

UNIVERZITET U BEOGRADU
STOMATOLOŠKI FAKULTET

Tina Pajević

**ZASTUPLJENOST MALOKLUZIJA KOD
PRAISTORIJSKOG, SREDNJOVEKOVNOG I
SAVREMENOG ČOVEKA**

Doktorska disertacija

Beograd, 2011

STOMATOLOŠKI FAKULTET UNIVERZITETA U BEOGRADU

KLJUČNA DOKUMENTACIONA INFORMACIJA

Redni broj
RBR

Identifikacioni broj
IBR

Tip dokumenta
TD monografska publikacija

Tip zapisa
TZ tekstualni štampani materijal

Vrsta rada
VR doktorska disertacija

Autor
AU Dr Tina Pajević

Mentor
MN Prof. dr Branislav Glišić

Naslov rada
NR Zastupljenost malokluzija kod praistorijskog, srednjovekovnog i savremenog čoveka

Jezik publikacije
JZ srpski

Jezik izvoda
JI srpski, engleski

Zemlja publikovanja
ZP Republika Srbija

Godina
GO 2011.

Izdavač
IZ autorski reprint

Mesto i adresa
MA Ustanička 116/21, 11 000 Beograd

Fizički opis rada
FO –

Naučna oblast
NO stomatologija

Naučna disciplina
ND ortopedija vilica

Predmetna odrednica / Ključne reči
PO lobanja, zub, malokluzije, praistorija, rimsko doba, srednji vek

Univerzalna decimalna klasifikacija
UDK 572.77(497. 11)(043.3)

Čuva se
ČU u biblioteci Stomatološkog fakulteta
Rankeova 4, 11 000 Beograd

Datum prihvatanja teze
DP 05.07.2011. god.

Datum odbrane
DO

Članovi komisije za odbranu teze
KO

Predsednik komisije Prof. dr Ivana Šćepan
Stomatološki fakultet, Univerzitet u Beogradu

Član Doc. dr Predrag Nikolić
Stomatološki fakultet, Univerzitet u Beogradu

Član Prof. dr Marija Đurić
Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu

SCHOOL OF DENTISTRY UNIVERSITY OF BELGRADE

KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number

ANO

Identification number

INO

Document type

DT

monographic publication

Type of record

TR

textual printed material

Contents code

CC

PhD thesis

Author

AU

Tina Pajević, DDS

Mentor

MN

Professor Branislav Glišić

Title

TI

Malocclusion frequency in the prehistoric,
medieval and modern man

Language of text

LT

Serbian

Language of abstract

LA

Serbian, English

Country of publication

CP

Republic of Serbia

Publication year

PY

2011.

Publisher

PU

author's reprint

Publication place

PP

Ustanička 116/21, 11 000 Belgrade

Physical description PD	–
Scientific field SF	dentistry
Scientific discipline SD	orthodontics
Subject / Key words SKW	skull, tooth, malocclusion, prehistoric, Roman times, Middle age
Universal decimal classification UDC	572.77(497. 11)(043.3)
Holding data HD	Library, School of Dentistry Rankeova 4, 11 000 Beograd
Accepted by the Scientific Board ASB	07.05.2011.
Defended DE	–
Thesis Defend Board DB	
President	Professor Ivana Šćepan School of Dentistry, University of Belgrade
Member	Assistant professor Predrag Nikolić School of Dentistry, University of Belgrade
Member	Professor Marija Đurić, Faculty of Medicine, University of Belgrade

Zahvaljujem se svojoj porodici i prijateljima na pomoći, podršci i razumevanju. Posebnu zahvalnost bi želela da iskažem svom mentoru, profesorima i velikom broju ljudi različitih zanimanja, koji su svojim znanjem, sugestijama, savetima, dobrom voljom i strpljenjem, pomogli u toku istraživanju i oblikovanja doktorske disertacije.

Tina Pajević

SADRŽAJ

1. KRATAK SADRŽAJ	1
2. UVOD	3
2.1. PREGLED LITERATURE	
2.1.1. Učestalost malokluzija u savremenoj populaciji	5
2.1.2. Promene u morfologiji viscerokranijuma i neurokranijuma u praistoriji	9
2.1.3. Promene u veličini zuba i podaci o postojanju malokluzija od praistorije do danas	17
3. CILJEVI ISTRAŽIVANJA	26
4. MATERIJAL I METOD	
4.1. Analiza profilnih teleradiograma	27
4.2. Analiza okluzije	29
4.3. Analiza veličine zuba	31
5. REZULTATI	
5.1. Sistemska i slučajna greška merenja podataka	32
5.2. Rezultati analize profilnih teleradiograma	34
5.3. Rezultati analize okluzije	55
5.4. Rezultati analize veličine zuba	58
6. DISKUSIJA	71
6.1. Analiza profilnih teleradiograma	75
6.2. Analiza okluzije	80
6.3. Analiza veličine zuba	85
7. ZAKLJUČAK	92
8. SPISAK LITERATURE	94
9. PRILOZI	105

1. KRATAK SADRŽAJ

Uvod U savremenim društvima je visoka učestalost malokluzija koje zahtevaju ortodontsku terapiju i postoji tendencija daljeg porasta ovih nepravilnosti u budućnosti. Postojanje malokluzija je opisano i u praistoriji, ali su one tada predstavljale retkost. Antropološke studije ukazuju da u toku humane evolucije postoji težnja ka smanjenju veličine vilica i zuba, kao posledica promena u načinu života, naročito vrsti i konzistenciji hrane.

Cilj Ciljevi istraživanja su bili analiza dentoalveolarnih i skeletnih međuviličnih odnosa, utvrđivanje zastupljenosti malokluzija, merenje i poređenje veličine zuba na skeletnom materijalu sa: 1) mezolitsko-neolitskog nalazišta Lepenski Vir i Vlasac, 2) nalazišta iz bronzanog doba Mokrin, 3) rimskog grada Viminacijuma, 4) srednjovekovne Vinče. Ovi rezultati su upoređeni sa vrednostima za savremenu populaciju Srbije.

Materijal i metod Na profilnim teleradiogramima 36 lobanja ručno su izmereni parametri sagitalnog i vertikalnog pravca, tipa rasta i proporcije lica, veličina viličnih baza i položaj sekutića. Kod 97 individua ispitana je klasa okluzije prema Angle-ovoj klasifikaciji. Mezio-distalni dijametar (MD) svih zuba i vestibulo-oralni (VO) dijametar molara su izmereni na 1038 zuba. Ispitan je pojedinačni uticaj pola, starosti i lokaliteta primenom jednofaktorske analize varijanse, a kombinovano delovanje ovih faktora primenom univarijantne analize varijanse.

Rezultati Na profilnim teleradiogramima uglovi SpP/MP i SN/MP su imali najmanju vrednost u najstarijoj grupi individua. Na svim lobanjama je uočen horizontalni tip rasta, ali je horizontalna komponenta najizraženija u grupi Lepenski Vir i Vlasac. Okluzija I klase je najzastupljenija u svim lokalitetima i njena učestalost u celokupnom uzorku je veća u odnosu na savremeno doba. U svim ispitivanim grupama je bila prisutna i okluzija polu II klase. VO dijametar gornjeg drugog i donjeg prvog molara je bio značajno veći u grupi Lepenski Vir i Vlasac u odnosu na ostale. U višestrukim poređenjima donji očnjak je bio veći u grupi Vinča nego u grupi Mokrin.

Zaključak Prisutne razlike među ispitivanim grupama ukazuju da se na teritoriji Srbije u periodu od praistorije do srednjeg veka i savremenog doba, povećava bazalni ugao, smanjuje zastupljenost okluzije I klase i smanjuje VO dijametar pojedinih molara. Promena u faktorima spoljne sredine se odrazila na razvoj maksilo-mandibularnog kompleksa i nastanak malokluzija.

Ključne reči: lobanja, zub, malokluzije, praistorija, rimsko doba, srednji vek

ABSTRACT

Introduction There is a high prevalence of malocclusions in modern societies, with a tendency of further increase in the future. Malocclusions were very rare in the ancient history. Published anthropological studies show a tendency of jaw and teeth size reduction, as a result of changing lifestyle, particularly the type and consistency of food during human evolution.

Aims The aims of the study were to analyze dentoalveolar and skeletal jaw relations, to determine presence of malocclusion, to measure and to compare teeth size in skeletal material from : 1) the Mesolithic-Neolithic site Lepenski Vir and Vlasac, 2) Early Bronze Age graveyard Mokrin, 3) the Roman city Viminacium 4) medieval Vinca and to compare these results with contemporary population of Serbia.

Materials and methods Lateral cephalometric radiographs of 36 skulls were traced manually. Occlusion was investigated in 97 individuals according to Angle's classification. Mesio-distal (MD) diameter of all teeth and buccal-oral (VO) diameter of molars only were measured in totally 1038 teeth. The individual effects of gender, age and location were analyzed by ANOVA, while combined effect of these factors were analyzed by univariate analysis of variance.

Results Angles SpP / MP and SN / MP had the lowest values in the oldest group. All skulls exhibited horizontal growth pattern, with the horizontal component most pronounced in the group Lepenski Vir and Vlasac. Class I occlusion was the most common of all classes in each group and its frequency in the overall sample was higher in comparison to modern times. Distal occlusion was present in all groups also. VO diameter of the upper second and lower first molar was significantly larger in the first group compared to the others. In multiple comparisons, the lower canine was larger in group Vinca than in the group Mokrin.

Conclusion The present differences between the groups indicates increasing of the basal angle, decreasing of Class I frequency and reduction of the VO diameter of some molars in Serbia, in the period from prehistory to the Middle Ages and modern times. Therefor changes in the environmental factors affected development of the maxillo-mandibular complex and the occurrence of malocclusion.

Key words: skull; tooth; malocclusions; prehistory; Roman times; Middle Ages;

2. UVOD

Epidemiološke studije širom sveta, ukazuju na visoku zastupljenost malokluzija u savremenoj populaciji, naročito u visokorazvijenim zemljama. Posmatrano sa aspekta humane evolucije, malokluzije datiraju iz njenih ranih faza. Teskoba i nepravilnosti u položaju pojedinačnih zuba su bili prisutni čak i kod ranih predstavnika roda *Homo*, pre 100 000 godina (Proffit, 2007). Međutim, ove nepravilnosti u dalekoj prošlosti predstavljaju sporadičnu pojavu, nasuprot veoma visokoj frekvenci u modernim društvima, što ortodontske nepravilnosti svrstava u bolesti savremene civilizacije.

U etiopatogenezi ortodontski anomalija učestvuje veliki broj faktora koji se mogu svrstati u tri grupe: specifični faktori (poremećaji embrionalnog razvoja, poremećaji rasta i razvoja skeleta i zuba), genetski faktori i faktori spoljašnje sredine (mastikacija, sisanje, tiskanje jezika, način respiracije). Proffit (2007) navodi da 35% osoba američke populacije ima pravilnu okluziju, svega 5% ima malokluzije poznatog uzroka, dok je kod preostalih 60% malokluzija uzrok nepoznat.

Diskusije na temu etiologije malokluzija su prisutne još od kraja 19. veka. Kingsley je 1891. godine smatrao da nasledni faktori imaju glavnu ulogu u nastanku nepravilnosti, dok je Edward H. Angle 1907. godine kao ključni razlog naveo dejstvo lokalnih faktora. U literaturi su prisutne rasprave na temu dominacije faktora sredine sa jedne, odnosno naslednih faktora sa druge strane, pa nedoumice o nastanku ortodontskih nepravilnosti postoje i u savremenom dobu (Marković i sar. 1992; Mossey, 1999; Mew, 2004). Tome doprinose nedostatak informacija o genetskim mehanizmima koji učestvuju u kontroli kraniofacijalnog rasta, kao i nedovoljno naučnih dokaza o delovanju faktora sredine. Za sada sumirajući postojeća znanja moglo bi se jedino reći da su malokluzije rezultat složene interakcije naslednih faktora i faktora spoljašnje sredine.

U toku istorije menjala se frekvencija alela u humanoj populaciji iz generacije u generaciju kroz migracije, genetski drift, mutacije, prirodnu selekciju, koji su je i oblikovali u različitom stepenu (Lewis, 2002). Pored toga, brojna antropološka istraživanja ukazuju na dramatične promene u načinu života od perioda praistorije kada su masivne vilice i zubi bili važna sredstva za obradu hrane i preživljavanje do savremenog doba u kome je uloga mastikatornog kompleksa veoma mala u konzumiranju visoko obrađene, meke hrane (Richards, 2002; Borić, 2008).

Humani skeletni materijal iz različitih praistorijskih i istorijskih epoha je bio predmet interesovanja i proučavanja fizičkih antropologa i ortodontata. Između većine antropologa postoji saglasnost da promene na kraniofacijalnom skeletu i zubima idu u pravcu gracilizacije, ističući kao važan momenat prelazak sa lovačko-sakupljačkog načina života u mezolitu* na poljoprivrednu proizvodnju u neolitu (Armelagos i sar., 1989; Sardi i sar., 2006). Sa druge strane prisutna je velika raznolikost u nalazima ortodontskih studija koje su se bavile ispitivanjem okluzije i utvrđivanjem postojanja malokluzija, kao i pravcu u kome se ove promene na arheološkom materijalu kreću u toku vremena.

* U praistoriji se izdvajaju tri epohe (paleolit, mezolit i neolit) koje imaju isti naziv, ali se njihova hronologija razlikuje u različitim delovima sveta. Na području Srbije paleolit (staro kameno doba) je najstarija i najduža epoha koja traje od 2,6/2,3 miliona godina do 10 000 g.p.n.e., mezolit (srednje kameno doba) koji traje u periodu od 9500 - 6200 g.p.n.e. i neolit (mlađe kameno doba) koji traje od 6200 - 5500 g.p.n.e. (Srejović, 1997; Borić, 2008).

2.1. PREGLED LITERATURE

2.1.1. Učestalost malokluzija u savremenoj populaciji

U savremenom dobu prisutan je veliki broj epidemioloških studija koje se bave utvrđivanjem prisustva ortodontskih nepravilnosti i njihove učestalosti kod dece školskog uzrasta. Rezultati dosadašnjih istraživanja pokazuju visoku učestalost malokluzija u savremenim društvima. Ovi podaci su važni za kreiranje zdravstvene politike i sprovođenje mere prevencije i blagovremene terapije.

U periodu od 1989 -1994. godine u Americi je sprovedena epidemiološka studija NHANES III koja je obuhvatila 14 000 ispitanika podeljenih prema uzrastu u tri kategorije: deca (8-11. god.), adolescenti (12-17. god.) i odrasli (18-50. god.), kao i prema rasno-etničkoj pripadnosti na pripadnike bele rase, crne rase i Hispano populaciju (Proffit, 2007). Rezultati su pokazali da su malokluzije II klase, na osnovu incizalnog stepenika većeg od 5 mm, zastupljene kod 23% dece, 15% adolescenata i 13% odraslih. Malokluzija III klase bila je zastupljena kod 1% dece. Odnosno, 30% celokupnog broja dece i adolescenata imalo je normalnu okluziju, malokluzije I klase 50-55%, malokluzije II klase 15%, a manje od 1% malokluzije III klase koje su bile nešto više zastupljene u Hispano populaciji. Posmatrajući distribuciju nepravilnosti širom sveta, autor navodi da je II klasa najzastupljenija u severnoj Evropi (25% u Danskoj) dok je III klasa dominantna u Aziji (3-5% u Japanu, 2% u Kini). Vertikalne nepravilnosti zagrižaja se takođe razlikuju između pripadnika različitih rasa, u Africi je veća učestalost III klase kao i otvorenog zagrižaja, nasuprot dubokom zagrižaju koji je češći kod Evropljana.

Lux i sar. (2009) su utvrdili da je u Nemačkoj u uzorku od 494 dece (237 dečaka i 257 devojčica) prosečne starosti 9 godina, svako peto dete imalo malokluziju II klase, a svega 3% malokluziju III klase.

Josefsson i sar. (2007) su upoređivali učestalost malokluzija i potrebe za ortodontskim tretmanom kod dece prosečne starosti 12-13 godina u grupi imigranata i dece poreklom iz Švedske. Svi ispitanici su bili podeljeni po grupama na osnovu porekla. Rezultati su pokazali najveću učestalost III klase u grupi u kojoj su ispitanici ili njihovi roditelji rođeni u istočnoj Evropi, 10,9% i grupi ispitanika koji su rođeni u Aziji 9,2%. Takođe u grupi ispitanika rođenih u Aziji je bila najmanje zastupljena II klasa (svega 36,2%), dok je najveća učestalost malokluzija II klase (48,8%) utvrđena u grupi ispitanika kao i njihovih roditelja koji su rođeni u Švedskoj .

Nasuprot ovim podacima, u studiji sprovedenoj u Tanzaniji koja je obuhvatila 1601 dete prosečne starosti 13 godina, Mtaya i sar. (2009) su utvrdili da čak 93,6% dece ima odnos molara I klase, dok je kod 4,4% prisutna II klasa, a kod 2% III klasa. Thilander (2001) je kod 4724 dece uzrasta od 5-17 godina u Bogoti utvrdio da je učestalost II klase 20,8%, a III klase 3,7%.

Lauc (2003) je ispitivao učestalost okluzalnih nepravilnosti kod 224 dece (126 dečaka i 98 devojčica) na Hvaru. Rezultati su pokazali da je 45,1% dece imalo malokluziju II klase, a 5,4% malokluziju III klase.

Za procenu zastupljenosti malokluzija u mnogim epidemiološkim studijama koristi se IOTN indeks. Nobile i sar. (2007) navode da kod 59,5% dece uzrasta 11-15 godina u Italiji postoji potreba za ortodontskim tretmanom (DHC komponenta IOTN indeksa je 4 ili 5). Nasuprot ovim podacima, u epidemiološkoj studiji sprovedenoj u Francuskoj, Souames i sar. (2006) su uočili potrebu za ortodontskim tretmanom kod 21,3% dece uzrasta 9-12 godina. Od toga 28% dece je imalo teskobu, 28% povećan incizalni razmak i 15% povećan preklop sekutića. U okviru studije sprovedene u Nemačkoj na 8768 dece uzrasta od 6-17 godina, Tausche i sar. (2004) su na uzorku od 1975 dece uzrasta 6-8 godina ispitivali prevalencu malokluzija u ranoj mešovitoj denticiji. Rezultati pokazuju da je 26,2% dece imalo vrednost DHC komponente IOTN indeksa 4 i 5. Najzastupljeniji ortodontski poremećaji su bili povećan incizalni razmak 37,5% i povećan preklop sekutića 46,2%. Učestalost malokluzija u Španiji prema

istraživanju Manzera i sar. (2008) iznosi 23,5% za decu uzrasta 12 godina i 18,5% za decu uzrasta 16 godina uzimajući u obzir DHC i AC komponentu IOTN indeksa.

