

# Nevidljiva dugovečnost u arheološkom kontekstu

Zorana Dimković

Nevidnost starijih u arheološkom kontekstu je bila većinom posledica nezmožnosti njihove identifikacije s klasično skeletno paleodemografsko analizom. Maksimalno trajanje življenja je bilo pogosto enako kot zelo nizka pričakovana življenjska doba ob rojstvu. Slednja se je enačila z dolgoživotstvom, čeprav ni odvisna zgolj od biološke kapacitete za dolgo življenje, temveč tudi od okoljskih dejavnikov in režima umrljivosti. Namen tega prispevka je razjasniti probleme zanikanja dolgoživotnosti v arheologiji, s kratkim vpogledom v kvantifikatorje človeške dolgoživotnosti in v način, kako so klasične metode za določanje starosti okostja odraslih posameznikov zanikale doživetje globoke starosti.

*Ključne besede:* pričakovana življenjska doba, dolgoživotnost, klasična paleodemografska analiza

Older people have been very much ignored in archaeological contexts and part of the reason for that has been the inability to identify them with the methods of classic paleodemographic analysis. The maximum life span often equated with the low life expectancy at birth. The latter equated itself with longevity, although it does not depend solely on biological capacities, but also environmental factors and mortality regimes. The aim of this paper is to elucidate the problems of denying older people in archeology, through a brief insight into the quantifiers of human longevity, and the way in which the classic methods for determining the age of skeletons of adult individuals underestimate the experience of a deep age.

*Key words:* life expectancy, longevity, classic paleodemographic analysis

**T**ermin paleodemografija, nasuprot istorijskoj demografiji, se koristio za demografsku analizu na osnovu fizičko-antropoloških ostataka u okviru fizičke antropologije, pa se u literaturi ustalio izraz skeletna paleodemografija.<sup>1</sup> Zapravo, radi se o širem pojmu koji se odnosi na proučavanje veličine i strukture drevnih populacija te dinamike promene tih parametara kroz prostor i vreme, kako na osnovu skeletnog materijala, tako i na osnovu materijalne kulture. Stoga je danas paleodemografija sinonim za arheološku demografiju – demografsko

proučavanje ljudi iz prošlosti na osnovu arheološkog materijala.<sup>2</sup>

Demografske karakteristike populacije su: njena veličina i struktura, stope migracija, fertilitet i natalitet, te mortalitet. Potonji je u direktnoj vezi sa dugovečnošću, a definiše ga broj umrlih podeljen veličinom populacije u jedinici vremena.<sup>3</sup> Čitanjem paleodemografskih skeletnih zbirki, u osnovi se razlikuju dva režima mortaliteta:

<sup>1</sup> György Acsádi and János Nemeskéri, *History of Human Life Span and Mortality* (Budapest: Akadémiai Kiadó, 1970), 51–7.

<sup>2</sup> Francesco Mallegni, "Paleoantropologija," u *Arheološki rječnik*, ur. Daniele Manacorda i Ricardo Francovich (Zagreb: Sandorf, 2014), 500.; Марко Порчић, *Палеодемографија: критички преглед теорије, метода и истраживања* (Београд: Универзитет у Београду, Лабораторија за биоархеологију, 2016) 7.

<sup>3</sup> Andrew Chamberlain, *Demography in Archaeology* (Cambridge: Cambridge University Press, 2006), 2, 15–44.

atricioni (ili normalni) i katastrofični. Ovaj drugi se odnosi na svako drastično odstupanje od uobičajenog, atricionog mortaliteta. Tada starosni profil populacije mrtvih podseća na starosni profil populacije živih, što se dešava tokom oružanih sukoba, genocida, prirodnih katastrofa i visoko zaraznih epidemija. Kad je o polovima reč, poslednjih dvestotinak godina, muškarci imaju veće stope mortaliteta od žena, tj. u proseku kraće žive od žena, dok je tokom celog preindustrijskog perioda bilo obrnuto, odnosno žene su u proseku imale kraći životni vek, zbog velike smrtnosti pri porođaju.<sup>4</sup>

U vezi očekivanog životnog veka u prošlosti, često se sreće podatak da je onaj ko je imao 35 godina u srednjem veku ili u praistoriji bio star. Dva su glavna razloga ovakvom potcenjivanju dugovečnosti: pogrešna interpretacija očekivanog životnog veka i pristrasnosti ugrađene u sam metod određivanja starosti putem klasične<sup>5</sup> paleodemografske analize skeletnog materijala.

### Kvantifikatori dugovečnosti: očekivani životni vek pri rođenju i prosečno maksimalno trajanje života

Parametri, na osnovu kojih je najčešće vršena predikcija dužine života, dugovečnosti (*longevity*), su: očekivani životni vek pri rođenju (*life expectancy*) i prosečno maksimalno trajanje života (*lifespan*). Prvo je opšta mera mortaliteta kao aritmetička sredina, koja uzima u obzir smrtnost u svim starosnim kategorijama, tj. meri centar raspona varijacije, dok je druga prosek gornjih ekstrema tog raspona. Pošto starosna distribucija umrlih često pokazuje bimodalnu distribuciju u populaciji, modalna tj. najčešća dosegnuta dužina života, se može znatno razlikovati od prosečnog očekivanog životnog veka.<sup>6</sup>

4 Chamberlain, *Demography in Archaeology*, 69–80.; Порчић, Палеодемографија: критички преглед теорије, метода и истраживања, 106, 154.

5 Odrednica "klasična" je upotrebljena, da bi se napravila razlika u odnosu na metodološke promene, koje su započele početkom ovog stoleća i koje su formulisane tzv. Manifestom iz Rostoka, gde su izloženi temelji savremene skeletne paleodemografije (Порчић, Палеодемографија: критички преглед теорије, метода и истраживања, 121.).

6 Chamberlain, *Demography in Archaeology*, 52–4.

Očekivani životni vek je istovremeno i pokazatelj mortaliteta, jer predviđa događaj smrti. Za praistorijske zajednice taj prosek često iznosi oko tridesetak godina.<sup>7</sup> Međutim, da li to znači da su ljudi u prošlosti umirali već u trećoj deceniji? I da i ne: da, u smislu da se prosečno toliko živelo, gledano u odnosu na sve individue, koje su rođene u toj populaciji; ne, zato što je smrtnost beba bila ogromna, a ona ulazi u taj prosek. Naime, smrtnost dece od 0 do 1 godine je bila čak do 50%. U stvarnosti, onaj ko preživi tu prvu godinu života je živio daleko duže, a slično se odnosi i na preživljavanje do adolescentnog doba. Takođe, u pisanim izvorima (epitafi, hronike, popisi, registri trošarina, ugovori, župni arhivi, dela istoričara), su potvrđene daleko starije individue i istina je daleko od toga da niko u prošlosti nije živio posle pedesete godine.<sup>8</sup> Kao primer se može navesti, godinama starosti uslovljena, hijerarhijska lestvica po kojoj su Rimljani mogli napredovati u političkoj karijeri (*cursus honorum*).<sup>9</sup>

