

ŽELJKA BEDIĆ

MARIO NOVAK

*Odsjek za arheologiju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti  
HR – 10 000 ZAGREB  
Ante Kovačića 5,  
zbedic@hazu.hr  
mnovak@hazu.hr*

## STENJEVEC – PRIKAZ KVALITETE I UVJETA ŽIVOTA BJELOBRDSKE POPULACIJE NA TEMELJU BIOARHEOLOŠKE ANALIZE

**UDK 904:572.7 (497.5 Stenjevec)"653"  
Izvorni znanstveni rad**

*U radu su prikazani rezultati bioarheološke analize srednjovjekovnog koštanog uzorka iz Stenjevec (11.–13. st.) s naglaskom na koštane i dentalne pokazatelje subadultnog stresa (cribra orbitalia i hipoplazija zubne cakline) i pokazatelje nespecifičnih zaraznih bolesti (periostitis). Bjelobrdsku populaciju iz Stenjevec karakterizira visoka smrtnost djece, visoka učestalost aktivnog oblika cribrae orbitaliae te izrazito visoka učestalost hipoplazije zubne cakline i periostitisa. Ekološki sustav (blizina Save i brojne močvare) u kojem je stenjevečka populacija obitavala kao i neadekvatna ishrana rezultirali su brojnim epizodama fiziološkog stresa što je moglo dovesti do pojave anemije izazvane nedostatkom željeza koja je glavni uzročnik cribrae orbitaliae. Neadekvatni sanitarni uvjeti i niska razina higijene u srednjovjekovnom ruralnom naselju kao što je Stenjevec mogli su prouzročiti pojavu različitih zaraznih bolesti što se očituje u visokoj učestalosti periostitisa. Visoka učestalost hipoplazije zubne cakline karakteristična je za sjedilačke populacije koje su svoju prehranu temeljile pretežno na žitaricama, a Stenjevec je tijekom srednjeg vijeka bio tipična zemljoradnička zajednica. Rezultati proizašli iz ovog istraživanja sugeriraju da je kvaliteta života u Stenjevcu tijekom srednjeg vijeka bila vrlo niska što je najvjerojatnije posljedica sinergističkog djelovanja anemije izazvane nedostatkom željeza, zaraznih bolesti, neodgovarajuće prehrane i parazitskih infekcija.*

*Ključne riječi: Stenjevec, srednji vijek, bioarheološka analiza, subadultni stres, zarazne bolesti  
Key words: Stenjevec, mediaeval period, bioarchaeological analysis, subadult stress, infectious diseases*

### UVOD

Proučavanje skeletnih patologija, uključujući i pokazatelje subadultnog stresa kao što su *cribra orbitalia* i hipoplazija zubne cakline, pokazalo se kao vrlo uspješna metoda određivanja životnih uvjeta arheoloških populacija (HUSS-ASHMORE – GOODMAN – ARMELAGOS 1982; LARSEN 1987). Analiza tih patoloških promjena pruža informacije o mogućim uzročnicima stresa

tijekom rasta i razvoja kada je stres najizraženiji te o posljedicama koje subadultni stres ostavlja na zdravlje djece. U početku tih istraživanja analize su se poglavito koncentrirale na pojedinačne pokazatelje stresa kao što su *cribra orbitalia*, Harrisove linije i hipoplazija zubne cakline. S vremenom se taj pristup promijenio u korist analiza kombinacije dva ili više pokazatelja subadultnog stresa (BUIKSTRA – COOK 1980; COHEN – ARMELAGOS 1984), što je značajno pridonijelo boljem razumijevanju ljudske biološke prilagodbe (REPETTO – CANCI – BORGOGNINI TARLI 1988).

Iako je do danas objavljeno nekoliko radova koji su se bavili paleodemografskim i paleopatoškim karakteristikama bjelobrdske populacije iz Stenjevcu (ŠLAUS 2002A; BEDIĆ – ŠLAUS 2010) ta istraživanja provedena su na relativno malom koštanom uzorku iz kojeg se nisu sa sigurnošću mogli iščitati detalji o uvjetima i kvaliteti života srednjovjekovnih stanovnika Stenjevcu. No, tijekom 2009. godine u depoima Odsjeka za arheologiju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti u Zagrebu pronađen je određeni broj do tada neanaliziranih kostura iz Stenjevcu, a iste godine na antropološku analizu dopremljena je veća količina koštanog materijala koja je bila pohranjena u Arheološkom muzeju u Zagrebu. Time je na jednom mjestu objedinjena kompletna zbirka ljudskog koštanog materijala iz Stenjevcu te su stvoreni uvjeti da se detaljnom antropološkom analizom na velikom i reprezentativnom uzorku dobije uvid u način života te zajednice te da se pokuša rekonstruirati zdravstvena slika, kvaliteta ishrane i razina higijene u Stenjevcu tijekom srednjeg vijeka. Kako je već ranije navedeno, proučavanje pokazatelja subadultnog stresa na koštanom materijalu pokazalo se kao vrlo uspješna metoda određivanja životnih uvjeta arheoloških populacija, te je stoga odlučeno da se provede detaljna analiza učestalosti, distribucije i intenziteta pokazatelja subadultnog stresa (*cribrae orbitaliae* i hipoplazije zubne cakline) i nespecifičnih zaraznih bolesti (periostitisa) kao i njihove eventualne međusobne korelacije u bjelobrdskoj populaciji iz Stenjevcu.

Svrha ovog rada analiza je učestalosti *cribrae orbitaliae* i hipoplazije zubne cakline po spolu i dobnim skupinama, kao i njihova eventualna međusobna povezanost, te njihova eventualna povezanost s nespecifičnim zaraznim bolestima (periostitisom) u srednjovjekovnom koštanom uzorku iz Stenjevcu. Budući da su se istraživanja pokazatelja subadultnog stresa u Hrvatskoj intenzivirala tek u posljednjih desetak godina ovaj rad će pomoći u pojašnjavanju slike o načinu i kvaliteti života stanovništva Stenjevcu, ali i kontinentalne Hrvatske tijekom srednjeg vijeka. Također, jedan od ciljeva ovog rada jest dobivene rezultate (učestalosti *cribrae orbitaliae* i hipoplazije zubne cakline) iz Stenjevcu usporediti s učestalostima istih pokazatelja u drugim srednjovjekovnim skeletnim uzorcima u Hrvatskoj i srednjoj Europi.

## MATERIJAL I METODE

Ljudski koštani materijal analiziran u ovom radu potječe sa srednjovjekovnog nalazišta Stenjevec koje se smjestilo 6,5 km zapadno od središta Zagreba. Sustavna istraživanja srednjovjekovnog groblja u župnom voćnjaku crkve Uznesenja Blažene Djevice Marije u Stenjevcu započela su 1983. godine (1981. i 1982. provedena su sondažna istraživanja) te su s prekidima trajala sve do 1997. godine (SIMONI 2004: 13). Iskopavanja je vodila Katica Simoni iz Srednjovjekovnog odjela Arheološkog muzeja u Zagrebu, a istražena su ukupno 193 groba. Grobne jame u koje su polagani pokojnici nisu imale grobne konstrukcije, a orijentacija pokojnika je I–Z s glavom na zapadu. Pokojnici su često ograđivani nepravilnim i neobrađenim kamenjem koje se polagalo uz glavu, zdjelične kosti i uz noge, a ponekad u potpunosti oko pokojnika. U grobovima nije bilo pravih priloga jer je riječ o pokrštenoj populaciji, a uglavnom se pojavljuje nakit za glavu koji je sastavni dio ženske nošnje – sljepoočničarke od najjednostavnijih do iznimno raskošnih oblika i u manjem broju prstenje. Sav nakit pripada inventaru bjelobrdske kulture i datira ovo groblje u 11. i 12., a moguće i 13. st. (SIMONI 2004: 58).

Analizirani uzorak iz Stenjeveca sastoji se od 194 osobe (75 djece, 53 žene i 66 muškaraca; Tablica 1). Prosječni životni vijek muškaraca iznosio je 36,5 godina, dok su žene u prosjeku živjele 37,1 godinu.

Tablica 1 – Raspored spola i starosti u uzorku iz Stenjeveca.  
Table 1 – Sex and age distribution of the Stenjevec sample.

