

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Bakalářská práce

**Odhad věku dožití lidské kostry
na základě *facies symphysialis*:
zhodnocení vývoje metody**

Kateřina Pospíšilová

Plzeň 2015

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Katedra antropologie

Studijní program Antropologie

Studijní obor Sociální a kulturní antropologie

Bakalářská práce

**Odhad věku dožití lidské kostry
na základě *facies symphysialis*:
zhodnocení vývoje metody**

Kateřina Pospíšilová

Vedoucí práce:

Mgr. Patrik Galeta, Ph.D.

Katedra antropologie

Fakulta filozofická Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2015

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

Plzeň, duben 2015

.....

Chtěla bych upřímně poděkovat Mgr. Patriku Galetovi, Ph.D., vedoucímu práce, za jeho trpělivost, vstřícný přístup a neocenitelné rady, které mi pomohly při zpracování mé bakalářské práce.

Obsah

1	ÚVOD	1
2	CÍL PRÁCE	3
3	ANATOMIE PÁNVE	4
3.1	Kost pánevní (<i>os coxae</i>)	4
3.1.1	Kost kyčelní (<i>os ilium</i>)	4
3.1.2	Kost sedací (<i>os ischii</i>)	5
3.1.3	Kost stydká (<i>os pubis</i>).....	5
3.2	Morfologie <i>facies symphysialis</i>	8
3.2.1	Věkové změny na <i>facies symphysialis</i>	8
3.2.2	Změny na <i>facies symphysialis</i> během porodu	10
4	ODHAD VĚKU DOŽITÍ Z LIDSKÉ KOSTRY	13
5	METODY ODHADU VĚKU NA <i>FACIES SYMPHYSIALIS</i>.....	15
5.1	Todd 1920 a 1921	15
5.2	Brooks 1955	19
5.3	McKern a Stewart 1957	20
5.4	Acsádi a Nemeskéri 1970.....	25
5.5	Gilbert a McKern 1973.....	26
5.6	Hanihara a Suzuki 1978.....	32
5.7	Brooks a Suchey 1990	35

5.8	Schmitt et al. 2002	39
6	DISKUZE	43
6.1	Hodnocení metod z pohledu jiných autorů.....	46
7	ZÁVĚR	50
8	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	52
9	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	55
10	SEZNAM TABULEK.....	57
11	RESUMÉ	58

1 ÚVOD

Přesný a spolehlivý odhad věku dožití z lidské kostry je základem forenzní identifikace a paleodemografických či bioarcheologických výzkumů (Larsen 1997; Latham, Finnegan 2010). Odhad věku z lidské kostry je hlavním zdrojem informací při rekonstrukci života minulých lidských populací. Slouží jako třídící kritérium při rekonstrukci životního stylu, fyzických aktivitách jedinců, populačním růstu, sociální struktury (Garvin et al. 2002), rekonstrukci stravy (Hoppa, Vaupel 2002), adaptaci na měnící se životní podmínky, výskytu nemocí a zranění (Larsen 1997) či pohřebních praktikách populací minulosti (Schmitt et al. 2002).

Odhad věku u dospělých jedinců je založen především na ukazatelích degenerace kostí a zubů spojených s biologickým procesem stárnutí. Z kosterních pozůstatků se pozorováním odhaduje biologický věk jedince, tj. biologický stav organismu (Ascádi, Nemeskéri 1970), ke kterému se na základě metody odhadu věku dožití přiřazuje chronologický věk jedince v letech. Biologický věk dospělých jedinců je možné spolehlivě odhadnout pouze s přesností na desetiletí (Stloukal et al. 1999). Důvodem je výrazná variabilita v procesu stárnutí u každého jedince, jelikož proces stárnutí je ovlivněn mnoha faktory, jako jsou genetické předpoklady, životní styl či nemoci (Hoppa, Vaupel 2002).

Mezi nejlépe hodnocené metody odhadu věku dožití patří, podle mnohých autorů (Brooks 1955; McKern, Stewart 1957; Meindl et al. 1985), metody zaměřené na pozorování věkových změn na reliéfu *facies symphysialis* pánevní kosti. První ucelená metoda byla vytvořena Toddem v roce 1920 (Todd 1920). V průběhu dalších desetiletí vznikla celá řada modifikací původní Toddovy metody, ale i nové, nezávislé způsoby odhadu věku z *facies symphysialis*. Vedle toho byla v mnoha pracích testována spolehlivost a mezipopulační specifičnost vytvořených

metod. Vytvořené metody byly také vzájemně srovnávány s jinými metodami odhadu věku dožití dospělých jedinců.

2 CÍL PRÁCE

Cílem práce je zhodnotit historický vývoj metod zabývajících se odhadem věku dožití z kostry dospělých jedinců na základě *facies symphysialis* pánevní kosti. Vedle popisu metod budou v práci sledovány způsoby, kterými jednotliví autoři přistupovali k popisu změn reliéfu *facies symphysialis*, jaké parametry měly jejich referenční soubory, do kolika stádií rozdělili věkové změny, jaké rozmezí věku přiřadili těmto stádiím a která metoda byla použitelná pro muže, ženy, případně pro obě pohlaví současně.

3 ANATOMIE PÁNVE

Pánev (*pelvis*) vzniká skloubením obou kostí pánevních (*os coxae*) s kostí křížovou (*os sacrum*) na zadní straně a spojením obou kostí pánevních vpředu v symfýze (Čihák 2011). Vzniká tak uzavřený útvar, který nazýváme pánev.

Pánev slouží jako ochrana vnitřních orgánů, přesněji orgánů močového, zažívacího a pohlavního systému (Naňka, Elišková 2009). Tvar, šíře a postavení pánve zajišťuje vzpřímené postavení těla člověka (Čihák 2011). Sklon pánve výrazně ovlivňuje zakřivení páteře a rozložení hmotnosti těla na dolní končetiny, proto je pánev skloněna přední částí dolů a dozadu (Dylevský 2009).

3.1 Kost pánevní (*os coxae*)

Kost pánevní (*os coxae*) je párová kost. Na zadní straně je kloubně připojena ke kosti křížové (*os sacrum*) a na přední straně se spojuje s druhou kostí pánevní. Obě kosti pánevní tvoří společně s kostí křížovou pletenec dolní končetiny (Čihák 2011).

Pánevní kost vzniká srůstem tří původně samostatných kostí, a to kosti kyčelní (*os ilium*), kosti sedací (*os ischii*) a kosti stydké (*os pubis*). Všechny tři kosti se setkávají v kloubní jamce kyčelního kloubu (*acetabulum*), která se nachází na vnější straně pánevní kosti.

3.1.1 Kost kyčelní (*os ilium*)

Kost kyčelní (*os ilium*) tvoří největší část pánevní kosti a leží kraniálně od kloubní jamky kyčelního kloubu (Čihák 2011). Kost kyčelní přechází kaudálně vpředu v kost stydkou (*os pubis*) a vzadu v kost sedací (*os ischii*). Kost kyčelní je tvořena tělem kosti kyčelní (*corpus ossis ilii*),

kteřá směřuje k jamce kyčelního kloubu, a plochou lopatou kosti kyčelní (*ala ossis ilií*).

Vnitřní plocha lopaty kyčelní je mírně prohloubena v kyčelní jámu (*fossa iliaca*), na které se dorzálně nachází kloubní plocha křížokyčelního kloubu (*facies auricularis*). *Facies auricularis* kloubně spojuje kost kyčelní s kostí křížovou (*os sacrum*). Zespodu jámy kyčelní je drsnatina (*tuberositas iliaca*), z jejíž hrubé plochy vedou vazy zpevňující křížokyčelní kloub (Naňka, Elišková 2009).

Součástí kosti kyčelní je obloukovitý velký sedací zářez (*incisura ischiadica major*), který se nachází nad kostěným sedacím trnem (*spina ischiadica*) kosti sedací (*os ischií*).

3.1.2 Kost sedací (*os ischií*)

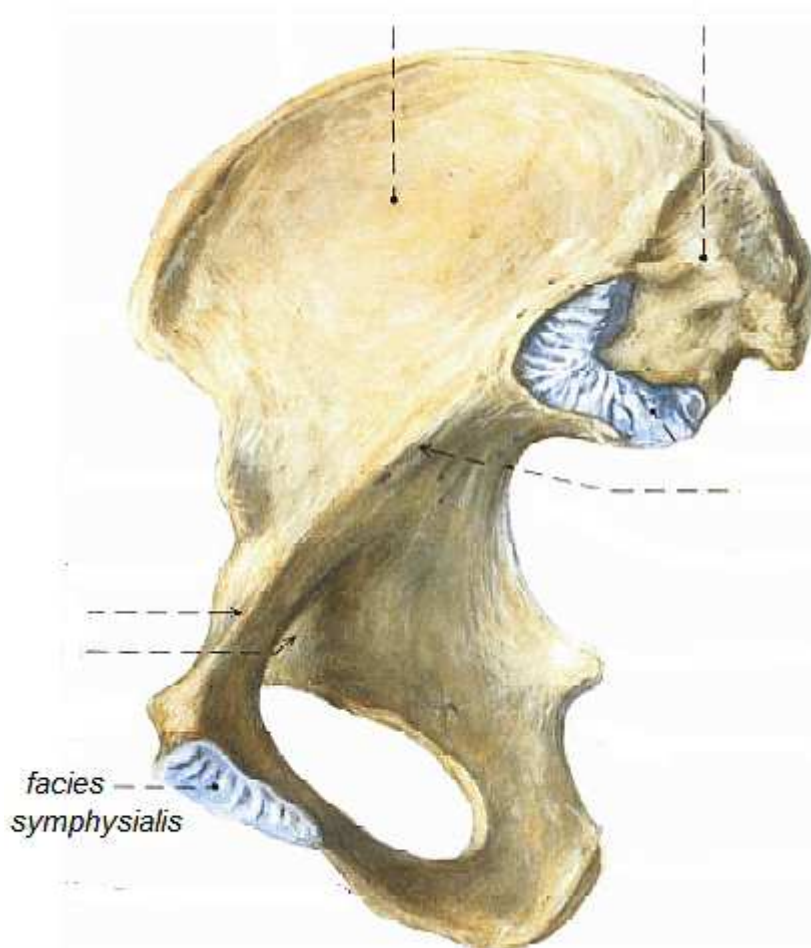
Kost sedací (*os ischií*) tvoří společně s kostí stydkou spodní část kosti pánevní (Čihák 2011). Tělo kosti sedací (*corpus ossis ischií*) se podílí na stavbě kloubní jamky kyčelního kloubu (*acetabulum*) a její široké rameno (*ramus ossis ischií*), směřující dolů a dopředu, vytváří mohutný sedací hrbol (*tuber ischiadicum*).

3.1.3 Kost stydká (*os pubis*)

Kost stydká (*os pubis*) je nejtělejší částí kosti pánevní. Kost stydká je složena ze tří částí, a to z těla kosti stydké (*corpus ossis pubis*) a dvou ramen (Dylevský 2009). Jako tělo kosti stydké je označována širší plošší část kosti při *facies symphysialis*, která zředu ohraničuje ucpaný otvor (*foramen obturatum*), který leží kaudálně od kloubní jamky kyčelního kloubu. Horní rameno (*ramus superior*) spojuje oblast symfýzy s jamkou kyčelního kloubu (*acetabulum*), kde se setkává s kostí kyčelní a kostí sedací. Dolní rameno (*ramus inferior*) pokračuje z oblasti symfýzy dolů a dozadu, obkružuje zdola ucpaný otvor a spojuje se s ramenem kosti

sedací (Čihák 2011). Ramena kosti sedací a kosti stydké tvoří uzavřený ucpaný otvor (*foramen obturatum*), který má trojúhelníkový nebo vejčitý tvar.

Vpředu na vnitřní straně stydké kosti se nachází větší drsná plocha tzv. *facies symphyialis* (Obr. 1). Mezi kontaktními plochami obou stydkých kostí je vložena chrupavčitá destička (*discus interpubicus*), u žen vysoká 45 mm a u mužů 50 mm, která vyplňuje prostor mezi oběma *facies symphyialis* (Dylevský 2009).



Obr. 1. Pravá kost pánevní, pohled na mediální stranu (převzato z Čihák 2011, obr. 275, str. 285).

Destička (*discus interpubicus*) je v místech, kde přiléhá ke kostem, tvořena hyalinní chrupavkou, která kryje povrchy kostí a kloubů. Střední část spony stydké je z chrupavky vazivové, ve které může vzniknout sagitální štěrbina s tekutinou, která připomíná kloubní dutinu. Vazivová chrupavka složena ze šikmo křížících se vláken, tvoří symfýzu jako pevné a pružné chrupavčité spojení dvou kostí. Přítomnost kolagenních vláken s velkým průměrem symfýze zajišťují velkou mechanickou odolnost v tahu, tlaku i ve skrutu (Dylenský 2009).

Těsně u *facies symphysialis* je na horním rameni kosti stydké malý hrbolek (*tuberculum pubicum*), který je významný pro úpon břišních svalů. Spona stydká je doplněna velmi pevnými vazy, které se nacházejí kolem dolního a horního okraje disku kosti stydké. Zejména dolní obloukovitý vaz (*ligamentum arcuatum pubis*) je natolik silný, že při poškození spony dokáže samovolně udržet spojení obou pánevních kostí (Čihák 2011).

3.2 Morfologie *facies symphysialis*

Facies symphysialis je drsná plocha na vnitřní straně kosti stydké (Čihák 2011). Mezi útvary vyskytující se na jejím povrchu (*symphyseal surface*) patří hřebeny (*horizontal ridges*), které vystupují nad povrch a horizontálně jej křížují. Hřebeny jsou v horní části *facies symphysialis* masivní a oddělují je od sebe hluboké rýhy (*furrows/grooves*), zatímco v dolní části jsou hřebeny menší a rýhy mělké. Epifyzární uzlíky (*ossific/epiphyseal nodules*) neboli osteofyty jsou malé kostní útvary vycházející z okostice, které se na povrchu *facies symphysialis* nachází pravidelně uspořádané při horním okraji, méně pravidelně pak při dolním okraji. Osteofyty se objevují v počátečních a pozdních fázích života jedince. Horní okraj (*upper end/extremity*) ohraničuje *facies symphysialis* shora a dolní okraj (*lower end/extremity*) zdola. Dorzální polovina *facies symphysialis* označovaná jako dorzální plocha (*dorsal plateau*) je obkroužena dorzálním okrajem (*dorsal margin*), který nevystupuje nad povrch plochy. Ventrální zešikmení (*ventral bevelling*) je proces postupného vykrajování a svažování ventrální hrany *facies symphysialis*. Ventrální val (*ventral rampart*) se nachází na ventrální straně plochy, vystupuje nad povrch a později se propojuje s dorzální obrubou (*dorsal rim*), která se začíná formovat podél dorzálního okraje. Ventrální val tvoří společně s dorzální obrubou vystouplou kostěnou obrubu (*symphyseal rim*) kolem celé *facies symphysialis*.