Nedavno je, u sklopu predstavljanja monografije<sup>10</sup> o rimskim natpisima Celeje (*Celea*), autorka Visočnik govorila o značaju epigrafike kao samostalne discipline. Jedna od najčešćih skraćenica, koju srećemo tipično na nadgrobnicima je *an(norum)*. Govori o tome, koliko je neko bio star u trenutku smrti, pri čemu pronalazimo veću preciznost pri deci, ali i vojnicima, za koje je bilo standardno da ispune 25 godina vojne službe. Epigrafska građa iz antičkog Celja svedoči o veteranima i članovima njihovih porodica, starosti od 50 godina do čak 100 godina,<sup>11</sup> sa primet-

7 Za praistorijske, istorijske i savremene preindustrijske populacije ocene očekivanog životnog veka pri rođenju kreću se između 20 i 40 godina, dok je očekivani životni vek u postindustrijskim društvima iznad 70 godina, a u najrazvijenim zemljama oko 80 i više godina (Порчић, Палеодемографија: критички преглед теорије, метода и истраживања, 103.).

8 Mallegni, "Paleoantropologija," 500.

9 Mary Harlow and Ray Laurence, *Growing Up and Growing Old in Ancient Rome* (London: Routledge, 2002), 104–16.

10 Julijana Visočnik, France M. Dolinar, Irena Lazar and Mihai Popescu, *The Roman inscriptions from Celeia and its ager*, trans. Maja Sužnik (Celje: Celjska Mohorjeva družba, 2017).

11 Od dvadeset i jednog epitafa o vojnicima i njihovim porodicama iz Celeje, na osam se pojavljuju informacije o ljudima od 50 i više godina u trenutku smrti: Lucije Breције Publije, iz Verone, veteran Osme legije avguste, star 70 godina i Magiona, Verulova kćerka, stara 75 godina; veteran Gaj Junije Isej, bivši dekuriion Prve ale

nom praksom zaokruživanja na bar pet godina, što ne iznenađuje, s obzirom na to da i danas postoje, bar kad je o Balkanu reč, starije osobe koje ne pamte tačnu godinu rođenja. Nedostatak preciznih informacija o godini rođenja, može da se očekuje i u bilo kojoj drugoj kulturi sa različitim konceptom vremena. Opet, kad je o rimskom razdoblju reč, sem velikog broja nadgrobnika sa preciznim podacima o godinama smrti dece, često se pojavljuju votivni natpisi posvećeni dojljama i dadiljama. Takav je slučaj u antičkoj Petovion (Poetovio), današnjem Ptuju, sa oltarima podignutim božanskim Nutricama. Radi se o lokalnom verovanju, koje je nastavilo da živi nakon procesa romanizacije, a dedikanti su oslovljeni kako rimskim, tako i keltskim imenima. Likovni prikaz svedoči o važnosti žena koje su brinule o bebama, ali i o malo starijoj deci uzrasta od 5 do 7 godina.<sup>12</sup> Važnost dojlja je u skladu sa visokom smrtnošću dece, prvenstveno pri porođaju, tokom celog preindustrijskog perioda, pa i u keltsko-rimskom svetu. Uzimajući u obzir, na jednoj strani, visoku smrtnost dece, a na drugoj – epigrafske nalaze smrti odraslih osoba od po 85, 90 i 100 godina – moguće je objasniti prosečnu starost u antici kao vrednost između 35 i 40 godina, ali time se ne ograničava najstariji deo populacije samo na početak pete decenije. Dovoljno je samo da pomislimo na najslavnije Rimljane u trećem dobu: Cezar je imao 56 godina kada je ubijen, Ciceron 63, a Oktavijan Avgust, koji je, premda krhkog zdravlja, najverovatnije preminuo tek u svojoj 77. godini.<sup>13</sup> Takođe, ste-

reotip je da su i u srednjovekovnoj i renesansnoj Evropi ljudi u petoj deceniji smatrani starcima, a elita imala ekskluzivno pravo na dugovečnost. Još je devedesetih prošlog veka, istoričarka Šahar prikupila niz povesnih dokaza, koji ukazuju da je ta pogrešna percepcija delimično utemeljena na konfuziji između pojmova maksimalnog životnog veka i prosečnog očekivanog životnog veka na rođenju, kao i na nekritičkom čitanju autobiografskih tekstova. Autorka daje argumente da je u srednjem veku, kao i u moderno doba, fizička sposobnost postajala ograničena, u proseku, u sedmoj deceniji života.<sup>14</sup> Ne postoje, dakle, pisani izvori o tome, da je maksimalni životni vek bio smanjen u ranijim istorijskim razdobljima. Ova tvrdnja se potkrepljuje i recentnim bioarheološkim istraživanjima starosti na osnovu trošenja zuba, na primer, skeletne populacije iz ranosrednjovekovne Engleske, gde su potvrđene individue starosti preko 75 godina.<sup>15</sup>

U okviru tzv. etnografske demografije, studije populacija lovaca i sakupljača, sa umerenom ili visokom stopom mortaliteta, pokazuju da pojedinci u ovim populacijama preživljavaju sedamdesete ili osamdesete godine. U svim etnografski zabeleženim preindustrijskim zajednicama bilo je veoma starih ljudi, a modalna starost u kojoj odrasli pripadnici preindustrijskih zajednica umiru, prema kroskulturnim podacima o lovcima-sakupljačima, je 72 godine, dok se očekivani životni vek za doživljenu 45. godinu, kod lovaca-sakupljača kreće od 14 do 24 godina, što znači između 59 i 69 godina.<sup>16</sup> Dostupni podaci za lovce-sakupljače mogu se porediti sa tzv. modelskim životnim tablicama, koje predstavljaju teorijske strukture populacija, dizajnirane tako da obuhvate široki spektar realnog života sedentarnih zajednica. Takva poređenja su

Komagenov, star 60 godina; Kvint Enije Apolonije, star 60 godina i Valerija Maksimila, stara 50 godina; Avrelije Gajan, sirijske narodnosti, dekurion italske legije, star 50 godina; Gaj Vibije Sabin, veteran Pete makedonske legije, star 65 godina; Tercijeva kćerka Mogija, stara 50 godina; Sakronije Verin, veteran Druge italske legije, star 50 godina; veteran Vibije Sekundus, star 100 godina i Cerula, stara 90 godina (Julijana Visočnik in Maja Sužnik, "Vojaški napisi iz Celeje in njene okolice," *Arheološki vestnik* 59 (2008): 326–35, <http://www.dlib.si/?URN=URN:NBN:SI:doc-WSQU4VXX> (pristupljeno 7. 1. 2018.)).