Gabris i sar. (2006) su primenom upitnika SZO za dentofacijalne poremećaje utvrdili postojanje ortodontskih nepravilnosti kod 70,4% adolescenata u Mađarskoj. 14,3% je imalo teskobu, 17% rastresitost, dok je 52,8% imalo okluziju I klase po Angle-u, a odnos pomenen za jednu polovinu kvržice 26,9% i 20,3% za punu širinu kvržice.

U studiji preseka, Borzabadi-Farahani i sar. (2009) su ispitivali okluzalne nepravilnosti kod dece školskog uzrasta u Iranu. Okluzija I klase po Angle-u je zastupljena 41,8%, okluzija II klase 1. odeljena 24,1%, okluzija II klase 2. odeljenja 3,4%, a okluzija III klasa 7,8% dece. Incizalni razmak veći od 3,5 mm je prisutan u 28,1%, dubok preklop 34,5%, a teskoba veća od 5,1 mm prisutna je sa 16,7% u gornjoj i 10,8% u donjoj vilici.

U Jordanu, Elham i sar. (2004) su utvrdili da kod 34% dece uzrasta 12-14 godina postoji potreba za ortodontskim tretmanom. U ovoj grupi najzastupljenije su nepravilnosti pojedinačnih zuba, otežano nicanje zuba, hipoplazije i povećan incizalni razmak, koji je iznosio od 6 do 9 mm.

Visoka zastupljenost ortodontskih nepravilnosti uočena je i u epidemiološkoj studiji sprovedenoj u Litvaniji. Šidlauskas i Lopatiene (2009) su ustanovili da od 1681 dece školskog uzrasta čak 84,6% ima neku ortodontsku anomaliju. Teskoba u gornjem luku je zastupljena u 44,1%, a u donjem luku 40,3% dece. U sagitalnom pravcu okluzija II klase je prisutna u 27,7%, a okluzija III klase u 2,8%.

Epidemiološke studije se najčešće koriste za procenu okluzije kod dece. Međutim, s obzirom na veliku primenu ortodontske terapije nakon završenog rasta, poseban značaj ima i analiza malokluzija kod odraslih osoba. Jonsson i sar. (2007) su ispitivali učestalost malokluzija kod 829 odraslih osoba uključujući i osobe koje su ranije nosile određene ortodontske aparate, prosečne starosti od 31 do 44 godine. Kompletnu denticiju imalo je 52,8% žena i 43,5% muškaraca. Najčešća ortodontska nepravilnost je distalna okluzija sa zastupljenošću od 27,7%, zatim slede teskoba u

donjem luku 13,4%, ukršten zagrižaj 11,9%, dubok preklop sekutića 11,8%, mezijalna okluzija 6,9% i povećan incizalni razmak 5,3%. Mezijalna okluzija, bukalni promašaj i obrnuti preklop sekutića su značajno veći kod muškaraca nego kod žena.

Studije sprovedene na području Srbije takođe pokazuju visoku učestalost ortodontskih nepravilnosti kod dece. Janošević i sar. (1983) su pregledom 1658 dece iz Aleksinca, ustanovili da je 60,75% dece imalo malokluzije I klase, 36,78% malokluzije II klase, a svega 2,47% malokluzije III klase.

Tijanić i Janošević (1986) su pregledom 907 dece školskog uzrasta iz Blaca dijagnostikovali ortodontske nepravilnosti kod 60,31%. Malokluzije I klase su bile prisutne kod 57,22%, malokluzije II klase 39,85%, a malokluzije III klase 2,93% ispitivane dece.

Na uzorku od 355 dece iz Arilja, Popović i Šćepan (1998) su utvrdili da čak 83,3% dece ima ortodontske nepravilnosti. Najviše su bile zastupljene malokluzije I klase 65,5%, zatim slede malokluzije II klase sa 33,4% i malokluzije III klase sa učestalošću od 1%.

Jankulovski i sar. (2008) su pregledali 195 dece u periodu rane mešovite denticije u Knjaževcu. Okluzija I klase je bila prisutna kod 42,56%, malokluzija II klase 1. odeljenja kod 29,23%, malokluzija II klase 2. odeljenja kod 25,64% i malokluzija III klase kod 2,56% dece. Takođe 10,25% dece je imalo jednostrano ukršten zagrižaj, 27,17% dubok, a 2,56% dece je imalo otvoren zagrižaj.

2.1.2. Promene u morfologiji viscerokranijuma i neurokranijuma u praistoriji

U okviru dugog procesa hominizacije postepeno se izdvajao rod *Homo*, tragovi savremenog čoveka *Homo sapiens sapiens*-a, na području Evrope pojavili su se u periodu oko 40 000 g.p.n.e. (Srejović, 1997). Proučavajući skeletne ostatke iz ranih faza humane evolucije i nakon pojave *Homo sapiens sapiens*-a, istraživači su opisali karakteristike lobanja i lica humanih predaka kako bi ih uporedili sa savremenim čovekom.

Posmatrajući evolutivno stablo, uočava se superfamilija hominoida koji su zajednički preci ljudi i majmuna i familija hominida koji su humani preci (Lewis, 2002). Na području centralne Afrike (Čad), Brunet i sar. (2002) su otkrili fosilne ostatke 6 hominida starosti između 6 i 7 miliona godina. Ovi hominidi pripadaju rodu *Sahelantropus* i karakteriše ih ortognatno lice sa redukovanim subnazalnim prognatizmom, mala kalvarija sa dugačkom i uskom bazom lobanje, širok gornji deo lica u odnosu na meziodistalno sužen i anterioposteriorno skraćen donji deo lica. Intraoralno su opisani kratki i uski dentalni lukovi oblika slova U, robustno i superoinferiorno skraćeno telo mandibule, mali sekutići i veoma abradirani očnjaci širi mezio-distalno. *Sahelantropus* se smatra najstarijim i najpimitivnijim predstavnikom hominida, odnosno autori smatraju da od njega polazi divergencija između hominida i šimpanzi.

Bookstein i sar. (1999) su poredili CT-scan spoljašnjeg i unutrašnjeg mediosagitalnog profila čeonke kosti 5 srednji-pleistocen* neandertalaca i 16 modernih lobanja. Primenom morfometrijskog metoda, (the thin-plate spline relaxation method and Procrustes analysis) utvrđene su razlike u reljefu spoljašnjeg profila, naročito u predelu nadvednih lukova, dok kontura unutrašnjeg profila ne pokazuje razlike,

*U okviru kvartarnog geološkog perioda prisutne su dve epohe pleistocen i holocen. Pleistocen je starija epoha koja počinje pre 1,87 miliona godina i traje do 10 000 g.p.n.e. kad počinje holocen. U okviru pleistocena se odvija evolucija roda *Homo* i ova faza odgovara periodu paleolita (Srejović, 1997).

stabilna je u rasponu od 500 000 god. Ovi rezultati pokazuju da različiti faktori utiču na evoluciju spoljašnjeg i unutrašnjeg profila čeonke kosti i da u toku ovog velikog perioda postoji morfološka stabilnost prednjeg režnja mozga.

Pred analize morfološke građe kostiju lobanje i lica, posebna pažnja se posvećuje analizi mišićnih vlakana i njihovoj molekularnoj strukturi. Mutacije na nivou gena koji determinišu proteinski sastav mastikatornih mišićnih vlakana, dovode do promena u kontrakciju mišića, koja se odražava na morfologiju kosti lobanje i lica.

Stedman i sar. (2004) su analizirali sekvencu DNK za gen MYH16 egzon 18 kod sedam primata i šest humanih populacija. MYH16 gen kodira teške lance miozina, proteina koji ulazi u sastav miozinskih miofilamenata sastavnih delova kontraktilne supstance mišića. Primenom PCR detektovana je mutacija na ovom genu kod roda *Homo*. Inaktivacija ovog gena desila se pre 2,4 miliona godina i predstavlja prvu razliku u proteinskom sastavu roda *Homo* i šimpanzi koju je moguće detektovati iz fosilnih ostataka. Posledica ove inaktivacije je smanjenje veličine i snage pojedinačnih miofilamenata kao i mastikatornih mišića u celini. Autori smatraju da je ova promena dovela do smanjenja snage zagrižaja i omogućila intenzivniji razvoj neurokranijuma (usled smanjenog opterećenja preko koštanih trajektorija na suture krova lobanje).

U prilog povezanosti histološke građe mastikatornih mišića i vertikalnih skeletnih nepravilnosti svedoči i pilot studija Suchak i sar. (2009). Biopsijom *m. masseter*-a kod devet pacijenata, koji su zbog vertikalnih nepravilnosti lečeni kombinovanom ortodontsko-hirurškom terapijom, ispitana je vrsta izoforme teških lanaca miozina. Dobijeni rezultati pokazuju negativnu korelaciju između izoformi miozina koje dovode do brze kontrakcije mišića i vrednosti ugla između viličnih baza (B ugla). Odnosno, u ovom uzorku je prisutna smanjena ekspresija gena za izoforme koje dovode do brze kontrakcije kod osoba sa povećanim B uglom i skeletno otvorenim zagrižajem.

Brojni autori su se bavili rekonstrukcijom ishrane i načina života praistorijskih ljudi. Antropološke studije širom sveta ukazuju na veliki značaj neolitske revolucije u toku praistorije. Ovaj period podrazumeva sedentarni način života, kultivisanje biljaka i pripitomljavanje životinja, promene u materijalnoj kulturi (pronalazak keramike) sa promenama u načinu ishrane praistorijskih populacija (Srejović, 1997). Iako se hronološki gledano razlikuje vreme pojave ovog perioda na različitim kontinentima, nalazi većine studija govore u prilog uticaja neolitske revolucije na morfologiju kostiju viscerokranijuma i neurokranijuma.

U analizi humane ishrane u periodu paleolita i neolita Richards (2002) izdvaja tri vrste metoda i dokaza koji se na njima zasnivaju: morfološke promene u liniji hominida, ostaci materijalne kulture i merenja nivoa stabilnih izotopa ugljenika i azota u skeletnom materijalu. Poređenje ranih hominida sa *Homo sapiens sapiens*-om ukazuje na evolutivnu težnju ka gracilizaciji mandibule i povećanju kranijalnog kapaciteta. Ove promene se objašnjavaju konzumiranjem mesa koje je manje fibrozno od biljaka lakše za žvakanje, a i energetski zadovoljava potrebe većeg mozga. Suprotna hipoteza promene u morfologiji kranijuma objašnjava poređenjem hominida i današnjih primata. Odnosno pretpostavlja se da smo kao i primati najbolje adaptirani na biljnu hranu, ali je kompleksan proces kultivisanja biljaka doveo do selekcije inteligentnijih hominida i povećanja zapremine mozga tokom vremena. Ostaci materijalne kulture, oružje koje je korišćeno za lov i direktna analiza izotopa u kostima i gleđi zuba ukazuju na konzumiranje proteina životinjskog porekla u paleolitu i mezolitu. Pre 10 000 godina sa klimatskim promenama na području Bliskog istoka, praistorijski ljudi počinju kultivaciju biljaka i pripitomljavanje životinja. Ova neolitska revolucija dovela je do sedentarnog načina života i povećanja populacija uz povećano konzumiranje kultivisanih biljaka u vidu obrađene i mekše hrane.

Macchiarelli i Bondioli (1984, 1986) ističu da je smanjenje veličine zuba i vilica kod post-pleistocen populacija sporedni efekat celokupnog smanjenja veličine tela.

Prisustvo velike serije skeletnih ostataka iz Nubije od mezolita 12 000 BP sve do 14. veka poslužilo je Armelagosu i sar. (1989) da testiraju ovu hipotezu. Analiza dužine femura je pokazala blagi pad telesne visine od mezolita pa sve do period hrišćanstva (14.vek). Kraniofacijalna merenja su pokazala da se visina lica i visina kranijuma povećale, a da se dužina lica, dužina kranijuma, simfizealna visina i visina ramusa mandibule smanjile od 0,8 do 4,8%. Dužina pripoja *m. maseter-a*, dužina tela mandibule i debljina kosti u predelu simfize redukovala se od 13 do 26%. Statistički je najznačajnije skraćanje dužine pripoja *m. maseter-a*, što uslovljava skraćanje mišića. Ovo smanjenje veličine mastikatorne muskulature kao i skraćanje pripoja ima za posledicu smanjeno lice koje je rotirano u inferoposteriorni položaj dok se kranijumu povećava visina i sferoidan oblik. Za složene promene na nivou kraniofacijalnog skeleta autori daju dve hipoteze. Mastikatorna funkcionalna hipoteza koja ističe da je usled konzumiranja mekše obrađene hrane i smanjenja funkcije došlo do smanjenja rasta maksilo-mandibularnog kompleksa koje je dovelo do reorijentacije u položaju lica. Hipoteza o redukciji veličine zuba prioritet daje evolutivnim promenama u veličini zuba. Promena od visoko abrazivne ka mekšoj hrani bogatoj ugljenim hidratima, dovela je do selekcije manjih zuba, jednostavnije morfologije koji su rezistentniji na karijes u odnosu na velike i morfološki složenije zube otporne na abraziju. Međutim, ove dve hipoteze ne isključuju jedna drugu, naprotiv one se upotpunjuju što ukazuje da zubi, mišići i skelet čine funkcionalnu celinu i da se promene u jednoj komponenti odražavaju i na ostalim.

Sardi i sar. (2006) su ispitivali uticaj ishrane na razlike u kraniofacijalnoj morfologiji lovaca-sakupljača i zemljoradnika u centralnim i zapadnim delovima Argentine. U uzorku je bilo 66 lobanja lovaca-sakupljača podeljenih u 3 ekološke zone: planine, visoravni i ravnice, koje datiraju od 2040 ± 120 god. do 1755 ± 80 god. BP i 58 lobanja zemljoradnika sa istih ekoloških zona, koje pripadaju periodu 500 - 800 god. BP. Da bi se izmerile varijacije unutar uzorka kao kontrolni uzorak uzete su 102 lobanje pripadnika ženskog i 100 lobanja pripadnika muškog pola portugalskog porekla iz druge polovine 19. veka starosti između 18-39 godina. Istraživanje je

zasnovano na Moss-ovoj teoriji funkcionalnog matriksa. Prema ovoj teoriji neurokranijum je podeljen na 4 funkcionalne komponente: anteroneuralna, medioneurala, posteroneurala i otička. Lice je podeljeno u 4 dela: optički, respiratorni, mastikatorni i alveolarni. Za svaku komponentu je izmerena dužina, visina i širina. Rezultati pokazuju da je većina komponentata manja kod zemljoradnika. Najveća razlika se uočava kod mastikatorne i posteroneuralne komponente usled redukcije u dužini i širini. Autori ove razlike objašnjavaju prvenstveno uticajem spoljašnjih faktora, a ne protokom gena. Od spoljašnjih faktora nešto manji uticaj imaju sistemski: smanjen unos proteina i posledično smanjeni nivo hormona rasta, a veći uticaj ima lokalni faktor, smanjeno opterećenje na glavu i vrat, odnosno promene u okviru lica i neurokranijuma nastale su usled smanjenja mastikatornog stresa kao posledica prelaska na mekšu i obrađenu hranu.

U uzorku od 153 lobanje iz holocena, Stynder i sar. (2007) su proučavali promene u obliku i veličini kranijuma praistorijskih populacija sa obala južne Afrike. U analizi se izdvajaju dva perioda: period do 4000 g.p.n.e. u kome dolazi do povećanja populacija, promena u ishrani, smanjenje mobilnosti i redukcije telesne visine i period od 2000 g.p.n.e. u kome počinje poljoprivredna proizvodnja i upotreba keramike. Ispitivanje trodimenzionalnih koordinata na 20 površina leve strane lobanje ukazuje na promene u obliku i veličini lica u vremenskom rasponu od 2000 godina. U periodu pre 4000 g.p.n.e kranijum karakteriše dugačko i široko lice, uvučen srednji deo lica, veoma izražen gornji deo lica sa dugim i niskim čeonim predelom. Promene na viscerokranijumu manifestuju se u periodu između 4000-3000 g.p.n.e. kada je prisutno usko, malo lice, isturen srednji deo lica, nizak i strm čeonni predeo. Posle 3000 g.p.n.e zapaža se vraćanje veličine i oblika kranijuma na nivo pre 4000 g.p.n.e. Promene na nivou kranijuma koreliraju sa promenama u telesnoj visini. Ovi nalazi ukazuju na postojanje promena na viscerokranijumu u periodu sa relativno konstantnom vrstom hrane i tehnikom njene pripreme, pre razvoja poljoprivredne proizvodnje, što je u suprotnosti sa većinom antroploških studija koje se bave fenomenom neolitske revolucije. Autori ističu da promene u morfologiji lica koje su se

dogodile u toku kratkog vremenskog perioda nisu rezultat uticaja mekše i termički obrađene hrane, ali ni protoka gene, već su posledica delovanja nekih drugih faktora sredine.

Veliki broj antropoloških studija ističe smanjenje robusticiteta i veličine lobanje i lica u populacijama nakon prelaska sa lovačko-sakupljačkog načina života na poljoprivrednu proizvodnju. Testirajući hipotezu o gracilizaciji lobanje i lica nakon neolitske revolucije, Paschetta i sar. (2010) su ispitivali kako se promene u ishrani (vrsti hrane i načinu njene pripreme), odnosno promena u jačini mastikatornih sila odražava na kraniofacijalnu morfologiju. Uzorak je obuhvatio tri praistorijske populacije američkih Indijanaca iz doline Ohaja (lovci-sakupljači, populacija sa mešovitom ekonomijom i zemljoradnici), koje datiraju u vremenskom periodu od 10 000 g.p.n.e. do 500 g.p.n.e. Trodimenzionalnom analizom položaja tačaka na površini neurokranijma i viscerokranijuma ustanovljena je redukcija temporalne jame i promena u položaju pripoja *m.temporalis*-a sa prelaskom na mekšu i obrađenu hranu. Rezultati govore u prilog lokalizovanim promenama u morfologiji površina pripoja mastikatornih mišića i zona koje su u direktnoj vezi sa procesom mastikacije. Ovo je u suprotnosti sa generalizovanim promenama u vidu smanjenog robusticiteta, koji predlažu mnogi antropolozi.