Starost	Djeca	Žene	Muškarci
0–0,9	17		
1–4,9	26		
5–9,9	20		
10–14,9	12		
15–20		1	8
21–25		6	6
26–30		8	5
31–35		13	13
36–40		6	7
41–45		9	14
46–50		3	7
51–55		5	3
56–60		1	1
60+		1	2
<b>Ukupno</b>	<b>75</b>	<b>53</b>	<b>66</b>
Prosječna starost		37,1	36,5

Antropološka analiza provedena je u laboratoriju Odsjeka za arheologiju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti u Zagrebu. Tijekom analize spol je određen na temelju morfologije zdjelice i lubanje (KROGMAN – IŠCAN 1986; BASS 1995) te pomoću diskriminantnih funkcija za određivanje spola odraslih osoba na temelju dimenzija bedrene (ŠLAUS 1997) i goljениčne kosti (ŠLAUS – TOMIČIĆ 2005). Spol djece nije određivan.

Doživljena starost određena je na temelju stupnja spojenosti kranijalnih i maksilarnih šavova (MEINDL – LOVEJOY 1985; MANN – JANTZ 1988), promjena na pubičnoj simfizi (GILBERT – MCKERN 1973; BROOKS – SUCHEY 1990), promjena na aurikularnoj plohi crijevne kosti (LOVEJOY – MEINDL – PRYZBECK – MENSFORTH 1985) te na temelju pojave degenerativnih promjena na zglobovima dugih kostiju i kralježaka (PFEIFFER 1991). Starost dječjih kostura procijenjena je na temelju formiranja i nicanja mliječnih i stalnih zuba, stupnja osifikacije kostiju te dužine dijafiza dugih kostiju (BASS 1995; SCHEUER – BLACK 2000). Starost odraslih osoba dana je u rasponu od pet godina (npr. 21 – 25), dok je starost djece dana u rasponu od jedne godine.

*Cribra orbitalia* (CO) nastaje zbog hipertrofije diploe (središnjega, poroznog dijela kosti lubanje), što dovodi do stanjivanja i uništenja korteksa te stvaranja porozne i šupljikave kosti na mjestu korteksa. Makroskopski se očituje u pojavi malih rupičastih lezija na svodovima orbita. CO se javlja kod djece i odraslih osoba, a može biti u aktivnom ili zaraslom stanju.

ANGEL (1966) i SOREN – FENTON – BIRKEY (1995) sugeriraju da se CO javlja kao rezultat nasljednih hemolitičkih anemija kao što su talasemija i anemija srpastih stanica, koje su

uglavnom prisutne u populacijama u kojima je malarija bila endemična. S druge strane, WALKER – BATHURST – RICHMAN – GJERDRUM – ANDRUSHKO (2009) sugeriraju da je *CO* posljedica megaloblastične anemije kod male djece koja nastaje kao rezultat sinergističkih efekata trošenja rezervi vitamina B12 iz majčinog organizma i loših sanitarnih uvjeta života koji pogoduju dodatnom gubitku hranjivih tvari zbog gastrointestinalnih infekcija tijekom dojenja. Ipak, prema mišljenju većine autora *CO* se veže uz anemiju izazvanu nedostatkom željeza (npr. HENGEN 1971; STUART-MACADAM 1985, 1991). HENGEN (1971) je zaključio da je anemija izazvana nedostatkom željeza primarno rezultat parazitizma, a STUART-MACADAM (1992) je pretpostavila da je takva anemija zapravo prilagođavanje organizma na bolest te njegov pokušaj da iscrpi i izgladni patogene kao što su bakterije i virusi, kojima je željezo neophodno kako bi se mogli reproducirati u tijelu domaćina. Uz navedene, čimbenici koji se vezuju uz pojavu anemije izazvane nedostatkom željeza su: loša i neodgovarajuća prehrana, gastrointestinalne i parazitske infekcije (REINHARD 1992), trovanje olovom (STUART-MACADAM 1991), promjene u prehranbenim navikama (ROBERTS – MANCHESTER 1995), kao i prehrana bogata fitatima koji sprječavaju apsorpciju željeza (CARLSON – ARMELAGOS – VAN GERVEN 1974). Podaci prikupljeni u arheološkim skeletnim uzorcima diljem svijeta pokazuju da se aktivna *CO* najčešće pojavljuje kod djece, dok se kod odraslih osoba ova patologija gotovo uvijek nalazi u zraslom stanju (npr. WALKER 1986; MITTLER – VAN GERVEN 1994) što sugerira da je *CO* posljedica anemije preboljene tijekom djetinjstva (STUART-MACADAM 1985: 395).

Prisutnost *CO* procijenjena je kod svih osoba koje su imale potpuno ušćevanu barem jednu orbitu. Sve raspoložive lubanje analizirane su makroskopski, pod jakim svjetlom kako bi se utvrdila prisutnost ili odsutnost *CO*, nakon čega su isključeni slučajevi kod kojih su lezije na orbitama nastale postmortalno. Tijekom analize detaljnije je bilježena jačina poremećaja (blago, umjereno ili jako), kao i stanje u trenutku smrti (aktivno ili zraslo). Poduzorak odraslih osoba iz Stenjeveca podijeljen je u dvije skupine: »mlađi« odrasli (osobe između 15 i 35 godina) i »stariji« odrasli (osobe starije od 35 godina).

Hipoplazija zubne cakline (HZC) očituje se kao niz vodoravnih linija na bukalnoj strani zuba koje nastaju zbog smanjenja debljine cakline (GOODMAN – ROSE 1990). Na skeletnom arheološkome materijalu najčešće nije moguće odrediti točan uzrok nastanka HZC pa se ona smatra pokazateljem nespecifičnoga fiziološkog stresa (PINDBORG 1970; GOODMAN – ROSE 1990). Hipoplastične defekte mogu uzrokovati genetski čimbenici, lokalizirane traume i sustavni fiziološki stres (GOODMAN – ROSE 1991), ali brojna su istraživanja (npr. GOODMAN – MARTINEZ – CHAVEZ 1991; HILLSON 1996) pokazala kako su genetski čimbenici i lokalizirane traume relativno rijetko odgovorni za razvoj hipoplazija u arheološkim populacijama. Velika većina hipoplastičnih defekata u suvremenim i arheološkim populacijama povezana je sa sustavnim fiziološkim stresom u koji spadaju izgladnjivanje, zarazne bolesti i metabolički poremećaji. Prisutnost hipoplastičnih defekata stoga je pouzdan pokazatelj nespecifičnoga fiziološkog stresa i lošega zdravstvenog stanja kod djece.

HZC se najčešće pojavljuje na prednjim zubima (sjekutićima i očnjacima), uglavnom na srednjoj trećini krune zuba, pa su zbog toga u analiziranom uzorku podaci o učestalosti te patologije prikupljeni za središnje sjekutiće gornje čeljusti te za očnjake gornje i donje čeljusti. Ti zubi su izabrani iz sljedećih razloga: 1) središnji sjekutići i očnjaci podložniji su hipoplastičnim defektima od drugih zuba (GOODMAN – ROSE 1990); 2) očnjaci se razvijaju relativno dugo (od četvrtog mjeseca do šeste godine života) (LYSELL – MAGNUSSON – THILANDER 1962); 3) sjekutići i očnjaci imaju najmanju količinu mineraliziranih zubnih naslaga koje u arheološkom materijalu ponekad pokriju krunu zuba i onemogućuje određivanje prisutnosti HZC. Podaci su prikupljeni na taj način da je kod svake osobe analiziran samo jedan zub – u ovom slučaju zub na lijevoj strani, a uko-

liko on nije bio ušćuvan, pregledan je desni zub. Podaci su prikupljeni samo za odrasle osobe, a u obzir su uzimani samo makroskopski vidljivi defekti.

Kako bi se dobio što bolji uvid u kvalitetu života bjelobrdске populacije iz Stenjevcа, analizirana je eventualna međusobna korelacija između pokazatelja subadultnog stresa (*cribrae orbitalia* i hipoplazije zubne cakline), kao i njihova moguća povezanost s pokazateljima nespecifičnih zaraznih bolesti (periostitisom).

Zarazne bolesti su najčešći uzrok pojave nespecifičnog periostitisa (ORTNER 2003). Periostitis je patološka promjena koja zahvaća vanjsku (periostalnu) površinu kosti, a periostalne reakcije uzrokovane stafilokokima i streptokokima nastaju kao posljedica uzdignuća vanjskog fibroznog omotača periosta, do čega dolazi uslijed kompresije i širenja krvnih žila (JAFFE 1972). Za potrebe ovog rada periostitis je dijagnosticiran samo kod kostura koji su imali barem 50% svih dugih kostiju te kosti glave (čeoane, tjemene i zatiljne kosti). U analizu su uključeni samo slučajevi periostitisa koji su nastali kao posljedica zaraznih bolesti, dok su slučajevi periostitisa nastali kao posljedica trauma isključeni iz analize.