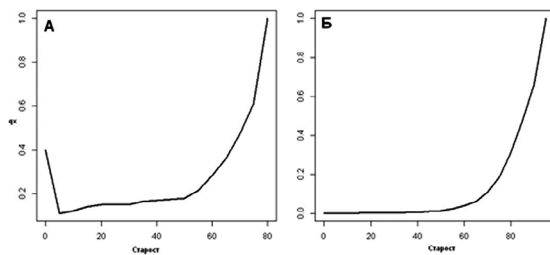
12 Marjeta Šašel Kos, "Nutrices: the most popular goddesses at Poetovio," in *Zentralort und Tempelberg. Siedlungs- und Kultentwicklung am Frauenberg bei Leibnitz im Vergleich, Akten des Kolloquiums im Schloss Seggau am 4. und 5. Mai 2015*, hrsg. Manfred Lehner und Bernhard Schrettle (Wien: Phoibos Verlag, 2016), 167–74.

13 Harlow and Laurence, *Growing Up and Growing Old in Ancient Rome*, 117–31.

14 Shulamith Shahar, *Growing Old in the Middle Ages: 'Winter Clothes Us in Shadow and Pain'* (London: Taylor & Francis, 2002), 12–35.

15 Christine Cave and Marc Oxenham, "Identification of the archaeological 'invisible elderly': An approach illustrated with an Anglo-Saxon example," *International Journal of Osteoarchaeology* 26, (August 2014): 163–75, doi: 10.1002/oa.2408.

16 Gurven, Michael, and Hillard Kaplan, "Longevity among Hunter-Gatherers: A Cross-Cultural Examination," *Population and Development Review* 33 (Jun 2007): 321–65, <http://www.jstor.org/stable/25434609> (pristupljeno 21. 4. 2018.).



Slika 1. Shema obrasca starosno specifične verovatnoće umiranja kod pre- (A) i industrijskih (B) populacija. Na x-osi je starost, a na y-osi verovatnoća umiranja (Izvor: Порчић, *Палеодемографија: критички преглед теорије, метода и истраживања*, слика 42, 104.).

pokazala, da demografski profili mobilnih lovača i nomadskih zajednica podsećaju na one populacije koje pokazuju izrazitiju sedentarnost.<sup>17</sup> U stvari, najupadljivije demografske razlike nastaju tek sa razvojem medicine, u industrijskim i postindustrijskim društvima. Na grafikonima (Slika 1) su dati tipični profili mortaliteta preindustrijskih i industrijskih zajednica, gde kod preindustrijskih imamo značajno više umrlih u najmlađim starosnim kategorijama, zbog već pomenute velike smrtnosti dece u preindustrijskoj eri. Verovatnoća umiranja je visoka u prvom starosnom intervalu (od 20 do 40%), zatim naglo pada i ostaje manje-više konstantna do pete decenije života, kada počinje da raste, dostižući svoj maksimum između 70 i 80 godina, čime se dobija krivulja koja delimično podseća na latinično slovo "U".<sup>18</sup> Kad je reč o industrijskim zajednicama, smrtnost beba je drastično smanjena (na manje od 1%) usled razvoja akušerstva, dok je obrazac od 40 godina pa na više, u opštim crtama sličan preindustrijskom, tako da kriva ima oblik slova "J". Budući da očekivani životni vek pri rođenju uzima u obzir i smrtnost u prvoj godini života, konačni ishod je drastična razlika između pre- i industrijskih zajednica u očekivanom životnom veku: između 20 i 40 godina kod pre- i preko 60 godina kod industrijskih.<sup>19</sup>

<sup>17</sup> Chamberlain, *Demography in Archaeology*, 11.

<sup>18</sup> Acsádi and Nemeskéri, *History of Human Life Span and Mortality*, 26–8.

<sup>19</sup> Порчић, *Палеодемографија: критички преглед теорије, метода и истраживања*, 104.

Što se tiče maksimalnog trajanja životnog veka, doprinos razvoja medicine u poslednja dva veka, ogleda se u smanjenju mortaliteta svih starosnih kategorija, ali nema dokaza da je maksimalno trajanje života u prošlosti ili kod savremenih preindustrijskih populacija, bilo značajno manje nego što je kod industrijskih zajednica. Zanimljivo je da se situacija menja u poređenju sa našim najbližim rođacima – šimpanzama, jer ljudi pokazuju odloženo sazrevanje, tj. usporeno starenje u odnosu na ostale primat, što je označeno i kao postmenopauzalna dugovečnost. Na tragu objašnjenja fenomena dugog postreproduktivnog perioda kod ljudi je tzv. hipoteza babe,<sup>21</sup> gde je osnovna ideja da žene nastavljaju da žive nakon menopauze, kako bi pomogle svojim ćerkama u odgajanju dece, dakle da budu bake svojim unucima i tako povećaju verovatnoću njihovog preživljavanja. Slično, selekcija je mogla favorizovati dug životni vek roditelja, kako bi dete savladalo čitav niz veština, koje mu omogućavaju materijalno i socijalno preživljavanje, samim tim i reprodukciju. Zanimljivo je da se devojčice rađaju sa brojem primarnih jajnih ćelija, koje su dovoljne za proces ovogeneze sve do 70

<sup>20</sup> Odgovor na pitanje o razlici u dugovečnosti kod primata može se sagledati iz perspektive teorije životne istorije, koja predstavlja profil vrste određen prosečnim vrednostima dinamike rasta, polnog sazrevanja, početka i kraja reproduktivnog perioda, dinamike starenja i vremena smrti. Sa stanovišta evolucije, selekcija deluje da favorizuje one jedinke koje imaju maksimalni reproduktivni potencijal, pa se onda njihova učestalost u populaciji povećava. Po zakonima o balansu energije, nema razloga ulagati u oblikovanje takve životne istorije, gde će jedinka da nastavi da živi pošto je prestala da bude reproduktivno sposobna. Ali, kod ljudi je očigledno da žene nadživljuju svoj reproduktivni period i da je prirodna selekcija favorizovala ovaj model (Kristen Hawkes, J. F. O'Connell, N. G. Blurton Jones, H. Alvarez and Eric L. Charnov, "Grandmothering, Menopause, and the Evolution of Human Life Histories," *Proceedings of the National Academy of Sciences* 95 (February 1998): 1336–39, doi:10.1073/pnas.95.3.1336.; Darren P. Croft, Lauren J. N. Brent, Daniel W. Franks and Michael A. Cant, "The evolution of prolonged life after reproduction," *Trends in Ecology & Evolution* 30 (July, 2015): 407–16, doi: 10.1016/j.tree.2015.04.011.).