Ispitujući uticaj jakih mastikatornih sila na morfologiju simfiznog predela mandibule Fukase i Suwa (2008) su poredili lobanje praistorijske Jomon populacije lovaca-sakupljača i modernih Japanaca koji datiraju od kraja 19. i početka 20. veka. Autori su poredili spoljašnju morfologiju donje vilice i histološku građu analizom serije poprečnih snimaka simfiznog predela na CT-u. Analizom serije snimaka vilica od odojčeta do odraslih osoba praćen je način rasta i oblikovanje simfize. Rezultati pokazuju da praistorijska populacija poseduje veću koštanu masu i deblju kortikalnu kost simfiznog predela u odnosu na savremenu populaciju. Robustna građa mandibule uočava se rano u toku postnatalnog rasta u praistorijskoj populaciji. Ovu pojavu autori

tumače uticajem genetskih faktora, dok je uticaj mastikatornih sila, kao mehaničkih faktora ograničen na regulatornu ulogu u toku rasta i razvoja.

Uprkos ovim nalazima, Ogura i sar. (2006), pružaju dokaze o delovanju faktora sredine na morfologiju mandibule u postnatalnom periodu. Autori su ispitivali kako se anteroposteriorna (AP) deformacija lobanje u ranom postnatalnom periodu, izazvana spoljašnjim silama, odražava na morfologiju mandibule. Studija je sprovedena na 44 ženske lobanje iz Čilea iz perioda 360 do 1000 g.n.e. podeljene u grupu sa AP deformisanom lobanjom i lobanje bez deformacije. Kranimetrijska analiza i analiza profilnih teleradiograma, su pokazale da su grupi sa AP deformacijom ugao kranijalne baze, bizigomatično rastojanje, bikondilarno rastojanje, gornja prednja visina lica, dužina tela i prednja širina mandibule bili značajno veći, a gonijalni ugao manji u odnosu na grupu bez deformacije. Na osnovu ovih rezultata, može se zaključiti da primena spoljašnjih sila na svod lobanje u toku perioda odojčeta može uticati na rast mandibule, sa krajnjim efektom u vidu smanjenja gonijalnog ugla kod odrasle osobe.

Nasuprot antroploškim istraživanjima, ortodontske studije sprovedene na arheološkom materijalu proučavale su skeletne i dentoalveolarne odnose praistorijskih populacija. Rendgenkranimetrijska analiza lobanja praistorijskih Brazilaca ukazuje na postojanje hramoničnih skeletnih i dentalnih odnosa, posmatrano sa aspekta savremene ortodoncije. Pereira i sar. (1983) su ispitivali 29 očuvanih lobanja praistorijskih lovaca-sakupljača sa jugoistočne obale Brazila, iz perioda 6500 g.p.n.e. Analiza profilnih teleradiograma pokazuje blag maksilarni prognatizam sa prosečnom vrednošću ugla SNA od $84,13^\circ$. Gornji sekutići su u blagoj retruziji kao fiziološka kompenzacija maksilarnog prognatizma, uz pravilan sagitalni položaj donje vilice i donjih sekutića. Vrednosti vertikalnih skeletnih parametara su u granicama standardnih vrednosti za dobro izbalansirano lice predstavnika bele rase. Iako je sagitalni međuvilični odnos blago povećan, dentalna kompenzacija uspravljanjem gornjih sekutića, uz vertikalne proporcije u harmoničnom odnosu dovela je do dobro izbalansiranog pravog profila praistorijskih lovaca-sakupljača iz Brazila.

Argyropoulos i sar. (1989) su poredili kraniofacijalnu morfologiju praistorijskih Grka, pripadnika minojske civilizacije iz perioda 1800-1200 g.p.n.e. i savremenih Grka. Analizom profilnih teleradiograma ustanovljena je veoma velika sličnost u morfologiji lobanje i lica između modernih i praistorijskih Grka. Sličnost je posebno izražena u položaju sekutića. Takođe stabilnost u sagitalnom položaju skeletnih struktura lica je uslovljena stabilnošću oblika kranijalne baze, koji je izražen kroz ugao kranijalne baze. Razlika između grupa je prisutna u linearnim merama, odnosno većina linearnih mera ima veću vrednost kod praistorijske populacije što je posledica razlike u starosnoj strukturi ispitivanih grupa. Dobijeni rezultati najverovatnije ukazuju na genetsku srodnost praistorijskih i modernih Grka.

Kod praistorijskih ljudi opisane su i sagitalne skeletne nepravilnosti. Papagiogorakis i sar. (2008) su opisali dentalne i skeletne nepravilnosti na lobanji jedanaestogodišnje devojčice iz Atine iz 430 g.p.n.e, koje bi zahtevale ortodontski tretman. Na profilnom teleradiogramu je uočen izražen maksilarni prognatizam i II skeletna klasa. U vertikalnom pravcu prisutna je retroinklinacija mandibule i povećana prednja donja visina lica. Analiza položaja zuba ukazuje na II dentoalveolarnu klasu, ektopično bukomezijalno nicanje gornjih očnjaka i distalnu erupciju donjeg desnog prvog premolara, izrazitu protruziju gornjih sekutića sa povećanim incizalnim stepenikom.

2.1.3. Promene u veličini zuba i podaci o postojanju malokluzija od praistorije do danas

Pored analize morfologije kostiju lobanje i lica, na osteološkom materijalu iz različitih praistorijskih i istorijskih epoha proučavane su i promene na dentoalveolarnim strukturama. Ispitana je veličina i građa zuba, promene u položaju pojedinačnih zuba i nepravilnosti zubnih lukova.

Calcagno i Gibson (1988) su analizirali predhodno predložen model koji redukciju veličine zuba objašnjava kao efekat mutacija. Po ovom modelu odsustvo selektivnog pritiska dovodi do akumulacije mutacija u genima što bi uslovalo smanjenje ili pak gubitak strukture determinisane datim genima. Autori su utvrdili da se ovaj model ne može primeniti na denticiju, pošto bi enzimski defekti pre doveli do povećanje učestalosti infekcija, kao i drugih negativnih efekata nego do redukcije u veličini zuba. Nasuprot ovom modelu autori ističu uticaj prirodne selekcije koja favorizuje manje zube na osnovu genetskih, razvojnih, kliničkih i bioarheoloških podataka.

Sciulli (1997) je proučavala veličinu zuba i prisustvo dentalne patologije kod 40 populacija američkih Indijanaca. Uzorak je obuhvatao 3613 lobanja dece i odraslih iz 120 generacija, koje potiču od 3500 do 350 god. BP. Kritično vreme za redukciju veličine zuba je period od 2500 do 1500 god. BP koji se karakteriše upotrebom keramike i biljne hrane bogate ugljenim hidratima. U periodu rane zemljoradnje se ne uočavaju značajnije promene u veličini zuba, iako tada dolazi do dramatičnog povećanja učestalosti dentalnih patoloških procesa.

Ispitvanjem veličine zuba na skeletnom materijalu iz različitih arheoloških perioda i materijalu savremene populacije, Hanihara i Ishida (2005) su obuhvatili 72 velike humane populacije sa 7 geografskih područja. Merenjem mezo-distalnog i vestibulo-oralnog dijametra zuba ustanovljeno je da su najmanji stepen redukcije veličine zuba, odnosno najveće zube imali populacija modernih australijskih

Aboridzina, stanovnici Melanezije, subsaharske Afrike i starosedeooci Amerike. Najveći stepen dentalne redukcije se uočava kod Crnaca sa Filipina, Evropljana i Jomon/Ainu populacije Japana. Ovi nalazi su u skladu sa razvojem proizvodnje i tehnikama pripreme hrane. Evropljani i Ainu populacija predstavljaju potomke prvih praistorijskih ljudi koji su upotrebljavali grnčariju i kuvanje kao način pripreme hrane.

Na skeletnom materijalu iz doline Dnjepra u Ukrajini koji datira iz mezolita i neolita, Jacobs (1994) je dento-gnatometrijskom analizom poredio veličine zuba i vilica. Rezultati su u suprotnosti sa nalazima dobijenim u uzorku iz Nubije u Sudanu i mezolitskim Vlascem u dolini Dunava, pokazuju povećanje veličine zuba, šire dentalne lukove i veću robustnost tela mandibule u neolitskom uzorku. Kao moguće objašnjenje ove pojave, autor navodi protok gena u interakcijama starosedelaca sa stanovništvom sa područja Bliskog istoka i zonama oko Kavkaza.

Dimenzije mandibule i zuba, Lavelle (1972) je merio u uzorku od 210 skeleta, od kojih 30 je iz rimskog perioda, 100 iz anglosaksonskog perioda i 80 iz 19. veka. Izmereno je deset dimenzija na telu i grani donje vilice, mezio-distalna i buko-lingvalna širina donjeg centralnog sekutića, očnjaka i prvog molara. Mandibularne dimenzije su se smanjile tokom vremena više nego veličine zuba. Rezultati nisu pokazali značajnu razliku u dimenzijama grane i tela mandibule u toku vremena, pa nije moguće utvrditi da li je redukcija veličine mandibule prvenstveno posledica promena u grani ili telu.

Mockers (2004) je na skeletnom materijalu od 43 lobanje iz bakarnog doba, koji datira od 2150 ± 140 g.p.n.e do 2090 ± 140 g.p.n.e ispitivao učestalost malokluzija kao i stepen abrazije, veličinu zuba, širinu lukova i prisustvo trećeg molara. Za ocenu teskobe u predelu prednjih zuba korišćen je Little-ov indeks. Na svim lobanjama je prisutna teskoba u prednjem segmentu zubnog luka, uglavnom umerenog karaktera. Takođe u poređenju sa savremenom populacijom prvi molar, prvi i drugi premolar i očnjak su manji, uz smanjenu širinu luka. Na 5 lobanja nisu bili prisutni umnjaci, dok su kod dve individue zabeleženi impaktirani očnjaci.

Nepravilnosti pojedinačnih zuba prisutna je i kod ranih hominida. Ripamonti i sar. (1999) su dijagnostikovali prekobrojni desni lateralni sekutić na ostacima gornje vilice odraslog *Australopithecus robustus* koji je star preko 1,7 miliona godina.

Upotrebom NOTI indeksa, Evensen i sar. (2007) su poredili učestalost malokluzija kod srednjovekovnih Norvežana (14. - 16. veka) i savremene dece i adolescenata. U uzorku iz 16.veka bilo je 85 muškaraca i 61 žena. 36% lobanja pokazuje objektivnu potrebu za ortodontskim tretmanom od toga 27% muškarci i 49% žene. Objektivna potreba za tretmanom prisutna je kod 65% savremene populacije. Izmerene vrednosti pokazuju da se u vremenskom periodu od 400 -700 godina značajno povećala učestalost malokluzija.

Stamenić i sar. (1998) su analizirali okluzalne odnose u sva tri pravca u prostoru na 24 lobanje iz 13.veka iz Vinče. 70,8% imalo je okluziju I klase, 8,4% okluziju II klase i 20,8% okluziju III klase. U vertikalnoj ravni 62,5% je imalo normalan zagrižaj, incizalni odnos 25% , otvoren zagrižaj 8,3%, dubok zagrižaj 4,2%. 83,4% imalo je normalan transverzalni odnos bočnih zuba, jednostrano ukršten zagrižaj 8,3% i obostrano ukršten zagrižaj 8,3%.

Harper (1994) je poredio dužinu, širinu luka, mezio-distalnu širinu zuba i iregularnosti u položaju zuba na 23 srednjovekovne lobanje iz okoline Londona iz 14. veka sa savremenom populacijom. Širina luka je veća u srednjovekovnom uzorku, dok je dužina luka manja. Takođe mezio-distalna širina zuba je manja u srednjem veku izuzev gornjeg desnog drugog premolara. Nepravilnosti u prednjem segmentu donje vilice su izraženije u srednjem veku što je u suprotnosti sa drugim radovima. Kao moguće objašnjenje autor navodi jake mastikatorne sile koje uslovljavaju mezijalnu migraciju zuba. Što su sile žvakanja jače to je izraženiji mezijalni vektor sile, ali su pomeranja labijalnog segmenta zubnog luka ograničena donjom usnom.

Na području Srbije sprovedena su istraživanja koja su proučavala morfologiju i stepen trošenja tvrdih zubnih tkiva. Đurić-Srejović i sar. (1995 i 1997) su analizirali morfologiju i stepen abrazije zuba srpskog srednjovekovnog stanovništva u dve

nekropole blizu manastira Žiće i crkve Svetog Vaskrsenja u Čačku. Morfologija ispitivanih zuba ne razlikuje od većine južnoevropskih naroda, dok je horizontalna abrazija prisutna kod svih zuba uz najveću učestalost abrazije drugog stepena .

U cilju pronalaženja pouzdanih antropoloških markera, pored analize stalnih zuba, radi se i analiza mlečnih zuba i njihovih morfoloških karakteristika na arheološkom materijalu. Kitagawa i sar. (1995) su ispitivali morfološke karakteristike u populaciji praistorijskih Japanaca iz Jomon perioda (2000-300 g.p.n.e). Rezultati su pokazali da su praistorijski Japanci po karakteristikama mlečnih zuba najsirođniji modernim Japancima i starosedeočima američkog kontinenta.

Fruyer (1977) je poredio mezo-distalni i vestibulo-oralni dijametar zuba u uzorcima iz poznog paleolita i mezolita u Evropi. Paleolitski uzorak je podeljen na rani (34000-26000 g.p.n.e) i kasni pozni paleolit (26000- 10500 g.p.n.e). Rezultati pokazuju značajnu razliku u veličini zuba, naročito bočnih, između dva paleolitska uzorka u odnosu na mezolit (10500-6000 g.p.n.e). Autor ističe da su metričke promene u skladu sa tehnološkom i kulturnom evolucijom.

Polazeći od pretpostavke da je redukcija veličine zuba počela u poznom paleolitu, LeBlanc i Black (1974) su merili ukupnu površinu okluzalnih površina bočnih zuba u Grčkoj i Turskoj populaciji u periodu od 7000 g.p.n.e do 1500 g.n.e. Autori su objedinili površine molara u svakoj vilici i ustanovili da je u vremenskom rasponu od 8500 godina, prisutna razlika u stepenu promena gornjih i donjih bočnih zuba. Površine gornjih molara kao celine se smanjuju u proseku 5 mm² na 1000, odnosno intenzitet redukcije veličine okluzalnih površina gornjih molara iznosi 2% na 1000 godina. Donji molari se kao grupa smanjuju intenzitetom od 2,7 mm² na 1000 godina, što je 1% ili skoro duplo manje nego gornji bočni zubi.

Brojni autori opisuju redukciju vilica i zuba u post-pleistocenu u okviru prelaska paleolitskih lovaca-sakupljača na neolitski način života (poljoprivrednu proizvodnju), što sa aspekta evolucije predstavlja kratak vremenski period. Predložena su tri modela kao moguće objašnjenje ove pojave. PME (probable mutation effect) promene objašnjava genskim mutacijama. U odsustvu prirodne selekcije, mutacija je glavna sila

koja dovodi do redukcije u veličini i kompleksnosti zuba i drugih organa. IPDE (increasing population density effect) sugeriše da je smanjenje veličine zuba posledica povećane gustine naseljenosti sa prelaskom na sedentarni način života. Ova promena je dovela do smanjenih nutritivnih i metaboličkih zahteva što je vodilo do smanjenja veličine tela. U okviru redukcije telesnog stasa kao prateća pojava došlo je do smanjenja i veličine zuba. SME (selective compromise effect) predlaže da je u okviru prelaska na zemljoradnju bilo potrebno da se napravi kompromis između selekcije manjih zuba jednostavnije morfologije i tanje gleđi i krupnih zuba sa debljom gleđi otpornijih na abraziju. Teskoba i velika prevalenca karijesa su faktori koji su doveli do selektivne prednosti manjih zuba. Pinhasi i sar. (2008) su pratili promene u veličini zuba praistorijskih populacija u južnom Levantu i pokušali da ustanove koji od predloženih modela najbolje opisuje promene vilica i zuba. U uzorku od 242 individue iz 5 sukcesivnih arheoloških perioda (11700 -6565 g.p.n.e.) izmerene su MD (mezio-distalni) i VO (vestibulo-oralni) dijametar zuba i dimenzije donje vilice. Rezultati pokazuju da je VO dijametar svih zuba izuzev gornjih lateralnih sekutića i očnjaka značajno redukovan u toku vremena. Prosečno smanjenje VO dijametara zuba ispitivane populacije iznosi 0,17 mm na 1000 godina. MD dijametar je bio značajno redukovan jedino kod gornjih lateralnih sekutića i donjih očnjaka. Merenjem veličine *ramusa* i *corpusa* mandibule pokazuje da su se prednja visina simfize i širina *ramusa* značajno redukovane u toku vremena. Opisane promene su u skladu sa funkcionalnom mastikatornom hipotezom (Carlson i Van Gerven) kao delom SME modela, jer se redukcija veličine zuba javlja iz potrebe da se prevenira oralna patologija, ali i usled smanjenih funkcionalnih zahteva.

U pokušaju da objasni redukciju veličine zuba i pojavu teskobe, Lucas (2006) razmatra uticaj telesnog rasta i mehaničkih svojstava hrane. Poredeći rezultate drugih istraživača, autor ističe da je veličina zuba proporcionalna veličini tela sisara, da je u skladu sa metaboličkim zahtevima organizma. Sa druge strane mehanička svojstva hrane, tvrdoća i tačka njenog lomljenja pri žvakanju, se takođe odražavaju na veličinu zuba. Na osnovu toga, autor smatra da buduća istraživanja treba da budu usmerena ka

upoznavanju mehaničkih osobina obrađene, kuvane hrane i kako bi se mogla objasniti etiologija smanjenja veličine zuba i velika učestalost teskobe u savremenim populacijama.