Razlike u prosječnim doživljenim starostima između pojedinaca s ili bez CO i HZC testirane su pomoću neparametrijskog Kruskal-Wallis testa. Razlike u učestalosti CO, HZC i periostitisa između djece i odraslih te muškaraca i žena testirane su pomoću  $\chi^2$  testa, a u slučajevima kada je to bilo potrebno korištena je Yatesova korekcija. Eventualna korelacija CO, HZC i periostitisa analizirana je pomoću Spearmanovog testa. Prilikom svih statističkih izračuna i testova korišten je statistički računalni program SPSS 14.0 for Windows.

## REZULTATI

CO je u Stenjevcu prisutna na 34 od 108 lubanja (31,5%) s barem jednom ušćuванom orbitom (Tablica 2). Učestalost te patologije kod odraslih osoba iznosi 23,5% (16/68), s neznatno višim vrijednostima kod muškaraca u odnosu na žene (24,3% naprama 22,6%). Međuzavisnost između učestalosti CO i doživljene starosti uočena je kod oba spola (učestalost te patologije kod muškaraca i žena iz Stenjevcа smanjuje se u starijoj dobnoj skupini): kod mlađih žena ta učestalost iznosi 40,0%, a kod starijih svega 6,2%; kod mlađih muškaraca učestalost CO iznosi 30,8%, dok kod starijih muškaraca iznosi 20,8%. Odrasle osobe kod kojih nije uočena CO živjele su u prosjeku 5,6 godina dulje od osoba zahvaćenih tom patološkom promjenom (40,2 naprama 34,6 godina), i ta razlika je granično neznačajna ( $\chi^2=3,235$ ;  $P=0,072$ ).

Učestalost CO kod djece iz Stenjevcа je 45,0% (18/40), što je značajno više u odnosu na odrasle osobe ( $\chi^2=4,433$ ;  $P=0,035$ ). U najmlađoj dobnoj skupini (0 do 0,9 godina) nije uočen niti jedan slučaj CO, a najviša učestalost kod djece prisutna je u dobnoj skupini između 10 i 14,9 godina (66,7%). Učestalost aktivnog oblika CO iznosi vrlo visokih 55,5% (10/18) i prisutan je u svim dobnim skupinama osim najmlađe.

Analiza intenziteta CO pokazuje da se ta patološka promjena kod djece najčešće pojavljuje u blagom obliku (72,2%), a u umjerenom obliku u 27,8% slučajeva. Kod odraslih blagi oblik CO uočen je u 93,5% slučajeva, a umjereni u svega 6,5%. Jaki oblik CO nije zabilježen niti kod djece niti kod odraslih osoba iz Stenjevcа.

Učestalost HZC u bjelobrdskoj populaciji iz Stenjevcа prikazana je u Tablici 3. Ukupna učestalost HZC (svi analizirani zubi) kod odraslih iznosi 62,8% bez statistički značajne razlike između muškaraca i žena (67,3% naprama 57,0%;  $\chi^2=1,618$ ,  $P=0,203$ ). Na svim analiziranim zubima učestalost HZC nešto je viša kod muškaraca, ali niti na jednom zubu ta razlika nije statistički

Tablica 2 – Učestalost i distribucija *cribrae orbitaliae* u uzorku iz Stenjeveca.  
Table 2 – Frequency and distribution of *cribra orbitalia* in the Stenjevec sample.

Dob/spol	<i>Cribra orbitalia</i>			Aktivne lezije	
	O	A1	%	O	A1
0 – 0,9	4	0	0,0	0	0,0
1 – 4,9	15	5	33,3	3	60,0
5 – 9,9	12	7	58,3	5	71,4
10 – 14,9	9	6	66,7	2	33,3
<b>Djeca</b>	<b>40</b>	<b>18</b>	<b>45,0</b>	<b>10</b>	<b>55,5</b>
Žene 15 – 35	15	6	40,0	0	0,0
Žene 35>	16	1	6,2	0	0,0
Žene ukupno	31	7	22,6	0	0,0
Muškarci 15 – 35	13	4	30,8	0	0,0
Muškarci 35>	24	5	20,8	0	0,0
Muškarci ukupno	37	9	24,3	0	0,0
<b>Odrasli</b>	<b>68</b>	<b>16</b>	<b>23,5</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>

O = broj analiziranih čeonih kostiju; A1 = broj čeonih kostiju gdje bar jedna orbita pokazuje znakove pojave CO; A2 = broj čeonih kostiju gdje je CO aktivna u trenutku smrti

Tablica 3. Učestalost i distribucija hipoplazije zubne cakline u uzorku iz Stenjeveca.  
Table 3 – Frequency and distribution of dental enamel hypoplasia in the Stenjevec sample.

Zubi	Odrasli ukupno		Žene		Muškarci	
	NHZC/N	%sHZC	NHZC/N	%sHZC	NHZC/N	%sHZC
Max I1	32/53	60,4	13/24	54,2	19/29	65,5
Max C	31/56	55,4	11/24	45,8	20/32	62,5
Man C	50/71	70,4	21/31	67,7	29/40	72,5

N = broj analiziranih zuba; NHZC = broj zuba s jednim ili više HZC; Max I1 = središnji sjekutić gornje čeljusti, Max C = očnjak gornje čeljusti, Man C = očnjak donje čeljusti

značajna. Kod oba spola HZC se najčešće javlja na očnjacima donje čeljusti (muškarci 72,5%, žene 67,7%).

Za razliku od CO, uzročnici HZC nisu bitno utjecali na doživljenu starost u analiziranom uzorku. Tako su osobe kod kojih je prisutna HZC u prosjeku živjele 0,7 godina duže od osoba kod kojih ovaj poremećaj nije prisutan (37,1 naprama 36,4 godine).

Od 59 osoba s ušćivanom barem jednom orbitom i svim trajnim zubima pogodnima za analizu HZC, 12 osoba (20,3%) pokazuje znakove CO i HZC. Kod odraslih osoba ukupna učestalost HZC mnogo je viša od učestalosti CO (62,8% naprama 31,5%), a taj obrazac očituje se i u sljedećem rasporedu: kod 80,0% odraslih kod kojih je uočena CO prisutna je i HZC, dok je kod svega 27,9% osoba s HZC uočena prisutnost CO.



U Tablici 4 prikazana je učestalost periostitisa u uzorku iz Stenjeveca. Učestalost je kod djece (49,1%) nešto viša u odnosu na odrasle osobe (41,8%), ali ta razlika nije statistički značajna. Aktivni oblik periostitisa kod djece najčešće se javlja u najmlađim dobnim skupinama (do pet godina starosti), a u najvećem broju slučajeva riječ je o jakom, generaliziranom aktivnom periostitisu. Kod djece starije od pet godina najčešće se javlja zarasli periostitis, pretežno lokaliziran na kostima potkoljenice (goljenične i lisne kosti). Kod odraslih osoba muškarci iskazuju bitno više učestalosti periostitisa u odnosu na žene (54,5% naprama 25,6%;  $\chi^2=7,172$ ,  $P=0,007$ ).

Tablica 4 – Učestalost i distribucija periostitisa u uzorku iz Stenjeveca.  
Table 4 – Frequency and distribution of periostitis in the Stenjevec sample.

	A	O	%
Djeca	27	55	49,1
Muškarci	30	55	54,5
Žene	11	43	25,6
Odrasli	41	98	41,8
<b>Ukupno</b>	<b>68</b>	<b>153</b>	<b>44,4</b>

A = broj dobro uščuvanih kostura s periostitisom;

O = broj dobro uščuvanih kostura

Analiza eventualne međusobne korelacije pokazatelja subadultnog stresa (*CO* i *HZC*) i pokazatelja nespecifičnih zaraznih bolesti (periostitisa) u uzorku iz Stenjeveca pokazala je samo značajnu negativnu korelaciju između periostitisa i *HZC* kod žena ( $P=0,024$ ).

