíční kost	mediální epifýza	22–24	21–23	.....
lopatka	proc. coracoideus	16–22	16–22	.....
	acromion	16–22	16–22	.....
	mediální okraj	20–24	19–21	.....
pažní kost	proximální epifýza	20–25	18–22	.....
	distální epifýza	14–18	14–17	.....
loketní kost	proximální epifýza	14–18	14–17	.....
	distální epifýza	17–20	16–19	.....
vřetenní kost	proximální epifýza	14–18	14–17	.....
	distální epifýza	17–20	16–19	.....
zápěstní kosti	epifýzy	16–20	16–20	.....
články prstů	epifýzy	16–20	16–20	.....
pánevní kost	acetabulum	15–18	15–18	.....
	crista iliaca	21–24	21–24	.....
	tuber ischiadicum	21–24	17–20	.....
stehenní kost	proximální epifýza	18–21	15–19	.....
	trochanter major	18–21	15–19	.....
	trochanter minor	18–21	15–19	.....
	distální epifýza	17–20	15–19	.....
holenní kost	proximální epifýza	17–20	15–19	.....
	distální epifýza	17–19	15–18	.....
lýtčková kost	proximální epifýza	17–20	15–19	.....
	distální epifýza	17–19	15–18	.....
patní kost	tuber calcanei	15–20	15–20	.....
nártní kosti	epifýzy	15–20	15–20	.....
články prstů	epifýzy	15–20	15–20	.....
obratle	oblouk vs. tělo			.....
	terminální plochy			.....
sacrum	spojení obratlů			.....
os sphenoidale a os occipitale				.....

¹ Spodní hranice rozmezí – první nález referenčního souboru, u kterého už byla epifýza spojena s diafýzou, horní hranice rozmezí – poslední nález referenčního souboru, u kterého ještě nebyla epifýza spojena s diafýzou.

² 0: diafýza a epifýza vzájemně oddělitelné; 1: spojení v průběhu osifikace, epifýza může být přirostlá k diafýze, ale je viditelná rýha mezi epifýzou a diafýzou; 2: epifýza zcela přirostlá k diafýze, bez rýhy mezi epifýzou a diafýzou; – : nehodnotitelný srůst, chybí.

Obrázek 26. Protokol odhadu věku nedospělého jedince (B).

Tabulka 12. Seznam použitých jedinců.

Evidenční číslo jedince P7A								
Dospělý jedinci						Nedospělý jedinci		
Lahovice				Libice			Lahovice	Libice
31220	31721	32333	32708	30987	31062	31326	31223	30988
31225	31722	32346	32716	30990	31069	31332	31723	30989
31226	31725	32348	32735	30994	31075	31335	31724	30991
31228	31726	32354	32757	30996	31076	31390	31729	30992
31231	31730	32357	32759	30997	31077		31732	30995
31232	31879	32366		31002	31080		31734	30999
31236	31885	32369		31016	31085		31887	31021
31237	31898	32376		31017	31086		31891	31023
31241	31904	32398		31018	31087		31892	31026
31700	31906	32406		31019	31090		31899	31067
31703	31907	32417		31022	31195		31922	31070
31705	31913	32534		31024	31196		31924	31297
31707	31914	32535		31025	31280		31929	
31711	31916	32536		31027	31282		31933	
31712	31918	32542		31028	31286		31937	
31715	31919	32543		31046	31287		32359	
31716	31934	32558		31049	31305		32564	
31718	31936	32583		31050	31312		32572	
31719	32324	32589		31051	31324		32588	
31720	32326	32705		31052	31325		35539	

Tabulka 13. Frekvence kazivosti (převzato z Stránská et al., 2010).

pohlaví a věk	n	karies (k)		intrav.ztr. (i.z.)		k + i.z.		FK	
		N	%	n	%	n	%		
muži	20-35	5	1	20	-	-	-	-	20
	35-50	46	8	17,4	18	39,1	8	17,4	73,9
	nad 50 let	21	-	-	10	47,6	8	38,1	85,7
celkem	72	9	12,5	28	38,9	16	22,2	73,6	
ženy	20-35	20	2	10	5	25	2	10	45
	35-50	41	1	2,4	13	31,7	15	36,6	70,7
	nad 50 let	22	-	-	11	50	8	36,4	86,4
celkem	83	3	3,6	29	34,9	25	30,1	68,6	
m+ž+?	20-35	35	3	8,6	5	14,3	2	5,7	28,6
	35-50	109	9	8,3	35	32,1	27	24,8	65,2
	nad 50 let	52	-	-	27	51,9	17	32,7	84,6
celkem	196	12	6,1	67	34,2	46	23,5	63,8	

Tabulka 14. Odhad věku dožití (převzato z Fabri et al., 2015).

	Sex	Canine radiological age; Cameriere et al. (2009)	Dental wear Brothwell (1989)	Dental wear Lovejoy (1985)	Dental wear Gilmore and Grote (2012)	Cranial sutures Meindl and Lovejoy (1985)	Pubic symphysis Iodd (1921)	Pubic symphysis Meindl (1985)	Pubic symphysis Suchey et al. (1986)	Auricular surface Lovejoy et al. (1985b)	Auricular surface Buckberry and Chamberlain (2002)
CA T1A	M	30.3 ± 2.37	17-25	24-35	39.6 ± 3.1	45.2 ± 12.6	27-30	30-35	28.7 ± 6.5	30-34	29.33 ± 6.71
MM T1	F	31.8 ± 2.37	17-25	18-22	27.4 ± 1.1		39-44	40-44	38.2 ± 10.9		
MM USD7	F	48.7 ± 2.37	17-25	20-24	37.6 ± 1.0					40-49	37.86 ± 13.08
MM USD10	F	44.7 ± 2.55		40-50			35-39	36-40	38.2 ± 10.9		
MM USD13	F	50.9 ± 2.55		24-30	44.7 ± 2.1						
SA1	M	61.5 ± 2.55		40-45							
SA3	M	34.2 ± 2.55									
SC T3A	F	60.0 ± 2.55	17-25	20-24	30.4 ± 0.1		30-39	30-40	45.6 ± 10.4	30-39	37.86 ± 13.08
SC T3B	F	50.3 ± 2.37	20-30	35-40	37.6 ± 3.0		44-50	40-49	48.1 ± 14.6	40-49	51.41 ± 14.47
SC T4	F	56.4 ± 2.37									
SC T5	F	36.9 ± 2.37	25-35	40-45		45.2 ± 12.6					
SC T7A	F	41.9 ± 2.37	25-30	35-50	39.6 ± 1.0						
SC T8	F	51.4 ± 2.37	17-25	24-35	36.6 ± 2.0	45.2 ± 12.5	45-50	45-50	48.1 ± 14.6		
SC T9	M	41.3 ± 2.37	17-25	30-40	41.7 ± 1.0	39.4 ± 9.1	35-39	36-40	35.2 ± 9.4	40-44	51.41 ± 14.47
SC T10D	M	50.6 ± 2.37	17-25	30-35	33.5 ± 1.1	48.8 ± 10.5	39-44	40-44	45.6 ± 10.4		
SC T11	M	53.9 ± 2.55	45+	55+							
SC T12A	?	44.8 ± 2.37	25-35	40-45	55.0 ± 4.1						
SC T13	M	42.5 ± 2.37	25-30	35-45	49.9 ± 3.1					40-49	