Watson i sar. (2008) je u analizi promena u stepenu abrazije u toku ranog perioda zemljoradnje u Meksiku (1600 g.p.n.e - 200 g.n.e) registrovao veći stepen abrazije u kasnijim fazama što je u suprotnosti sa većinom drugih istraživanja iz perioda praistorije. Kao moguće objašnjenje ove pojave autor navodi da se krajem ranog perioda zemljoradnje povećava obrada hrane mlevenjem uz pomoć kamenog oruđa, ali se sa njom povećava i količina peska u hrani. Drugi razlog većeg stepena abrazije i strmijih abrazivnih faseta mogao bi biti mekša hrana koja povećava kontakt zub na zub.

Uporednom analizom lobanja iz perioda 14-19. veka i gipsanih modela tri savremene norveške populacije (Sami starosedeci i deca rođena 1960-ih i 1980-ih godina), Lindsten i sar. (2002) su pratili promene u dužini luka i veličini zuba u mešovitoj denticiji u periodu od srednjeg veka pa do savremenog doba. Izmereno rastojanje između distalnih površina lateralnih sekutića u oba zubna luka je bilo manje na lobanjama u odnosu na savremene populacije. Takođe Little-ov indeks iregularnosti je imao veću vrednost na srednjovekovnom materijalu. Interesantan je i podatak da su mezio-distalni dijametar stalnih sekutića i vestibulo-oralni dijametar sva četiri prva stalna molara bili značajno manji na skeletnom materijalu u odnosu na savremene uzorke. Razlog ove pojave mogao bi biti poboljšanje ishrane, redukcija morbiditeta i bolji pre i postnatalni uslovi života.

Uticao sila žvakanja na dentofacijalne strukture kod osoba sa izraženom abrazijom ispitivali su Kiliaridis i sar. (1995). Promene na skeletu lobanje i lica registrovane su na profilnim teleradiogramima. Ove promene su se manifestovale u vertikalnoj ravni, kao smanjenje ugla između palatinalne i mandibularne ravni, takođe je bio smanjen i gonijalni ugao u poređenju sa kontrolnom grupom odraslih bez prisustva izražene abrazije. Promene na kranijumu osoba sa izraženom abrazijom su u skladu sa promenama na skeletu srednjovekovnih lobanja sa istim obimom abrazije.

Autori su zaključili da hiperaktivnost mastikatornih mišića povećava stres na koštanim strukturama što dovodi do promena na vilicama.

Sengupta i sar. (1999) su proučavali kako se promena u stepenu abrazije u toku razvoja humane populacije, odražava na nicanje trećih molara i oblik Spee krive. Istraživanje je sprovedeno u uzorku koji je obuhvatio fotografije okluzije praistorijskih Danaca iz perioda 2000 g.p.n.e, srednjovekovne lobanje, lobanje iz 19. veka i ortopantomograme savremene populacije. Autori ističu da se u periodu od praistorije do savremenog doba povećava procenat impaktiranih umnjaka. Između istorijskih grupa nema razlike u agenezi umnjaka, što ukazuje da je vremenski period između njih mali da bi se desile adaptivne promene na nivou gena. Poređenje stepena abrazije i krivine Spee krive pokazuje da u predelu molara sa napredovanjem abrazije nije prisutna težnja da se očuva oblik krive.

Razmatranjem okluzije praistorijskih populacija uočavaju se određene osobine koje su posledica trošenja tvrdih zubnih tkiva i promena u morfologiji incizalnih ivica i okluzalnih površina zuba. Osnovne karakteristike okluzije praistorijskih ljudi su ravne okluzalne površine i sečivni odnos sekutića, pa su na osnovu ovih svojstava Kaifu i sar. (2003), predložili koncept atricione okluzije. Ovu okluziju prate brojne kompenzatorne promene tokom života kao što su mezijalni drift, kontinuirano nicanje zuba, lingvalno naginganje sekutića i pomeranje zuba donje vilice unapred. Autori smatraju da je savremena populacija nasledila sve kompenzatorne mehanizme, ali se usled nemogućnosti uspostavljanja atricione okluzije javljaju različiti problemi (impakcija trećih molara). Ovi dentalni problemi rezultat su nesklada između originalnog dizajna okluzije i okruženja u kome abrazija izostaje.

Uz intenzivno trošenje tvrdih zubnih tkiva i promene u veličini zuba, u praistorijskim populacijama opisane su i nepravilnosti u položaju pojedinačnih zuba. Lukacs (1998) opisuje 2 primera transpozicije gornjeg očnjaka i prvog premolara na području Indije i Pakistana. U oba slučaja opisana je transpozicija kod odrasle osobe ženskog pola. Prvi primer je opisan na skeletnom materijalu iz gvozdenog doba. Drugi

primer predstavlja bilateralnu transpoziciju na skeletnom materijalu iz bronzanog doba.

Pored brojnih antropoloških studija koje su istraživale uticaj promena u ishrani i posledičnim promenama u jačini mastikatornih sila na morfologiju maksio-mandibularnog kompleksa, prisutna su i istraživanja u suprotnom smeru. Polazeći od uticaja mastikatornih sila na razvoj vilica i nastanak teskobe, Sakashita i sar. (1997) su analizom dentalne teskobe, pokušali da rekonstruišu prehrambene navike praistorijskih populacija u Kini iz perioda od 1400 do 1300 g.p.n.e. Primenom Tweed-ove metode ispitan je raspoloživ i potreban prostor u zubnom luku na lobanjama gradskog stanovništva i robovima. Između ispitivanih grupa nije postojala značajna razlika u zastupljenosti diskrepanci u vidu teskobe i iznosila je oko 15%. Na osnovu toga autori su zaključili da između klasa nije postojala velika razlika u ishrani. Na ovaj način prisustvo okluzalnih nepravilnosti je doprinelo rekonstrukciji ishrane i razvoja klasa u praistorijskim društvima.

Sumirajući dosadašnja istraživanja, uočava se velika raznolikost u vrednostima ispitivanih skeletnih i dentalnih parametara. Uzimajući u obzir razlike u frekvenciji alela u različitim populacijama, stiče se utisak da su razlike u promenama u maksilo-mandibularnom kompleksu uslovljene i uslovima života, vrstom hrane i tehnikama njene pripreme u praistoriji.

Na arheološkom materijalu iz različitih praistorijskih i istorijskih epoha na području Srbije sprovedene su brojne antropološke studije (Nemeskéri, 1978; Roksandić, 1999; Stefanović, 2006; Radović, 2009; Mikić, 2009). Osteološki materijal je takođe bio i predmet proučavanja stomatologa. Grga (1996) je uradio epidemiološku studiju morfologije vilica i zuba na praistorijskom skeletnom materijalu đerdapske serije. Ispitivanje je obuhvatilo gnatometrijsku analizu, merenje veličine zuba i prisustva dentalne patologije kod populacije tranzicionog mezolita i početka neolita. Mucić (1990) je sprovedla komparativnu analizu vilica i zuba na skeletnom materijalu populacija Jugoslavije od početka nove ere do savremenog doba.

Zdravstveno stanje vilica i zuba je ispitano na lobanjama iz tri istorijska perioda (rimsko doba, srednji i novi vek).

Iako su u postojećim istraživanjima detaljno opisane morfološke karakteristike zuba i prisustvo dentalne patologije, podaci o skeletnim međuviličnim odnosima i okluziji na teritoriji Srbije u vremenskom periodu od praistorije do savremenog doba su veoma oskudni. Analiza skeletnih i dentoalveolarnih odnosa bi trebalo da pruži epidemiološke podatke o zastupljenosti malokluzija u različitim praistorijskim i istorijskim periodima, ali i da ukaže na pravac u kome se ove promene kreću u toku vremena.

3. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Radna hipoteza ovog istraživanja podrazumeva da je promena načina života i prelazak sa ishrane čvrstom i abrazivnom hranom na konzumiranje obrađene i mekše hrane, dovela do promena u veličini i položaju vilica i veličini zuba sa povećanom učestalošću ortodontskih anomalija u savremenom dobu u odnosu na period praistorije i starog veka.

Testiranje radne hipoteze ostvareno je analizom dentalnih parametara, okluzije i skeletnih parametara na humanom osteološkom materijalu, čija se starost kreće u rasponu od 10 000 godina.

U skladu sa hipotezom postavljeni su ciljevi istraživanja:

1. odrediti dentalni status i veličinu zuba na lobanjama sa lokaliteta Vlasac i Lepenski Vir, Mokrin, Viminacijum, Vinča
2. uraditi analizu dentoalveolarnih i skeletnih odnosa na materijalu i utvrditi zastupljenost malokluzija
3. uporediti dobijene rezultate na skeletnom materijalu iz praistorije, starog i srednjeg veka sa podacima iz savremenog doba.

4. MATERIJAL I METOD

Istraživanje je sprovedeno na skeletnom materijalu, koji je deo Paleoantropološke zbirke Filozofskog fakulteta Univerziteta u Beogradu i zbirke Narodnog muzeja u Kikindi. Prema hronološkom redu i nalazištu skeletnog materijala, uzorak je podeljen na četiri grupe:

1. Lepenski Vir i Vlasac -rani mezolit do srednjeg neolita (8351-5880 g.p.n.e.)
2. Mokrin - rano bronzano doba (2100-1800 g.p.n.e.)
3. Viminacijum - stari vek (1. - 4. veka)
4. Vinča - srednji vek (8. - 17. veka).

Kontrolnu grupu predstavljaju epidemiološki podaci za savremenu populaciju sa područja Srbije.

Nakon razvrstavanja arheološkog materijala prema stepenu očuvanosti anatomskih struktura, za analizu okluzije i međuviličnih odnosa odabrano je 137 individua. U najstarijoj grupi, Lepenski Vir i Vlasac, bilo je 35 individua. Drugu grupu, Mokrin, činile su 52 individue. U trećoj grupi, Viminacijum, ispitivano je 26 individua. U četvrtoj grupi, Vinča, bilo je ukupno 24 individue. U okviru analize skeletnog materijala urađena je analiza profilnih teleradiograma, analiza okluzije i merenje veličina zuba.

4.1. Analiza profilnih teleradiograma

Osnovni kriterijumi za uključivanje lobanja u analizu profilnih teleradiograma su bili:

1. očuvane kosti krova i baze lobanje

2. očuvane kosti lica i to obe gornje vilice sa alveolarnim i čeonim nastavcima, telo donje vilice sa alveolarnim delom i bar jednom granom sa kondilarnim nastavkom
3. prisutan najmanje po jedan zub iz regije premolara i po jedan iz regije molara u sva četiri kvadranta.

Ove kriterijume ispunjavalo je svega 36 lobanja (1. grupa- 3, 2. grupa- 11, 3. grupa- 7, 4. grupa- 15 lobanja). Radiografisanje je obavljeno digitalnom teleradiografskom metodom uz pomoć Cranex C (Soredex Orion Corporation, Helsinki, Finland). Priprema lobanja za radiografisanje sastojala se u dovođenju mandibule u pravilan položaj prema maksili i bazi lobanje, postavljanjem kondila u zglobne jame i postavljanjem zuba u položaj maksimalne interkuspidacije. U ovom položaju lobanja je postavljena na podlogu i fiksirana u cefalostatu.

Na profilnim teleradiogramima analizirani su :

a) parametri sagitalnog pravca

SNA ugao maksilarnog prognatizma

SNB ugao mandibularnog prognatizma

SNP_g ugao

ANB ugao sagitalnog skeletnog međuviličnog odnosa

NA/AP_g ugao konveksiteta lica

b) parametri vertikalnog pravca

SN/SpP nagib maksile prema prednjoj kranijalnoj bazi

SN/MP nagib mandibule prema prednjoj kranijalnoj bazi

SpP/MP ugao međuviličnog odnosa u vertikalnom pravcu

c) tip rasta i proporcije lica

NSAr ugao sedla kranijalne baze

SArGo artikularni ugao

ArGoMe gonijalni ugao

NGoAr gornji gonijalni ugao

NGoMe donji gonijalni ugao

Zbir uglova Björk-ovog poligona

SNGn ugao Y ose

SGo zadnja visina lica

NMe prednja visina lica

SGo:NMe%

N-Sna gornja prednja visina lica

Sna-Me donja prednja visina lica

d) veličina viličnih baza

Cmx dužina *corpus*-a maksile

Cmd dužina *corpus*-a mandibule

Rmd dužina *ramus*-a mandibule

e) položaj sekutića

I/SpP nagib gornjih sekutića prema osnovnoj ravni gornje vilice

i/MP nagib donjih sekutića prema osnovnoj ravni donje vilice

I/i interincizalni ugao.

Sve profilne teleradiograme analizirao je jedan istraživač izradom crteža na paus-papiru. Parametri su mereni dva puta u vremenskom intervalu od mesec dana između prvog i ponovljenog merenja.

4.2. Analiza okluzije

U analizi okluzije učestvovalo je 97 individua (1. grupa -21, 2. grupa -45, 3. grupa -18, 4. grupa -13 individua). Kriterijumi za uključivanje lobanja i njihovih fragmenata u analizu okluzije su bili:

1. očuvane obe gornje vilice sa alveolarnim nastavcima
2. očuvano telo donje vilice sa alveolarnim delom
3. prisustvo očnjaka i najmanje jednog premolara i jednog molara u svakom kvardantu.

Sve individue su fotografisane, kako bi se dodatno oštećenje arheološkog materijala svelo na najmanju meru. Skeletni materijal je fotografisan fotoaparatom CANON EOS 20 uz korišćenje studijskog fluo kita (6NBJSTK Shooting table kit sa 2 pcs Heads i 2 pcs fluo lampe 70W (ekvivalent 350W), 1 psc shooting table 60x 130 cm). Lobanje i njihovi fragmenti su postavljeni u položaj maksimalne interkuspidacije na osnovu kongruentnosti abrazivnih faseta na antagonistima i fotografisani u pet projekcija an face, levi i desni profil, gornji i donji zubni niz, što odgovara standardnim intraoralnim fotografijama okluzije.

Na fotografijama je posmatran položaj meziobukalne kvržice gornjeg prvog stalnog molara prema donjim antagonistima u sagitalnom pravcu, u skladu sa Angle-ovom klasifikacijom. U zavisnosti od toga ocenjene su sa ocenom:

- 1- okluzija I klase po Angle-u
- 2- okluzija II klase po Angle-u
- 3- okluzija polu II klase
- 4- okluzija III klase po Angle-u
- 5- okluzija polu III klase.

Prema odnosu kvržica gornjih i donjih bočnih zuba u transverzalnom pravcu, fotografije su ocenjene sa ocenom:

- 1- pravilan transverzalni odnos bočnih zuba
- 2- jednostrano ukršten zagrižaj
- 3- obostrano ukršten zagrižaj.

Jedan istraživač je ocenjivao sve fotografije dva puta u vremenskom intervalu od mesec dana između prvog i ponovljenog ocenjivanja.

4.3. Analiza veličine zuba

Pored očuvanih lobanja, gornje i donje vilice, ovim segmentom istraživanja su obuhvaćeni i mali fragmenti vilica sa očuvanim pojedinačnim zubima. Osnovni kriterijumi za uključivanje vilica u analizu su bili prisustvo stalnih zuba sa najviše drugim stepenom abrazije i očuvanim ekvatorom zuba, odsustvo karijesa II i III klase, odsustvo levkaste abrazije aproksimalnih površina, odsustvo *post mortem* oštećenja krunice. Mezio-distalni (MD) dijametar prednjih i mezio-distalni (MD) i vestibulo-oralni (VO) dijametar bočnih zuba izmeren je pomoću nonijusa (Dentaurum, Germany) sa preciznošću do 0,1 mm.

Nakon mesec dana od prvog merenja, odabrano je 31 zub kojima su ponovo izmereni mezio-distalni i vestibulo-oralni dijametar.

Statistička obrada i analiza podataka urađena je u kompjuterskom programu SPSS 17 .0 (SPSS Inc., Chicago, IL). Tip raspodele podatak ispitan je primenom Kolmogorov-Smirnovljevog testa. U analizi profilnih teleradiograma, okluzije i veličine zuba, ispitan je pojedinačni uticaj pola, starosti i lokaliteta na vrednosti ispitivanih parametara, primenom jednofaktorske analize varijanse (one-way ANOVA). Udruženo delovanje pola, starosti i lokaliteta na vrednosti skeletnih i dentalnih parametara ispitano je uz pomoć univarijantne analize varijanse (UNIANOVA).

Sistemska greška merenja ispitana je primenom t-testa za zavisne uzorke na vrednosti prvog i ponovljenog merenja varijabli. Slučajna greška izmerena je primenom Dahlberg formule ($s^2 = \Sigma d^2 / 2n$).

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

5.1. Sistemska i slučajna greška merenja podataka

Poređenjem vrednosti prvog i ponovljenog merenja parametara na profilnom teleradiogramu, ustanovljeno je da nema statistički značajne razlike. Ovi rezultati ukazuju na odsustvo sistemske greške merenja. U analizi fotografija okluzije i merenjem veličine zuba, takođe nije utvrđena sistemska greška. Vrednosti slučajne greške merenja (Dalbergova vrednost) su bile u granicama prihvatljivosti.

a) Vrednost slučajne i sistemske greške merenja za profilne teleradiograme

Tabela 5.1.1.

Parametar	n	Dalbergova vrednost	p
SNA(°)	35	0,239	1,000
SNB(°)	36	0,204	0,254
SNPg(°)	36	0,186	0,210
ANB(°)	35	0,239	0,624
SN/SpP(°)	35	0,119	0,324
SN/MP(°)	36	0,156	0,711
SpP/MP(°)	35	0,179	0,324
NSAr(°)	36	0,270	0,831
SArGo(°)	36	0,212	0,786
ArGoMe(°)	36	0,212	0,169
Zbir uglova Björk-ovog poligona(°)	36	0,421	0,212
NGoAr(°)	36	0,177	0,096
NGoMe(°)	36	0,186	1,000
SGo(mm)	36	0,177	0,744
NMe(mm)	36	0,276	0,088
SGo:NMe%	36	0,261	0,087
SNGn(°)	36	0,228	0,446
NA/APg(°)	35	0,084	0,160
N-Sna(mm)	35	0,169	0,487
Sna-Me(mm)	35	0,189	1,000
NSe (mm)	10	0,158	1,000
Corpus maxillae(mm)	10	0,194	0,081

Corpus mandibulae(mm)	10	0,194	0,081
Ramus mandibulae(mm)	10	0,112	0,343
I/SpP(°)	16	0,198	0,669
i/MP(°)	27	0,215	1,000
I/i(°)	15	0,204	0,670

p<0,05

b) Vrednosti sistemske i slučajne greške merenja u analizi okluzije

Tabela 5.1.2.