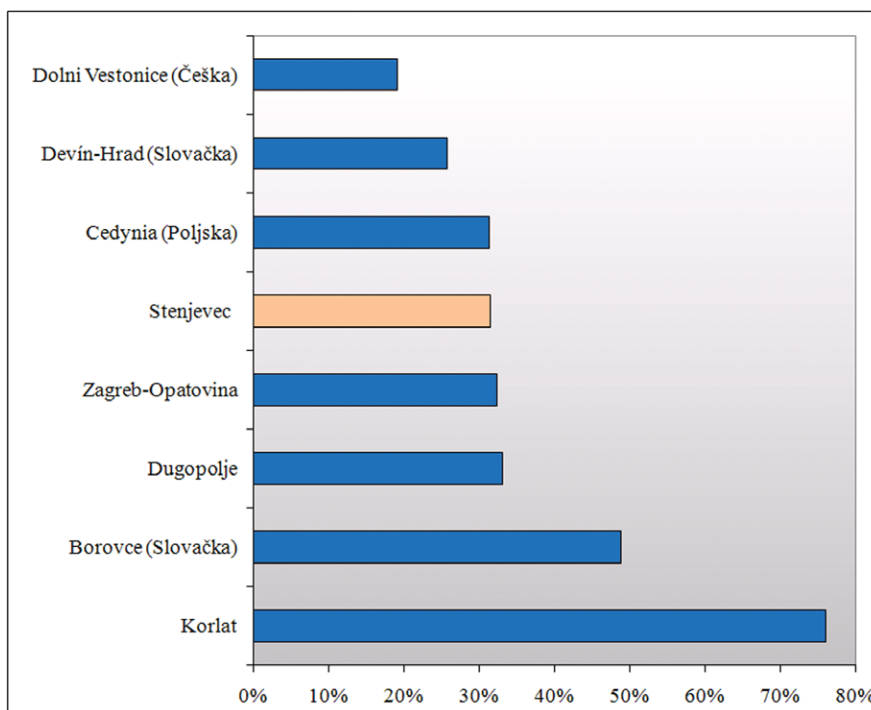
Na slikama 1 i 2 prikazane su učestalosti *CO* i *HZC* u više srednjovjekovnih populacija iz Hrvatske i srednje Europe u usporedbi s uzorkom iz Stenjeveca. Podaci za usporedbu učestalosti *CO* (djeca i odrasli) uzeti su za nalazišta: Dugopolje (NOVAK – ŠLAUS 2007), Zagreb-Opatovina (ŠLAUS – NOVAK – BEDIĆ – VYROUBAL 2007), Korlat (BEDIĆ – PREMUŽIĆ – ŠLAUS 2008), Cedynia (Poljska) (JERSZYŃSKA 1991; PIONTEK – JERSZYŃSKA – NOWAK 2001), Dolní Věstonice-Vysoká zahrada (Češka) (JAROŠOVÁ 2007), Borovce (Slovačka) (OBERTOVIĆ – THURZO 2007) i Devín-Hrad (Slovačka) (BEŇUŠ – OBERTOVIĆ – MASNICOVÁ 2010). Podaci za usporedbu učestalosti *HZC* (odrasle osobe) uzeti su za nalazišta: Dugopolje (NOVAK – ŠLAUS 2007), Zagreb-Opatovina (ŠLAUS – NOVAK – BEDIĆ – VYROUBAL 2007), Korlat (BEDIĆ – PREMUŽIĆ – ŠLAUS 2008), Dolní Věstonice (Češka) (JAROŠOVÁ 2006) i Wrocław (Poljska) (WO NIAK – ŁAGOCKA – LIPSKI – TOMASIK – BUCZKOWSKA-RADLIŃSKA – CHLUBEK 2005).

#### RASPRAVA I ZAKLJUČAK

Do danas je objavljeno nekoliko radova u kojima su prezentirani rezultati analize učestalosti i distribucije pokazatelja subadultnog stresa u hrvatskim arheološkim populacijama (BEDIĆ – PREMUŽIĆ – ŠLAUS 2008; NOVAK 2008; NOVAK – ŠLAUS 2007, 2010; NOVAK – ŠLAUS – PASARIĆ 2009). Kao što je već u uvodu istaknuto, proučavanje kombinacije dva ili više pokazatelja stresa pokazalo se vrlo uspješnom metodom određivanja životnih uvjeta arheoloških populacija, posebice ako za te populacije ne postoje pisani izvori koji bi nam pružili podatke o načinu i kvaliteti života tih ljudi kao što je slučaj s bjelobrdskom populacijom iz Stenjeveca. U slučajevima kada pisa-

ni izvori i arheološki nalazi mogu dati samo određene naznake o životu arheoloških populacija, bioarheološka istraživanja ljudskih koštanih ostataka, a posebice izučavanje pokazatelja subadultnog stresa, pokazala su se izvanrednim izvorom informacija.

Visoka smrtnost djece i prosječne doživljene starosti odraslih osoba iz Stenjevecu sukladne su s vrijednostima zabilježenima na nizu hrvatskih srednjovjekovnih nalazišta (npr. ŠLAUS 2002 B, 2006; ŠLAUS – NOVAK – BEDIĆ – VYROUBAL 2007). Također, ukupna učestalost *CO* u Stenjevcu (31,5%) vrlo je slična učestalostima koje su zabilježene na većini hrvatskih srednjovjekovnih nalazišta, ali i na brojnim kronološki bliskim nalazištima u srednjoj Europi (Slika 1). Općenito, učestalosti *CO* kao što je zabilježena u Stenjevcu obično se javljaju u sjedilačkim populacijama s visokom gustoćom stanovništva, neadekvatnim sanitarnim uvjetima i niskom razinom higijene (npr. HENGEN 1971; STUART-MACADAM 1992).



Slika 1 – Učestalost *CO* u uzorku iz Stenjevecu u usporedbi sa srednjovjekovnim uzorcima iz Hrvatske i srednje Europe.

Figure 1 – Frequency of *CO* in the Stenjevec sample compared to mediaeval samples from Croatia and Central Europe.

U Stenjevcu je zabilježena nešto viša učestalost *CO* kod muškaraca u odnosu na žene. Inače, u arheološkim populacijama gotovo redovito prisutna je viša učestalost *CO* kod žena (npr. STUART-MACADAM 1985: 396, T. 6; SULLIVAN 2005: 10, T. 3) što se objašnjava razlikama između muškog i ženskog organizma: za razliku od muškaraca, žene u reproduktivnoj dobi često imaju nižu razinu željeza u organizmu, što je izravno povezano sa ženskom fiziologijom – menstruacija, trudnoća, porod i laktacija čimbenici su koji najviše pridonose povišenoj redukciji razine željeza u ženskom organizmu.



Značajno viša učestalost *CO* kod djece u odnosu na odrasle osobe najvjerojatnije je posljedica kombinacije različitih čimbenika kao što su veće potrebe za željezom kod male djece, niska razina željeza u majčinom mlijeku te prehrana kojom se djeca hrane nakon prestanka dojenja, a koja je bogata ugljikohidratima koji sadrže fosfor i fitate koji usporavaju apsorpciju željeza u probavnom sustavu (MENSFORTH – LOVEJOY – LALLO – ARMELAGOS 1978; MORRIS 1987). Prestanak dojenja izuzetno je osjetljivo razdoblje kod djece, jer tijekom tog razdoblja prelaze s prehrane koja se temelji na sterilnom majčinom mlijeku na prehranu i vodu koji su prepuni raznih mikroorganizama koji mogu uzrokovati različite zarazne bolesti koje su praćene dijarejom (ROWLAND – ROWLAND – COLE 1988). Dijareja smanjuje apetit kod djece i povećava metabolički gubitak važnih hranidbenih tvari kao što je željezo, što također može dovesti do pojave anemije (MITTLER – VAN GERVEN 1994: 293).

U najmlađoj dobnoj skupini kod djece *CO* nije uočena ni na jednoj čeonj kosti. U najmlađoj dobi (posebice ispod šest mjeseci starosti) nedostatak željeza koji je glavi uzročnik *CO* vrlo je rijedak, budući da je količina željeza akumulirana tijekom devet mjeseci *in utero* dovoljna za prvih pola godine života djeteta (BERNAT 1983), pa je učestalost *CO* kod djece mlađe od šest mjeseci općenito izrazito niska (MENSFORTH – LOVEJOY – LALLO – ARMELAGOS 1978; MITTLER – VAN GERVEN 1994: 293). Najviša učestalost *CO* kod djece iz Stenjevca zabilježena je u dobnoj kategoriji od 10 do 14,9 godina kada čak 66,7% čeonih kostiju pokazuje znakove tog poremećaja. Adolescenti i djeca između 9 i 16 godina posebno su izloženi riziku od anemije zbog snažne fiziološke potrebe organizma za željezom tijekom rasta i razvoja (EVELETH – TANNER 1990), a to razdoblje života je u arheološkim populacijama vrlo često obilježeno fizički zahtjevnim naporima u društvenoj tranziciji između djetinjstva i odrasle dobi (SHAHAR 1990).