3.2.1 Věkové změny na *facies symphysialis*

Kostěné změny na *facies symphysialis* po 18. roce života představují proměnu, nikoli růst (Todd 1920). Těsně po dosažení dospělosti, kolem 18. roku života (Todd 1920), má *facies symphysialis* drsný povrch s horizontálními hřebeny oddělenými od sebe dobře znatelnými rýhami (Obr. 2 vlevo). Přítomné jsou nezkostnatělé epifyzární uzlíky, které se nacházejí na jejím povrchu. V takto raném období nejsou jasně vymezeny okraje *facies symphysialis* (Hanihara, Suzuki 1978).

V pozdějším stádiu se na *facies symphysialis* formuje dorzální plocha, která postupně zakrývá část horizontálních hřebenů. Uzlíky přítomné na povrchu *facies symphysialis* pozvolna osifikují a stávají se součástí jejího povrchu (Todd 1920; Acsádi, Nemeskéri 1970). Začíná se vytvářet dorzální okraj a naznačuje se zešikmení na ventrální straně plochy.

S přibývajícím věkem dochází k postupnému vyhlazování hřebenů a rýh na povrchu *facies symphysialis*. Uzlíky jsou již zcela sloučené s povrchem a dorzální okraj i ventrální zešikmení *facies symphysialis* je více zřetelné. V této době narůstá ventrální zešikmení, které souvisí se zmenšováním hřebenů a rýh. Dorzální okraj je zcela vymezen na základě formování dorzální plochy. Následně se začíná formovat spodní okraj a až poté horní okraj *facies symphysialis* (McKern, Stewart 1957), na kterém mohou být přítomné uzlíky. Po vymezení okrajů se na ventrální straně plochy vytváří ventrální val (Todd 1920). *Facies symphysialis* si stále zachovává svůj hrubý vzhled (Obr. 2 uprostřed). Na jejím povrchu vznikají kostěné výrůstky, které slouží pro přichycení šlach a vazů.

Plocha *facies symphysialis* se s přibývajícím věkem postupně vyhlazuje a stává se celkově hladkou (Todd 1920; Brooks, Suchey 1990). Oválný tvar *facies symphysialis* je zcela nebo částečně dokončen a její okraje jsou již jasně vymezeny. Tvoří se obruba kolem celé *facies symphysialis*, na jejíž ventrální straně se mohou objevovat mělké zářezy.

V další fázi se obruba *facies symphysialis* začíná rozrušovat. Na dorzálním okraji plochy se objevují rovnoměrně rozmístěné kostěné výrůstky, které jsou na ventrálním okraji umístěny nepravidelně. Po 50. roce (Todd 1920) nebo 55. roce (Gilbert, McKern 1973) života dochází k sekundárním změnám na *facies symphysialis* (Obr. 2 vpravo). Její povrch eroduje, může být pórovitý nebo posetý dírkami, vykazuje nepředvídatelnou osifikaci a má znetvořený vzhled (Brooks, Suchey

1990). Ventrální část *facies symphysialis* se hroutí a rozpadá. Pokud po 50. roce života proces osifikace neskončí, klesne alespoň na minimum (Todd 1920).



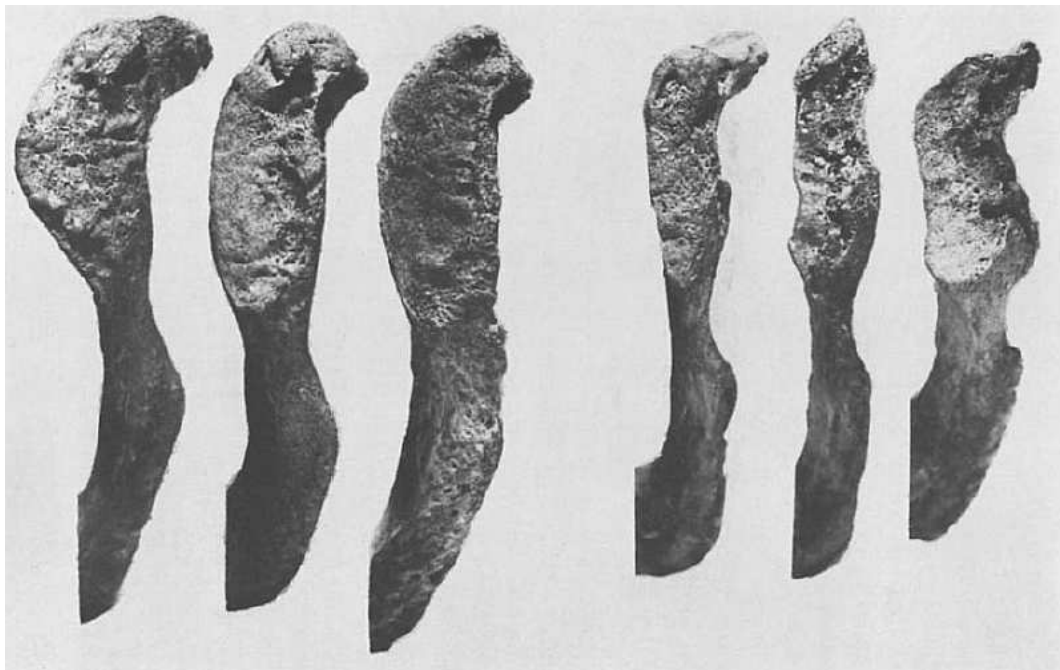
Obr. 2. Počáteční, střední a koncové stádium věkových změní na *facies symphysialis* (převzato z Meindl et al. 1985, obr. 1, str. 37).

3.2.2 Změny na *facies symphysialis* během porodu

Na konci těhotenství je mezibuněčná hmota spony stydké a vazů, při změně hormonálních hladin, schopna vázat více vody, čímž dochází k mírnému povolení chrupavky, která umožní roztažení pánve (Dylevský 2009) a snazší porod.

Publikovaná literatura uvádí protichůdné názory týkající se porodu a s ním souvisejících kostních změn. Dříve uskutečněné výzkumy naznačují, že těhotenství a porod mohou způsobit určité změny na ženské pánvi v oblasti *facies symphysialis* (souhrně viz Ubelaker, De La Paz 2012).

Todd (Todd 1921) tvrdil, že těhotenství a porod nezanechávají v oblasti *facies symphysialis* žádnou dlouhodobou stopu. Opačný názor zastával Stewart, podle kterého by častá těhotenství a s ním spojená poporodní péče, mohla způsobit degenerativní změny na *facies symphysialis* (Stewart 1957). Stewart poukazoval na odlišný tvar dorzálního okraje u žen a spojoval tuto anomálii s možným těhotenstvím. Zatímco u mužů je dorzální okraj hladce zakřiven, u žen je toto zakřivení nepravidelné (Obr. 3).



Obr. 3. *Facies symphysialis* mužů (vlevo) a žen (vpravo) u Inuitů (převzato z Stewart 1957, obr. 2, str. 11).

Podle Angela (Angel 1969) by těhotenství mohlo způsobovat specifické prohluběny v okolí *facies symphysialis*. Gilbert a McKern (1973) potvrdili, že v průběhu těhotenství může docházet k tahu vazů a následnému krvácení, a tak mohou vzniknout trvalé prohluběny na dorzální straně plochy.

Angel (1969) se také domníval, že by bylo možné z prohlubenin v oblasti *facies symphysialis* odhadnout i počet porodů. V opozici Angelovi stáli Gilbert a McKern (1970), kteří během svého výzkumu zjistili, že některé prvorodičky vykazují rozsáhlejší poranění spojené s porodem než vícenásobné matky, nebo naopak nevykazují žádné poporodní trauma (Gilbert, McKern 1973). V roce 1979 Sucheyová et al. (1979) zveřejnili výsledky své studie, které dokládali možnou souvislost mezi porodem a výskytem prohlubenin v okolí *facies symphysialis* u žen (Suchey et al. 1979). Z jejich výzkumu bylo ale patrné, že zřetelnost prohlubenin souvisí spíše s časovým obdobím mezi porodem a úmrtím než s počtem porodů. To znamená, že prohlubeniny byly výraznější u žen, které zemřely minimálně 15 let po porodu posledního dítěte, na rozdíl od žen, které měly děti v kratším časovém úseku mezi posledním porodem a smrtí (Suchey et al. 1979).

V publikované literatuře nejsou žádné přesvědčivé důkazy o tom, že by změny v okolí *facies symphysialis* měly přímou souvislost s těhotenstvím a porodem. Ke změnám na pánvi přispívá mnoho faktorů, mezi které patří vliv hormonů, změny postavení pánve, infekce močových cest, obezita, vrozené anomálie, chirurgické zákroky, velikost pánve, oddělení stydkých kostí, velikost novorozeňat nebo porodní trauma a s ním spojené patologické stavy (Suchey et al. 1979). Tyto faktory mohou vést k rýhám v oblasti kyčelní kosti, prohlubeninám v oblasti *facies symphysialis*, k výrůstkům na pánvi nebo ke zvětšení stydkého hrbolu (Ubelaker, De La Paz 2012). Takovéto změny na pánvi mohou být patrné i u mužů a u žen, které nerodily (Ubelaker, De La Paz 2012).

4 ODHAD VĚKU DOŽITÍ Z LIDSKÉ KOSTRY

Při zkoumání kosterních pozůstatků je možné rozlišit dva typy věků, a to chronologický a biologický. Chronologický neboli kalendářní věk vyjadřuje počet let od narození jedince. Je nezávislý na sociálních a přírodních faktorech, a pravidelně se zvyšuje. Pro určení chronologického věku je důležité znát datum narození a úmrtí (Garvin et al. 2002). Biologický neboli fyziologický věk není určen počtem prožitých let, ale závisí na aktuálním biologickém stavu organismu (Acsádi, Nemeskéri 1970). Biologický věk je ovlivněn mnoha faktory, jako je způsob života, nemoci, strava, klima nebo sociální, přírodní a pracovní podmínky. Pro zvýšení spolehlivosti se biologický věk neudává jako bodový odhad, ale je dán věkovým rozmezím, tj. intervalem.

Vztah mezi chronologickým a biologickým věkem není konstantní ani lineární. To je důvod, proč nelze z kosterního nálezu dospělého jedince odhadnout přesný věk dožití (Schmitt et al. 2002). Za dosažení dospělosti bývá obvykle považován srůst kosti klínové (*os sphenoidale*) a kosti týlní (*os occipitale*). K pevnému srůstu těchto kostí dochází okolo 18. roku života (Stloukal et al. 1999). Čím je jedinec starší, tím více se může lišit poměr mezi počtem let, které prožil, a skutečným biologickým stavem jeho organismu (Acsádi, Nemeskéri 1970). Projevy degenerace a morfologické přestavby kostní tkáně spojené se stárnutím se liší nejen mezi populacemi, ale i mezi jednotlivci.

V dospělosti patří mezi hlavní indikátory věku změny na povrchu *facies symphysialis*, *facies auricularis*, obrus zubů, stav sternálních ploch žeber, stav vnitřní struktury hlavic pažní a stehenní kosti či uzavření lebečních švů (Todd 1920; Meindl, Russell 1998; Stloukal et al. 1999; Garvin et al. 2002).

Změny spojené s věkem jsou sledovány na referenčním souboru, který obsahuje kosterní pozůstatky známého chronologického, pohlaví a etnického původu (Štefan, Hladík a kol. 2012). Pozorované věkové

změny na kostře jsou rozděleny do fází, ke kterým je přiřazen chronologický věk. U vzorku neznámého věku se nejdříve určuje biologický věk, na základě kterého je zařazen do příslušné fáze. Poté je vzorku přidělen chronologický věk podle metody.

Referenční soubor by měla mít každá populace, a to z důvodu existence mezipopulačních rozdílů, které mohou ovlivnit výsledky metod (Štefan, Hladík, a kol. 2012).

5 METODY ODHADU VĚKU NA *FACIES SYMPHYSIALIS*

5.1 Todd 1920 a 1921

První ucelenou metodu odhadu věku na základě *facies symphysialis* publikoval Todd v roce 1920. Potřebný materiál shromažďoval mezi lety 1912 až 1920 v Clevelandu v Ohio. Měl k dispozici na 306 vzorků amerických mužů evropského původu. Věk jedinců se pohyboval mezi 18–50 lety a byl zjištěn ze záznamů z nemocnic nebo posmrtně odhadnut koronerem (Todd 1920).

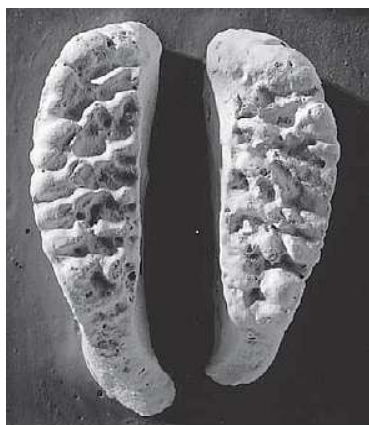
Todd hodnotil *facies symphysialis* jako celek a změny odehrávající se na jejím reliéfu rozdělil do deseti fází (Todd 1920).

1. fáze (věk 18–19 let)

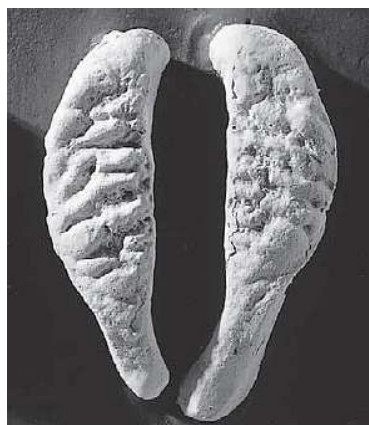
Nerovný povrch, tvorba hřebenů a rýh, plocha bez náznaku okrajů a ventrálního zešikmení (Obr. 4).

2. fáze (věk 20–21 let)

Předznamenání ventrálního zešikmení s nepatrným náznakem dorzálního okraje (Obr. 5).



1. fáze (18 – 19 let)



2. fáze (20 – 21 let)

Obr. 4. Todd (1920), 1. fáze (převzato z White, Folkens 2005, obr. 19.7, str. 376).