Parametar	n	Dalbergova vrednost	p
okluzija	97	0,431	0,320
transverzalni odnos bočnih zuba	46	0,295	1,000

p<0,05

c) Vrednosti sistemske i slučajne greške za veličinu zuba

Tabela 5.1.3.

	n	Dalbergova vrednost	p
zub	31	0,094	0,509

p<0,05

5.2. Rezultati analize profilnih teleradiograma

Tabela 5.2. Standardne vrednosti parametara na profilnom teleradiogramu za savremenu populaciju bele rase.

Parametar	Vrednosti za savremenu populaciju
SNA(°)	82
SNB(°)	80
SNPg(°)	81
ANB(°)	2
SN/SpP(°)	12
SN/MP(°)	32
SpP/MP(°)	20
NSAr(°)	123
SArGo(°)	143
ArGoMe(°)	130
Zbir uglova Björk-ovog poligona(°)	396
NGoAr(°)	52 - 55
NGoMe(°)	70 - 75
SGo:NMe%	62 - 65
SNGn(°)	66
NA/APg(°)	-8 do 10
N-Sna(mm)	oba sprata ista
Sna-Me(mm)	
I/SpP(°)	70 ± 5
i/MP(°)	90 ± 3

a) Vrednosti parametara sagitalnog pravca

Tabela 5.2.a.1. Vrednosti parametara sagitalnog pravca po polu

Parametar	Muškarci				Žene				F	p
	n	X	SD	SE	n	X	SD	SE		
SNA(°)	15	86,767	5,077	1,311	18	84,972	5,276	1,243	0,979	0,330
SNB(°)	15	82,400	5,683	1,467	19	80,868	4,116	0,944	0,831	0,369
SNPg(°)	15	84,100	5,798	1,497	19	82,263	4,227	0,970	1,142	0,293
ANB(°)	15	4,367	3,027	0,781	18	4,222	2,745	0,647	0,021	0,887
NA/APg(°)	15	4,000	7,757	2,003	18	5,917	7,801	1,839	0,496	0,486

p<0,05

U ukupnom uzorku ispitivanih lobanja vrednosti parametara sagitalnog pravca su bile veće kod muškaraca nego kod žena (Tabela 5.2.a.1.). Izuzetak je ugao konveksiteta lica koji je bio veći kod žena, međutim kod oba pola vrednosti su u granicama pravog profila lica (Tabela 5.2.). Kod oba pola prosečna vrednost ugla SNA je bila veća u odnosu na savremenu standardnu vrednost za populaciju bele rase koji iznosi 82°, što ukazuje na postojanje maksilarnog prognatizma. Kod muškaraca je bio prisutan i mandibularni prognatizam, usled povećane vrednosti ugla SNB. Prosečna vrednost ugla SNPg je bila povećana kod oba pola i pokazivala je isturenost bradnog ispupčenja. Vrednost skeletnog sagitalnog međuviličnog ugla kod oba pola je bila veća od 4°, što u skladu sa savremenim prosekom predstavlja skeletni odnos II klase. Poređenjem svih parametara sagitalnog pravca po polu u celokupnom uzorku, utvrđeno je da razlike između muškaraca i žena nisu statistički značajne.

Tabela 5.2.a.2. Vrednosti parametara sagitalnog pravca po starosti

Parametar	Starost	n	X	SD	SE	F	p
SNA(°)	Juvenilis	1	89,000	-	-		
	Adultus	20	85,200	5,762	1,288		
	Maturus	12	85,458	5,311	1,533		
	Senilis	2	86,000	1,414	1,000		
SNB(°)	Juvenilis	1	85,000	-	-		
	Adultus	20	81,375	5,560	1,243		
	Maturus	13	81,346	4,543	1,260		
	Senilis	2	78,750	2,475	1,750		
SNPg(°)	Juvenilis	1	86,000	-	-		
	Adultus	20	83,025	5,730	1,281		
	Maturus	13	82,846	4,679	1,298		
	Senilis	2	79,500	2,121	1,500		
ANB(°)	Juvenilis	1	4,000	-	-		
	Adultus	20	3,875	2,800	0,626		
	Maturus	12	4,167	3,010	0,869		
	Senilis	2	7,250	1,061	0,750		
NA/APg(°)	Juvenilis	1	6,500	-	-		
	Adultus	20	3,600	7,755	1,734		
	Maturus	12	5,417	7,627	2,202		
	Senilis	2	13,500	2,121	1,500		

Klasifikovanje lobanja po starosti individua, izvršeno je u skladu sa antropološkim studijama na grupe infans (6-12/14 godina), juvenilis (12/14- 18/20 godina), adultus (18/20-40 godina), maturus (40-60 godina) i senilis (preko 60 godina). U grupi juvenilis je bila prisutna samo jedna individua, na osnovu čega nije bilo moguće uraditi statističku analizu između starosnih grupa (Tabela 5.2.a.2.)

Tabela 5.2.a.3. Vrednosti parametara sagitalnog pravca po lokalitetu

Parametar	Lokalitet	n	X	SD	SE	F	p
SNA(°)	Lepenski Vir i Vlasac	3	91,333	3,215	1,856	2,094	0,121
	Mokrin	10	86,550	5,580	1,764		
	Viminacijum	7	83,286	6,849	2,589		
	Vinča	15	84,533	3,907	1,009		
SNB(°)	Lepenski Vir i Vlasac	3	87,667	2,517	1,453	2,671	0,064
	Mokrin	11	82,318	4,946	1,491		
	Viminacijum	7	79,643	6,631	2,507		
	Vinča	15	80,100	3,516	0,908		
SNPg(°)	Lepenski Vir i Vlasac	3	89,833	3,547	2,048	2,892	0,050
	Mokrin	11	83,682	5,528	1,667		
	Viminacijum	7	81,071	6,547	2,475		
	Vinča	15	81,667	3,149	0,813		
ANB(°)	Lepenski Vir i Vlasac	3	3,667	3,512	2,028	0,169	0,917
	Mokrin	10	4,200	3,860	1,221		
	Viminacijum	7	3,643	1,701	0,643		
	Vinča	15	4,500	2,535	0,655		
NA/APg(°)	Lepenski Vir i Vlasac	3	3,667	8,129	4,693	0,741	0,536
	Mokrin	10	6,100	8,993	2,844		
	Viminacijum	7	1,214	7,398	2,796		
	Vinča	15	6,000	6,835	1,765		

p<0,05

Poređenjem parametara sagitalnog pravca između grupa po lokalitetu nije utvrđena statistički značajna razlika (Tabela 5.2.a.3.). Međutim posmatranjem sa aspekta savremenih rendgenkranimetrijskih standardnih vrednosti (Tabela 5.2.), uočeno je da određeni uglovi po grupama odstupaju od prosečnih vrednosti za savremene populacije. Vrednost ugla SNA je bila povećana u svim grupama, naročito u grupi Lepenski Vir i Vlasac i ukazuje na maksilarni prognatizam. Ugao SNB je bio povećan u grupama Lepenski Vir i Vlasac i Mokrin, ukazujući na mandibularni

prognatizam. U grupama Viminacijum i Vinča, prosečna vrednost uglova SNB i SNPg je bila približno jednaka prosečnoj vrednosti za savremenu populaciju bele rase. Povećan ugao SNPg u grupama Lepenski Vir i Vlasac i Mokrin govori u prilog povećanoj isturenosti bradnog ispupčenja u prve dve grupe. U grupama Mokrin i Vinča ustanovljen je skeletni odnos II klase, na osnovu vrednosti skeletnog sagitalnog međuviličnog ugla. Ugao konveksiteta lica je najmanji u grupi Viminacijum, iako su vrednosti u svim grupama u granicama za prav profil.

Pored pojedinačnog uticaja faktora (pola, starosti i lokaliteta), ispitan je i njihov zajednički uticaj na vrednosti parametara sagitalnog pravca u sve četiri ispitivane grupe. Rezultati višestrukih poređenja primenom univarijantne analize varijanse (UNIANOVE) nisu pokazali statistički značajnu razliku za parametre sagitalnog pravca.

b) Vrednosti parametara vertikalnog pravca

Tabela 5.2.b.1. Vrednosti parametara vertikalnog pravca po polu

Parametar	Muškarci				Žene				F	p
	n	X	SD	SE	n	X	SD	SE		
SN/SpP(°)	15	7,433	5,622	1,451	18	8,056	3,992	0,941	0,138	0,713
SN/MP(°)	15	25,600	7,366	1,902	19	28,211	4,679	1,073	1,584	0,217
SpP/MP(°)	15	18,167	6,600	1,704	18	20,111	5,596	1,319	0,840	0,367

$p < 0,05$

Prosečne vrednosti parametara vertikalnog pravca pokazale su anteinklinaciju maksile i mandibule kod oba pola (*Tabela 5.2.b.1*). Anteinklinacija obe vilice je izraženija kod muškaraca nego kod žena, usled manjih vrednosti uglova. Međutim poređenjem ovih parametara prema polu, nije ustanovljena statistički značajna razlika.

Tabela 5.2.b.2. Vrednosti parametara vertikalnog pravca po starost

Parametar	Starost	n	X	SD	SE	F	p
SN/SpP(°)	Juvenilis	1	4,500	-	-		
	Adultus	20	8,300	5,384	1,204		
	Maturus	12	7,625	3,613	1,043		
	Senilis	2	7,750	4,596	3,250		
SN/MP(°)	Juvenilis	1	22,000	-	-		
	Adultus	20	28,225	7,115	1,591		
	Maturus	13	25,962	5,360	1,487		
	Senilis	2	33,500	2,828	2,000		
SpP/MP(°)	Juvenilis	1	17.500	-	-		
	Adultus	20	19,925	6,338	1,417		
	Maturus	12	18,083	6,660	1,923		
	Senilis	2	25,750	1,768	1,250		

Prisustvo samo jedne individue u grupi juvenilis (Tabela 5.2.b.2) onemogućilo je statističku analizu po starosti.

Tabela 5.2.b.3. Vrednosti parametara vertikalnog pravca po lokalitetu

Parametar	Lokalitet	n	X	SD	SE	F	p
SN/SpP(°)	Lepenski Vir i Vlasac	3	7,167	2,363	1,364	1,023	0,396
	Mokrin	10	6,750	5,468	1,729		
	Viminacijm	7	10,571	5,616	2,122		
	Vinča	15	7,633	3,739	0,965		
SN/MP(°)	Lepenski Vir i Vlasac	3	16,333	5,752	3,321	5,089	0,005*
	Mokrin	11	26,773	4,209	1,269		
	Viminacijm	7	28,500	9,438	3,567		
	Vinča	15	29,867	3,866	0,998		
SpP/MP(°)	Lepenski Vir i Vlasac	3	9,167	8,021	4,631	5,096	0,006*
	Mokrin	10	19,800	4,511	1,426		
	Viminacijm	7	17,929	7,288	2,755		
	Vinča	15	22,233	4,495	1,161		

* p<0,05

U svim grupama je bila prisutna anteinklinacija maksile i mandibule, na osnovu smanjenih vrednosti uglova položaja vilica u vertikalnoj ravni (SN/SpP i SN/MP) (Tabela 5.2.b.3.). Međutim poređenjem parametara vertikalnog pravca po lokalitetu uočena je statistički značajna razlika za uglove SN/MP i SpP/MP između ispitivanih grupa. Višestrukim poređenjem između grupa ustanovljeno je da je vrednost ugla SN/MP u grupi Lepenski Vir i Vlasac značajno smanjena u odnosu na preostale grupe (Tabela 5.2.b.4.). Prosečna vrednost ugla međuviličnog odnosa u vertikalnom pravcu je bila značajno smanjena u grupi Lepenski Vir i Vlasac u odnosu na grupe Mokrin i Vinča. Ove vrednosti se tumače kao skeletno duboki zagrižaj u prvoj grupi.

Tabela 5.2.b.4. Višestruka poređenja između grupa po lokalitetu za uglove SN/MP i SpP/MP.

Parametar	Lobanja (I)	Lobanja (J)	Prosečna razlika (I-J)	SE	p
SN/MP(°)	Lepenski Vir i Vlasac	Mokrin	-10,439	3,617	0,042*
		Viminacijm	-12,167	3,833	0,020*
		Vinča	-13,533	3,513	0,003*
	Mokrin	Lepenski Vir i Vlasac	10,439	3,617	0,042*
		Viminacijm	-1,727	2,685	1,000
		Vinča	-3,094	2,205	1,000
	Viminacijm	Lepenski Vir i Vlasac	12,167	3,833	0,020*
		Mokrin	1,727	2,685	1,000
		Vinča	-1,367	2,542	1,000
	Vinča	Lepenski Vir i Vlasac	13,533	3,513	0,003*
		Mokrin	3,094	2,205	1,000
		Viminacijm	1,367	2,542	1,000
SpP/MP(°)	Lepenski Vir i Vlasac	Mokrin	-10,633	3,573	0,034*
		Viminacijm	-8,762	3,746	0,156
		Vinča	-13,067	3,433	0,004*
	Mokrin	Lepenski Vir i Vlasac	10,633	3,573	0,034*
		Viminacijm	1,871	2,675	1,000
		Vinča	-2,433	2,216	1,000

	Viminacijm	Lepenski Vir i Vlasac	8,762	3,746	0,156
		Mokrin	-1,871	2,675	1,000
		Vinča	-4,305	2,485	0,559
	Vinča	Lepenski Vir i Vlasac	13,067	3,433	0,004*
		Mokrin	2,433	2,216	1,000
		Viminacijm	4,305	2,485	0,559

* p<0,05

Tabela 5.2.b.5 Višestruka poređenja između grupa na osnovu kombinovanog uticaja pola, starosti i lokaliteta za glove SN/MP i SpP/MP.

	Lobanja (I)	Lobanja (J)	Prosečna razlika (I-J)	SE	p
SN/MP(°)	Lepenski Vir i Vlasac	Mokrin	-10,439	3,302	0,029*
		Viminacijm	-9,367	3,703	0,120
		Vinča	-13,533	3,207	0,003*
	Mokrin	Lepenski Vir i Vlasac	10,439	3,302	0,029*
		Viminacijm	1,073	2,735	1,000
		Vinča	-3,094	2,013	0,839
	Viminacijm	Lepenski Vir i Vlasac	9,367	3,703	0,120
		Mokrin	-1,073	2,735	1,000
		Vinča	-4,167	2,618	0,763
	Vinča	Lepenski Vir i Vlasac	13,533	3,207	0,003*
		Mokrin	3,094	2,013	0,839
		Viminacijm	4,167	2,618	0,763
SpP/MP(°)	Lepenski Vir i Vlasac	Mokrin	-10,633	2,999	0,013*
		Viminacijm	-5,933	3,327	0,543
		Vinča	-13,067	2,881	0,001*
	Mokrin	Lepenski Vir i Vlasac	10,633	2,999	0,013*
		Viminacijm	4,700	2,495	0,450
		Vinča	-2,433	1,860	1,000
	Viminacijm	Lepenski Vir i Vlasac	5,933	3,327	0,543
		Mokrin	-4,700	2,495	0,450

		Vinča	-7,133	2,353	0,041*
	Vinča	Lepenski Vir i Vlasac	13,067	2,881	0,001*
		Mokrin	2,433	1,860	1,000
		Viminacijm	7,133	2,353	0,041*

* $p < 0,05$

Ispitivanje kombinovanog uticaja pola, starosti i lokaliteta, je pokazalo razliku između grupa za vrednosti uglova SN/MP i SpP/MP (*Tabela 5.2.b.5*). Ustanovljeno je da je vrednost ugla SN/MP značajno smanjena u grupi Lepenski Vir i Vlasac u odnosu na grupe Mokrin i Vinča. Rezultati višestrukog poređenja na osnovu kombinovanog uticaja sva tri faktora su pokazali da je ugao SpP/MP značajno smanjen u grupi Lepenski Vir i Vlasac u odnosu na grupe Mokrin i Vinča. Takođe u grupi Viminacijum ugao SpP/MP je bio značajno manji u odnosu na grupu Vinča.

c) Vrednosti parametara za procenu tipa rasta lica

Tabela 5.2.c.1. Vrednosti parametara za procenu tipa rasta lica po polu

Parametar	Muškarci				Žene				F	p
	n	X	SD	SE	n	X	SD	SE		
NSAr(°)	15	127,300	8,079	2,086	19	125,868	7,674	1,761	0,279	0,601
SArGo(°)	15	139,833	9,812	2,533	19	141,553	8,933	2,049	0,285	0,597
ArGoMe(°)	15	117,667	8,233	2,126	19	120,658	4,525	1,038	1,822	0,187
Zbir uglova Björk-ovog poligona(°)	15	384,733	7,129	1,841	19	388,079	4,467	1,025	2,804	0,104
NGoAr(°)	15	47,633	4,336	1,120	19	50,605	3,204	0,735	5,288	0,028*
NGoMe(°)	15	70,033	5,942	1,534	19	70,053	3,192	0,732	0,000	0,990
SNGn(°)	15	66,233	4,705	1,215	19	66,079	3,805	0,873	0,011	0,916

* $p < 0,05$

Vrednosti gonijalnog ugla su bile smanjene kod oba pola u odnosu na savremenu prosečnu vrednost (*Tabela 5.2.c.1*). Zbir uglova Björk-ovog poligona je takođe smanjen kod oba pola i pokazivao je rast lica prednjom rotacijom. Za ove parametre nije ustanovljena značajna razlika po polu. Nasuprot ovim vrednostima, gornji gonijalni ugao je značajno manji kod muškaraca u poređenju sa ženama.