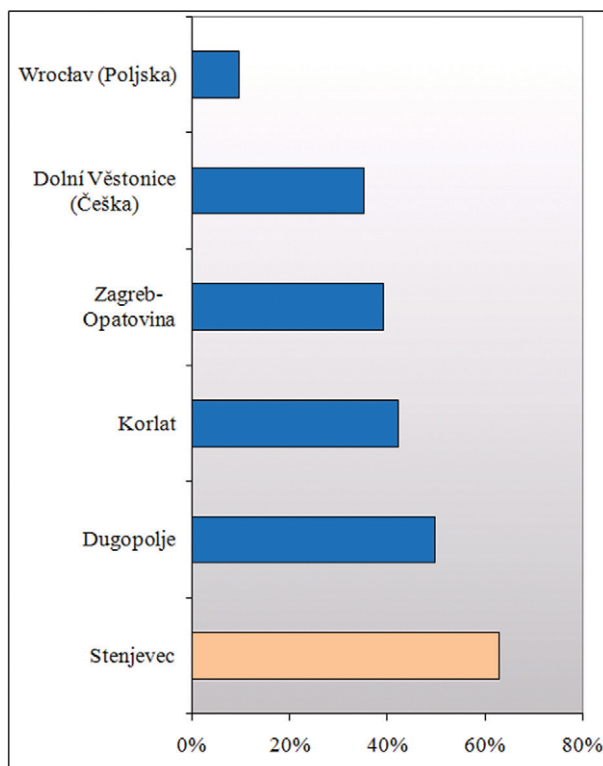
Učestalost aktivnog oblika *CO* kod djece iz Stenjevca iznosi vrlo visokih 55,5%. Inače je na hrvatskim srednjovjekovnim nalazištima učestalost aktivnog oblika te patologije mnogo niža (npr. NOVAK – ŠLAUS 2007: 474, T. 4; ŠLAUS – NOVAK – BEDIĆ – VYROUBAL 2007: 228, T. 9). Važno je naglasiti razliku između zarasle i aktivne *CO*: zarasli oblik te patologije pokazuje da je osoba preživjela anemiju koja je uzrokovala hipertrofiju i porozitet superiornih orbita, dok aktivni oblici pokazuju da je ukupni stres pod kojim se ta osoba nalazila bio prevelik da bi ona preživjela (ŠLAUS 2006). Većina djece iz Stenjevca koja su razvila anemiju uzrokovanu nedostatkom željeza nije ju uspjela preživjeti.

SALVADEI – RICCI – MANZI (2001) i FACCHINI – RASTELLI – BRASILI (2004) povezali su pojavu aktivnog oblika *CO* s nezdravim ekološkim sustavima, tj. šumovitim i močvarnim okolišem koji je pogodovao razvoju i širenju parazitskih infekcija. Ta teza vrlo se vjerojatno može primijeniti i na bjelobrdsku populaciju iz Stenjevca s obzirom na to da se ovo nalazište tijekom srednjeg vijeka najvjerojatnije nalazilo u neposrednoj blizini rijeke Save. Naime, na temelju pisanih izvora IVANČAN (1898: 213) je zaključio da su sredinom 14. st. na području oko Stenjevca postojale brojne bare koje su se izljevale u potok Vrapčak koje nastaju kao posljedica zamuljivanja starog savskog korita u kojem je još bilo vode. Također, nekoliko istraživanja potvrdilo je povezanost između anemije uzrokovane nedostatkom željeza i parazita koji se nalaze u vodi i slatkovodnim ribama (npr. COX 1993; AWASTHI – BUNDY 2007), a s obzirom na to da su se uz poljoprivredu bjelobrdске populacije bavile i ribolovom (npr. DEMO 2009: 555) vrlo je vjerojatno da su i srednjovjekovni stanovnici Stenjevca dio prehrane temeljili na ribi ulovljenoj u Savi te su na taj način često bili izloženi kontaktu s različitim vrstama parazita koji su mogli uzrokovati anemiju izazvanu nedostatkom željeza.

U Stenjevcu su uzročnici *CO* utjecali na prosječni životni vijek: razlika u prosječnoj doživljenoj starosti između osoba kod kojih *CO* nije prisutna i osoba kod kojih je ta patologija uočena iznosi 5,6 godina. Brojna istraživanja pokazala su da nedostatak željeza može imati negativne pos-

ljedice na zdravlje pojedinca, što dovodi do navedenih razlika: neadekvatna količina željeza u organizmu pojedinca može djelovati na spoznavanje i ponašanje (POLLITT 1987; TARAS 2005), radnu sposobnost koja je bitno smanjena kod anemičnih osoba (LOZOFF 1989), te otpornost na bolesti koja je bitno smanjena zbog negativnog utjecaja anemije na imunitet (DALLMAN 1987). Tome u prilog ide i češća pojava zaraznih bolesti kod anemičnih osoba koju su uočili BASTA – KARYADI – SCRIMSHAW (1979).

Učestalost HZC u Stenjevcu iznosi visokih 62,8% što je više od učestalosti HZC uočenih na drugim srednjovjekovnim nalazištima u Hrvatskoj i Europi (Slika 2). Visoke učestalosti HZC karakteristične su za zajednice koje žive sjedilačkim životom i svoju prehranu temelje na poljoprivredi (LANPHEAR 1990), a analizirani uzorak iz Stenjevcu tipični je predstavnik takvih populacija. DEMO (2009: 555) zaključuje da je bjelobrdsku kulturu karakterizirala ruralnost i sjedilački način života temeljen na poljoprivredi i poljoprivrednoj proizvodnji. Te pretpostavke imaju uporište i u rezultatima proisteklim iz antropoloških analiza bjelobrdskih populacija: na temelju analize dentalnog materijala iz Bijelog Brda (VODANOVIĆ – BRKIĆ – DEMO 2004) zaključili su da su se stanovnici Bijelog Brda pretežno bavili zemljoradnjom i lovom te da im se prehrana temeljila na žitaricama; slične rezultate (visoku učestalost karijesa) uočio je i Šlaus (2002 A: 262, T. 3) u stenjevačkom uzorku. Inače, brojna su istraživanja (npr. LANPHEAR 1990; UBELAKER 1992) pokazala da do naglog povećanja učestalosti tog poremećaja dolazi prilikom prijelaza s lovačko-sakupljačke



Slika 2 – Učestalost HZC u uzorku iz Stenjevcu u usporedbi sa srednjovjekovnim uzorcima iz Hrvatske i srednje Europe.

Figure 2 – Frequency of DEH in the Stenjevec sample compared to mediaeval samples from Croatia and Central Europe.

privrede na ekonomiju koja se temelji na poljoprivredi. Vjeruje se da su sjedilački način života, promjene u načinu ishrane i nagli porast gustoće stanovništva doveli do značajnog povećanja količine stresa koji se očituje u povećanju učestalosti HZC (COHEN – ARMELAGOS 1984). Također, visoka učestalost tog poremećaja sugerira da je gotovo dvije trećine analiziranih osoba iz Stenjevca doživjela snažan metabolički stres tijekom djetinjstva, najvjerojatnije tijekom razdoblja dojenja. Naime, neki su autori uočili da se u sjedilačkim populacijama najviše hipoplastičnih defekata stvara između prve i treće godine života, tj. u vremenu prelaska s ishrane sterilnim majčinim mlijekom na prehranu koja je bogata mikroorganizmima (npr. GOODMAN – ARMELAGOS – ROSE 1984; LANPHEAR 1990).

Kao i u slučaju *CO*, učestalost HZC nešto je viša kod muškaraca. Autori koji su uočili više vrijednosti HZC kod muškaraca (npr. VAN GERVEN – BECK – HUMMERT 1990; IREGREN 1992) sugeriraju da bi to mogla biti posljedica genetskih razlika između spolova – muškarci su zbog svoje genetske strukture mnogo osjetljiviji na stres u odnosu na žene.