<sup>21</sup> Hawkes et al., "Grandmothering, Menopause, and the Evolution of Human Life Histories," 1336.; Daryl P. Shanley and Thomas B. L. Kirkwood, "Evolution of the human menopause," *BioEssays* 23 (March 2001): 282, doi: 10.1002/1521-1878(200103)23:3<282::AID-BIES1038>3.0.CO;2-9.; Jocelyn S. Peccei, "Critique of grandmother hypothesis: old and new," *American Journal of Human Biology* 13 (May 2001): 434, doi: 10.1002/ajhb.1076.; Kristen Hawkes, "Grandmothers and the evolution of human longevity," *American Journal of Human Biology* 15 (2003): 386, doi:10.1002/ajhb.10156.



godine života, ali većina njih izumre do oko 50. godine (početak menopauze).<sup>22</sup>

Osim poređenja sa primatima, evolutivna istorija ljudske dugovečnosti se može sagledati kroz podatke o životnoj istoriji, koji su dobijeni iz fosilnih hominida. Recimo, primenom Majlsove metode, preko relativne istrošenosti zuba za koje je poznat redosled izbijanja, Kaspari i Li su posmatrale australopitekuse, rane *Homo* vrste, neandertalce i anatomske savremene ljude (*Homo sapiens sapiens*) iz ranog gornjeg paleolita. Za potonje je dobijen rezultat da najduže žive, kad su se za sve grupe uporedili odnosi broja starih prema broju mladih individua. Međutim, u narednoj studiji su iste autorke napravile razliku između anatomske savremenih ljudi iz zapadne Azije (prvi talas kolonizacije sapijensa van Afrike, pre oko 70000 godina), neandertalaca iz zapadne Azije, evropskih neandertalaca i evropskog sapijensa iz gornjeg paleolita. Najveći procent starih individua, u odnosu na sve ostale ima evropski sapijens, dok se sapijens iz zapadne Azije gotovo ne razlikuje od neandertalca iz zapadne Azije, što je argument koji ne govori u prilog o različitim biološkim kapacitetima za dugovečnost. Znači, radi se o određenim sredinskim i kulturnim razlikama, odnosno o tome da je sapijens u gornjem paleolitu razvio kulturnu adaptaciju, koja je omogućavala veće preživljavanje u odnosu na, kako neandertalce tako i na anatomske savremene ljude iz drugog geografskog i vremenskog konteksta.<sup>23</sup> Stoga bi se moglo razmišljati o posledicama (prednostima) porasta broja starih ljudi, kroz manifestovane burne tehnološke i umetničke promene u arheološkom zapisu tokom gornjeg paleolita. Što se tiče procenta starijih od 40 godina u skupu fosilnih ostataka

individua preko 20 godina starosti, Trinkhaus je – posmatrajući neandertalce, anatomske savremene ljude, koji odgovaraju vremenu evropskog srednjeg paleolita (sapijens iz Afrike) i anatomske savremene ljude iz ranog i srednjeg gornjeg paleolita (evropski sapijens) – otkrio da se neandertalski profili ne razlikuju od profila afričkog i evropskog sapijensa. Čak je najmanje starijih individua kod afričkog sapijensa, što opet govori u prilog činjenici da su kulturološki faktori, a ne biološke razlike, igrali ulogu u dugovečnosti ljudi.<sup>24</sup>

Ne sme se previdati, da očekivani životni vek nije isto što i biološka dugovečnost, pošto zavisi od sredinskih uslova i režima mortaliteta, a ne samo od toga koliko biološki možemo dugo da živimo. Boke-Apel i Dežoan se radili studiju vezanu za neandertalce, gde su korelirane biometrijske karakteristike, poput težine mozga i težine tela, sa dugovečnošću. Dobijene su iste vrednosti kao i za moderne ljude, odnosno da je za obe podvrste isti biološki potencijal dužine života.<sup>25</sup> Sa druge strane, arheološka istraživanja su se pokazala kao kontradiktorna, pošto su, pre svega, u sam metod određivanja starosti putem klasične skeletne paleodemografske analize, ugrađene pristrasnosti, koje uzrokuju brisanje najstarijih individua iz arheološkog zapisa i samim tim smanjenje dužine života u praistoriji.

### Klasična skeletna paleodemografska analiza (KSPDA) i njena ograničenja

Klasična skeletna paleodemografija je razvijena i formulisana početkom sedamdesetih godina 20. veka, sa metodološkom kodifikacijom u publikaciji Ačada i Nemeškerija – *History of Human Lifespan and Mortality*. Autori su izložili višegodišnja istraživanja, koja obuhvataju iskope u istoj regiji od mezolita do srednjeg veka. Paleodemografsku analizu su temeljili na izradi tzv.

22 Peccci, "Critique of grandmother hypothesis: old and new," 446. Više o fiziologiji ženskog reproduktivnog sistema videti u: John E. Hall, "Female Physiology Before Pregnancy and Female Hormones," in *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*, 13th edition (Philadelphia: Elsevier Saunders, 2016), 1037–54.

23 Rachel Caspari and Sang-Hee Lee, "Older age becomes common late in human evolution," *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101 (July, 2004): 10895–900. doi: 10.1073/pnas.0402857101.; Rachel Caspari and Sang-Hee Lee, "Is human longevity a consequence of cultural change or modern biology?" *American Journal of Physical Anthropology* 129, (April, 2006): 512–7. doi:10.1002/ajpa.20360.

24 Erik Trinkaus, "Late Pleistocene adult mortality patterns and modern human establishment," *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108 (January, 2011): 1267–71. doi:10.1073/pnas.1018700108.

25 Jean-Pierre Bocquet-Appel and Anna Degioanni, "Neanderthal demographic estimates," *Current Anthropology* 54 (December, 2013): S202–S213. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/pdfplus/10.1086/673725> (pristupljeno 27. 4. 2017.).

tablica mortaliteta ili životnih tabela (*life tables*), pod pretpostavkom o stacionarnosti populacije, a na osnovu fizičko-antropološke ocene starosti i pola pojedinačnih skeleta.<sup>26</sup> Radilo se o jednom zaokruženom paketu demografskih tehnika, ali je vremenom uočeno da mnogi alati tog paketa zahtevaju reviziju, tako da se 1982. pojavio uticajan članak naslovljen *Zbogom paleodemografiji*.<sup>27</sup> No, krenimo redom.

Demografska rekonstrukcija u KSPDA se dosta razlikuje od demografske analize živih populacija – prvenstveno, zbog niza transformacija, koje nas dele od populacije živih do populacije umrlih, odnosno od sistemskog do arheološkog konteksta. Kao pretpostavka u izradi tablica mortaliteta u KSPDA, važi i da je populacija u normalnom (atricionom) režimu mortaliteta, što se često može iščitati na osnovu starosne strukture skeletne populacije. Za konkretan skeletni materijal se predviđa, da je nepristrasan uzorak ukupne skeletne populacije. To znači, da su se svi članovi zajednice sahranjivali na istom mestu, iako je arheološki i etnografski potvrđeno, na primer, da se sahrane novorođenčadi i dece mogu tretirati drugačije od sahrana odraslih. Sem ovog kulturnog faktora, na nedostatak dečijih skeleta utiču i tafonomski faktori, pa se može očekivati još veća smrtnost dece, nego što je to do sada paleodemografski dokumentovano. Od tafonomskih faktora je najznačajnija kiselost zemljišta, koja utiče na povećanu razgradnju i nestanak kostiju, čemu su naročito podložne kosti najmlađih, ali i najstarijih individua.<sup>28</sup>