Tabela 5.2.c.2. Vrednosti parametara za procenu tipa rasta lica po starosti

Parametar	Starost	n	X	SD	SE	F	p
NSAr(°)	Juvenilis	1	61,000	-	-		
	Adultus	20	127,925	7,750	1,733		
	Maturus	13	123,769	6,698	1,858		
	Senilis	2	130,750	10,960	7,750		
SArGo(°)	Juvenilis	1	145,000	-	-		
	Adultus	20	139,300	7,984	1,785		
	Maturus	13	144,808	9,400	2,607		
	Senilis	2	135,000	18,385	13,000		
ArGoMe(°)	Juvenilis	1	120,000	-	-		
	Adultus	20	120,450	5,603	1,253		
	Maturus	13	117,115	7,057	1,957		
	Senilis	2	128,250	4,596	3,250		
Zbir uglova Björk-ovog poligona(°)	Juvenilis	1	382,000	-	-		
	Adultus	20	387,625	6,960	1,556		
	Maturus	13	385,692	5,498	1,525		
	Senilis	2	394,000	2,828	2,000		
NGoAr(°)	Juvenilis	1	51,000	-	-		
	Adultus	20	49,200	4,387	0,981		
	Maturus	13	48,577	4,261	1,182		
	Senilis	2	51,250	4,596	3,250		
NGoMe(°)	Juvenilis	1	69,000	-	-		
	Adultus	20	71,250	5,030	1,125		
	Maturus	13	68,538	4,639	1,287		
	Senilis	2	77,000	0,000	0,000		
SNGn(°)	Juvenilis	1	61,000	-	-		
	Adultus	20	67,300	5,415	1,211		
	Maturus	13	64,846	3,017	0,837		
	Senilis	2	70,500	0,707	0,500		

Tabela 5.2.c.3. Vrednosti parametara za procenu tipa rasta lica po lokalitetu

Parametar	Lokalitet	n	X	SD	SE	F	p
NSAr(°)	Lepenski Vir i Vlasac	3	120,667	5,508	3,180	0,791	0,508
	Mokrin	11	127,909	4,994	1,506		
	Viminacijum	7	127,571	7,764	2,935		
	Vinča	15	125,600	9,440	2,437		
SArGo(°)	Lepenski Vir i Vlasac	3	145,000	2,000	1,155	0,396	0,757
	Mokrin	11	139,136	6,779	2,044		
	Viminacijum	7	140,786	6,963	2,632		
	Vinča	15	142,167	12,184	3,146		
ArGoMe(°)	Lepenski Vir i Vlasac	3	110,500	10,037	5,795	3,081	0,041*
	Mokrin	11	119,727	4,268	1,287		
	Viminacijum	7	118,857	6,663	2,518		
	Vinča	15	121,833	5,870	1,516		
Zbir uglova Björk-ovog poligona(°)	Lepenski Vir i Vlasac	3	376,167	6,007	3,468	4,899	0,007*
	Mokrin	11	386,682	4,185	1,262		
	Viminacijum	7	387,214	9,277	3,507		
	Vinča	15	389,600	4,014	1,036		
NGoAr(°)	Lepenski Vir i Vlasac	3	46,167	5,008	2,892	0,600	0,620
	Mokrin	11	49,773	3,349	1,010		
	Viminacijum	7	48,786	6,217	2,350		
	Vinča	15	49,433	3,722	0,961		
NGoMe(°)	Lepenski Vir i Vlasac	3	64,333	5,033	2,906	2,580	0,071
	Mokrin	11	69,955	2,987	0,901		
	Viminacijum	7	70,071	7,502	2,836		
	Vinča	15	72,400	4,111	1,061		
SNGn(°)	Lepenski Vir i Vlasac	3	60,000	1,323	0,764	2,309	0,095
	Mokrin	11	66,545	3,070	0,926		
	Viminacijum	7	67,357	7,761	2,933		
	Vinča	15	67,167	3,584	0,925		

* p<0,05

Poređenjem vrednosti parametara za procenu tipa rasta lica po grupama, ustanovljeno je da su svi uglovi izuzev ugla SArGo smanjeni u prvoj grupi u odnosu na preostale grupe i savremene prosečne vrednosti (Tabela 5.2.c.3.). Ova razlika je bila značajna za gonijalni ugao i zbir uglova Björk-ovog poligona. Dodatna

statistička analiza, primenom višestrukih poređenja (*Tabela 5.2.c.4.*) je pokazala da je gonijalni ugao značajno smanjen u grupi Lepenski Vir i Vlasac u odnosu na grupu Vinča. Zbir uglova Björk-ovog poligona bio je značajno smanjen u grupi Lepenski Vir i Vlasac u odnosu na preostale tri grupe. Prisutne vrednosti idu u prilog horizontalnom tipu rasta lica u svim grupama, ali statistička razlika podrazumeva da je horizontalna komponenta rasta lica najizraženija u prvoj grupi.

Tabela 5.2.c.4. Višestruka poređenja između grupa po lokalitetu za ugao ArGoMe i zbir uglova Björk-ovog poligona.

*p<0,05

Parametar	Lobanja (I)	Lobanja (J)	Prosečna razlika (I-J)	SE	p
ArGoMe(°)	Lepenski Vir i Vlasac	Mokrin	-9,227	3,875	0,140
		Viminacijm	-8,357	4,105	0,301
		Vinča	-11,333	3,762	0,030*
	Mokrin	Lepenski Vir i Vlasac	9,227	3,875	0,140
		Viminacijm	0,870	2,876	1,000
		Vinča	-2,106	2,361	1,000
	Viminacijm	Lepenski Vir i Vlasac	8,357	4,105	0,301
		Mokrin	-0,870	2,876	1,000
		Vinča	-2,976	2,723	1,000
	Vinča	Lepenski Vir i Vlasac	11,333	3,762	0,030*
		Mokrin	2,106	2,361	1,000
		Viminacijm	2,976	2,723	1,000
Zbir uglova Björk-ovog poligona(°)	Lepenski Vir i Vlasac	Mokrin	-10,515	3,622	0,040*
		Viminacijm	-11,048	3,837	0,042*
		Vinča	-13,433	3,517	0,003*
	Mokrin	Lepenski Vir i Vlasac	10,515	3,622	0,040*
		Viminacijm	-0,532	2,688	1,000
		Vinča	-2,918	2,207	1,000
	Viminacijm	Lepenski Vir i Vlasac	11,048	3,837	0,042*
		Mokrin	0,532	2,688	1,000
		Vinča	-2,386	2,545	1,000
	Vinča	Lepenski Vir i	13,433	3,517	0,003*

	Vlasac			
	Mokrin	2,918	2,207	1,000
	Viminacijm	2,386	2,545	1,000

Tabela 5.2.c.5. Višestruka poređenja između grupa na osnovu kombinovanog uticaja pola, starosti i lokaliteta za uglove ArGoMe i NGoMe i zbir uglova Björk-ovog poligona.

*p<0,05

Parametar	Lobanja (I)	Lobanja (J)	Prosečna razlika (I-J)	SE	p
ArGoMe(°)	Lepenski Vir i Vlasac	Mokrin	-9,227	2,696	0,016*
		Viminacijm	-5,800	3,023	0,416
		Vinča	-11,333	2,618	0,002*
	Mokrin	Lepenski Vir i Vlasac	9,227	2,696	0,016*
		Viminacijm	3,427	2,232	0,842
		Vinča	-2,106	1,643	1,000
	Viminacijm	Lepenski Vir i Vlasac	5,800	3,023	0,416
		Mokrin	-3,427	2,232	0,842
		Vinča	-5,533	2,137	0,105
	Vinča	Lepenski Vir i Vlasac	11,333	2,618	0,002*
		Mokrin	2,106	1,643	1,000
		Viminacijm	5,533	2,137	0,105
Zbir uglova Björk-ovog poligona(°)	Lepenski Vir i Vlasac	Mokrin	-10,515	2,921	0,011*
		Viminacijm	-7,533	3,276	0,194
		Vinča	-13,433	2,837	0,001*
	Mokrin	Lepenski Vir i Vlasac	10,515	2,921	0,011*
		Viminacijm	2,982	2,419	1,000
		Vinča	-2,918	1,780	0,701
	Viminacijm	Lepenski Vir i Vlasac	7,533	3,276	0,194
		Mokrin	-2,982	2,419	1,000
		Vinča	-5,900	2,316	0,115
	Vinča	Lepenski Vir i Vlasac	13,433	2,837	0,001*
		Mokrin	2,918	1,780	0,701
		Viminacijm	5,900	2,316	0,115

NGoMe(°)	Lepenski Vir i Vlasac	Mokrin	-5,621	2,209	0,116
		Viminacijm	-2,267	2,476	1,000
		Vinča	-8,067	2,145	0,007*
	Mokrin	Lepenski Vir i Vlasac	5,621	2,209	0,116
		Viminacijm	3,355	1,829	0,489
		Vinča	-2,445	1,346	0,506
	Viminacijm	Lepenski Vir i Vlasac	2,267	2,476	1,000
		Mokrin	-3,355	1,829	0,489
		Vinča	-5,800	1,751	0,021*
	Vinča	Lepenski Vir i Vlasac	8,067	2,145	0,007*
		Mokrin	2,445	1,346	0,506
		Viminacijm	5,800	1,751	0,021*

Višestruka poređenja na osnovu kombinovanog uticaja sva tri faktora, pokazala su značajne razlike između grupa za vrednosti gonijalnog ugla, gornjeg gonijalnog ugla i zbira uglova Björk-ovog poligona (*Tabela 5.2.c.5.*). U grupi Lepenski Vir i Vlasac, gonijalni ugao je bio značajno manji u odnosu na grupe Mokrin i Vinča. Poređenjem delova gonijalnog ugla uočeno je da je gornji gonijalni ugao u grupi Lepenski Vir i Vlasac i grupi Viminacijum, značajno manji u odnosu na grupu Vinča. Promene u gonijalnom uglu odrazile su se i na vrednost zbira uglova Björk-ovog poligona, koji je takođe značajno manji u prvoj grupi u odnosu na grupe Mokrin i Vinča.

d) Vrednosti parametara za procenu tipa rasta i proporcije lica

Tabela 5.2.d.1. Vrednosti parametara proporcija lica po polu

* p<0,05

Parametar	Muškarci				Žene				F	p
	n	X	SD	SE	n	X	SD	SE		
SGo(mm)	15	72,400	5,507	1,422	19	62,947	5,047	1,158	27,142	0,000*
NMe(mm)	15	96,633	6,784	1,751	19	89,447	4,150	0,952	14,516	0,001*
SGo:NMe %	15	75,147	6,579	1,699	19	70,368	4,787	1,098	6,013	0,020*
N-Sna(mm)	15	41,700	3,816	0,985	18	40,056	2,479	0,584	2,224	0,146
Sna-Me (mm)	15	55,567	5,284	1,364	18	50,528	3,794	0,894	10,131	0,003*

Vrednosti linearnih parametara na profilnim teleradiogramima su bile veće kod muškaraca nego kod žena (*Tabela 5.2.d.1.*). Razlike u ispitivanim vrednostima su statistički značajne za zadnju i prednju visinu lica, njihov odnos i prednje donju visini lica. Vrednosti zadnje visine lica su kod oba pola veće od 65% prednje visine lica, što se poklapa sa smanjenim zbirom uglova Björk-ovog poligona i ide u prilog horizontalnom tipu rasta lica. Donja visina lica je dominirala u odnosu na gornju kod oba pola, a poređenjem po polu, vrednost donje visine lica je bila veća kod muškaraca nego kod žena.

Tabela 5.2.d.2. Vrednosti parametara proporcija lica po starosti

Parametar	Starost	n	X	SD	SE	F	p
SGo(mm)	Juvenilis	1	70,000	-	-		
	Adultus	20	66,850	6,594	1,474		
	Maturus	13	66,846	8,731	2,421		
	Senilis	2	68,000	0,707	0,500		
NMe(mm)	Juvenilis	1	92,500	-	-		
	Adultus	20	92,600	8,052	1,800		
	Maturus	13	92,269	6,224	1,726		
	Senilis	2	99,500	4,950	3,500		
SGo:NMe %	Juvenilis	1	75,700	-	-		
	Adultus	20	72,340	6,179	1,382		
	Maturus	13	72,269	6,355	1,762		
	Senilis	2	68,400	4,101	2,900		
N-Sna (mm)	Juvenilis	1	37,500	-	-		
	Adultus	20	40,650	3,249	0,726		
	Maturus	12	41,125	3,491	1,008		
	Senilis	2	41,750	2,475	1,750		
Sna-Me (mm)	Juvenilis	1	55,500	-	-		
	Adultus	20	52,800	6,227	1,392		
	Maturus	12	52,083	4,767	1,376		
	Senilis	2	60,000	1,414	1,000		

Tabela 5.2.d.3. Vrednosti parametara proporcija lica po lokalitetu

Parametar	Lokalitet	n	X	SD	SE	F	p
SGo(mm)	Lepenski Vir i Vlasac	3	75,167	8,949	5,167	1,614	0,206
	Mokrin	11	65,545	6,839	2,062		
	Viminacijum	7	67,214	7,942	3,002		
	Vinča	15	66,333	6,073	1,568		
NMe(mm)	Lepenski Vir i Vlasac	3	91,500	4,093	2,363	0,669	0,577
	Mokrin	11	90,864	4,087	1,232		
	Viminacijum	7	92,429	12,273	4,639		
	Vinča	15	94,800	6,568	1,696		
SGo:NMe %	Lepenski Vir i Vlasac	3	82,067	7,278	4,202	4,470	0,010*
	Mokrin	11	72,018	5,339	1,610		
	Viminacijum	7	73,057	7,005	2,648		
	Vinča	15	69,933	3,859	0,996		
N-Sna (mm)	Lepenski Vir i Vlasac	3	42,167	4,752	2,744	0,873	0,466
	Mokrin	11	39,450	2,986	0,944		
	Viminacijum	7	41,357	4,706	1,779		
	Vinča	15	41,133	2,224	0,574		
Sna-Me (mm)	Lepenski Vir i Vlasac	3	49,500	5,408	3,122	0,729	0,542
	Mokrin	11	52,750	3,569	1,129		
	Viminacijum	7	52,071	8,379	3,167		
	Vinča	15	54,400	5,584	1,442		

*p<0,05

Na osnovu procentualnog odnosa zadnje i prednje visine lica, utvrđeno je da je na lobanjama svih eksperimentalnih grupa prisutan rast lica prednjom rotacijom. Međutim između grupa prisutna je značajna razlika prema stepenu izraženosti horizontalnog tipa rasta (Tabela 5.2.d.3.). Višestruka poređenja po lokalitetu dala su detaljnije informacije o razlikama u odnosu visina lica između grupa (Tabela 5.2.d.4.). Odnos visina lica u prvoj grupi se značajno razlikuje u odnosu na grupe Mokrin i Vinča, što je u skladu sa nalazima za vrednost zbira uglova Björk-ovog poligona.

U svim grupama prisutna je neujednačenost u veličini gornjeg i donjeg sprata lica. Ova razlika je bila najmanje izražena u prvoj grupi. Pored toga veličine gornjeg i donjeg sprata lica nisu se značajno razlikovale između grupa.

Tabela 5.2.d.4. Višestruko poređenje između grupa po lokalitetu za SGo:NMe%

Parametar	Lobanja (I)	Lobanja (J)	Prosečna razlika (I-J)	SE	p
SGo:NMe%	Lepenski Vir i Vlasac	Mokrin	10,049	3,442	0,038*
		Viminacijm	9,010	3,647	0,114
		Vinča	12,133	3,343	0,006*
	Mokrin	Lepenski Vir i Vlasac	-10,049	3,442	0,038*
		Viminacijm	-1,039	2,555	1,000
		Vinča	2,085	2,098	1,000
	Viminacijm	Lepenski Vir i Vlasac	-9,010	3,647	0,114
		Mokrin	1,039	2,555	1,000
		Vinča	3,124	2,419	1,000
	Vinča	Lepenski Vir i Vlasac	-12,133	3,343	0,006*
		Mokrin	-2,085	2,098	1,000
		Viminacijm	-3,124	2,419	1,000

*p<0,05

Tabela 5.2.d.5. Višestruko poređenje između grupa na osnovu kombinovanog uticaja pola, starosti i lokaliteta za SGo i SGo:NMe%

Parametar	Lobanja (I)	Lobanja (J)	Prosečna razlika (I-J)	SE	p
SGo(mm)	Lepenski Vir i Vlasac	Mokrin	9,621	3,134	0,036*
		Viminacijm	7,067	3,514	0,348
		Vinča	8,833	3,044	0,053
	Mokrin	Lepenski Vir i Vlasac	-9,621	3,134	0,036*
		Viminacijm	-2,555	2,596	1,000
		Vinča	-0,788	1,910	1,000
	Viminacijm	Lepenski Vir i Vlasac	-7,067	3,514	0,348
		Mokrin	2,555	2,596	1,000
		Vinča	1,767	2,485	1,000
	Vinča	Lepenski Vir i Vlasac	-8,833	3,044	0,053
		Mokrin	0,788	1,910	1,000
		Viminacijm	-1,767	2,485	1,000
SGo:NMe%	Lepenski Vir i Vlasac	Mokrin	10,048	3,048	0,022*
		Viminacijm	6,707	3,418	0,383
		Vinča	12,133	2,960	0,003*
	Mokrin	Lepenski vir i Vlasac	-10,048	3,048	0,022*
		Viminacijm	-3,342	2,524	1,000
		Vinča	2,085	1,858	1,000
	Viminacijm	Lepenski Vir i Vlasac	-6,707	3,418	0,383
		Mokrin	3,342	2,524	1,000
		Vinča	5,427	2,417	0,217
	Vinča	Lepenski Vir i Vlasac	-12,133	2,960	0,003*
		Mokrin	-2,085	1,858	1,000
		Viminacijm	-5,427	2,417	0,217

*p<0,05

Višestruka poređenja na osnovu uticaja sva tri ispitivana faktora pokazala su značajne razlike za vrednosti zadnje visine lica i odnosa visina lica (Tabela 5.2.d.5). Zadnja visina lica je značajno veća u grupi Lepenski Vir i Vlasac u odnosu na grupu

Mokrin. Odnos visina lica u grupi Lepenski Vir i Vlasac se značajno razlikuje u odnosu na grupe Mokrin i Vinča. Stepenn izraženosti horizontalnog rasta lica je znatno veći u prvoj grupi u odnosu na drugu i četvrtu.

e) Vrednosti veličine viličnih baza

Tabela 5.2.e.1. Vrednosti veličine viličnih baza prema polu

Parametar	Muškarci				Žene				F	p
	n	X	SD	SE	n	X	SD	SE		
Corpus maxillae (mm)	5	40,400	3,267	1,461	5	38,900	1,432	0,640	0,884	0,375
Corpus mandibulae (mm)	5	62,900	2,881	1,288	5	58,100	1,949	0,872	9,521	0,015*
Ramus mandibulae (mm)	5	54,400	5,583	2,497	5	45,800	3,271	1,463	8,831	0,018*

*p<0,05

Oštećenje gornje strane tela sfenoidne kosti, naročito otvora hipofizne jamice uticalo je na smanjenje broja lobanja na kojima je bilo moguće uraditi Schwarz-ovu analizu dužine tela gornje i donje vilice. Od ukupnog uzorka, analiza je sprovedena na svega 10 lobanja (Tabela 5.2.e.1.). Dužina tela obe vilice i veličina grane donje vilice su veći kod muškaraca nego kod žena, ali je ova razlika značajna za dužinu *corpus*-a i *ramus*-a mandibule.