Za razliku od anemije izazvane nedostatkom željeza koja je glavni uzročnik *CO*, uzročnici HZC nisu bitno utjecali na doživljenu starost. Štoviše, odrasle osobe kod kojih je HZC uočena prosječno su živjele 0,7 godina dulje od osoba koje nisu zahvaćene tim poremećajem. Veći broj autora uočio je da česte epizode stresa koje uzrokuju HZC značajno utječu na doživljenu starost, tj. bitno skraćuju životni vijek (npr. GOODMAN – ARMELAGOS – ROSE 1980; DURAY 1996), što se objašnjava činjenicom da su osobe koje su bile izložene jakom stresu tijekom ranog djetinjstva biološki oštećene i imaju smanjenu sposobnost da se odupru stresnim epizodama kasnije u životu.

U koštanom uzorku iz Stenjevca nije uočena pozitivna korelacija između *CO* i HZC. Rezultati proizašli iz analiza međusobne povezanosti tih poremećaja u arheološkim populacijama su proturječni. Tako su pozitivnu korelaciju *CO* i HZC zabilježili FACCHINI – RASTELLI – BRASILI (2004: 131) i OBERTOVIĆ – THURZO (2007: 287). STUART-MACADAM (1985) sugerira da su djeca s neadekvatnom ishranom i oslabljenim imunitetom mnogo podložnija uzročnicima *CO* i HZC, iako između tih patoloških promjena ne postoji direktna međuzavisnost. Također, postoje istraživanja (npr. KOZAK – KRENZ-NIEDBALA 2002; NOVAK – ŠLAUS 2007, 2010) u kojima nije uočena direktna korelacija između tih patoloških promjena. TURBÓN – PÉREZ-PÉREZ – TRANCHO – BOTELLA (1991/1992) zaključili su da ne postoji direktna povezanost između te dvije patologije, tj. one odražavaju različite prehrambene aspekte: *CO* više se vezuje uz nedostatak željeza, dok se HZC povezuje uz razinu kalcija u organizmu.

Intenzitet i učestalost periostitisa u Stenjevcu sugerira pojavu sistemskih bakterijskih infekcija, što je najvjerojatnije posljedica loših sanitarnih uvjeta i nezdravog ekološkog sustava u kojem je populacija iz Stenjevca obitavala. Iako u Stenjevcu nije prisutna pozitivna korelacija između pokazatelja subadultnog stresa i nespecifičnih zaraznih bolesti više studija zabilježilo je međusobnu povezanost tih poremećaja u arheološkim populacijama (npr. LALLO – ARMELAGOS – MENSFORTH 1977; MENSFORTH – LOVEJOY – LALLO – ARMELAGOS 1978). Široki spektar sistematskih bolesti (npr. zarazne bolesti, groznica, alergije, skorbut, rahitis) može se povezati uz razvoj hipoplastičnih defekata (SKINNER – GOODMAN 1992), a te bolesti također mogu potaknuti razvoj anemije uzrokovane nedostatkom željeza (STUART-MACADAM 1992).

Učestalost periostitisa u Stenjevcu dvostruko je viša kod muškaraca u odnosu na žene. Višu učestalost periostitisa kod muškaraca u arheološkim populacijama PAINE – VARGIU – COPPA – MORSELLI – SCHNEIDER (2007) objašnjavaju činjenicom da su muškarci bili podvrgnuti jačem stresu uslijed spolne podjele poslova u kojoj su muškarci obavljali teže fizičke poslove. Takav scenarij vrlo je vjerojatan i u Stenjevcu jer je ŠLAUS (2002 A: 266, T. 10) u populaciji iz Stenjevca

zabilježio znatno više učestalosti pokazatelja teškog fizičkog napora (Schmorlovih defekata na kralješcima) kod muškaraca.

Rezultati analize pokazatelja subadultnog stresa predloženi u ovom radu (visoka smrtnost djece, visoka učestalost aktivnog oblika CO, te izrazito visoka učestalost HZC i periostitisa) svjedoče o vrlo teškom životu srednjovjekovnih stanovnika Stenjeveca. Visoka smrtnost djece najvjerojatnije je bila posljedica niske razine higijene, ali je mogla biti i rezultat stresa prouzročnog prestankom dojenja i prelaskom na hranu bogatu različitim mikroorganizmima što je bilo praćeno pojavom zaraznih bolesti. Osim toga, srednjovjekovna ruralna naselja kao što je Stenjevec nisu posjedovala adekvatna sanitarna rješenja što je rezultiralo niskom razinom higijene i brojnim epidemijama zaraznih bolesti. Ekološki sustav u kojem je živjela bjelobrdska populacija iz Stenjeveca (blizina starog savskog korita i prisutnost brojnih bara) bio je potencijalno izvorište brojnih parazitskih infekcija koje su mogle izazvati anemiju uzrokovanu nedostatkom željeza. Velika većina srednjovjekovnih stanovnika Stenjeveca tijekom svog djetinjstva proživjela je razdoblja snažnog stresa što se očituje u visokoj učestalosti HZC, što je vjerojatno bio direktan rezultat neadekvatne i jednolične prehrane (većinom žitarice). Sumirajući podatke proistekle iz ove bioarheološke analize može se zaključiti da je život stanovnika Stenjeveca tijekom 11., 12. i 13. st. bio obilježen vrlo niskim zdravstvenim standardom i lošim sanitarnim uvjetima, brojnim epidemijama zaraznih bolesti i čestim razdobljima gladi što je najteže pogađalo djecu koja su bila najranjiviji dio zajednice.

#### LITERATURA

- ANGEL, J.L. 1966 – Porotic hyperostosis, anemias, malaras and marshes in the prehistoric Eastern Mediterranean. *Science*, 153/1966: 760–763.
- AWASTHI, S. – D. BUNDY 2007 – Intestinal nematode infection and anaemia in developing countries. *BMJ*, 334/2007: 1065–1066.
- BASS, W.M 1995 – *Human Osteology. A Laboratory and Field Manual of the Human Skeleton*. Columbia, 1995.
- BASTA, S.S. – D. KARYADI – N.S. SCRIMSHAW 1979 – Iron deficiency anemia and the productivity of adult males in Indonesia. *AJCN*, 32/1979: 916–925.
- BEDIĆ, Ž. – Z. PREMUŽIĆ – M. ŠLAUS 2008 – Subadult stress in the Medieval Korlat site from Croatia. U BOLDSSEN, J. (ur.). *Abstracts book of the 16<sup>th</sup> Congress of the European Anthropological Association (28<sup>th</sup>–31<sup>st</sup> August, Odense – Denmark)*. Odense, 2008: 41.
- BEDIĆ, Ž. – M. ŠLAUS 2010 – Supernumerary teeth and pseudarthrosis of the mandible in a young male from the mediaeval cemetery in Stenjevec. *BIAP* 4/2010: 4–10
- BEŇUŠ, R. – Z. OBERTOVIĆ – S. MASNICOVÁ 2010 – Demographic, temporal and environmental effects on the frequency of *cribra orbitalia* in three Early Medieval populations from western Slovakia. *Homo*, 61/2010: 178–190.
- BERNAT, I. 1983 – *Iron metabolism*. New York, 1983.
- BROOKS, S. – J.M. SUCHEY 1990 – Skeletal age determination based on the os pubis: A comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. *HumEvol*, 5/1990: 227–238.
- BUIKSTRA, J. – D. COOK 1980 – Paleopathology: an American Account. *ARA*, 9/1980: 433–470.
- CARLSON, D.S. – G.J. ARMELAGOS – D.P. VAN GERVEN 1974 – Factors influencing the etiology of *cribra orbitalia* in prehistoric Nubia. *JHE*, 3/1974: 405–410.