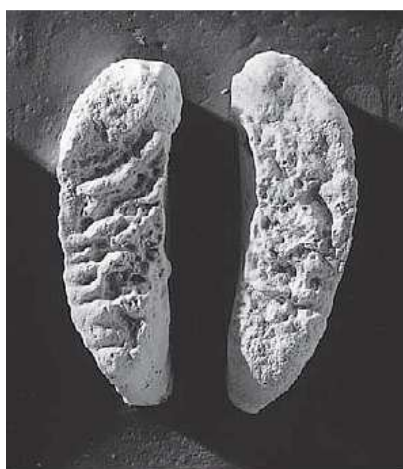
Obr. 5. Todd (1920), 2. fáze (převzato z White, Folkens 2005, obr. 19.7, str. 376).

3. fáze (věk 22–24 let)

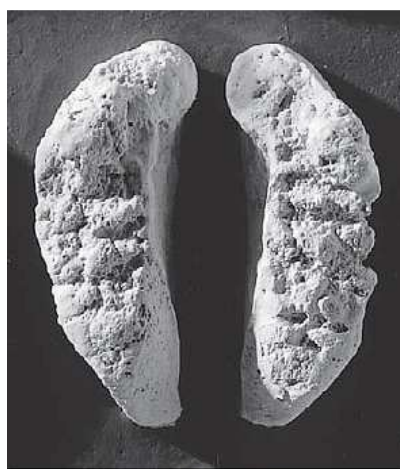
Postupné vymizení hřebenů a rýh, rostoucí vymežováním dorzálního okraje a počátek ventrálního zešikmení (Obr. 6).

4. fáze (věk 25–26 let)

Úplné vymezení dorzálního okraje, rychlý nárůst ventrálního zešikmení a začínající vymežování dolního okraje (Obr. 7).



3. fáze (22 – 24 let)



4. fáze (25 – 26 let)

Obr. 6. Todd (1920), 3. fáze (převzato z White, Folkens 2005, obr. 19.7, str. 376).

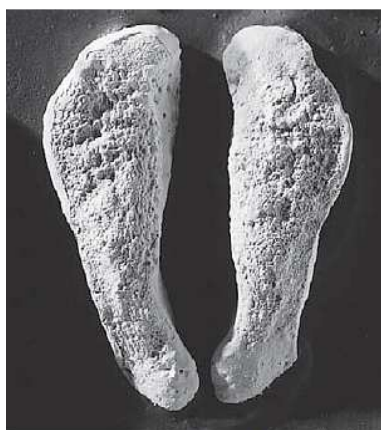
Obr. 7. Todd (1920), 4. fáze (převzato z White, Folkens 2005, obr. 19.7, str. 376).

5. fáze (věk 27–30 let)

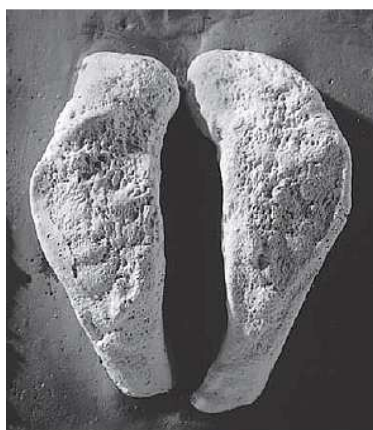
Počáteční formování horního okraje s rostoucím vymezením dolního okraje. Může se objevit ojedinělý pokus o formování ventrálního valu (Obr. 8).

6. fáze (věk 30–35 let)

Vývoj a úplné dokončení ventrálního valu s rostoucím vymežováním okrajů, které nepřevyšují úroveň plochy (Obr. 9).



5. fáze (27 – 30 let)



6. fáze (30 – 35 let)

Obr. 8. Todd (1920), 5. fáze (převzato z White, Folkens 2005, obr. 19.7, str. 377).

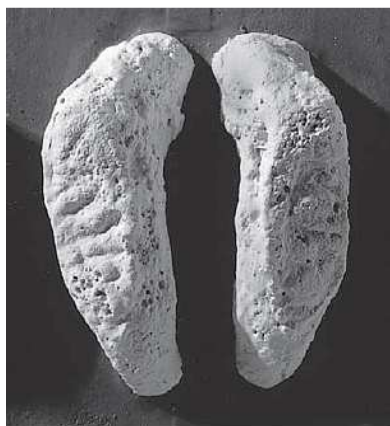
Obr. 9. Todd (1920), 6. fáze (převzato z White, Folkens 2005, obr. 19.7, str. 377).

7. fáze (věk 35–39 let)

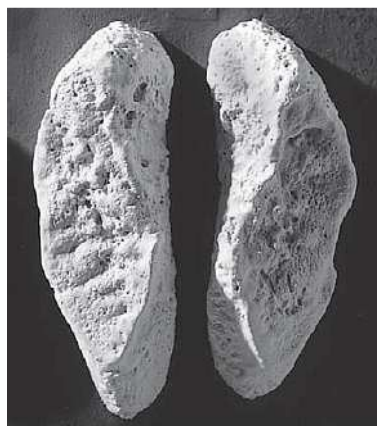
Ztráta trvalé granulace na *facies symphysialis*, povrch je zrnitý, výskyt kostěných výrůstků v místech připojení šlach a vazů (Obr. 10).

8. fáze (věk 40–44 let)

Facies symphysialis je hladká a má oválný tvar, její okraje jsou jasně vymezené, ale není vytvořena kostěná obruba (Obr. 11).



7. fáze (35 – 39 let)



8. fáze (39 – 44 let)

Obr. 10. Todd (1920), 7. fáze (převzato z White, Folkens 2005, obr. 19.7, str. 377).

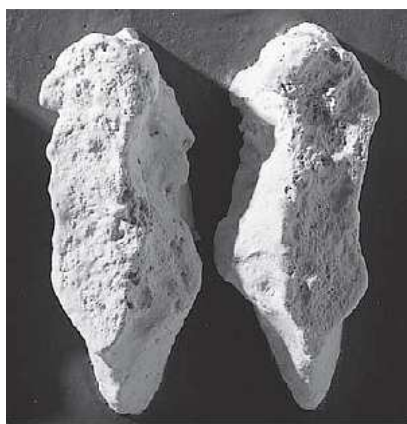
Obr. 11. Todd (1920), 8. fáze (převzato z White, Folkens 2005, obr. 19.7, str. 377).

9. fáze (věk 45–50 let)

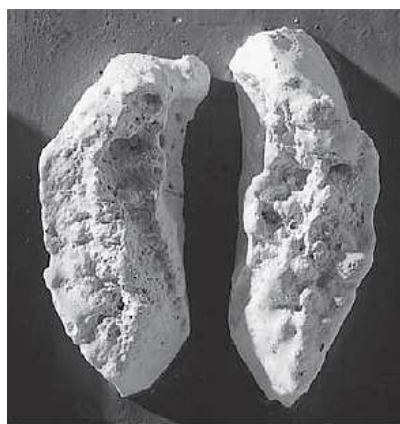
Vývoj souvislé obruby kolem dorzálního okraje. Na ventrálním okraji se v obrubě mohou objevit mělké zářezy (Obr. 12).

10. fáze (věk 50 let a více)

Rozrušování a nepředvídatelný osteofytický vývoj reliéfu *facies symphysialis* s rozpadajícím se ventrálním okrajem. Povrch plochy je porézni (Obr. 13).



9. fáze (44 – 50 let)



10. fáze (50+ let)

Obr. 12. Todd (1920), 9. fáze (převzato z White, Folkens 2005, obr. 19.7, str. 377).

Obr. 13. Todd (1920), 10. fáze (převzato z White, Folkens 2005, obr. 19.7, str. 377).

Todd tuto metodu, založenou na stejném principu, aplikoval o rok později (Todd 1921) na ženy evropského původu a muže a ženy afroamerického původu. Podle jeho zjištění neexistují žádné výrazné odlišnosti v post-adolescentních rysech na *facies symphysialis* mezi jedinci odlišného etnického původu. Reliéf *facies symphysialis* u žen afroamerického původu, a s nimi spojené proměny, jsou si více podobné s reliéfem a proměnami reliéfu *facies symphysialis* žen evropského původu než s muži stejného etnického původu. Todd tvrdí, že metoda z roku 1920 je aplikovatelná pro obě pohlaví i mezipopulačně.

5.2 Brooks 1955

Brooksová navazovala svou kritickou studií na Todda (1920, 1921) a jeho metodu o odhadu věku z *facies symphysialis*. Studovala celkem tři sbírky. Dvě z muzea Kalifornské univerzity, z nichž měla k dispozici 194 *facies symphysialis* mužů a 177 *facies symphysialis* žen kalifornských Indiánů (Brooks 1955), a jednu, Hamman-Todovu sbírku, z Western Reserve University, která obsahovala 103 mužských a 82 ženských vzorků známého pohlaví a věku dožití.

S pomocí kolegů přezkoumala Toddovy výsledky u všech žen evropského původu (Todd 1921) a většiny mužů evropského původu (Todd 1920). Použila kombinovanou metodu, ve které se zabývala uzavíráním lebečních švů a morfologickými změnami odehrávajícími se na *facies symphysialis* s přibývajícím věkem.

Brooksová upravila, na základě studia Hamman-Toddovy sbírky, Toddův systém odhadu věku a navrhla posun věkového rozmezí fází (Tab. 1). Dospěla k závěru, že jedincům starších 20 let věku byl přiřazen vyšší věk, než je jejich skutečný. Brooksová uvádí, že by upravené hranice fází mohly zvýšit přesnost Toddových výsledků až o 60–70 % (Brooks 1955). Zároveň připomíná, že pro věrohodnost odhadovaného věku je potřeba zkoumat kostru jako celek, nejen její části.

Tab. 1. Věkové rozmezí fází podle Todda (1920) a Brooksové (1955)

Fáze	Věkové rozmezí podle Todda (1920)	Věkové rozmezí podle Brooksové (1955)
1.	18–19	17,5–19,5
2.	20–21	19,5–21,5
3.	20–21	21,5–24,0
4.	25–26	24,0–26,0
5.	27–30	26,0–27,0
6.	30–35	27,0–33,5
7.	35–39	33,5–38,0
8.	39–44	38,0–42,0
9.	45–50	42,0–50,5
10.	50+	50,0+

5.3 McKern a Stewart 1957

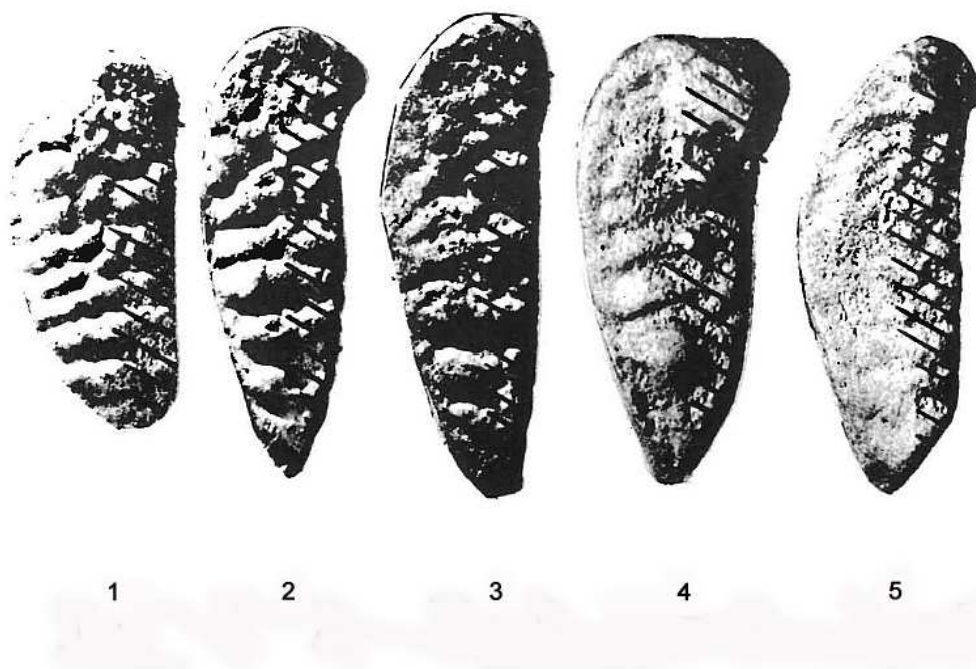
Pro sestavení metody použili McKern a Stewart 450 koster amerických vojáků padlých ve válce v Severní Koreji. Věk dožití byl znám ze záznamů a pohyboval od 17 do 50 let. K analýze věkových změn na pánevní kosti byly pořízeny sádrové odlitky a fotografie.

McKern a Stewart rozdělili *facies symphysialis* na devět konkrétních komponent podle probíhajících změn. Komponentami *facies symphysialis* jsou: 1. hřebeny a rýhy (*ridges and furrows*), 2. dorzální okraj (*dorsal margin*), 3. ventrální zešíkmení (*ventral beveling*), 4. dolní okraj (*lower extremity*), 5. osifikující uzlíky v horní části plochy (*superior ossific nodule*), 6. horní okraj (*upper extremity*), 7. ventrální val (*ventral rampart*), 8. dorzální plocha (*dorsal plateau*), 9. symfyzeální obruba (*symphyseal rim*).

Autoři poté vybrali tři komponenty *facies symphysialis*, které považovali za spolehlivé, co se týká změn v průběhu stárnutí. Patřila mezi ně dorzální plocha, ventrální val a symfyzeální obruba. U každé ze tří vybraných komponent určili šest stádií vývoje, tzv. předběžnou fázi (0) a pět aktivních fází (McKern, Stewart 1957).

I. komponenta – Dorzální plocha (Obr. 14)

0. Dorzální okraj chybí.
1. Nepatrné formování dorzálního okraje ve střední třetině plochy.
2. Dorzální okraj vede podél hranice vznikající dorzální plochy.
3. Vyplnění rýh a vstřebávání hřebenů jako začátek pro vytvoření plochy.
4. Plocha stále vykazuje pozůstatky zvlňení a je poměrně široká.
5. Zvlňení zcela mizí a povrch celé *facies symphysialis* je plochý s jemnou granulací.