Tabela 5.2.e.2. Vrednosti veličine viličnih baza po starosti

Parametar	Starost	n	X	SD	SE	F	p
Corpus maxillae (mm)	Juvenilis	1	43,500	-	-		
	Adultus	4	39,375	1,109	0,554		
	Maturus	4	38,500	3,109	1,555		
	Senilis	1	41,500	-	-		
Corpus mandibulae (mm)	Juvenilis	1	62,000	-	-		
	Adultus	4	58,625	1,797	0,898		
	Maturus	4	61,875	4,905	2,453		
	Senilis	1	61,000	-	-		
Ramus mandibulae (mm)	Juvenilis	1	49,000	-	-		
	Adultus	4	45,625	3,750	1,875		
	Maturus	4	54,750	6,886	3,443		
	Senilis	1	50,500	-	-		

Tabela 5.2.e.3. Vrednosti veličine viličnih baza po lokalitetu

Parametar	Lokalitet	n	X	SD	SE	F	p
Corpus maxillae (mm)	Lepenski Vir i Vlasac	1	43,500	-	-		
	Mokrin	1	39,000	-	-		
	Viminacijm	2	39,000	1,414	1,000		
	Vinča	6	39,333	2,751	1,123		
Corpus mandibulae (mm)	Lepenski Vir i Vlasac	1	62,000	-	-		
	Mokrin	1	59,000	-	-		
	Viminacijm	2	57,750	2,475	1,750		
	Vinča	6	61,417	3,878	1,583		
Ramus mandibulae (mm)	Lepenski Vir i Vlasac	1	49,000	-	-		
	Mokrin	1	44,500	-	-		
	Viminacijm	2	43,750	3,182	2,250		
	Vinča	6	53,333	5,768	2,355		

Nakon razvrstavanja vrednosti po grupama, u grupama Lepenski Vir i Vlasac i Mokrin je bila prisutna samo po jedna individua (Tabela 5.2.e.3.). Na osnovu toga nije bilo moguće sprovesti statističku analizu o uticaju lokaliteta na veličinu viličnih baza.

f) Položaj gornjih i donjih sekutića

Tabela 5.2.f.1. Razlike u položaju sekutića između grupa po polu

Parametar	Muškarci				Žene				F	p
	n	X	SD	SE	n	X	SD	SE		
I/SpP(°)	8	71,000	6,628	2,343	6	69,000	8,567	3,498	0,244	0,630
i/MP(°)	12	79,000	6,561	1,894	13	83,462	6,638	1,841	2,850	0,105
I/i(°)	8	132,750	6,590	2,330	5	126,200	15,023	6,719	1,203	0,296

p<0,05

Sa aspekta savremenih rendgenkranimetrijskih vrednosti za sagitalni položaj sekutića, gornji sekutići kod oba pola imali su pravilan anteroposteriorni položaj. Donji sekutići su u protruziji koja je izraženija kod muškaraca. Date vrednosti nisu pokazale statističku značajnost (*Tabela 5.2.f.1.*).

Tabela 5.2.f.2. Razlike u položaju sekutića između grupa po starosti

Parametar	Starost	n	X	SD	SE	F	p
I/SpP(°)	Juvenilis	1	62,000	-	-		
	Adultus	9	68,778	4,473	1,491		
	Maturus	5	72,600	10,121	4,526		
	Senilis	1	74,000	-	-		
i/MP(°)	Juvenilis	1	90,000	-	-		
	Adultus	13	83,000	8,198	2,274		
	Maturus	11	79,636	4,255	1,283		
	Senilis	2	78,500	7,778	5,500		
I/i(°)	Juvenilis	1	135,000	-	-		
	Adultus	9	129,500	12,794	4,265		
	Maturus	4	128,000	9,695	4,848		
	Senilis	1	133,000	-	-		

Tabela 5.2.f.3. Razlike u položaju sekutića između grupa po lokalitetu

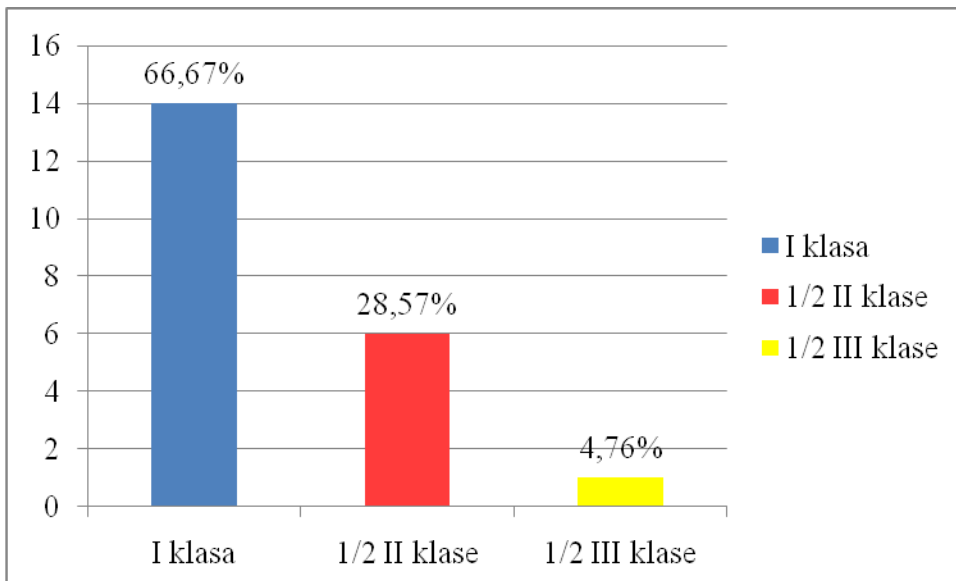
Parametar	Lokalitet	n	X	SD	SE	F	p
I/SpP(°)	Lepenski Vir i Vlasac	1	62,000	-	-		
	Mokrin	5	71,100	8,422	3,766		
	Viminacijm	4	68,625	3,172	1,586		
	Vinča	6	71,000	7,740	3,160		
i/MP(°)	Lepenski Vir i Vlasac	1	90,000	-	-		
	Mokrin	7	81,857	6,986	2,641		
	Viminacijm	6	82,833	10,815	4,415		
	Vinča	13	80,154	4,288	1,189		
I/i(°)	Lepenski Vir i Vlasac	1	135,000	-	-		
	Mokrin	4	128,625	16,049	8,024		
	Viminacijm	4	130,125	11,346	5,673		
	Vinča	6	129,250	9,475	3,868		

Na osnovu prisutva samo jedne individue u grupi Lepenski Vir i Vlasac, nije bilo moguće sprovesti analizu uticaja lokaliteta na sagitalni položaj sekutića (*Tabela 5.2.f.3*).

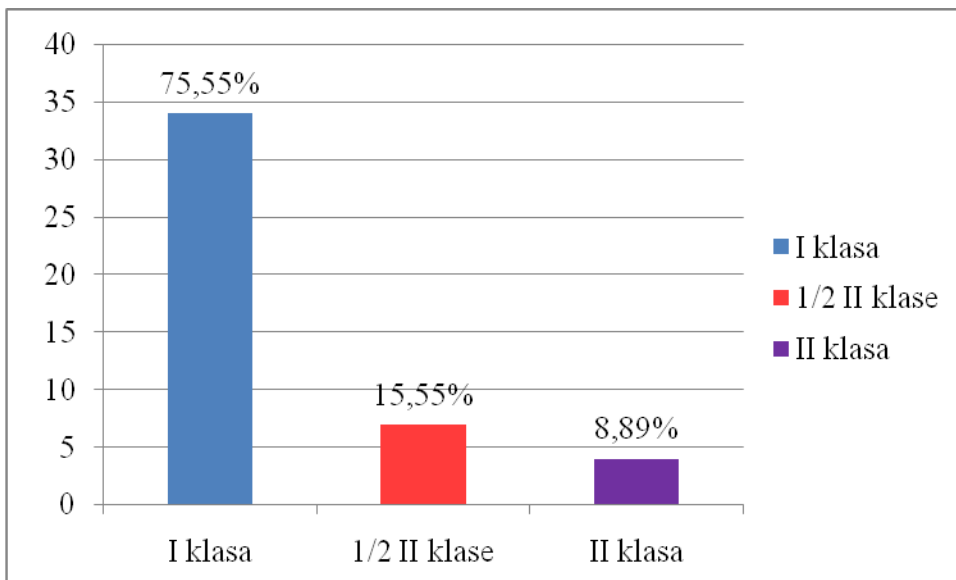
5.3. Rezultati analize okluzije

Nakon razvrstavanja lobanja i njihovih fragmenata, analiza okluzije je obuhvatila 97 individua, u skladu sa kriterijumima za uključivanje u studiju. Nasuprot analizi profilnih teleradiograma, u analizi okluzije najmanji broj individua je bio u najmlađoj grupi.

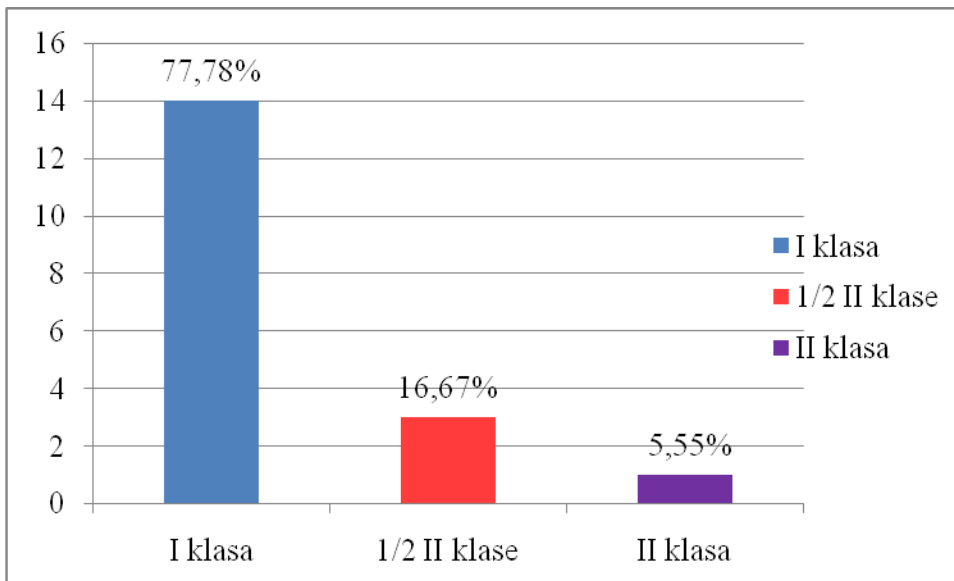
Analiza okluzije u sagitalnom pravcu prema Angle-ovoj klasifikaciji je pokazala da je u svim grupama najzastupljenija okluzija I klase (*Grafikoni 5.3.1- 5.3.4*). Distalna okluzija u vidu okluzije polu II klase bila je prisutna u svim grupama i po učestalosti je iza I klase. Okluzija pune II klase registrovana je samo kod jedne individue u grupi Viminacijum i 4 individue u grupi Mokrin (*Grafikon 5.3.2 i Grafikon 5.3.3*). Meziokluzija u vidu okluzije polu III klase je registrovana kod jedne individue iz grupe Lepenski Vir i Vlasac (*Grafikon 5.3.1*). Od ukupnog broja pregledanih lobanja, nijedna individua nije imala okluziju pune III klase. Poređenjem po grupama primenom Kraskal-Volisove analize varijanse sa rangovima nije ustanovljena razlika u zastupljenosti klasa okluzije.



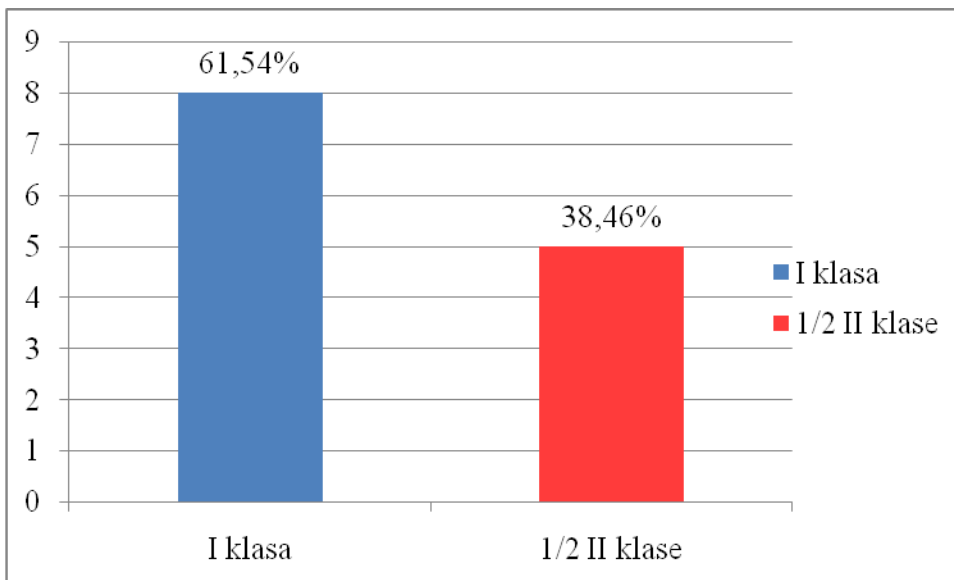
Grafikon 5.3.1. Distribucija klasa okluzije na lokalitetu Lepenski Vir i Vlasac



Grafikon 5.3.2. Distribucija klasa okluzije na lokalitetu Mokrin



Grafikon 5.3.3. Distribucija klasa okluzije na lokalitetu Viminacijum



Grafikon 5.3.4. Distribucija klasa okluzije na lokalitetu Vinča

Tabela 5.3.b.1. Zastupljenost transverzalnih nepravilnosti zagržaja po grupama

	Pravilan transverzalni odnos		Jednostrano ukršten zagržaj		Obostrano ukršten zagržaj	
	n	%	n	%	n	%
Lepenski Vir i Vlasac	10	83,33	2	16,67		
Mokrin	13	92,86	1	7,14		
Viminacijum	11	84,61	2	15,38		
Vinča	10	76,92			3	23,08

Od 97 lobanja na kojim je analizirana okluzija, transverzalni odnos bočnih zuba je bilo moguće precizno utvrditi na 52 lobanje. Individue kojima je nedostajao segment gornje ili donje vilice sa pripadajućim bočnim zubima su isključene iz analize transverzalnog položaja bočnih zuba.

Na osnovu distribucije vrednosti po grupama, utvrđeno je da u svim grupama najviše individua imalo pravilan transverzalni odnos bočnih zuba (*Tabela 5.3.b.1.*). Kada su u pitanju nepravilnosti u transverzalnom položaju bočnih zuba, između grupa postoje razlike. Jednostrano ukršten zagržaj je bio zastupljen u malom broju individua u prve tri grupe, ali nije registrovan obostrano ukršten zagržaj. U grupi Vinča su registrovane tri individe sa obostrano ukrštenim zagržajem, dok nijedna od analiziranih individa nije imala jednostrano ukršten zagržaj. Kruskal-Volisova analiza varijanse po rangovima nije pokazala razliku u distribuciji pravilnog transverzalnog odnosa po grupama.

5.4. Rezultati analize veličine zuba

Merenje veličine zuba obuhvatilo je 1038 zuba na arheološkom materijalu. Pregledom je ustanovljeno da je na svim ispitivanim zubima bila prisutna abrazija najmanje prvog stepena. Analiza je obuhvatila zube iz desnog kvadranta obe vilice. Ukoliko je neki zub nedostajao, uzet je istoimeni zub sa suprotne strane zubnog niza,

ako je bio prisutan. U slučaju kada su u oba kvadranta zubnog niza nedostajali istoimeni zubi, bili su isključeni iz analize.

U slučaju kad je karijes ili *post mortem* oštećenje vestibularne ili oralne površine onemogućilo merenje VO dijametra molara, izmeren je samo MD dijametar uz uslov da su očuvane mezijalna i distalna površina krunice.

a) Veličina gornjih prednjih zuba

Tabela 5.4.a.1. Veličina gornjih sekutića, očnjaka i premolara po polu

Zub	Muškarci				Žene				F	p
	n	X	SD	SE	n	X	SD	SE		
<u>I1</u>	8	8,900	0,553	0,196	12	8,458	0,514	0,149	3,338	0,084
<u>I2</u>	8	6,788	0,638	0,226	18	6,278	0,662	0,156	3,353	0,080
<u>C</u>	14	7,636	0,411	0,110	27	7,426	0,488	0,094	1,887	0,177
<u>P1</u>	16	6,913	0,408	0,102	25	6,472	0,453	0,091	9,940	0,003*
<u>P2</u>	15	6,473	0,456	0,118	32	6,316	0,447	0,079	1,257	0,268

* p<0,05

Prosečan MD dijametar svih gornji prednjih zuba u ukupnom uzorku je bio veći kod muškaraca nego kod žena (Tabela 5.4.a.1.). Međutim ova razlika nije bila statistički značajna. Izuzetak je gornji prvi premolar koji je značajno veći kod muškaraca. Poređenjem po lokalitetu takođe nije ustanovljena značajna razlika u veličini gornjih prednjih zuba i gornjih premolara između ispitivanih grupa (Tabela 5.4.a.2.).