- COHEN, M.N. – G.J. ARMELAGOS 1984 – Editor's Summation. U COHEN, M.N. – G.J. ARMELAGOS (ur.). *Paleopathology at the Origins of Agriculture*. Orlando, 1984: 585–601.
- COX, F.E.G. 1993 – *Modern Parasitology*. Oxford, 1993.
- DALLMAN, P. 1987 – Iron deficiency and the immune response. *AJCN*, 46/1987: 329–334.
- DEMO, Ž. 2009 – *Ranosrednjovjekovno groblje bjelobrdске kulture – Vukovar-Lijeva Bara (X–XI. stoljeće)*. Zagreb, 2009.
- DURAY, S.M. 1996 – Dental Indicators of Stress and Reduced Age at Death in Prehistoric Native Americans. *AJPA*, 99/1996: 275–286.
- EVELETH, P.B – J.M. TANNER 1990 – *Worldwide Variation in Human Growth*. Cambridge, 1990.
- FACCHINI, F. – E. RASTELLI – P. BRASILI 2004 – Cribra orbitalia and cribra cranii in Roman skeletal remains from the Ravenna area and Rimini (I–IV century AD). *IJO*, 14/2004: 126–136.
- GILBERT, B.M. – T.W. MCKERN 1973 – A method for aging the female os pubis. *AJPA*, 38/1973: 31–38.
- GOODMAN, A.H. – G.J. ARMELAGOS – J.C. ROSE 1980 – Enamel hypoplasias as indicators of stress in three prehistoric populations from Illinois. *HumBiol*, 52/1980: 515–528.
- GOODMAN, A.H. – G.J. ARMELAGOS – J.C. ROSE 1984 – The chronological distribution of enamel hypoplasias from prehistoric Dickson Mounds populations. *AJPA*, 65/1984: 259–266.
- GOODMAN, A.H. – J.C. ROSE 1990 – Assessment of systemic physiological perturbations from dental enamel hypoplasias and associated histological structures. *Yrbk Phys Anthropol*, 33/1990: 59–110.
- GOODMAN, A.H. – J.C. ROSE 1991 – Dental enamel hypoplasias as indicators of nutritional status. U: KELLEY, M. – C.S. LARSEN (ur.). *Advances in dental anthropology*. New York, 1991: 279–294.
- GOODMAN, A.H. – C. MARTINEZ – A. CHAVEZ 1991 – Nutritional supplementation and the development of linear enamel hypoplasia in children from Solis, Mexico. *AJCN*, 53/1991: 773–781.
- HENGEN, O.P. 1971 – Cribra orbitalia: pathogenesis and probable etiology. *Homo*, 22/1971: 57–75.
- HILLSON, S. 1996 – *Dental Anthropology*. Cambridge, 1996.
- HUSS-ASHMORE, R. – A.H. GOODMAN – G.J. ARMELAGOS 1982 – Nutritional interference from paleopathology. U: SCHIFFER, M. B. (ur.). *Advances in Archaeological Method and Theory*, Vol. 5. New York, 1982: 395–474.
- IREGREN, E. 1992 – Scandinavian Women During the Medieval Period; Health, Childbirth and Childcare. *CollAntropol*, 16/1992: 59–82.
- IVANČAN, LJ. 1898 – Iskapanje u rimskom groblju u Stenjevcu. *VHAD*, n.s., 3/1898: 207–214.
- JAFFE, H.L. 1972 – *Metabolic, degenerative and inflammatory diseases of bones and joints*. Philadelphia, 1972.
- JAROŠOVÁ, I. 2006 – Nespecificky stres ve středověké populaci z Dolních Věstonic Vysoké Zahrady. *Ve službách archeologie*, 7/2006: 302–312.
- JAROŠOVÁ, I. 2007 – Cribra orbitalia ve středověké populaci z Dolních Věstonic. *Ve službách archeologie*, 2/2007: 68–83.



- JERSZYŃSKA, B. 1991 – Harris's lines and cribra orbitalia as indicators of stress in prehistoric human populations. *Variability and evolution*, 1/1991: 105–112.
- KOZAK, J. – M. KRENZ-NIEDBALA 2002 – The occurrence of cribra orbitalia and its association with enamel hypoplasia in a medieval population from Kolobrzeg, Poland, *Variability and evolution*, 10/2002: 75–82.
- KROGMAN, W.M. – M.Y. ISCAN 1986 – *The Human Skeleton in Forensic Medicine*. Springfield, 1986.
- LALLO, J.W. – G.J. ARMELAGOS – R.P. MENSFORTH 1977 – The role of diet, diseases and physiology in the origin of porotic hyperostosis. *HumBiol*, 49/1977: 471–483.
- LANPHEAR, K.M. 1990 – Frequency and Distribution of Enamel Hypoplasias in a Historic Skeletal Sample. *AJPA*, 81/1990: 35–43.
- LARSEN, C.S. 1987 – Bioarchaeological Interpretations of Subsistence Economy and Behavior from Human Skeletal Remains. U: SCHIFFER, M. B. (ur.). *Advances in Archaeological Method and Theory, Vol. 10*. New York, 1987: 339–445.
- LOVEJOY, C.O. – R.S. MEINDL – T.R. PRYZBECK – R.P. MENSFORTH 1985 – Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: A new method for the determination of age at death. *AJPA*; 68/1985: 15–28.
- LOZOFF, B. 1989 – Iron and learning potential in childhood. *B New York Acad Med*, 65/1989: 1050–1066.
- LYSELL, L. – B. MAGNUSSON – B. THILANDER 1962 – Time and order of eruption of the primary teeth: a longitudinal study. *Odontologisk Revy*, 13/1962: 217–234.
- MANN, R.W. – R.L. JANTZ 1988 – Maxillary suture obliteration: Aging the human skeleton based on intact or fragmentary maxilla. *JFS*, 32/1988: 148–157.
- MEINDL, R.S. – C.O. LOVEJOY 1985 – Ectocranial suture closure: A revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures. *AJPA*, 68/1985: 57–66.
- MENSFORTH, R.P. – C.O. LOVEJOY – J.W. LALLO – G.J. ARMELAGOS 1978 – The role of constitutional factors, diet and infectious disease in the etiology of porotic hyperostosis and periosteal reactions in prehistoric infants and children. *Med Anthropol*, 2/1978: 1–59.
- MITTLER, D.M. – D.P. VAN GERVEN 1994 – Developmental, diachronic, and demographic analysis of cribra orbitalia in the medieval Christian populations of Kulubnarti. *AJPA*, 93/1994: 287–297.
- MORRIS, E.R. 1987 – Iron. U: MERTZ, W. (ur.). *Trace elements in human and animal nutrition, Vol. 1*. San Diego, 1987: 79–142.
- NOVAK, M. 2008 – Subadult stress in Early Modern Period (16<sup>th</sup>–18<sup>th</sup> century) skeletal sample from Koprivno – Kod križa near Klis, southern Croatia. U: BOLDSSEN, J. (ur.). *Abstracts book of the 16<sup>th</sup> Congress of the European Anthropological Association (28<sup>th</sup>–31<sup>st</sup> August, Odense – Denmark)*. Odense, 2008: 113.
- NOVAK, M. – M. ŠLAUS 2007 – Učestalost i distribucija *cribrae orbitaliae* u kasnosrednjovjekovnoj populaciji iz Dugopolja. *SP*, 34/2007: 451–475.
- NOVAK, M. – M. ŠLAUS 2010 – Health and disease in a Roman walled city: an example of Colonia Iulia Iader. *JASs*, 88/2010: 189–206.
- NOVAK, M. – M. ŠLAUS – M. PASARIĆ 2009 – Subadultni stres u srednjovjekovnim i novovjekovnim populacijama kontinentalne Hrvatske. *Prilozi*, 26/2009: 247–270.