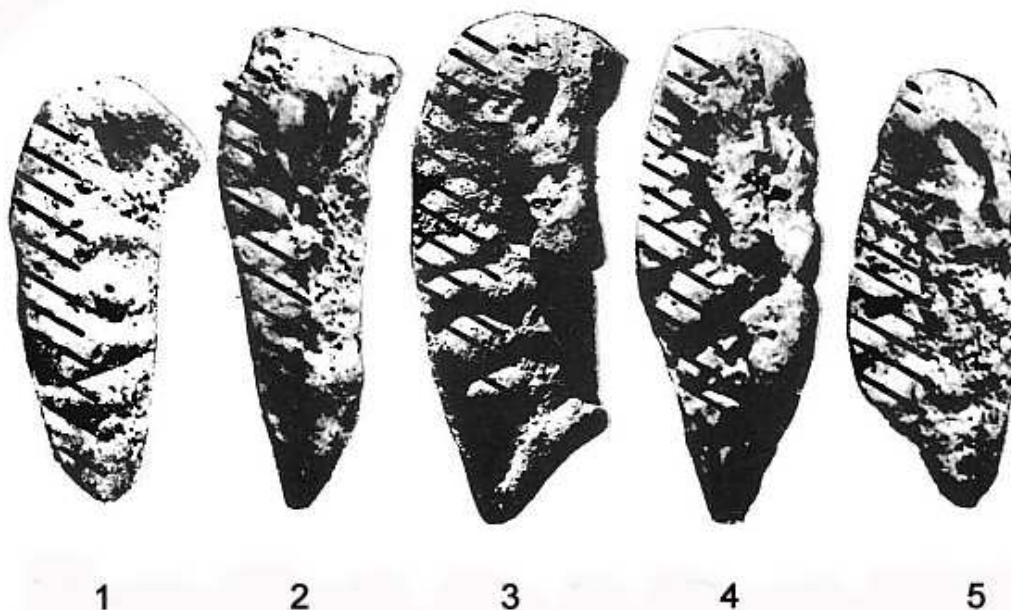


Obr. 14. Pět aktivních fází I. komponenty (převzato z McKern, Stewart 1957, obr. 39, str. 76).

II. komponenta – Ventrální val (Obr. 15)

0. Ventrální zešíkmení chybí.
1. Ventrální zešíkmení se vyskytuje pouze v horní části ventrálního okraje.
2. Zešíkmení je přítomné pouze v horní části ventrálního okraje.

3. Začíná tvorba ventrálního valu z jednoho nebo z obou konců.
4. Val je vytvořen, ale v horních částech se podél původního ventrálního okraje objevují zářezy.
5. Ventrální val je kompletní.

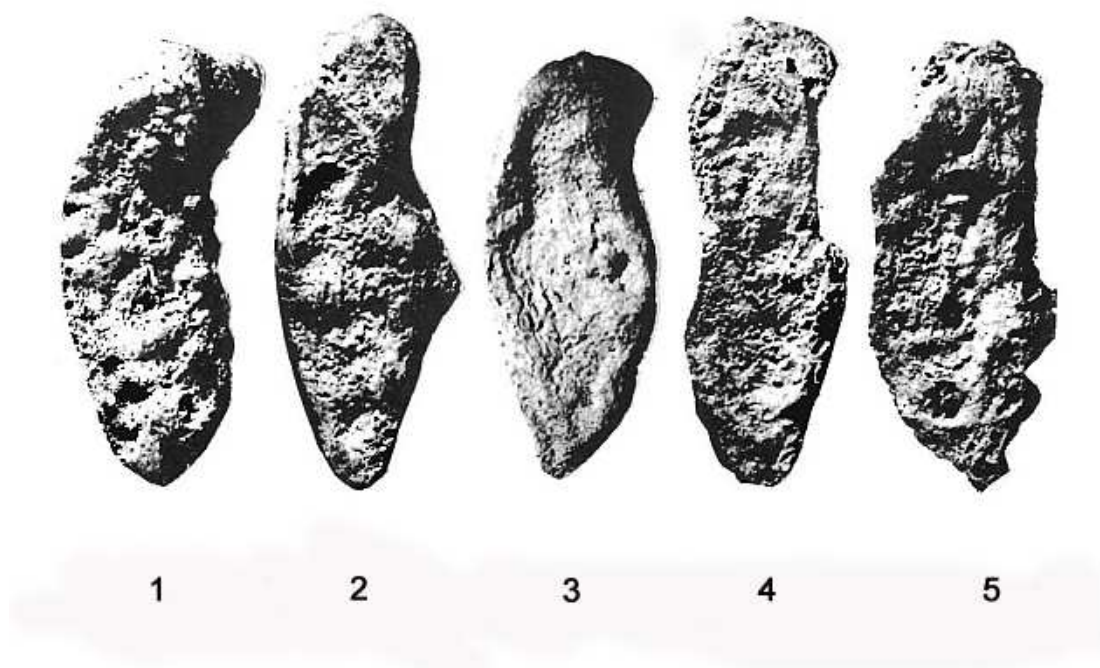


Obr. 15. Pět aktivních fází II. komponenty (převzato z McKern, Stewart 1957, obr. 41, str. 78).

III. komponenta – Symfyzeální obruba (Obr. 16)

0. Symfyzeální obruba chybí.
1. Vytváří se obruba na dorzální straně, obvykle na horním okraji. Má hladkou texturu, je oblá a vystupuje nad povrch *facies symphysialis*.
2. Dorzální obruba je kompletní a ventrální se teprve začíná tvořit.
3. Symfyzeální obruba kolem celé plochy je dokončena. Reliéf *facies symphysialis* má jemně zrnitou texturu a nepravidelně zvlněný povrch.
4. Obruba se začíná rozpadat. Povrch *facies symphysialis* je hladký a plochý, obruba již není zakulacená, ale má ostrou hranu. Objevují se osteofyty na ventrální straně.

5. Rozrušování obruby pokračuje a dochází k rozředování *facies symphysialis*. Rozpadá se a nerovnoměrně osifikuje ventrální část obruby.



Obr. 16. Pět aktivních fází III. komponenty (převzato z McKern, Stewart 1957, obr. 42, str. 80).

Výsledek metody byl vyjádřen vzorcem o třech číslech (x-y-z), přičemž první vypovídal o stádiu dorzální plochy, druhé o ventrálním valu a třetí o symfyzeální obrubě (Tab. 2). Vzorce dávaly pozorovateli lepší představu o vzhledu reliéfu *facies symphysialis* a byly vhodné pro vzájemné srovnávání. Následným součtem hodnocení všech tří komponent získali autoři tzv. celkové skóre (Tab. 3), ke kterému přiřadili nejpravděpodobnější věk dožití a věkové rozmezí (McKern, Stewart 1957).

Tab. 2. Průměrný věk a věkové rozmezí mužů pro každou komponentu zvlášť (převzato z McKern, Stewart 1957, tab. 26, str. 83 a Stloukal et al. 1999, tab. 28, str. 288).

Stádium	Průměrný věk	Věkové rozmezí
I. komponenta		
0	17	17–18
1	18	18–21
2	19	18–21
3	20	18–24
4	23	19–29
5	31	>23
II. komponenta		
0	19	17–22
1	20	19–23
2	22	19–24
3	23	21–28
4	26	22–33
5	32	>24
III. komponenta		
0	19	17–24
1	23	21–28
2	27	24–32
3	28	24–39
4	35	>29
5		>38

Tab. 3. Věk přiřazený celkovému skóre (převzato z McKern, Stewart 1957, tab. 27, str. 85 a Stloukal et al. 1999, tab. 29, str. 289).

Celkové skóre	Věk	Věkové rozmezí
0	17,3	>17
1–2	19,0	17–20
3	19,8	18–21
4–5	20,8	20–24
6–7	22,4	20–24
8–9	24,1	22–28
10	26,1	23–28
11–13	29,2	23–39
14	35,8	>29
15	41,0	>36

5.4 Acsádi a Nemeskéri 1970

Acsádi a Nemeskéri použili kombinovanou metodu. Sledovali stav vnitřní struktury hlavic pažní a stehenní kosti, uzavření lebečních švů a věkové změny *na facies symphysialis*. Měli k dispozici 105 koster známého pohlaví a věku (Acsádi, Nemeskéri 1970), přesněji 61 mužů a 44 žen mezi 23 až 93 lety, které získali z pitev a z historických maďarských hřbitovů.

Hodnotili *facies symphysialis* jako celek, přesto si na jejím reliéfu všímali především ventrálního okraje, dorzálního okraje a formování symfyzeální obruby. Určili pětistupňovou škálu charakteristických změn odehrávajících se na *facies symphysialis* v průběhu stárnutí.

1. fáze (18–45 let)

Povrch *facies symphysialis* je vypouklý, přehrazen horizontálními hřebeny a rýhami. Plocha plynule přechází do oblasti ramen kosti stydké.

2. fáze (23–63 let)

Původní struktura povrchu pomalu mizí, hřebeny se zplošťují a rýhy jsou mělčí. Na ventrálním a dorzálním okraji, stejně jako v oblasti ramen kosti stydké se začíná tvořit ohraničení.

3. fáze (25–76 let)

Na povrchu se objevují pouze zbytky původní granulové struktury. Tvoří se souvislá obruba kolem ventrálního a dorzálního okraje. *Facies symphysialis* je zřetelně oddělena od ramen kosti stydké.

4. fáze (24–81 let)

Reliéf *facies symphysialis* je kompletně hladký. Je vytvořena ostrá obruba podél ventrálního a dorzálního okraje. Dolní konec plochy je zakončen hřebenem, který svírá ostrý úhel s ramenem kosti stydké.

5. fáze (41–86 let)

Plochá *facies symphysialis* je částečně konkávní, porézní a svráštělá. Ventrální a dorzální obruba vystupuje nad povrch jako hřeben a obklopuje *facies symphysialis* spolu s ostrou ohranou dolního konce.

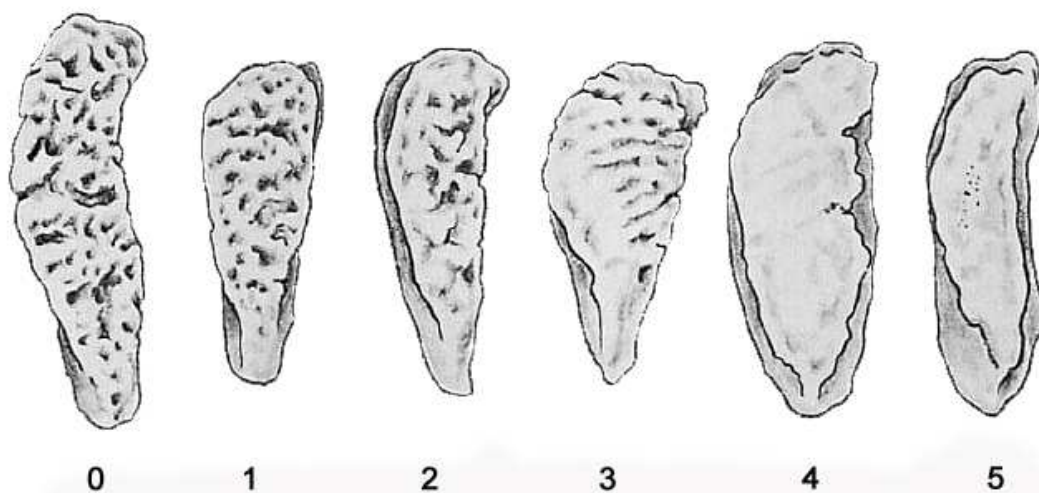
5.5 Gilbert a McKern 1973

Gilbert a McKern zkoumali 120 stydkých kostí amerických žen známého věku, přičemž u 80 z nich byl znám počet porodů. Autoři zjistili, že na základě pozorování *facies symphysialis* od sebe nelze věkově odlišit jedince starší 55 let, jelikož po tomto roce nedochází k pravidelným morfologickým změnám. Z toho důvodu nakonec analyzovali pouze 103 *facies symphysialis* ve věkovém rozmezí 13–57 let.

Gilbert a McKern se inspirovali metodou vytvořenou McKernem a Stewartem (1957). Vybrali tři komponenty *facies symphysialis*, u kterých určili šest stádií vývoje, tzv. předběžnou fázi (0) a pět aktivních fází (Gilbert, McKern 1973).

I. komponenta – Dorzální plocha (Obr. 17)

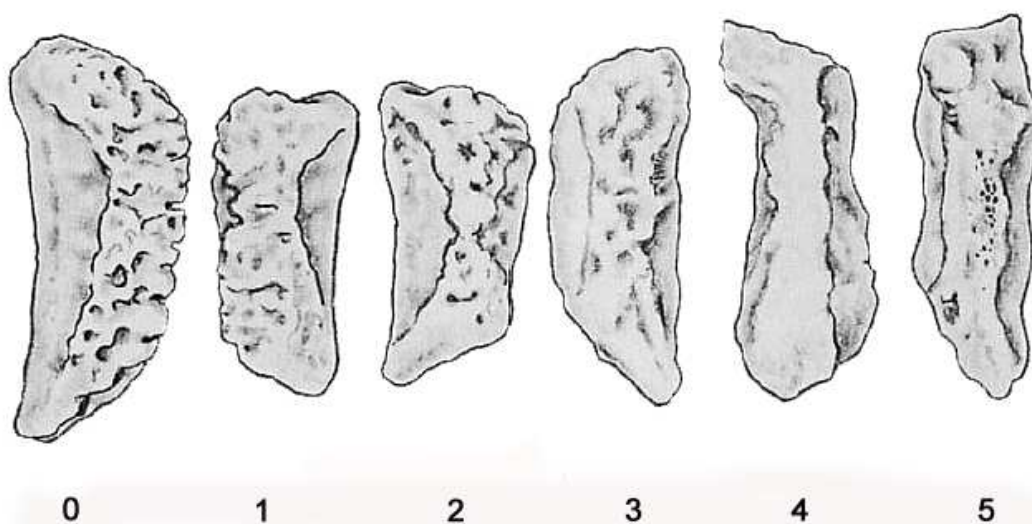
0. Hřebeny a rýhy jsou velmi výrazné, hřebeny jsou vystouplé a dorzální okraj není vytvořen.
1. Hřebeny se zplošťují a rýhy se vyplňují. Plochý dorzální okraj se objevuje ve střední třetině dorzální plochy.
2. Dorzální plocha se ventrálně rozšiřuje a stává se širší díky zplošťování hřebenů. Dorzální okraj se rozšiřuje směrem nahoru a dolů.
3. Dorzální plocha je zcela hladká, okraj může být tenký nebo součástí plochy.
4. Dorzální plocha se stává kompletní a celistvá. Její povrch je široký a velmi jemně granulovaný. Může vykazovat stopy zvlnění.
5. Dorzální plocha je poseta dírkami a má nepravidelně prořídlý povrch.



Obr. 17. Pět aktivních fází I. komponenty (převzato z Gilbert, McKern 1973, obr. 1, str. 35).

II. komponenta – Ventrální val (Obr. 18)

0. Hřebeny a rýhy jsou velmi zřetelné.
1. Směrem od spodu se začínají rýhy na ventrální ploše vyplňovat.
Formuje se a rozšiřuje ventrální val.
2. Rýhy jsou vyplněny a rozšiřování valu pokračuje nahoru, dolů,
rozšiřuje se do strany a vede podél ventrálního okraje.
3. Jedna třetina ventrální valu je vyplněna kostí jemnozrné
struktury.
4. Ventrální val je široký, kompletní a má jemnozrnou strukturu.
5. Rozpadá se, je poset dírkami, má spongiózní vzhled a následně
dochází k rozředování jeho povrchu.