Temelj za KSPDA je poznavanje polne i starosne strukture skeletne serije. Odredba pola se vrši makroskopskim posmatranjem niza skeletnih atributa, koji ispoljavaju izraziti polni dimorfizam. Slično važi i za starost, ali uz bar dve otežavajuće okolnosti: nepoklapanja hronološke i biološke starosti, te veće preciznosti u određivanju starosti kod dece. Nije sporno, da postoji niz

skeletnih atributa, čija se morfologija ili veličina menjaju tokom vremena, odnosno kroz procese starenja. Sporno je što se, u zavisnosti od načina života, procesi starenja odvijaju različitim brzinom. Zato se može desiti da dve osobe koje imaju isti broj godina – biološki ne izgledaju kao da su iste starosti. Drugim rečima, hronološka starost (broj godina od rođenja do smrti individue) i biološka starost (određena putem klasične makroskopske antropološke analize) nisu sinonimi.<sup>29</sup>

Naredni problem se tiče preciznosti u determinaciji starosti, pre svega nemogućnosti procene starosti skeleta onih individua, koje imaju više od 50 godina. Naime, prvo što uočite kada vršite makroskopsku procenu starosti u KSPDA, je da vam značajno manjkaju individue, čiju bi starost opredeli u 50 godina ili više. Stoga, umesto navođenja intervala, recimo, od 50 do 55 godina, jednostavno je postojala oznaka starosti 45+ (45 ili više godina). Na taj način je automatski izbrisana, uslovno govoreći, metuzalemska starost i eventualne različite kulturne prakse, koje bi se pročitale iz konteksta sahrane najstarijeg dela populacije.<sup>30</sup> Zašto je to tako? Odgovor je u različitoj pouzdanosti ocene starosti kod odraslih i kod dece. Naime, makroskopski atributi skeleta, koji menjaju morfologiju i/ili veličinu s vremenom, uzimaju određene vrednosti, koje nazivamo skeletnim indikatorima starosti. Ako postoji zakonomernost, na osnovu tog atributa se može određivati starost sa većom ili manjom preciznošću. Problem je što se preciznost smanjuje sa starošću, što znači da se najtačnije određuje starost kod dece. Na primer, nicanje zuba ili srastanje epifiza dugih kostiju su procesi rasta sa visokom hronološkom rezolucijom, u odnosu na degenerativne procese, kao što su trošenje zuba, aurikularnih površina i pubičnih simfiza. Prvi su pod direktnom genetskom kontrolom, dok su drugi podložniji sredinskim faktorima i zavise od na-

<sup>26</sup> Acsádi and Nemeskéri, *History of Human Life Span and Mortality*, 263–309.; Mallegni, "Palcoantropologija," 500.

<sup>27</sup> Jean-Pierre Bocquet-Appel and Claude Masset, "Farewell to paleodemography," *Journal of Human Evolution* 11, no. 4 (1982): 321.

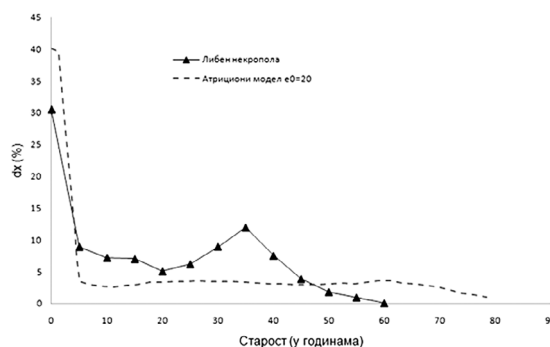
<sup>28</sup> Порчић, *Палеодемографија: критички преглед теорије, метода и истраживања*, 120, 124–5.

<sup>29</sup> Ariane Kemkes-Grottenthaler, "Aging through the Ages: Historical Perspectives on Age Indicator Methods," in *Paleodemography: Age Distributions from Skeletal Samples*, eds. Robert D. Hoppa and James W. Vaupel, (Cambridge: Cambridge University Press, 2002), 48–50.

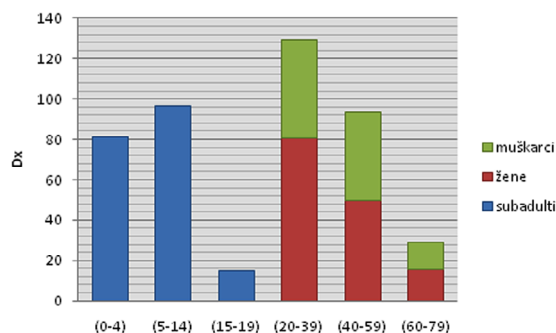
<sup>30</sup> Cave and Oxenham, "Identification of the archaeological 'invisible elderly': An approach illustrated with an Anglo-Saxon example," 163.

čina života. To je vidljivo čak i u klasičnoj antropološkoj podeli starosnih grupa, gde za osobe do 20 godina starosti imamo čak tri starosne kategorije, koliko ih je i za trostruko duži period od 20 do 80 godina: *Infans I* (0–6), *Infans II* (7–14), *Juvenilis* (15–20), *Adultus* (21–40), *Maturus* (41–60) i *Senilis* (61–80). Zato je analiza taloženja zubnog cementa, za sad najprecizniji metod određivanja individualne starosti. Zubni cement se godišnje širi za jedan prsten, što je u velikoj meri pod genetskom kontrolom. Svakako je pozitivno što je metod, pre svega, zasnovan na fiziologiji stvaranja zubnog cementa, a ne na poređenju sa referentnom zbirkom.<sup>31</sup>

Referentne osteološke zbirke su formirane za potrebe KSPDA i čine ih skupovi skeleta onih individua, za koje imamo istorijske i medicinske podatke o vremenu smrti.<sup>32</sup> Sa njima poređimo (arheološke) skeletne zbirke, kako bi odredili vreme smrti u arheološkom kontekstu. Sa porastom broja objavljenih rezultata, postajalo je očigledno nepoklapanje u starosnoj strukturi skeletnih zbirki – kako sa istorijski i etnografski zabeleženim starosnim profilima umrlih populacija, tako i sa modelskim tablicama mortaliteta, generisanih na osnovu podataka o preindustrijskim zajednicama. Štaviše, sve arheološke serije pokazuju sledeće zajedničke karakteristike: manjak individua u najmlađoj starosnoj kategoriji (prvenstveno, od 0 do 1 godina); višak individua između 25 i 45 godina, što se na grafikonima manifestuje kao tzv. grba odraslih; i naposljetku, manjak individua starijih od 50 i 60 godina. Ove tri karakteristike se lepo vide na primeru Liben nekropole (Slika 2), koja broji 1327 skeleta (Severna Amerika, Ohajo, kraj 1. milenijuma naše ere), ali i na primeru eneolitske Budakalász nekropole<sup>33</sup> sa teritorije današnje Mađarske (Slika 3); od-



Slika 2. Starosna struktura Liben (*Libben*) nekropole (parametar  $dx$  iz tablice mortaliteta je proporcija umrlih tokom intervala  $x$ ). Kao referentna je isprekidanom linijom data starosna struktura prema modelskoj tablici mortaliteta za preindustrijske zajednice sa očekivanim životnim vekom pri rođenju od 20 godina (Izvor: Порчић, *Палеодемографија: критички преглед теорије, метода и истраживања*, слика 49, 138.).