- OBERTOVA, Z. – M. THURZO 2007 – Relationship between Cribra Orbitalia and Enamel Hypoplasia in the Early Medieval Slavic Population at Borovce, Slovakia. *IJO*, 18/2007: 280–292.
- ORTNER, D.J. 2003 – *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. New York, 2003.
- PAINÉ, R.R. – R. VARGIU – A. COPPA – C. MORSELLI – E.E. SCHNEIDER 2007 – A health assessment of high status Christian burials recovered from the Roman – Byzantine archeological site of Elaiussa Sebaste, Turkey. *Homo*, 58/2007: 173–190.
- PFEIFFER, S. 1991 – Estimation of age at death. U PFEIFFER, S. – S.R. WILLIAMSON (ur.). *An investigation of a military cemetery from the war of 1812*. Toronto, 1991: 167–175.
- PIONTEK, J. – B. JERSZYŃSKA – O. NOWAK 2001 – Harris lines in subadult and adult skeletons from the mediaeval cemetery at Cedynia, Poland. *Variability and Evolution*, 9/2001: 33–43.
- POLLITT, E. 1987 – Effects of iron deficiency on mental development: methodological considerations and substantive findings. U: JOHNSTON, F. (ur.). *Nutritional anthropology*. New York, 1987: 225–254.
- REINHARD, K. 1992 – Patterns of diet, parasitism and anemia in prehistoric west North America. U: STUART-MACADAM, P. – S. KENT (ur.). *Diet, Demography, and Disease: Changing Perspectives on Anemia*. New York, 1992: 219–258.
- REPETTO, E. – A. CANCI – S.M. BORGOGNINI TARLI 1988 – Skeletal Indicators of Health Conditions in the Bronze Age Sample from Toppo Daguzzo (Basilicata, Southern Italy). *Anthropologie*, 26/1988: 173–182.
- ROBERTS, C.A. – K. MANCHESTER 1995 – *The archaeology of disease*. New York, 1995.
- ROWLAND, M.G.M. – S.G.J.G. ROWLAND – T.J. COLE 1988 – Impact of infection on the growth of children from 0 to 2 years in an urban West African Community. *AJCN*, 47/1988: 134–138.
- SALVADEI, L. – F. RICCI – G. MANZI 2001 – Porotic hyperostosis as a marker of health and nutritional conditions during childhood: studies at the transition between Imperial Rome and the Early Middle Ages. *AJHB*, 13/2001: 709–717.
- SCHEUER, L. – S. BLACK 2000 – *Developmental Juvenile Osteology*. New York, 2000.
- SHAHAR, S. 1990 – *Childhood in the Middle Ages*. London, 1990.
- SIMONI, K. 2004 – *Stenjevec: starohrvatsko groblje. Stenjevec – Early Croatian Cemetery*. [Katalog izložbe]. Zagreb, 2004.
- SKINNER, M.F. – A.H. GOODMAN 1992 – Anthropological uses of developmental defects of enamel. U SAUNDERS, S.R. – M.A. KATZENBERG (ur.). *Skeletal Biology of Past Peoples: Research Methods*. New York, 1992: 153–174.
- SOREN, D. – T. FENTON – W. BIRKEY 1995 – The late Roman infant cemetery near Lugnano in Teverina, Italy: some implications. *J Paleopathol*, 7/1995: 13–47
- STUART-MACADAM, P. 1985 – Porotic hyperostosis: representative of a childhood condition. *AJPA*, 66/1985: 391–398.
- STUART-MACADAM, P. 1991 – Anaemia in Roman Britain: Poundbury Camp. U BUSH, H. – M. ZVELEBIL (ur.). *Health in past societies. Biocultural interpretations of human skeletal remains in archaeological contexts*. Oxford, 1991: 101–113.
- STUART-MACADAM, P. 1992 – Porotic hyperostosis: a new perspective. *AJPA*, 87/1992: 39–47.

- SULLIVAN, A. 2005 – Prevalence and etiology of acquired anemia in Medieval York, England. *AJPA*, 128/2005: 252–272.
- ŠLAUS, M.  
– 1997. Discriminant function sexing of fragmentary and complete femora from medieval sites in continental Croatia. *OpA*, 21/1997: 167–175.  
– 2002A. Demography and pathology of the medieval population from Stenjevec. *OpA*, 26/2002: 257–273.  
– 2002B. *The Bioarchaeology of Continental Croatia. An analysis of human skeletal remains from the prehistoric to post-medieval periods*. Oxford, 2002.  
– 2006. *Bioarheologija. Demografija, zdravlje, traume i prehrana starohrvatskih populacija*. Zagreb, 2006.
- ŠLAUS, M. – M. NOVAK – Ž. BEDIĆ – V. VYROUBAL 2007 – Antropološka analiza kasnosrednjovjekovnog groblja kraj crkve svetog Franje na Opatovini u Zagrebu. *ARadRaspr*, 15/2007: 211–247.
- ŠLAUS, M. – Ž. TOMIČIĆ 2005 – Discriminant function sexing of fragmentary and complete tibiae from medieval Croatian sites. *FSI*, 147/2005: 147–152.
- TARAS, H. 2005 – Nutrition and student performance at school. *JSH*, 75/2005: 199–213.
- TURBON, D. – A. PEREZ-PEREZ – G. TRANCHO – M. BOTELLA 1991/1992 – Cribra orbitalia and dental hypoplasia in prehistoric and historic Spanish populations. *J Hum Ecol*, 2–3/1991–1992: 281–294.
- UBELAKER, D.H. 1992 – Enamel hypoplasia in ancient Ecuador. U: GOODMAN, A.H. – L.L. CAPASSO (ur.). *Recent Contributions to the Study of Enamel Developmental Defects*. Teramo, 1992: 207–217.
- VODANOVIĆ, M. – H. BRKIĆ – Ž. DEMO 2004 – Paleostomatološka analiza humanoga kraniofacijalnoga osteološkoga materijala sa srednjovjekovnoga nalazišta Bijelo Brdo kraj Osijeka. *VAMZ*, 3.s. 37/2004: 251–261.
- VAN GERVEN, D.P. – R. BECK – J.R. HUMMERT 1990 – Patterns of Enamel Hypoplasia in Two Medieval Populations from Nubia's Batn El Hajar. *AJPA*, 82/1990: 413–420.
- WALKER, P.L. 1986 – Porotic hyperostosis in a marine-dependent California Indian population. *AJPA*, 69/1986: 345–354.
- WALKER, P.L. – R.R. BATHURST – R. RICHMAN – T. GJERDRUM – V.A. ANDRUSHKO 2009 – The Causes of Porotic Hyperostosis and *cribra orbitalia*: A Reappraisal of the Iron-Deficiency-Anemia Hypothesis. *AJPA*, 139/2009: 109–125.
- WO NIAK, K. – R. ŁAGOCKA – M. LIPSKI – M. TOMASIK – J. BUCZKOWSKA-RADLIŃSKA – D. CHLUBEK 2005 – Changes in developmental defects of dental enamel within the space of centuries. *Durham Anthropology Journal* 12/2005. <http://www.dur.ac.uk/anthropology.journal/vol12/iss2-3/wozniak/wozniak.html>

## SUMMARY

STENJEVEC – A PRESENTATION OF THE QUALITY AND CONDITIONS OF LIFE OF A  
BIJELO BRDO POPULATION BASED ON BIOARCHAEOLOGICAL ANALYSIS

The paper presents a bioarchaeological analysis of a mediaeval sample from Stenjevec (11<sup>th</sup>–13<sup>th</sup> c.) with emphasis on bone and dental indicators of subadult stress (*cribra orbitalia* and dental enamel hypoplasia) and indicators of nonspecific infectious diseases (periostitis).

The total analyzed sample was 194 individuals (75 children, 53 females, and 66 males). Males had an average lifespan of 36.5 years, and females 37.1 years.

The total incidence of CO was 31.5% (children 45%, adults 31.5%). The frequency of CO was somewhat higher in males (23.4%) than females (22.6%). The frequency of an active form of CO in children was 55.5%. Adults without CO lived on average 5.6 years longer than individuals that were infected with this pathological condition.

Total incidence of dental enamel hypoplasia in Stenjevec adults was 62.8%, with a somewhat higher frequency in males (67.3% : 57.0%). The dental enamel hypoplasia is most often formed on the mandibular canines. The causes of dental enamel hypoplasia did not significantly influence the lifespan of individuals in the analyzed sample: individuals with dental enamel hypoplasia lived on average 0.7 years longer than those without it.

Periostitis was much more frequent in males than females (54.5% : 25.6%). Its frequency in children was 49.1%. An active form of this pathological occurrence is most often encountered in children aged less than five years (a strong generalized periostitis), while in those older than five we encounter healed periostitis, mostly localized on the lower leg (tibiae and fibulae).

High mortality in children was most probably caused by a low level of personal hygiene, but could have also been a result of stress caused by the termination of breast feeding and a transfer to a food rich in various micro-organisms, which was followed by the occurrence of infectious diseases. The ecological system (the nearby Sava River and numerous swamps) of the Stenjevec population, together with an inadequate diet, resulted in numerous episodes of physiological stress which could lead to anemia caused by lack of iron, which is the main factor for the appearance of *cribra orbitalia*. The inadequate sanitary conditions and a low level of personal hygiene in a mediaeval rural settlement such as Stenjevec could have caused various infectious diseases, which is apparent from the high frequency of periostitis cases. The high frequency of dental enamel hypoplasia is characteristic for sedentary populations that base their diet mainly on cereals, and mediaeval Stenjevec was a typical agricultural community. The results of this analysis suggest a very low quality of life in mediaeval Stenjevec, which is most probably the effect of a synergistic action of anemia caused by lack of iron, inadequate diet and parasitic infections.

Rukopis primljen: 7. IX. 2010.  
Rukopis prihvaćen: 20. IX. 2010.