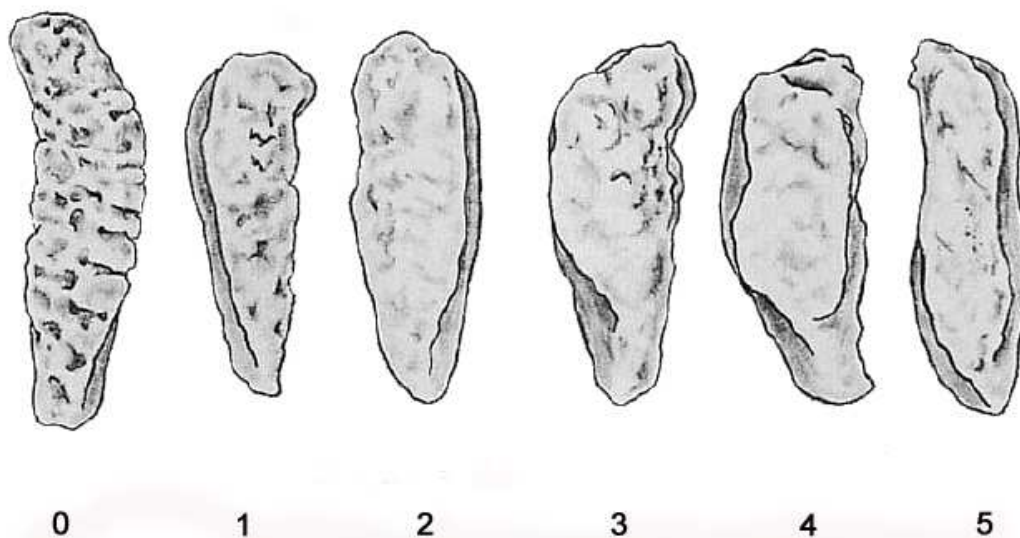


Obr. 18. Pět aktivních fází II. komponenty (převzato z Gilbert, McKern 1973, obr. 1., str. 35).

III. komponenta – Symfyzeální obruba (Obr. 19)

0. Obruba není přítomna.
1. Obruba se začíná formovat ve střední třetině dorzálního povrchu.
2. Symfyzeální obruba v dorzální části plochy je kompletní.
3. Obruba se táhne od horního a dolního konce plochy, a pouze
na ventrální straně není z jedné třetiny kompletní.

4. Symfyzeální obruba je kompletní.
5. Ventrální okraj dorzální plochy může být rozrušen kvůli zářezům v obrubě, nebo zaniknutím tzv. dělicí linie mezi dorzální plochou a ventrálním valem.



Obr. 19. Pět aktivních fází III. komponentu (převzato z Gilbert, McKern 1973, obr. 1, str. 35).

Skóre vyjadřovali stejným číselným vzorcem (x-y-z), který ve své práci používali McKern a Stewart (1957). Číslo x vypovídalo o stádiu dorzální plochy, o ventrálním valu a o symfyzeální obrubě (Tab. 4). Vzorce byly vhodné pro vzájemné srovnávání. Následným součtem hodnocení všech tří komponent získali autoři tzv. celkové skóre (Tab. 5), ke kterému přiřadili nejpravděpodobnější věk dožití a věkové rozmezí.

Tab. 4. Průměrný věk a věkové rozmezí žen pro každou komponentu zvlášť (převzato z Gilbert, McKern 1973, tab. 1, str. 34 a Stloukal et al. 1999, tab. 28, str. 288).

Stádium	Průměrný věk	Věkové rozmezí
I. komponenta		
0	18,0	14–24
1	20,0	13–25
2	29,8	18–40
3	31,0	22–40
4	40,8	28–59
5	48,0	33–59
II. komponenta		
0	18,6	13–22
1	22,5	16–40
2	29,6	18–40
3	38,8	27–57
4	40,9	21–58
5	48,5	36–59
III. komponenta		
0	20,2	13–25
1	21,8	18–34
2	32,0	22–40
3	35,1	22–57
4	39,9	21–58
5	49,4	36–59

Tab. 5. Věk přiřazený celkovému skóre (převzato z Gilbert, McKern 1973, tab. 2, str. 34 a Stloukal et al. 1999, tab. 29, str. 289).

Celkové skóre	Věk	Věkové rozmezí
0	16,0	14–18
1	19,8	13–24
2	20,2	16–25
3	21,5	18–25
4–5	26,0	22–29
6	29,6	25–36
7–8	32,0	23–39
9	33,0	22–40
10–11	36,9	30–47
12	39,0	32–52
13	47,8	44–54
14–15	55,7	52–59

Podle Gilberta a McKerna bylo nutné vytvořit samostatnou metodu pro ženy z důvodu odlišného morfologického vývoje. U žen dochází ke zploštění povrchu *facies symphysialis* ve zkráceném čase, proto má *facies symphysialis* ženy ve věku 25 let vzhled *facies symphysialis* muže ve věku 35 let (Gilbert, McKern 1973). Pohlavní rozdíly jsou patrné také u ventrálního valu. U mužů se ventrální val táhne podél ventrálního okraje *facies symphysialis*. Něco podobného je vidět u žen, ve skutečnosti se ale jedná o symfyzeální obrubu, která odděluje dorzální a ventrální aspekty plochy. U mužů jsou tyto aspekty odděleny pouze imaginární linií. Z důvodu těchto odlišností ve struktuře *facies symphysialis* může být žena ve věku cca 38 let zaměnitelná s mužem ve věku cca 23 let (Gilbert, McKern 1973).

5.6 Hanihara a Suzuki 1978

Hanihara a Suzuki založili svou studii na zkoumání 70 párů stydkých kostí recentní japonské populace ve věku od 18 do 38 let. V návaznosti na Todda (1920) a jeho tvrzení, že neexistují výrazné rozdíly mezi pohlavími, byly muži a ženy při odhadu věku sloučeni (Hanihara, Suzuki 1978).

Autoři nezkoumali *facies symphysialis* jako celek, ale vybrali sedm komponent, podle kterých odhadovali věk: 1. horizontální hřebeny a rýhy (*horizontal ridges and furrows*), 2. stydký hrbol (*pubic tubercle*), 3. dolní okraj (*lower end*), 4. dorzální okraj (*dorsal margin*), 5. osifikující uzlíky v horní části *facies symphysialis* (*superior ossific nodule*), 6. ventrální zešíkmení (*ventral bevelling*) a 7. symfyzeální obruba (*symphyseal rim*).

Hanihara a Suzuki, zcela nezávisle na sobě, hodnotili morfologické změny u každé komponenty *facies symphysialis* na stupnici od jedné do čtyř (Tab. 6). Shoda výsledků jejich výzkumu byla poměrně vysoká, a to z 91 % (Hanihara, Suzuki 1978). Následně použili vícenásobnou regresní analýzu. Přiřazené skóre každé komponenty zanesli do vzorce regresní analýzy, pomocí níž vypočítali odhadovaný věk dožití. Použití vícenásobné regresní analýzy je velmi přesné, ale pouze pro vzorky ve věku od 18 do 38 let (Hanihara, Suzuki 1978).

Tab. 6. Skórování věkových změn na sedmi komponentách *facies symphysialis* (převzato z Hanihara, Suzuki 1978, tab. 1, str. 234 a Stloukal et al. 1999, tab. 31, str. 290).

Komponenta	Morfologický znak	Skóre	Morfologická změna
I.	Horizontální hřebeny a rýhy	1	patrné
		2	mělčí
		3	náznak
		4	nejsou
II.	Stydký hrbol	1	připojen chrupavkou
		2	spojen
III.	Dolní okraj	1	nezřetelný
		2	úzký hřeben
		3	široký hřeben
IV.	Dorzální okraj	1	není
		2	přerušovaný úzký
		3	úzký po celé délce plochy
		4	není
V.	Osifikující uzlíky	1	nejsou
		2	přítomny
		3	mizí
VI.	Ventrální zešikmení	1	není
		2	úzký hřeben
		3	hřeben po celé délce plochy
		4	v horní části mizí
VII.	Symfyzeální obruba	1	po celé délce plochy
		2	široká

Hanihara a Suzuki připojili své poznatky o změnách na jednotlivých komponentách *facies symphysialis*:

I. komponenta – Horizontální hřebeny a rýhy

1. Hřebeny na *facies symphysialis* jsou vysoké. Rýhy hluboké a ostré. (<20 let).

2. Rýhy se vyplňují a hřebeny pomalu ustupují. (20–23 let).
3. Toto ustupování hřebenů pokračuje až do cca 27 let. (≤ 27 let).
4. Po tomto roce zcela mizí a povrch *facies symphysialis* se stává hladký. (28> let).

II. komponenta – Stydký hrbol

1. Hrbol je ke stydké kosti připojen pomocí chrupavky. (<23 let).
2. Hrbol se spojuje se stydkou kostí, a to bez výjimky. (24> let).

III. komponenta – Dolní okraj

1. Dolní část *facies symphysialis* je k nerozeznání od počátku dolního ramene kosti stydké. (<22/23 let)
2. Dolní část *facies symphysialis* je lemována úzkým hřebenem. (23–30 let).
3. Hřeben se rozšiřuje a v mnoha případech tvoří trojúhelníkovou vyvýšeninu (30> let)

IV. komponenta – Dorzální okraj

1. Dorzální okraj *facies symphysialis* není přítomný. (≤ 19 let).
2. Dorzální okraj se začíná objevovat. (cca 20 let).
3. Formování dorzálního okraje téměř dokončeno. Okraj je úzký a táhne se po celé délce dorzální části plochy. (27> let)
4. Přibližně u poloviny případů dochází k rozšíření okraje, šířka je variabilní. (33/34> věk).

V. komponenta – Osifikující uzlíky v horní části *facies symphysialis*

1. Osifikující uzlíky nejsou přítomny. (<20 let).
2. Osifikující uzlíky jsou v horní části *facies symphysialis* dobře rozpoznatelné. (21–27 let).
3. Uzlíky opět mizí, a proto jsou dobrým ukazatelem pro období dvacátých let života. (27> let).

VI. komponenta – Ventrální zešikmení

1. Ventrální okraj plynule přechází do povrchu kosti stydké. (<22 let).
2. S přibývajícím se věkem se objevuje úzký hřeben mezi dvěma povrchy. (23–27 let).
3. Tento hřeben je přítomen po celé délce plochy. (28–33 let).
4. Variabilita ve vývoji, hřeben může v horní části mizet. (33/34> let).

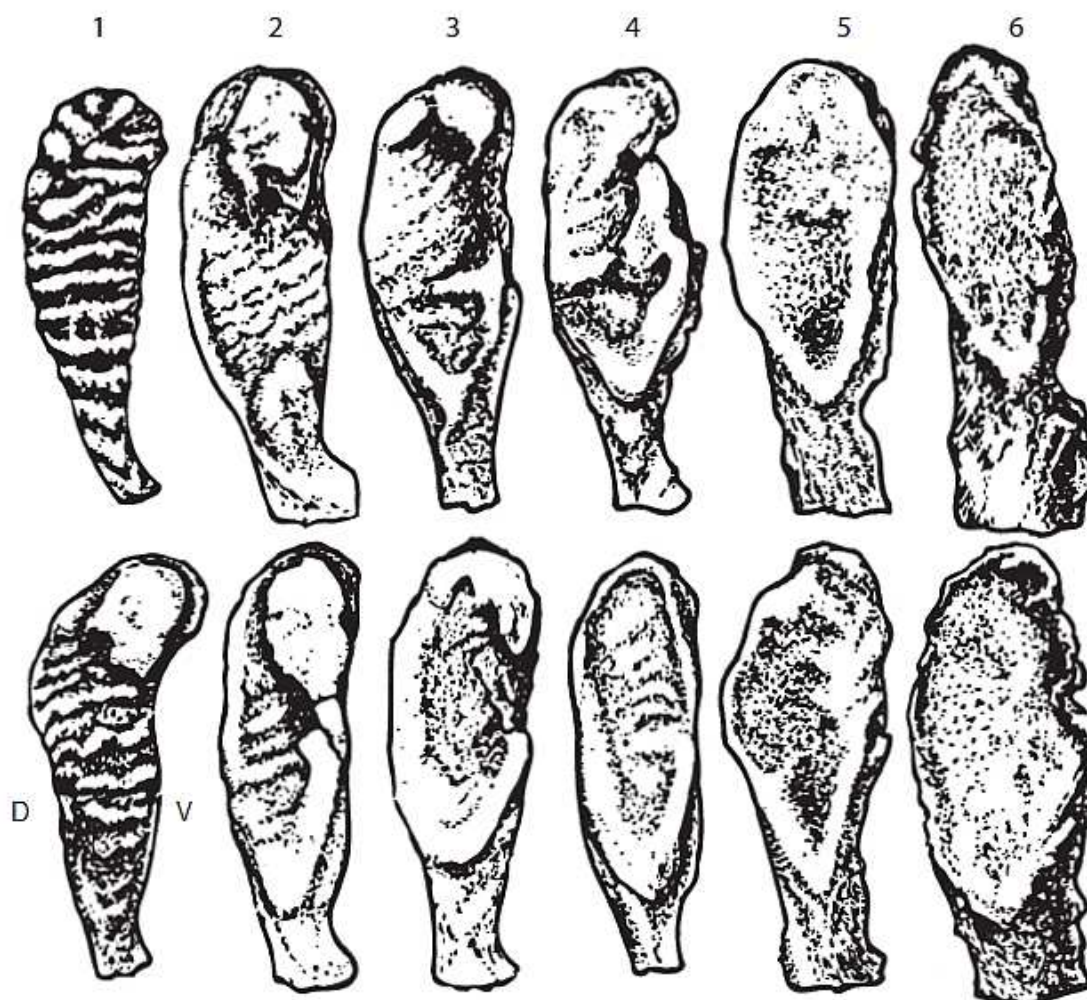
VII. komponenta – Symfyzeální obruba

1. *Facies symphysialis* je ohraničena poměrně širokou a oblou obrubou. (30> let).
2. Symfyzeální obruba se ještě zvýrazní. (34> let).

5.7 Brooks a Suchey 1990

Brooksová a Sucheyová nashromáždily od roku 1977 do roku 1979 rozsáhlou sbírku obsahující 1 225 dobře zdokumentovaných stydkých kostí známého věku, které získaly z pitev moderních jedinců provedených v Los Angeles. Mužů bylo 739 a žen 273, ve věku od 14 do 99 let. Jedinci byly různého sociálního postavení a etnického původu.