Slika 3. Starosna struktura populacije umrlih za eneolitsku nekropolu *Budakalász* ( $Dx$  je broj umrlih po starosnoj kategoriji). Primetna je „grba odraslih” karakteristična za grafikone starosne strukture skeletnih zbirki, koja se odnosi na višak individua između 20 i 40 godina starosti, a postoji manjak individua uzrasta 0 do 5 godina i individua preko 60 godina. Najveća smrtnost žena je na vrhuncu reproduktivnog perioda (Izvor: osobni istraživački rad Zorana Dimković.).

31 Bocquet-Appel and Masset, “Farewell to paleodemography,” 321–6.; Порчић, *Палеодемографија: критички преглед теорије, метода и истраживања*, 123–4.

32 Bethany M. Usher, “Reference Samples: the First Step in Linking Biology and Age in the Human Skeleton,” in *Paleodemography: Age Distributions from Skeletal Samples*, eds. Robert D. Hoppa and James W. Vaupel (Cambridge: Cambridge University Press, 2002), 29–47.

33 U okviru osnovnih studija arheologije na Filozofskom fakultetu u Beogradu, pri predmetu Paleodemografija, raden je istraživački rad koji se ticao izrade tablice mortaliteta za badensku nekropolu *Budakalász-Luppa csárda* na osnovu KSPDA, a prema primarnim

podacima o starosti i polu, preuzetim iz kataloga grobova u monografiji o ovom nalazištu (Mária Bondár, “The cemetery (with catalogue of graves),” in *The copper age cemetery of Budakalász*, eds. M. Bondár and P. Raczky (Budapest: Pytheas, 2009), 11–196). Skeletna serija, koju čine 445 individue, je dala tipičan klasičan paleodemografski profil sa izraženim pristrasnostima, koje su ugrađene u sam metod, a tiču se manjka individua iz najstarije starosne kategorije, odnosno viška individua u *adultus* kategoriji (grba odraslih).

nosno, vidljive su na starosnim profilima svih skeletnih zbirki, dobijenim putem KSPDA, koje dolaze iz različitih vremena, prostora i kultura. Da li to treba da znači, da je mortalitet praistorijskih zajednica bio drastično drugačiji u odnosu na mortalitet preindustrijskih zajednica, koje možemo etnografski da posmatramo ili je, pak, u pitanju nešto vezano za sam metod? Istraživači Liben nekropole su tvrdili, da je u pitanju ovo prvo: demografsko iskustvo autentičnih praistorijskih ljudi je drugačije u odnosu na preindustrijske zajednice, koje su etnografski zabeležene. Smatrali su da je, zbog kontakta sa Evropljanima, došlo do smanjenja mortaliteta usled dostupnije bolje nege, ali i do povećanja mortaliteta usled različitih bolesti (naročito mortaliteta dece), pa je zapravo ono što vidimo arheološki – jedno autentično demografsko iskustvo ljudi pre kontakta sa Evropljanima. Ipak, posumnjalo se u ovo objašnjenje, te je baš na osnovu starosne strukture umrlih sa Liben nekropole, proračunato kako bi izgledala struktura živih ljudi. Pokazalo se, da bi u hipotetičkoj populaciji živih dominirale veoma mlade osobe i deca koja nemaju ni roditelje, a ni dede i babe, zbog visokog mortaliteta, što znači da bi takva populacija bila pod ogromnim stresom, jer ne bi bilo dovoljno ljudi koji bi mogli da proizvode hranu. Ovi rezultati su naveli paleodemografe na razmišljanje, da postoji nešto u metodu KSPDA, što proizvodi gore pomenuti obrazac (manje umiranje beba, zatim tzv. grba odraslih i manjak najstarijeg dela populacije). Kada je reč o učestalosti najmlađih, tu su se ponudila rešenja, koja se tiču tafonomije i različitih kulturnih praksi. Ali, i dalje je ostajalo nerešeno pitanje objašnjenja viška umrlih u

Starosna i polna struktura svedoče o atricionom mortalitetu i pokazateljima fertiliteta, koji su u skladu sa dosadašnjim istraživanjima za eneolitski period. Upućuje na sistemsku (živu) populaciju koja je mogla da broji prosečno samo oko 55 individua, s obzirom na trajanje nekropole od 240 godina i na očekivani životni vek na rođenju od oko 27 godina, što se takođe uklapa u prosečne vrednosti za eneolit. Sa druge strane, evidentan je manjak individua iz najmlađe starosne kategorije, za koje je opravdano očekivati veći broj, pogotovu kad se ima u vidu procenjena visoka stopa rasta od 1,75%. Polna struktura odraslih svedoči o većoj smrtnosti žena u odnosu na muškarce, s tim da je najupadljivija razlika među polovima je u starosnoj kategoriji *adultus* sa gotovo dvostrukim udelom žena u odnosu na muškarce, iz čega sledi da je najveća smrtnost žena bila upravo na vrhuncu reproduktivnog perioda.

periodu od 25 do 45 godina i manjak umrlih u dubljoj starosti.<sup>34</sup>

Kao što je rečeno, godine 1982. pojavio se članak *Zbogom paleodemografiji*, gde su autori Boke-Apel i Mase, izneli tri osnovna zaključka o KSPDA: 1. da su ocene starosti arheoloških populacija u proseku uvek pristrasne ka prosečnoj starosti referentne populacije, što znači, da će od toga kolika nam je prosečna starost u referentnoj zbirci, zavisiti ocena starosti u arheološkoj situaciji; 2. da korelacije između indikatora starosti i same ostvarene starosti nisu dovoljno visoke, što daje veliku marginu greške (na primer, ako je reč o jednom prilično nepreciznom indikatoru, kao što je srastanje lobanjskih šavova, veliki je raspon godina u kojima dolazi do srastanja određenog šava, tako da imamo nepreciznost od oko bar petnaestak godina u oceni starosti odraslih osoba) i 3. usled svega ovoga, KSPDA imitira starosnu strukturu referentne serije i ne donosi nikakvo novo znanje o demografiji ljudi u prošlosti. Boke-Apel i Mase su ovo ilustrovali pomoću linearne regresije. Prikazali su, da je prosečna ocenjena starost arheološke serije prosta mimikrija prosečne starosti referentne serije. Znači, kako se bude menjao oblik starosne strukture referentne serije, menjaće se i ocena starosti u arheološkoj seriji, što je loša situacija, budući da postoji samo jedna ispravna starosna struktura i jedna prosečna starost arheološke serije. Ovo je ozbiljan minus KSPDA, poznat kao skeletna mimikrija. Srž problema je u nepouzdanosti primarnoj oceni starosti individue na osnovu indikatora, jer starost uzrokuje vrednost indikatora, a ne obratno. U arheološkom kontekstu, poznat nam je indikator, te kad želimo da predviđamo starost na osnovu indikatora, tu više nema stabilnosti, pošto vrednost indikatora ni na koji način ne uzrokuje starost.<sup>35</sup>

34 Richard S. Meindl, Robert P. Mensforth and C. Owen Lovejoy, "The Libben Site: a Hunting, Fishing, and Gathering Village from the Eastern Late Woodlands of North America. Analysis and Implications for Paleodemography and Human Origins," in *Recent Advances in Paleodemography*, ed. Jean-Pierre Bocquet-Appel (Dordrecht: Springer, 2008), 259–75.; Порчић, *Палеодемографија: критички преглед теорије, метода и истраживања*, 137–9.