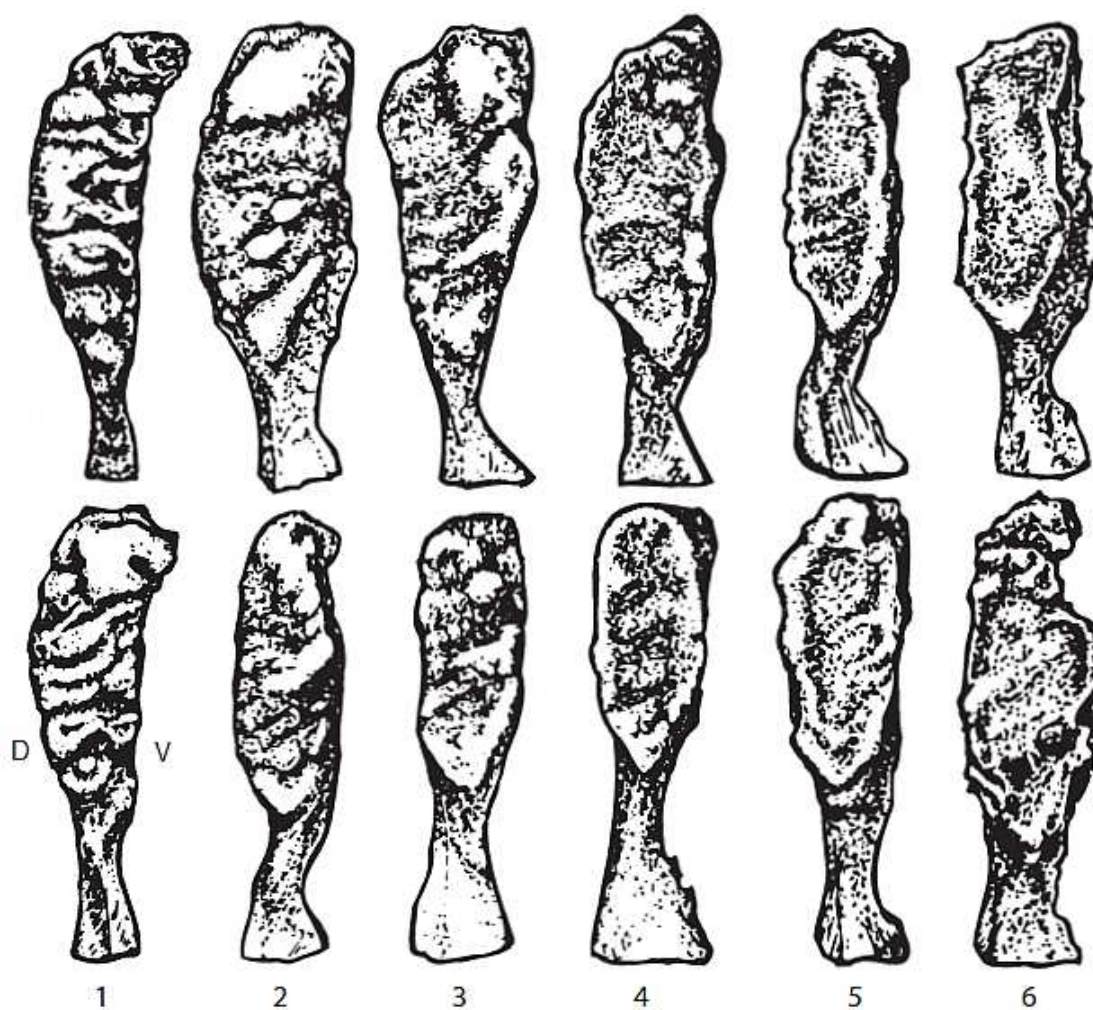
Brooksová a Sucheyová zkoumaly *facies symphysialis* jako celek (Brooks, Suchey 1990) a vytvořily metodu odhadu věku pro muže (Obr. 20; Tab. 7). Popisy šesti fází a doprovodné statistiky zpřístupnily spolu s 12 odlítky *facies symphysialis* mužů. Každou fází reprezentovaly dva odlitky, první byl časného a druhý pozdního vzhledu reliéfu *facies symphysialis* v rámci jedné fáze (Brooks, Suchey 1990). Později vytvořily obdobný systém pro ženy (Obr. 21; Tab. 8). U žen byl znám věk, počet dětí a intervaly mezi porody.



Obr. 20. Morfologické proměny na *facies symphysialis* u mužů. Horní řádek zobrazuje rané změny a dolní řádek pozdní změny v rámci jedné fáze (převzato z White, Folkens 2005, obr. 19.8, str. 378).

Tab. 7. Vztah stádií *facies symphysialis* a chronologického věku u mužů (převzato z White, Folkens 2005, str. 379).

Fáze	Průměrný věk	95% rozmezí
1.	18,5	15–23
2.	23,4	19–34
3.	28,7	21–46
4.	35,2	23–57
5.	45,6	27–66
6.	61,2	34–86



Obr. 21. Morfologické proměny na *facies symphysialis* u žen. Horní řádek zobrazuje rané změny a dolní řádek pozdní změny v rámci jedné fáze (převzato z White, Folkens 2005, obr. 19.8, str. 378).

Tab. 8. Vztah stádií reliéfu *facies symphysialis* a chronologického věku u žen (převzato z White, Folkens 2005, str. 379).

Fáze	Průměrný věk	95% rozmezí
1.	19,4	15–24
2.	25,0	19–40
3.	30,7	21–53
4.	38,2	26–70
5.	48,1	25–83
6.	60,0	42–87

Nakonec byl popis fází určen pro obě pohlaví společně. Brooksová a Sucheyová si byly vědomy morfologických odlišností u mužů a žen, ale jejich pozornost byla v tomto případě zaměřena pouze na klíčové věkové změny odehrávající se na reliéfu *facies symphysialis* u mužů i u žen (Brooks, Suchey 1990). Hledaly tedy společné proměny odlišující jednotlivé fáze u obou pohlaví.

Zkombinovaly a zredukovaly Toddových deset fází do šesti fází a rozšířily je tak, aby zahrnovaly variabilitu viditelnou u moderního dobře zdokumentovaného vzorku (Brooks, Suchey 1990). Sloučily Toddovo 1. a 2. fázi; 4. a 5. fázi; 7. a 8. fázi.

1. fáze

Facies symphysialis má zvrásněný povrch. Klíčem k rozpoznání této fáze je absence horních a dolních okrajů.

2. fáze

Reliéf *facies symphysialis* je stále zvrásněný. Na jejím povrchu se nejprve formuje dolní a poté horní okraj, na kterém se mohou vyskytovat uzlíky.

3. fáze

Ventrální val je v procesu dokončení. Povrch *facies symphysialis* se postupně vyhlazuje, avšak stále mohou být viditelné stopy hřebenů. Dorzální plocha je kompletní.

4. fáze

Povrch *facies symphysialis* je hladký a vymezení jejích okrajů je dokončeno. Tvoří se ventrální obruba, která může být v horní části přerušována zářezy.

5. fáze

Facies symphysialis je zcela ohraničena obrubou. Objevují se kostěné uzlíky na dorzální straně plochy a může docházet k nepatrnému rozrušování obruby.

6. fáze

Povrch *facies symphysialis* je porézní a začíná se rozrušovat a rozřezávat pod vlivem erodující obruby. Stydký hrbol se může vyčleňovat a poté se objevit jako samostatná kostěná bulka.

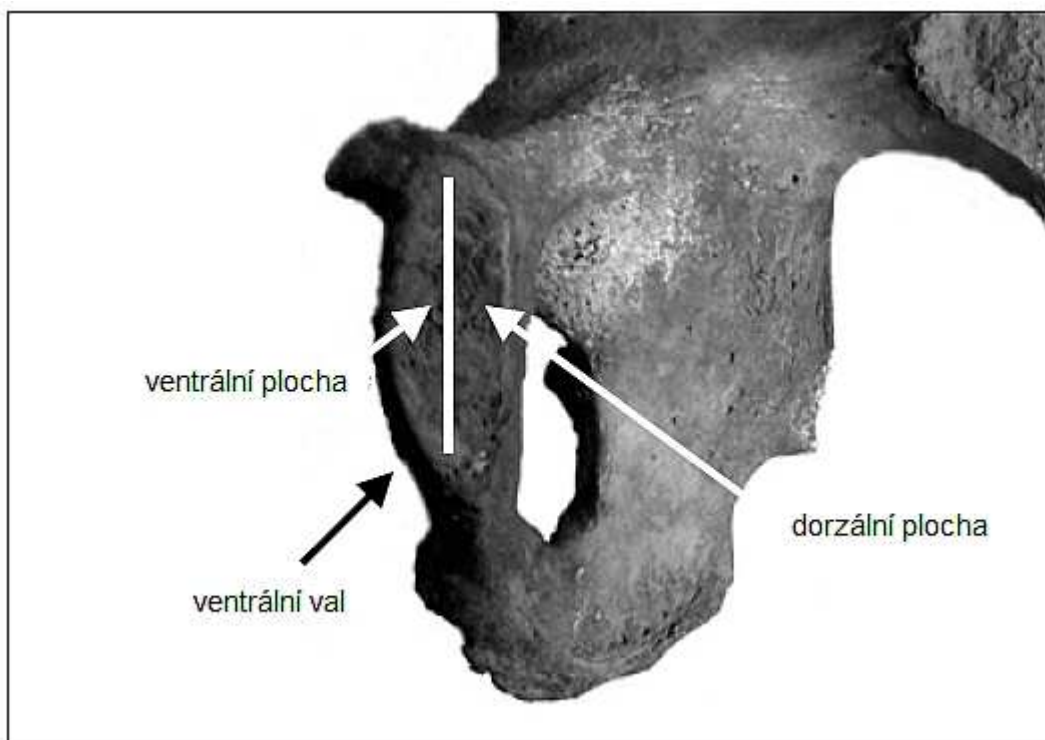
5.8 Schmitt et al. 2002

V roce 2001 vytvořila Schmittová (Schmitt 2001) novou kombinovanou metodu odhadu věku dožití, v níž sledovala stav sternální plochy čtvrtého žebra a věkové změny na *facies auricularis* a *facies symphysialis*. V roce 2002 tuto metodu použila ve své studii Schmittová et al. na *facies symphysialis* jedinců pocházejících z Evropy, Severní Ameriky, Afriky a Asie (Tab. 9). Autoři studovali celkem čtyři sbírky pocházející z Portugalska, Velké Británie, Španělska a Švýcarska, zároveň vybrali vzorky evropského původu z Hammann-Toddovy sbírky z USA, vzorky z Dartovy sbírky z Jižní Afriky a vzorky z Thai sbírky z Thajska. Dohromady měli k dispozici 914 jedinců, z toho 475 mužů a 439 žen známého věku dožití.

Tab. 9. Počty vzorků použitých ve studii a jejich geografická rozmístění (převzato z Schmitt et al. 2002, tab. 1, str. 2).

Geografická poloha	Muži	Ženy	Celkově
Portugalsko	59	67	126
Velká Británie	85	78	163
Švýcarsko	103	48	151
Španělsko	26	38	64
USA (evropský původ)	57	56	113
Jižní Afrika	87	101	188
Jižní Afrika (evropský původ)	24	22	46
Thajsko	34	29	63
Celkově	475	439	914

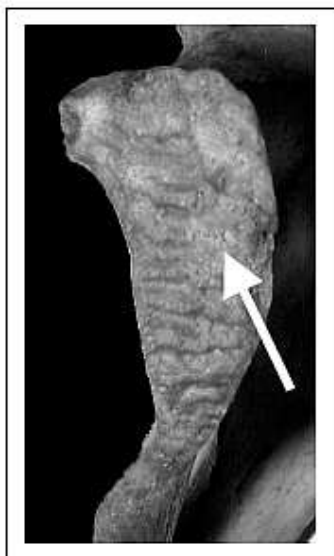
Skórovací systém byl vytvořen společně pro muže i ženy a hodnotil tři komponenty na reliéfu *facies symphysialis*: dorzální plochu (*posterior plate*), ventrální plochu (*anterior plate*) a dorzální okraj (*posterior lip*). Na obr. 22 je znázorněno rozdělení *facies symphysialis* na ventrální a dorzální plochu, dorzální okraj není na obr. 22 viditelný, neboť se nachází na zadní straně *facies symphysialis*.



Obr. 22. Poloha ventrální plochy, dorzální plochy a ventrální valu (převzato z Schmitt 2001, obr. IV.1, str. 97).

I. komponenta – dorzální plocha

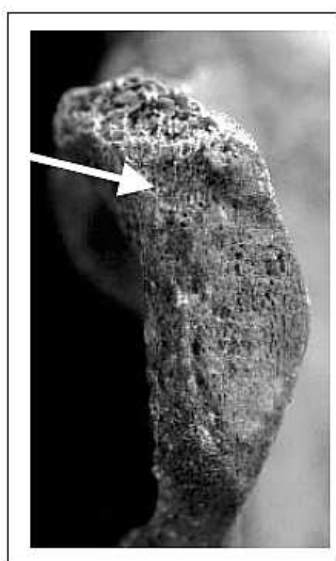
1. Přítomnost horizontálních hřebenů a rýh (Obr. 23).
2. Plocha se vyhlazuje, hřebeny a rýhy pomalu mizí. Mohou se objevit kostnaté uzlíky.
3. Reliéf plochy je plochý, kostnaté uzlíky nejsou přítomny a je vymezen dorzální okraj.



Obr. 23. Horizontální hřebeny a rýhy přítomné na povrchu dorzální plochy (převzato z Schmitt 2001, str. 97).

II. komponenta – ventrální plocha

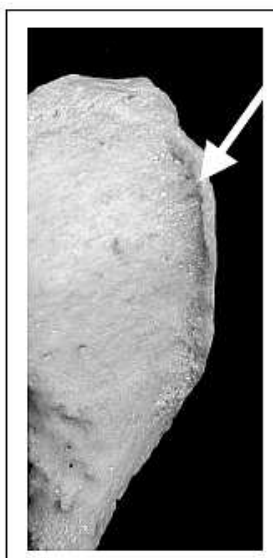
1. Přítomnost horizontálních hřebenů a rýh. Bez náznaku ventrálního valu.
2. Tvoří se ventrální val. Dolní část *facies symphysialis* má tvar trojúhelníku. V horní části je viditelná hluboká rýha (Obr. 24).
3. Dokončeno formování ventrálního valu a horní obruby. Obruba je zřetelná a lemuje celou *facies symphysialis*.



Obr. 24. Hluboká rýha v horní části *facies symphysialis* (převzato z Schmitt 2001, str. 99)

III. komponenta – dorzální okraj

1. Vnější okraj *facies symphysialis* nevystupuje.
2. Vnější okraj je zřetelný (Obr. 25).



Obr. 25. Dorzální okraj na posteriorní straně *facies symphysialis* (převzato z Schmitt 2001, str. 101).

Zjištěná data byla zpracována za použití Bayesova teorému, kterým se počítala pravděpodobnost, zda vzorek patří do určitého věkového intervalu (Schmitt et al. 2002). Autoři určili tři věkové skupiny – mladí jedinci (20–30 let), dospělí jedinci (30–60 let), jedinci nad 60 let věku – do kterých zkoumané *facies symphysialis* zařazovali. Podle tohoto nového klasifikačního systému by se chyby pozorovatelů měly snížit až o 90 % (Schmitt et al. 2002).

Díky tomu, že Schmittová et al. měli k dispozici vzorky *facies symphysialis* z různých částí světa, zjistili, že morfologické změny spojené se stárnutím u asijských a afrických vzorků jsou odlišné od vzorků evropských. Dospěli tedy k závěru, že nelze použít stejnou metodu odhadu věku na vzorky odlišných etnik.

Metoda je použitelná pro odhad věku dožití i u jedinců nad 60 let (Schmitt 2001).

6 DISKUZE

Historie odhadu věku dožití podle *facies symphysialis* trvá téměř 100 let. První ucelená metoda odhadu věku byla vytvořena Toddem v roce 1920. Todd zkoumal *facies symphysialis* jako celek u amerických mužů evropského původu a rozdělil proměny jejího reliéfu do deseti fází, které doplnil věkovým rozmezím. Brooksová reagovala na Toddovu metodu a na základě zkoumání sbírek z muzea Kalifornské univerzity a přezkumu Hamann-Toddovy sbírky navrhla snížení věkového rozmezí fází až o tři roky. Výsledky své studie pak publikovala v roce 1955. Z Toddovy metody také vycházeli McKern a Stewart (1957), kteří pro své zkoumání použili padlé vojáky z Korejské války. Nezkoumali však *facies symphysialis* jako celek, ale hodnotili pouze její vybrané části. Stejnou metodu jako McKern a Stewart, akorát pro ženy, vytvořili v roce 1973 Gilbert a McKern. Acsádi a Nemeskéri v roce 1970 zkoumali *facies symphysialis* opět jako celek u mužů a žen získaných z pitev a historických maďarských hřbitovů. Poté vytvořili jednu metodu použitelnou pro obě pohlaví. V Japonsku se odhadem věku zabývali Hanihara a Suzuki (1978), kteří si při zkoumání reliéfu *facies symphysialis* všímali pouze vybraných částí. Jejich metoda byla založena na regresní analýze a byla použitelná pro muže a ženy. V roce 1990 zveřejnily výsledky své studie Brooksová a Sucheyová. Zkoumaný materiál získaly z pitev provedených v Los Angeles. Hodnotily *facies symphysialis* jako celek a vytvořily společné popisy fází pro obě pohlaví, ale zařazení do fáze a věkové rozmezí definovaly pro muže a ženy zvlášť. Schmittová et al. (2002) aplikovala svojí metodu na *facies symphysialis* jedinců z Evropy, Severní Ameriky, Afriky a Asie. Její metoda společná pro muže a ženy se zaměřovala pouze na vybrané části reliéfu *facies symphysialis* a byl při ní použit Bayesův teorém.

Největší zájem o zkoumání *facies symphysialis* byl soustředěn do 50. až 70. let 20. století (Brooks 1955; McKern, Stewart 1957; Acsádi, Nemeskéri 1970; Gilbert, McKern 1973; Hanihara, Suzuki 1978).

V posledních letech nevznikají nové metody o odhadu věku z *facies symphysialis* v takové míře, jako tomu bylo v minulém století. Dochází spíše k testování a modifikování metod dříve vytvořených. Výjimku tvoří nově vytvořená metoda z roku 2001 francouzské antropoložky Schmittové (Schmitt 2001; Schmitt et al. 2002).

Všechny metody publikované po roce 1920 mají základ u Toddovy studie (1920) a jeho popisu obecných vlastností a změn na *facies symphysialis* (Garvin et al. 2002). Společné pro tyto metody zůstává to, že se zaměřují zejména na změny, které na reliéfu *facies symphysialis* nastávají po 18. roce života. V dospělosti se růst kostí zastaví, proto je pozornost těchto metod zaměřena na degenerativní změny spojené se stárnutím. Metody vytvořené po dobu skoro 100 let mají různou variabilitu ve způsobu testování a přístupu jednotlivých autorů ke změnám na *facies symphysialis*, v parametrech referenčních souborů, počtu fází, věkovém rozmezí fází a jejich aplikovatelnosti na muže a ženy.

Metody o odhadu věku a přístupy jednotlivých autorů ke změnám na reliéfu *facies symphysialis* je možné rozdělit do dvou kategorií. Na tzv. integrální metody a tzv. komponentní metody. Integrální metody zkoumají reliéf *facies symphysialis* jako celek (Todd 1920; Brooks 1955; Acsádi, Nemeskéri 1970; Brooks, Suchey 1990), zatímco komponentní metody hodnotí pouze vybrané části reliéfu *facies symphysialis* (McKern, Stewart 1957; Gilbert, McKern 1973; Hanihara, Suzuki 1978; Schmitt et al. 2002). Komponentní metody se od sebe liší různým počtem hodnocených komponent a jejich volbou. Komponenty *facies symphysialis* jsou ve většině případů hodnoceny samostatně a mají definované samostatné fáze.

Každá metoda obsahuje slovní popis definovaných fází. U integrálních metod je *facies symphysialis* zařazena do fáze pouze na základě tohoto popisu (Todd 1920; Brooks 1955; Acsádi, Nemeskéri 1970; Brooks, Suchey 1990). U komponentních metod je k jednotlivé

komponentě přiřazeno číslo fáze, které vypovídá o stádiu její změny. Výsledkem je pak vzorec čísel, který je vhodný pro další zpracování nebo k vzájemnému srovnávání (McKern, Stewart 1957; Gilbert, McKern 1973). Odlišný přístup využívají jiné komponentní metody, ve kterých jsou proměny na reliéfu *facies symphysialis* hodnoceny na základě popisu, ale odhadovaný věk je určen výpočtem rovnice (Hanihara, Suzuki 1978; Schmitt et al. 2002).

Variabilita mezi metodami je patrná i v počtu definovaných fází u jednotlivých metod. Deset fází pro integrální metody rozlišil Todd (1920), nejméně pak Acsádi a Nemeskéri (1970), kteří použili pouze pětifázový systém. U komponentních metod byly fáze určeny pro každou komponentu zvlášť. McKern a Stewart (1957) a Gilbert a McKern (1973) definovali jednu předběžnou a pět aktivních fází pro každou komponentu, u metody Hanihary a Suzukiho (1978) se počet fází u jednotlivých komponent lišil, a to od dvou do čtyř.

Věkové rozmezí fází se u jednotlivých metod velmi lišilo. Todd (1920) použil pouze dvou až tříleté věkové intervaly pro jednu fázi, zatímco u metody vytvořené Acsádim a Nemeskérim (1970) se průměrné věkové rozmezí fáze pohybovalo okolo 45 let. S výjimkou Toddovy (1920) a Schmittové et al. (2002) se věková rozmezí jednotlivých fází překrývala (McKern, Stewart 1957; Acsádi, Nemeskéri 1970; Gilbert, McKern 1973).

Je zřejmé, že nejdříve byly vytvořeny metody pro muže (Todd 1920; McKern, Stewart 1957) a následně, podle stejných kritérií, byly vytvořeny i pro ženy (Todd 1921; Gilbert, McKern 1973). Některé metody nerozlišovaly pohlaví a platily společně pro muže i ženy (Acsádi, Nemeskéri 1970; Hanihara, Suzuki 1978; Schmitt et al. 2002). Metoda vytvořená Brooksovou a Sucheyovou (1990) a jejich popisy pěti fází proměny byly platné pro obě pohlaví, avšak zařazení do fáze a odhad věku bylo určeno pro muže a ženy zvlášť.

Studie o odhadu věku z *facies symphysialis* probíhaly nejčastěji v USA (Todd 1920; Brooks 1955; McKern, Stewart 1957; Gilbert, McKern 1973; Brooks, Suchey 1990). Méně pak v Evropě (Acsádi, Nemeskéri 1970) a v Asii (Hanihara, Suzuki 1978). Schmittová et al. prováděli výzkum multipopulačního vzorku jedinců pocházejících ze Severní Ameriky, Evropy, Asie a Afriky.

Todd (1920, 1921), McKern a Stewart (1957), Gilbert a McKern (1973), Meindl et al. (1985) a Katz a Sucheyová (1986) neshledali žádné jednoznačné morfologické rozdíly na *facie symphysialis* mezi jedinci různého etnického původu. V rozporu s těmito závěry jsou výsledky studie Schmittové et al. (2002).

6.1 Hodnocení metod z pohledu jiných autorů

Primárním zdrojem pro rozvoj metod o odhadu věku z *facies symphysialis* byla bezesporu práce Todda z roku 1920. Podle McKerna a Stewarta (1957) vytvořil Todd pouze statickou metodu odhadu věku tím, že vyloučil ze svého studia *facies symphysialis*, které byly v rozporu s popsányi změnami a nevyhovovaly žádné fázi. To mělo za následek arteficiální snížení variability vzorku. Předpokládá se, že pokud by byly do studia zahrnuty i tyto „nevyhovující“ vzorky, bylo by věkové rozmezí jednotlivých fází bezpochyby širší (Mays 2002). Dalším nedostatkem této metody byla tzv. nepravidelnost věkové křivky, která se projevovala výraznými vrcholy v pětiletých intervalech od 30. roku výše. To bylo zapříčiněno nepřesnými informacemi o věku studovaného vzorku (Brooks, Suchey 1990).

Brooksová (1955) upravila věkové rozmezí Toddových fází a navrhla, aby *facies symphysialis*, které nejsou v souladu s popsanou morfologií, zůstaly v metodě přítomné jako alternativní modely metamorfózy (Brooks 1955). Hanihara a Suzuki (1978) zjistili, že věkové změny na reliéfu *facies symphysialis* probíhaly u jedinců japonského původu o dva až tři roky

dříve než popisoval Todd (1920). To podpořilo výsledky Brooksové (1955), která navrhovala snížit 5. až 8. fázi (27–44 let) o tři roky (Hanihara, Suzuki 1978).

Vzhledem k zaměřenosti na komponenty, širšímu věkovému rozmezí každé fáze a překryvu věkového rozmezí (Mays 2002) měla metoda McKerna a Stewarta (1957) ve srovnání s Toddem vyjadřovat skutečnou povahu variability reliéfu *facies symphysialis* (McKern, Stewart 1957). Podle Hanihary a Suzukiho umožňuje McKernova a Stewartova metoda jednodušší a přesnější odhad věku než Toddova metoda, protože tento typ komponentního skórování eliminuje subjektivní zkreslení při interpretaci morfologických změn na reliéfu *facies symphysialis* (Hanihara, Suzuki 1978). Nedostatky metody McKerna a Stewarta spočívaly ve velmi malém počtu zkoumaných jedinců přesahujících 30 let věku. Sami autoři doporučovali aplikovat metodu na větší soubor vzorků staršího věku, a případně ji upravit (McKern, Stewart 1957).

Komponentní metodu Gilberta a McKerna (1973), aplikovatelnou na ženy, testovala v roce 1979 Sucheyová. Výsledky její studie nebyly příliš pozitivní, jelikož při aplikaci metody na vzorky neznámého věku získala Sucheyová nejednoznačné indikátory pro zařazení do fáze. Analýza chyb ukázala, že jedním z hlavních problémů metody Gilberta a McKerna byla obtížnost při zkoumání ventrálního valu, protože nebylo jasné, zda se ventrální val tvoří nebo rozpadá. Výsledkem je neschopnost pozorovatele vybrat přesnou fázi této tříkomponentové metody (Suchey 1979).

Kritice se nevyhnula ani pětifázová metoda Acsádiho a Nemeskériho (1970). Tato kombinovaná metoda byla na jedné straně velmi kladně hodnocena a doporučena pro používání na Workshop of European Anthropologist v roce 1980 (Brook, Suchey 1990), na druhé straně ji mnoho badatelů kritizovalo pro příliš malé množství zkoumaných jedinců středního věku. Metoda se zaměřovala hlavně na morfologické změny u mladších a starších jedinců (Brooks, Suchey 1990). Věkové změny

u jedinců středního věku, jako je například proces kompletace ventrálního okraje, nebyly popsány. Při testování metody vytvořené Acsádim a Nemeskérím nebyly Brooksová a Sucheyová schopny zařadit testované vzorky moderních jedinců do definovaných fází. Většina z nich spadala mezi fázi 3 a 4 (Brooks, Suchey 1990).

Spolehlivost publikovaných metod (Todd 1920; McKern, Stewart 1957; Gilbert, McKern 1973; Hanihara, Suzuki 1978) testovali Meindl et al. v roce 1985 na Hamman-Toddovo sbírce. Z jejich testování vyšla nejlépe původní desetifázová metoda vytvořená Toddem v roce 1920. Metoda Hanihary a Suzukiho byla vyhodnocena jako nejpřesnější z komponentních metod pro věkové rozmezí 20 až 40 let (Meindl et al. 1985). Výsledky obecně ukazovaly, že subjektivní posuzování morfologických proměn na *facies symphysialis* (Todd 1920) dává lepší výsledky než komponentní metody s výpočtem (McKern, Stewart 1957; Gilbert, McKern 1973; Hanihara, Suzuki 1978).

V roce 1986 vyšla studie Katz a Sucheyové, jejichž hlavním cílem bylo stanovit jeden nebo více obстоjných přístupů k odhadu věku u mužů na základě *facies symphysialis* společně s vhodnými popisy věkových změn (Katz, Suchey 1986). Katz a Sucheyová přišli se závěrem, že Toddova metodika z roku 1920 byla vynikající, nedostačující byl pouze testovaný vzorek. Podle výsledků byla původní Toddova metoda (1920) a její modifikace označeny za nejlepší. Z modifikovaných metod byla nejlépe vyhodnocena šestifázová metoda od Brooksové a Sucheyové vytvořená v roce 1986 (Katz and Suchey 1986), která v té době platila pouze pro muže.

Dnes je nejpoužívanější metodou pro odhad věku na základě *facies symphysialis* metoda od Brooksové a Sucheyové z roku 1990 (Sarajlić, Gradašćević 2012). Podle mnoha studií vykazuje lepší výsledky než ostatní metody a je použitelná pro moderní vzorky i historický kosterní

materiál (Brooks, Suchey 1990). Metoda Brooksové a Sucheyové byla použita při odhadu věku dožití na kosterním materiálu ve Španělsku (Santos 1996), Srbsku (Djurić et al. 2007), Polsku (Bednarek et al. 2002) nebo Bosně a Hercegovině (Sarajlić, Gradašćević 2012).