35 Bocquet-Appel and Masset, "Farewell to paleodemography," 322–4.



Starosna mimikrija arheološkog skeletnog materijala predstavlja objašnjenje za tipični obrazac mortaliteta dobijen putem KSPDA: relativni višak individua u odraslim starosnim kategorijama i manjak najstarijih individua. U praksi, recimo, za ocenjivanje starosti na osnovu morfologije pubične simfize, kao referentna zbirka je služila zbirka skeleta američkih vojnika poginulih u korejskom ratu sredinom 20. veka, tako da je prosečna starost za sve indikatore bila pristrasna ka mlađim starosnim kategorijama, s obzirom na to da vojničku populaciju čine uglavnom mlađi odrasli muškarci.<sup>36</sup>

## Zaključak

Kada je reč o paleodemografiji, prvo što treba imati na umu je da arheološka skeletna populacija nije preslikana sinhrona živa populacija, niti joj odgovara po veličini i strukturi, već se događa niz sukcesivnih transformacija od sistemskog do arheološkog konteksta. Jedna od metoda rekonstrukcije demografskih parametara žive populacije (u prošlosti) je klasična skeletna paleodemografska analiza (KSPDA).

Za ovu analizu je polazna tačka određivanje pola i starosti za svaku individuu iz arheološke skeletne serije, koje se potom grupišu u starosne intervale od po pet godina i u kategorije *infans*, *juvenilis*, *adultus*, *maturus*, *senilis*. Primarni podaci o oceni individualne starosti i pola se tako pretvaraju u formu pogodnu za konstrukciju tablice mortaliteta (*life tables*), na osnovu koje možemo izračunati očekivani životni vek pri rođenju, koji se pogrešno interpretirao i kao dužina maksimalnog trajanja života. Takođe, preko istih tablica, se dolazi do procene trajanja života i za sve ostale starosne intervale, računa se verovatnoća smrti, te veličina živih populacija u prošlosti i dobija se krivulja preživljavanja. Grafički prikaz izračunatih paleodemografskih parametara (starosni profil populacije), dalje se poredi sa drugim populacijama, pošto možemo pretpostaviti da generalno na sve skeletne populacije deluju isti faktori pristrasnosti. Uz to se može odre-

điti, da li je starosni profil posledica normalnog režima mortaliteta, a ne nekog vanrednog katastrofičnog događaja, što bi dalo drastično drugačije stope mortaliteta i koliko-toliko preslikavanje starosne strukture živih u strukturu umrlih. Pri normalnom (atricionom) režimu mortaliteta, međutim, pojavljuje se tipično kod arheoloških zbirki, jedan obrazac starosne strukture sa većom učestalošću mlađih odraslih osoba i nedostatkom starijih osoba. Problem je suštinski vezan za razvijanje metoda ocenjivanja starosti na osnovu referentne zbirke, a manifestuje se kao manjak individua u najmlađoj starosnoj kategoriji (pre svega, od 0 do 1 godina), lažno povećanje učestalosti individua između 20 i 40 ili između 25 i 45 godina (što se na grafikonima manifestuje kao tzv. grba odraslih) i, manjak individua starijih od 50 i 60 godina. Razlog tome je starosna mimikrija skeletne zbirke: njena prosečna starost teži ka prosečnoj starosti referentne zbirke. Dodatno, zbog nepreciznosti indikatora individualne starosti, KSPDA produkuje netačne starosne profile skeletnih populacija. Problem se odnosi pre svega na procenu starosti odraslih osoba, jer je veći raspon za određene vrednosti indikatora kod odraslih, posebno onih u dubljoj starosti, a samim tim i nepreciznost, nego kod dece i adolescenata.<sup>37</sup>

Nasuprot negaciji dugovečnosti u arheološkom zapisu, uzeti zajedno, istorijski i etnografski podaci, kategorično pobijaju hipotezu da je staranje u prošlosti rapidnije nastupalo nego danas. Ako se tome pridodaju dokazi iz evolucione biologije i antropologije – o potmenopauzalnoj dugovečnosti ljudi i kuturnoj instituciji baka i deka – već od gornjeg paleolita možemo da pretpostavimo porast učestalosti individua, sa maksimalnim životnim vekom bar duplo većim od 35 godina. Naravno da je zbog razvoja medicine došlo do produženja prosečnog životnog veka, ali razlike u dugovečnosti – kao biološkom kapacitetu naše vrste, a potom i kao verovatnoj kulturnoj adaptaciji u evropskom gornjem paleolitu – nisu toliko dramatične, kad je reč o prosečnoj dužini

<sup>36</sup> Порчић, Палеodemографја: критички преглед теорије, метода и истраживања, 139–41.

<sup>37</sup> Ibid, 141.

maksimalnog trajanja života u preindustrijskim i industrijskim zajednicama.

Naposletku, sumirajući razloge za neslaganje klasičnih skeletnih podataka sa pisanim, etnološkim i biološkim izvorima o ljudskoj dugovečnosti, mogu se izdvojiti sledeće najvažnije pristrasnosti ka većoj učestalosti mladih odraslih individua u skeletnim zbirkama i posledičnog brisanja doživljavanja duboke starosti u prošlosti: a) izjednačavanje očekivanog životnog veka pri rođenju (koji je u preindustrijskim populacijama izrazito smanjen zbog velike smrtnosti beba) i prosečnog maksimalnog trajanja života, b) izjednačavanje hronološke i biološke starosti, c) nepreciznost makroskopskih skeletnih indikatora za individue preko 50 godina starosti, i d) skeletna mimikrija u KSPDA.

### Povzetek

Paleodemografske raziskave so zelo pomembne pri arheoloških in antropoloških teorijah. Gre za demografsko proučevanje ljudi iz preteklosti, ki temelji na arheoloških ostankov. Klasična skeletna paleodemografija se ukvarja z raziskavami okostij z arheoloških najdišč. Po klasični metodi, ki se izvaja s pomočjo makroskopske analize, skeletni ostanki kažejo, da je bila pogosto velika smrtnost odraslih individua od 20 do 40 let in da v preteklosti ni bilo ljudi starejših od 50 in 60 let. Ko je ugotovljeno, da se ta vzorec ponavlja v vseh predindustrijskih populacijah, ne glede na prostor in čas, se je v osemdesetih letih 20. stoletja izrazil resno kritiko klasične skeletne paleodemografske analize. Po drugi strani, biološki, zgodovinski in etnološki podatki podpirajo obstoj dolgoživosti v predindustrijskih skupnostih. Poleg skeletne mimikrije, negaciji dolgoživosti v arheološkem kontekstu so prispevali: izenačenje pričakovane življenjske dobi ob rojstvu (ki je v predindustrijskih populacijah veliko manjša, zaradi visoke umrljivosti dojenčkov) in povprečnega maksimalnega trajanja življenja, nato pa izenačevanje kronološke in biološke starosti ter netočnost makroskopskih skeletnih kazalnikov starosti za posameznike, ki so starejši od 50 let.