7 ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo zpracování rešerše publikovaných prací zabývajících se odhadem věku dožití z *facies symphysialis* pánevní kosti a následné zhodnocení přístupů jednotlivých autorů.

Celkem jsem pro hodnocení vybrala osm metod odhadu věku dožití, které byly publikovány v mezinárodních časopisech a byly nebo stále jsou antropology široce používány. Podle mých zjištěných poznatků existuje mezi vytvořenými metodami značná variabilita v přístupech ke změnám na *facies symphysialis*, což do značné míry stěžovalo komparaci metod mezi sebou.

První ucelená metoda odhadu věku dožití z *facies symphysialis* byla vytvořena Toddem v roce 1920 a stala se základem všech později vytvořených metod. Metody vytvořené pro odhad věku dožití dospělých jedinců se zaměřovaly převážně na změny, které jsou na reliéfu *facies symphysialis* patrné po 18. roce života. Tyto metody lze rozdělit do dvou kategorií – na integrální metody, které hodnotí *facies symphysialis* jako celek, a komponentní metody, které hodnotí reliéf *facies symphysialis* po samostatných částech. Každá metoda obsahuje slovní popis probíhajících změn na reliéfu *facies symphysialis*. Metody se odlišují v počtu definovaných fází změn. U integrálních metod se počet fází pohybuje od pěti do deseti fází, zatímco u komponentních metod jsou vytvořeny samostatné fáze pro každou komponentu a počet těchto fází se pohybuje od dvou do šesti fází. Ke každé fázi autoři různých metod přiřadili odlišné věkové rozmezí chronologického věku. Neužší jsou dvou až tříleté věkové intervaly pro jednu fázi a nejširší rozmezí jedné fáze se průměrně pohybuje okolo 45 let. Metody odhadu věku dožití byly nejdříve vytvořeny pro muže a později i pro ženy. Existují také metody společné pro obě pohlaví, neboť si jejich autoři nebyli vědomi žádných výrazných

rozdílů ve změnách reliéfu *facies symphysialis* mezi muži a ženami. Většina autorů neshledávala jednoznačné morfologické rozdíly na reliéfu *facies symphysialis* mezi jedinci různého etnického původu. Studie založené na odhadu věku z *facies symphysialis* pocházely převážně z USA, největší zájem o zkoumání *facies symphysialis* byl soustředěn do 50. až 70. let 20. století.

Přestože se mnoho autorů snažilo o zdokonalení původní metody vytvořené Toddem v roce 1920, patří jeho metoda i v dnešní době mezi nejlépe hodnocené, společně s její modifikovanou verzí z roku 1990 (Brooks, Suchey 1990). To dokládají také závěry Meindlova et al. (1985) testování metod, ze kterých vyplývá, že integrální metody vykazují lepší a spolehlivější výsledky než metody komponentní. V posledních letech je znovu patrná snaha o vytváření metod nových, jejichž cílem zůstává snaha o minimalizaci chyb mezi pozorovateli a zajištění přesnějšího a spolehlivějšího odhadu věku z kosterního materiálu.

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Angel, J. L. 1969. "The Bases of Paleodemography." *American Journal of Physical Anthropology*, 427–38.
- Ascádi, Gy., and J. Nemeskéri. 1970. "History of Human Life Span and Mortality." *American Journal of Physical Anthropology* 15: 494–507.
- Bednarek, J., E. Bloch-Bogusławska, and K. Sliwka. 2002. "Use of Morphologic Changes in the Pubic Symphysis for Age Determination in the Polish Male Population." *Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii* 52 (4): 295.
- Brooks, S. T. 1955. "Skeletal Age at Death: The Reliability of Cranial and Pubic Age Indicators." *American Journal of Physical Anthropology* 13: 567–97.
- Brooks, S. T., and J. M. Suchey. 1990. "Skeletal Age Determination Based on the Os Pubis: A Comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks Methods." *Human Evolution* 5: 227–38.
- Čihák, R. 2011. *Anatomie 1*. 3rd ed. Praha 7: Grada Publishing, a.s.
- Djurić, M., D. Djonić, Nikolić P., Popović D., and Marinković J. 2007. "Evaluation of the Suchey–Brooks Method for Aging Skeletons in the Balkans." *Journal for Forensic Science* 52 (1): 21–23.
- Dylevský, I. 2009. *Funkční Anatomie*. 1st ed. Praha 7: Grada Publishing, a. s.
- Garvin, H. M., N. V. Passalacqua, N. M. Uhl, D. R. Gipson, R. S. Overbury, and L. L. Cabo. 2002. "Developments in Forensic Anthropology: Age at Death Estimation." In *A Companion to Forensic Anthropology*, 202–23.
- Gilbert, B M, and T W McKern. 1973. "A Method for Aging the Female Os Pubis." *American Journal of Physical Anthropology* 38: 31–38.
- Hanihara, K., and T. Suzuki. 1978. "Estimation of Age from the Pubic Symphysis by Means of Multiple Regression Analysis." *American Journal of Physical Anthropology* 48: 233–39.
- Hoppa, R. D., and J. W. Vaupel. 2002. *Paleodemography: Age Distributions from Skeletal Samples*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Katz, D., and J. M. Suchey. 1986. "Age Determination of the Male Os Pubis." *American Journal of Physical Anthropology* 43: 427–35.
- Larsen, C. S. 1997. *Bioarchaeology: Interpreting Behavior from the Human Skeleton*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Latham, Krista E., and Michael Finnegan. 2010. *Age Estimation Of The Human Skeleton*.
- Mays, S. 2002. *The Archaeology of Human Bones*. *American Anthropologist*. Vol. 102. London: Routledge. doi:10.4324/9780203194393.
- McKern, T. W., and T. D. Stewart. 1957. "Skeletal Age Changes in Young American Males, Analyzed from the Standpoint of Identification." *Technical Report EP.45*, 53–88.
- Meindl, R. S., C. O. Lovejoy, R. P. Mensforth, and R. A. Walker. 1985. "A Revised Method of Age Determination Using the Os Pubis, with a Review and Tests of Accuracy of Other Current Methods of Pubic Symphyseal Aging." *American Journal of Physical Anthropology* 68: 29–45.
- Meindl, R.S., and K. F. Russell. 1998. "Recent Advances in Method and Theory in Paleodemography." *Annual Review of Anthropology* 27 (1998): 375–99.
- Naňka, O., and M. Elišková. 2009. *Přehled Anatomie*. 2nd ed. Praha 5, Praha 1: Galén, Karolinum.
- Santos, A. L. 1996. "How Old Is This Pelvis? A Comparison of Age at Death Estimation Using the Auricular Surface of the Ilium and Os Pubis." *Aspects of African Archaeology. Papers from the 10th Congress of the Panafrikan Association for Prehistory and Related Studies*, no. Table 1: 29–36.
- Sarajlić, N., and A. Gradašćević. 2012. "Morphological Characteristics of Pubic Symphysis for Age Estimation of Exhumed Persons." *Bosnian Journal of Basic Medical Sciences* 12: 51–54.
- Schmitt, A. 2001. "Variabilité de La Sénescence Du Squelette Humain. Réflexions Sur Les Indicateurs de L'âge Au Décès: À La Recherche D'un Outil Performant." University of Bordeaux.

- Schmitt, A., P. Murail, E. Cunha, and D. Rougé. 2002. "Variability of the Pattern of Aging on the Human Skeleton: Evidence from Bone Indicators and Implications on Age at Death Estimation." *Journal of Forensic Sciences* 47 (6): 1203–9.
- Stewart, T. D. 1957. "Distortion of the Pubic Symphyseal Surface in Females and Its Effect of Age Determination." *American Journal of Physical Anthropology* 15: 9–18.
- Stloukal, M. 1999. *Antropologie: Příručka pro Studium Kostry*. Praha: Národní muzeum.
- Suchey, J. M. 1979. "Problems in the Aging of Females Using the Os Pubis." *American Journal of Physical Anthropology* 51 (3): 467–70.
- Suchey, J. M., D. V. Wiseley, R. F. Green, and T. T. Noguchi. 1979. "Analysis of Dorsal Pitting in the Os Pubis in an Extensive Sample of Modern American Females." *American Journal of Physical Anthropology* 51 (4): 517–40.
- Štefan, J., J. Hladík, and a kol. 2012. *Soudní Lékařství a Jeho Moderní Trendy*. Grada Publishing a.s.
- Todd, T. W. 1920. "Age Changes in the Pubic Bone." *American Journal of Physical Anthropology* 3 (3): 285–334.
- Todd, T. W. 1921. "Age Changes in the Pubic Bone." *American Journal of Physical Anthropology* 4 (1): 1–70.
- Ubelaker, D. H., and J. S. De La Paz. 2012. "Skeletal Indicators of Pregnancy and Parturition: A Historical Review." *Journal of Forensic Sciences* 57 (4): 866–72.
- White, T. D., and P. A. Folkens. 2005. *The Human Bone Manual*. Elsevier Academic Press.

9 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Pravá kost pánevní, pohled na mediální stranu (převzato z Čihák 2011, obr. 275, str. 285).	6
Obr. 2. Počáteční, střední a koncové stádium věkových změny na <i>facies symphysialis</i> (převzato z Meindl et al. 1985, obr. 1, str. 37).....	10
Obr. 3. <i>Facies symphysialis</i> mužů (vlevo) a žen (vpravo) u Inuitů (převzato z Stewart 1957, obr. 2, str. 11).	11
Obr. 4. Todd (1920), 1. fáze (převzato z White, Folkens 2005, obr. 19.7, str. 376).....	15
Obr. 5. Todd (1920), 2. fáze (převzato z White, Folkens 2005, obr. 19.7, str. 376).....	15
Obr. 6. Todd (1920), 3. fáze (převzato z White, Folkens 2005, obr. 19.7, str. 376).....	16
Obr. 7. Todd (1920), 4. fáze (převzato z White, Folkens 2005, obr. 19.7, str. 376).....	16
Obr. 8. Todd (1920), 5. fáze (převzato z White, Folkens 2005, obr. 19.7, str. 377).....	17
Obr. 9. Todd (1920), 6. fáze (převzato z White, Folkens 2005, obr. 19.7, str. 377).....	17
Obr. 10. Todd (1920), 7. fáze (převzato z White, Folkens 2005, obr. 19.7, str. 377).....	17
Obr. 11. Todd (1920), 8. fáze (převzato z White, Folkens 2005, obr. 19.7, str. 377).....	17
Obr. 12. Todd (1920), 9. fáze (převzato z White, Folkens 2005, obr. 19.7, str. 377).....	18
Obr. 13. Todd (1920), 10. fáze (převzato z White, Folkens 2005, obr. 19.7, str. 377).....	18

Obr. 14. Pět aktivních fází I. komponenty (převzato z McKern, Stewart 1957, obr. 39, str. 76).	21
Obr. 15. Pět aktivních fází II. komponenty (převzato z McKern, Stewart 1957, obr. 41, str. 78).	22
Obr. 16. Pět aktivních fází III. komponenty (převzato z McKern, Stewart 1957, obr. 42, str. 80).	23
Obr. 17. Pět aktivních fází I. komponenty (převzato z Gilbert, McKern 1973, obr. 1, str. 35).	27
Obr. 18. Pět aktivních fází II. komponenty (převzato z Gilbert, McKern 1973, obr. 1., str. 35).	28
Obr. 19. Pět aktivních fází III. komponentu (převzato z Gilbert, McKern 1973, obr. 1, str. 35).	29
Obr. 20. Morfologické proměny na <i>facies symphysialis</i> u mužů. Horní řádek zobrazuje rané změny a dolní řádek pozdní změny v rámci jedné fáze (převzato z White, Folkens 2005, obr. 19.8, str. 378).....	36
Obr. 21. Morfologické proměny na <i>facies symphysialis</i> u žen. Horní řádek zobrazuje rané změny a dolní řádek pozdní změny v rámci jedné fáze (převzato z White, Folkens 2005, obr. 19.8, str. 378).....	37
Obr. 22. Poloha ventrální plochy, dorzální plochy a ventrální valu (převzato z Schmitt 2001, obr. IV.1, str. 97).	40
Obr. 23. Horizontální hřebeny a rýhy přítomné na povrchu dorzální plochy (převzato z Schmitt 2001, str. 97).....	41
Obr. 24. Hluboká rýha v horní části <i>facies symphysialis</i> (převzato z Schmitt 2001, str. 99).....	41
Obr. 25. Dorzální okraj na posteriorní straně <i>facies symphysialis</i> (převzato z Schmitt 2001, str. 101).....	42

10 SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Věkové rozmezí fází podle Todda (1920) a Brooksové (1955) ...	20
Tab. 2. Průměrný věk a věkové rozmezí mužů pro každou komponentu zvlášť (převzato z McKern, Stewart 1957, tab. 26, str. 83 a Stloukal et al. 1999, tab. 28,.....)	24
Tab. 3. Věk přiřazený celkovému skóre (převzato z McKern, Stewart 1957, tab. 27, str. 85 a Stloukal et al. 1999, tab. 29, str. 289).....	25
Tab. 4. Průměrný věk a věkové rozmezí žen pro každou komponentu zvlášť (převzato z Gilbert, McKern 1973, tab. 1, str. 34 a Stloukal et al. 1999, tab. 28, str. 288).....	30
Tab. 5. Věk přiřazený celkovému skóre (převzato z Gilbert, McKern 1973, tab. 2, str. 34 a Stloukal et al. 1999, tab. 29, str. 289).....	31
Tab. 6. Skórování věkových změn na sedmi komponentách <i>facies symphysialis</i> (převzato z Hanihara, Suzuki 1978, tab. 1, str. 234 a Stloukal et al. 1999, tab. 31,	33
Tab. 7. Vztah stádií <i>facies symphysialis</i> a chronologického věku u mužů (převzato z White, Folkens 2005, str. 379).....	36
Tab. 8. Vztah stádií reliéfu <i>facies symphysialis</i> a chronologického věku u žen (převzato z White, Folkens 2005, str. 379).	37
Tab. 9. Počty vzorků použitých ve studii a jejich geografická rozmístění (převzato z Schmitt et al. 2002, tab. 1, str. 2).....	39

11 RESUMÉ

Bachelor's thesis is aimed at the historical development of methods dealing with estimating the age of adult individuals' skeleton survivings on the premise of basinal bone's *facies symphysialis*. Besides a description of each single method, we observed what ways the authors had approached to the *facies symphysialis* relief changes description, what parameters the referential files had, how many phases they divided the age groups to, what age gaps each individual phase had been assigned to a particular stages and what individual, whether it was men or women or both genders altogether, the methods were determined.