### Summary

Paleodemographic research is of great importance in archeological and anthropological theories. This is a de-

mographic study of people from the past based on archaeological remains. In the context of skeletal paleodemography, these remains are skeletal remains of people, whose macroscopic analysis of the age at the moment of death, determined the increased mortality of adults between 20 in 40 years and the shortage of people older than 50 and 60 years. Because this pattern was repeated (in both hunting-gathering and farming communities, that is, in all preindustrial populations, regardless of space and time) in the 1980s was made a serious critique of classic skeletal paleodemographic analysis. On the other hand, biological, historical and ethnological data support the existence of longevity in preindustrial communities. In addition to skeletal mimicry, the negation of longevity in the archaeological context contributed to: equalizing life expectancy at birth (extremely low in preindustrial populations due to the high mortality of the children) and the average maximum life expectancy, then equalizing calendar and biological age, and the inaccuracy of macroscopic skeletal age indicators for individuals over 50 years.

### Literatura

- Acsádi, György, and János Nemeskéri. *History of Human Life Span and Mortality*. Budapest: Akadémiai Kiado, 1970.
- Bocquet-Appel, Jean-Pierre, and Claude Masset. "Farewell to paleodemography." *Journal of Human Evolution* 11, no. 4 (1982): 321–33.
- Bocquet-Appel, Jean-Pierre, and Anna Degioanni. "Neanderthal demographic estimates." *Current Anthropology* 54 (December, 2013): S202–13. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/pdfplus/10.1086/673725>
- Bondár, Mária. "The cemetery (with catalogue of graves)." In *The copper age cemetery of Budakalász*, eds. M. Bondár and P. Raczky, 11–196. Budapest: Pytheas, 2009.
- Caspari, Rachel, and Sang-Hee Lee. "Older age becomes common late in human evolution." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101 (July, 2004): 10895–900. doi: 10.1073/pnas.0402857101.

- Caspari, Rachel, and Sang-Hee Lee. "Is human longevity a consequence of cultural change or modern biology?" *American Journal of Physical Anthropology* 129, (April, 2006): 512–7. doi:10.1002/ajpa.20360.
- Cave, Christine, and Marc Oxenham. "Identification of the archaeological 'invisible elderly': An approach illustrated with an Anglo-Saxon example." *International Journal of Osteoarchaeology* 26, (August 2014): 163–75. doi: 10.1002/oa.2408.
- Chamberlain, Andrew. *Demography in Archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.
- Croft, Darren P., Lauren J. N. Brent, Daniel W. Franks and Michael A. Cant. "The evolution of prolonged life after reproduction." *Trends in Ecology & Evolution* 30 (July, 2015): 407–16. doi: 10.1016/j.tree.2015.04.011.
- Gurven, Michael, and Hillard Kaplan. "Longevity among Hunter-Gatherers: A Cross-Cultural Examination." *Population and Development Review* 33 (Jun 2007): 321–65. <http://www.jstor.org/stable/25434609>.
- Hall, John E. "Female Physiology Before Pregnancy and Female Hormones." In *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*, 13th edition, 1037–54. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2016.
- Harlow, Mary, and Ray Laurence. *Growing Up and Growing Old in Ancient Rome*. London: Routledge, 2002.
- Hawkes, Kristen, J. F. O'Connell, N. G. Blurton Jones, H. Alvarez and Eric L. Charnov. "Grandmothering, Menopause, and the Evolution of Human Life Histories." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 95 (February 1998): 1336–39. doi:10.1073/pnas.95.3.1336.
- Hawkes, Kristen. "Grandmothers and the evolution of human longevity." *American Journal of Human Biology* 15 (April 2003): 380–400. doi:10.1002/ajhb.10156.
- Kemkes-Grottenthaler, Ariane. "Aging through the Ages: Historical Perspectives on Age Indicator Methods." In *Paleodemography: Age Distributions from Skeletal Samples*, eds. Robert D. Hoppa and James W. Vaupel, 48–72. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.
- Mallegni, Francesco. "Paleoantropologija." U *Arheološki rječnik*, ur. Daniele Manacorda i Ricardo Francovich, 495–502. Zagreb: Sandorf, 2014.
- Meindl, Richard S., Robert P. Mensforth and C. Owen Lovejoy. "The Libben Site: a Hunting, Fishing, and Gathering Village from the Eastern Late Woodlands of North America. Analysis and Implications for Palaeodemography and Human Origins." In *Recent Advances in Palaeodemography*, ed. Jean-Pierre Bocquet-Appel, 259–75. Dordrecht: Springer, 2008.
- Peccei, Jocelyn S. "Critique of grandmother hypothesis: old and new." *American Journal of Human Biology* 13 (May 2001): 434–52. doi: 10.1002/ajhb.1076.
- Порчић, Марко. *Палеодемографија: критички преглед теорије, метода и истраживања*. Београд: Универзитет у Београду, Лабораторија за биоархеологију, 2016.
- Shahar, Shulamith. *Growing Old in the Middle Ages: 'Winter Clothes Us in Shadow and Pain'*. London: Taylor & Francis, 2002.
- Shanley, Daryl P., and Thomas B. L. Kirkwood. "Evolution of the human menopause." *BioEssays* 23 (March 2001), 282–87. doi: 10.1002/1521-1878(200103)23:3<282::AID-BIES1038>3.0.CO;2-9.
- Šašel Kos, Marjeta. "Nutrices: the most popular goddesses at Poetovio." In *Zentralort und Tempelberg. Siedlungs- und Kultentwicklung am Frauenberg bei Leibnitz im Vergleich, Akten des Kolloquiums im Schloss Seggau am 4. und 5. Mai 2015*, hrsgr. Manfred Lehner

und Bernhard Schrettle, 167–74. Wien: Phoibos Verlag, 2016.

Trinkaus, Erik. "Late Pleistocene adult mortality patterns and modern human establishment." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108 (January, 2011): 1267–71. doi:10.1073/pnas.1018700108.

Usher, Bethany M. "Reference Samples: the First Step in Linking Biology and Age in the Human Skeleton." In *Paleodemography: Age Distributions from Skeletal Samples*, eds. Robert D. Hoppa and James W. Vaupel, 29–47. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

Visočnik, Julijana, in Maja Sužnik. "Vojaški napisi iz Celeje in njene okolice." *Arheološki vestnik* 59 (2008): 325–57. <http://www.dlib.si/?URN=URN:NBN:SI:doc-WSQU4VXK>.