Tabela 5.4.a.2. Veličina gornjih sekutića, očnjaka i premolara po lokalitetu

Zub	Lokalitet	n	X	SD	SE	F	p
<u>I1</u>	Lepenski Vir i Vlasac	3	8,600	0,693	0,400	0,989	0,422
	Mokrin	7	8,486	0,485	0,183		
	Viminacijum	6	8,467	0,585	0,239		
	Vinča	5	8,980	0,540	0,242		

<u>I2</u>	Lepenski Vir i Vlasac	2	6,950	0,636	0,450	0,418	0,742
	Mokrin	7	6,414	0,406	0,153		
	Viminacijum	9	6,344	0,878	0,293		
	Vinča	9	6,433	0,669	0,223		
<u>C</u>	Lepenski Vir i Vlasac	8	7,638	0,481	0,170	1,622	0,200
	Mokrin	10	7,330	0,583	0,184		
	Viminacijum	13	7,385	0,282	0,078		
	Vinča	12	7,675	0,450	0,130		
<u>P1</u>	Lepenski Vir i Vlasac	12	6,750	0,532	0,154	0,781	0,512
	Mokrin	8	6,438	0,623	0,220		
	Viminacijum	12	6,575	0,403	0,116		
	Vinča	12	6,683	0,381	0,110		
<u>P2</u>	Lepenski Vir i Vlasac	11	6,373	0,253	0,076	0,687	0,565
	Mokrin	9	6,300	0,608	0,203		
	Viminacijum	18	6,283	0,479	0,113		
	Vinča	12	6,508	0,370	0,107		

p<0,05

b) Veličina donjih prednjih zuba

Tabela 5.4.b.1. Veličina donji sekutića, očnjaka i premolara po polu

*p<0,05

Zub	Muškarci				Žene				F	p
	n	X	SD	SE	n	X	SD	SE		
I1	6	5,217	0,214	0,087	15	5,120	0,406	0,105	0,300	0,590
I2	14	6,093	0,427	0,114	21	5,786	0,369	0,081	5,133	0,030*
C	16	6,888	0,378	0,094	27	6,396	0,376	0,072	17,114	0,000*
P1	16	6,838	0,556	0,139	32	6,556	0,490	0,087	3,214	0,080
P2	16	6,956	0,501	0,125	33	6,694	0,444	0,077	3,458	0,069

Veličina donjih prednjih zuba je takođe bila veća kod muškaraca nego kod žena (Tabela 5.4.b.1). Za razliku od gornjih zuba, poređenje donjih prednjih zuba između polova, pokazalo je značajne razlike. Donji očnjaci i lateralni sekutić su bili značajno

veći kod muškaraca, ukazujući na postojanje polnog dimorfizma zuba.

Nakon razvrstavanja donjih prednjih zuba po lokalitetu, u grupi Lepenski Vir i Vlasac je bio prisutan samo jedan centralni sekutić (*Tabela 5.4.b.2*). Na osnovu toga nije bilo moguće ispitati uticaj pripadnosti lokalitetu na veličinu donjeg centralnog sekutića. Poređenjem ostalih donjih prednjih zuba između grupa nije ustanovljena značajna razlika po grupama.

Tabela 5.4.b.2 Veličina donjih sekutića, očnjaka i premolara po lokalitetu

Zub	Lokalitet	n	X	SD	SE	F	p
I1	Lepenski Vir i Vlasac	1	5,000	-	-		
	Mokrin	6	5,100	0,540	0,221		
	Viminacijum	7	5,114	0,334	0,126		
	Vinča	7	5,243	0,237	0,090		
I2	Lepenski Vir i Vlasac	5	5,940	0,365	0,163	1,161	0,340
	Mokrin	11	5,727	0,377	0,114		
	Viminacijum	12	5,992	0,414	0,120		
	Vinča	8	6,038	0,463	0,164		
C	Lepenski Vir i Vlasac	6	6,700	0,316	0,129	2,780	0,053
	Mokrin	12	6,358	0,478	0,138		
	Viminacijum	18	6,528	0,438	0,103		
	Vinča	9	6,856	0,283	0,094		
P1	Lepenski Vir i Vlasac	8	6,950	0,367	0,130	2,494	0,072
	Mokrin	11	6,427	0,605	0,183		
	Viminacijum	20	6,550	0,473	0,106		
	Vinča	11	6,827	0,478	0,144		
P2	Lepenski Vir i Vlasac	8	6,888	0,323	0,114	0,854	0,472
	Mokrin	12	6,667	0,530	0,153		
	Viminacijum	20	6,715	0,482	0,108		
	Vinča	11	6,927	0,471	0,142		

p<0,05

c) Veličina gornjih bočnih zuba

MD i VO dijametar gornjih bočni zuba je bio veći kod muškaraca nego kod žena. VO dijametar svih molara je bio značajno veći kod muškaraca. Međutim MD dijametar je bio značajno veći kod muškaraca samo za donji prvi molar. Za MD dijametar ostalih molara nije uočena značajna razlika po polu (*Tabela 5.4.c.1.*) .

Tabela 5.4.c.1. Veličina gornjih molara po polu

Zub	Muškarci				Žene				F	p
	n	X	SD	SE	n	X	SD	SE		
<u>M3</u> MD	14	8,643	0,707	0,189	15	8,447	0,636	0,164	0,619	0,438
<u>M3</u> VO	14	11,079	1,250	0,334	15	9,827	0,476	0,123	13,055	0,001*
<u>M2</u> MD	16	9,531	0,869	0,217	26	9,188	0,763	0,150	1,800	0,187
<u>M2</u> VO	16	10,969	0,799	0,200	24	10,463	0,599	0,122	5,243	0,028*
<u>M1</u> MD	19	10,295	0,485	0,111	30	9,857	0,700	0,128	5,695	0,021*
<u>M1</u> VO	18	11,133	0,672	0,158	29	10,579	0,576	0,107	9,041	0,004*

*p<0,05

Tabela 5.4.c.2. Veličina gornjih molara po lokalitetu

Zubi	Lokalitet	n	X	SD	SE	F	p
<u>M3</u> MD	Lepenski Vir i Vlasac	9	8,922	0,463	0,154	1,652	0,202
	Mokrin	5	8,220	0,709	0,317		
	Viminacijum	8	8,438	0,661	0,234		
	Vinča	8	8,438	0,725	0,256		
<u>M3</u> VO	Lepenski Vir i Vlasac	9	10,689	1,073	0,358	0,627	0,604
	Mokrin	5	10,720	1,064	0,476		
	Viminacijum	8	10,088	1,388	0,491		

	Vinča	8	10,188	0,928	0,328		
<u>M2</u> MD	Lepenski Vir i Vlasac	13	9,615	0,549	0,152	1,321	0,281
	Mokrin	9	8,956	1,249	0,416		
	Viminacijum	13	9,308	0,707	0,196		
	Vinča	10	9,240	0,544	0,172		
<u>M2</u> VO	Lepenski Vir i Vlasac	13	11,092	0,578	0,160	3,814	0,017*
	Mokrin	9	10,822	0,667	0,222		
	Viminacijum	13	10,385	0,705	0,195		
	Vinča	8	10,288	0,620	0,219		
<u>M1</u> MD	Lepenski Vir i Vlasac	14	10,107	0,473	0,126	0,796	0,502
	Mokrin	12	10,042	0,785	0,227		
	Viminacijum	15	9,793	0,617	0,159		
	Vinča	11	10,127	0,712	0,215		
<u>M1</u> VO	Lepenski Vir i Vlasac	13	11,015	0,746	0,207	1,159	0,336
	Mokrin	11	10,845	0,702	0,212		
	Viminacijum	16	10,650	0,509	0,127		
	Vinča	9	10,556	0,688	0,229		

*p<0,05

U analizi veličine gornjih bočnih zuba prema lokalitetu, prosečan MD i VO dijametar većine molara nije se značajno razlikovao između ispitivanih grupa (*Tabela 5.4.c.2.*). Izuzetak predstavlja VO dijametar gornjeg drugog molara, za koji je uočena značajna razlika po grupama. Višestruka poređenja su dala detaljnije podatke o razlici između grupa. VO dijametar gornjeg drugog molara je bio značajno veći u grupi Lepenski Vir i Vlasac u odnosu na grupu Viminacijum (*Tabela 5.4.c.3.*).

Tabela 5.4.c.3. Višestruka poređenja između grupa po lokalitetu za VO dijametar gornjeg drugog molara.

Parametar	Lobanja (I)	Lobanja (J)	Prosečna razlika (I-J)	SE	p
<u>M2</u> VO	Lepenski Vir i Vlasac	Mokrin	0,270	0,280	1,000
		Viminacijm	0,708	0,253	0,048*
		Vinča	0,805	0,290	0,050
	Mokrin	Lepenski Vir i Vlasac	-0,270	0,280	1,000
		Viminacijm	0,438	0,280	0,754
		Vinča	0,535	0,313	0,575
	Viminacijm	Lepenski Vir i Vlasac	-0,708	0,253	0,048*
		Mokrin	-0,438	0,280	0,754
		Vinča	0,097	0,290	1,000
	Vinča	Lepenski Vir i Vlasac	-0,805	0,290	0,050
		Mokrin	-0,535	0,313	0,575
		Viminacijm	-0,097	0,290	1,000

*p<0,05

d) Veličina donjih bočnih zuba

Prosečan VO i MD dijametara donjih molara je bio veći kod muškaraca nego kod žena, što je u skladu sa veličinom gornjih bočnih zuba. VO dijametar donjih molara je bio značajno veći kod muškaraca (Tabela 5.4.d.1.). Za razliku od gornjih zuba, MD dijametar donjih prvih molara se nije značajno razlikovao po polu, ali je MD dijametar donjeg umnjaka bio značajno veći kod muškaraca nego kod žena.

Tabela 5.4.d.1. Veličina donjih molara po polu

Zub	Muškarci				Žene				F	p
	n	X	SD	SE	n	X	SD	SE		
M3 MD	16	10,656	0,872	0,218	27	9,796	1,026	0,198	7,857	0,008*
M3 VO	16	9,794	0,548	0,137	27	9,163	0,834	0,161	7,254	0,010*
M2 MD	14	10,379	0,700	0,187	34	10,029	0,640	0,110	2,795	0,101
M2 VO	14	10,093	0,584	0,156	32	9,534	0,608	0,108	8,405	0,006*
M1 MD	16	10,975	0,720	0,180	39	10,608	0,692	0,111	3,123	0,083
M1 VO	16	10,438	0,615	0,154	37	10,046	0,527	0,087	5,567	0,022*

*p<0,05

Prosečan dijаметar većine donjih molara se nije značajno razlikovao među grupama (Tabela 5.4.d.2.). Izuzetak je VO dijаметar donjeg prvog molara, čija se vrednost značajno razlikovala po grupama. U grupi Lepenski Vir i Vlasac, VO dijаметar donjeg prvog molara je bio veći u odnosu na grupu Mokrin (Tabela 5.4.d.3.).

Tabela 5.4.d.2. Veličina donjih molara po lokalitetu

Zub	Lokalitet	n	X	SD	SE	F	p
M3 MD	Lepenski Vir i Vlasac	12	10,650	0,920	0,266	2,464	0,076
	Mokrin	11	10,000	0,953	0,287		
	Viminacijum	11	9,536	1,248	0,376		
	Vinča	10	10,170	0,779	0,246		
M3 VO	Lepenski Vir i Vlasac	12	9,850	0,432	0,125	2,361	0,086
	Mokrin	12	9,275	0,938	0,271		
	Viminacijum	10	9,030	0,932	0,295		
	Vinča	10	9,360	0,582	0,184		
M2 MD	Lepenski Vir i Vlasac	11	10,327	0,604	0,182	0,604	0,616
	Mokrin	11	9,991	0,685	0,207		
	Viminacijum	19	10,221	0,708	0,163		
	Vinča	9	10,033	0,698	0,233		
M2 VO	Lepenski Vir i Vlasac	11	9,945	0,513	0,155	0,694	0,561
	Mokrin	11	9,609	0,641	0,193		
	Viminacijum	17	9,618	0,623	0,151		
	Vinča	9	9,667	0,840	0,280		
M1 MD	Lepenski Vir i Vlasac	11	11,055	0,425	0,128	2,207	0,098
	Mokrin	18	10,450	0,842	0,199		
	Viminacijum	18	10,694	0,673	0,159		
	Vinča	10	10,960	0,615	0,195		
M1 VO	Lepenski Vir i Vlasac	11	10,600	0,372	0,112	4,092	0,011*
	Mokrin	18	9,939	0,624	0,147		
	Viminacijum	16	10,063	0,492	0,123		
	Vinča	10	10,330	0,540	0,171		

*p<0,05

Tabela 5.4.d.3. Višestruka poređenja po lokalitetu za VO dijametar zuba donjeg prvog molara

Parametar	Lobanja (I)	Lobanja (J)	Prosečna razlika (I-J)	SE	p
M1 VO	Lepenski Vir i Vlasac	Mokrin	0,661	0,202	0,012*
		Viminacijm	0,538	0,207	0,074
		Vinča	0,270	0,231	1,000
	Mokrin	Lepenski Vir i Vlasac	-0,661	0,202	0,012*
		Viminacijm	-0,124	0,182	1,000
		Vinča	-0,391	0,209	0,399
	Viminacijm	Lepenski Vir i Vlasac	-0,538	0,207	0,074
		Mokrin	0,124	0,182	1,000
		Vinča	-0,268	0,213	1,000
	Vinča	Lepenski Vir i Vlasac	-0,270	0,231	1,000
		Mokrin	0,391	0,209	0,399
		Viminacijm	0,268	0,213	1,000

*p<0,05

Ispitivanjem kombinovanog uticaja pola i lokaliteta za većinu zuba nije ustanovljena značajna razlika između ispitivanih grupa. Međutim VO dijametar gornjeg drugog molara i donjeg prvog molara kao i MD dijametar donjeg očnjaka i donjeg umnjaka su se razlikovali po grupama na osnovu kombinovanog uticaja oba faktora (Tabela 5.4.d.4.). VO dijametar gornjeg drugog molara je bio značajno veći u grupi Lepenski Vir i Vlasac nego u grupama Viminacijum i Vinča. VO dijametar donjeg prvog molara je bio veći u grupi Lepenski Vir i Vlasac nego u grupi Mokrin.

Dijametar donjeg očnjaka je bio značajno veći u grupi Vinča nego u grupi Mokrin, što je u suprotnosti sa nalazima za ostale zube. MD dijametar donjeg umnjaka je bio veći u grupi Lepenski Vir i Vlasac u odnosu na grupu Viminacijum.

Tabela 5.4.d.4. Višestruka poređenja na osnovu kombinovanog uticaja pola i lokaliteta za VO dijametar zuba gornjeg drugog molara i donjeg prvog molara i MD dijametar donjeg očnjaka i donjeg trećeg molara.

Zub	(I) Lobanja	(J)Lobanja	Prosečna razlika (I-J)	SE	p
<u>M2</u> VO	Lepenski Vir i Vlasac	Mokrin	0,368	0,291	1,000
		Viminacijum	0,805	0,266	0,035*
		Vinča	0,902	0,300	0,037*
	Mokrin	Lepenski Vir i Vlasac	-0,368	0,291	1,000
		Viminacijum	0,438	0,274	0,743
		Vinča	0,535	0,308	0,569
	Viminacijum	Lepenski Vir i Vlasac	-0,805	0,266	0,035*
		Mokrin	-0,438	0,274	0,743
		Vinča	0,097	0,284	1,000
	Vinča	Lepenski Vir i Vlasac	-0,902	0,300	0,037*
		Mokrin	-0,535	0,308	0,569
		Viminacijum	-0,097	0,284	1,000
C	Lepenski Vir i Vlasac	Mokrin	0,492	0,187	0,084
		Viminacijum	0,322	0,179	0,500
		Vinča	-0,006	0,195	1,000
	Mokrin	Lepenski Vir i Vlasac	-0,492	0,187	0,084
		Viminacijum	-0,169	0,121	1,000
		Vinča	-0,497	0,143	0,010*
	Viminacijum	Lepenski Vir i Vlasac	-0,322	0,179	0,500

		Mokrin	0,169	0,121	1,000	
		Vinča	-0,328	0,132	0,119	
	Vinča	Lepenski Vir i Vlasac	0,006	0,195	1,000	
		Mokrin	0,497	0,143	0,010*	
		Viminacijum	0,328	0,132	0,119	
M1 VO	Lepenski Vir i Vlasac	Mokrin	0,672	0,228	0,032*	
		Viminacijum	0,549	0,232	0,141	
		Vinča	0,281	0,256	1,000	
	Mokrin	Lepenski Vir i Vlasac	-0,672	0,228	0,032*	
		Viminacijum	-0,124	0,191	1,000	
		Vinča	-0,391	0,220	0,500	
	Viminacijum	Lepenski Vir i Vlasac	-0,549	0,232	0,141	
		Mokrin	0,124	0,191	1,000	
		Vinča	-0,268	0,225	1,000	
	Vinča	Lepenski Vir i Vlasac	-0,281	0,256	1,000	
		Mokrin	0,391	0,220	0,500	
		Viminacijum	0,268	0,225	1,000	
	M3 MD	Lepenski Vir i Vlasac	Mokrin	0,764	0,424	0,493
			Viminacijum	1,227	0,424	0,043*
			Vinča	0,594	0,434	1,000
Mokrin		Lepenski Vir i Vlasac	-0,764	0,424	0,493	
		Viminacijum	0,464	0,424	1,000	
		Vinča	-0,170	0,434	1,000	

	Viminacijum	Lepenski Vir i Vlasac	-1,227	0,424	0,043*
		Mokrin	-0,464	0,424	1,000
		Vinča	-0,634	0,434	0,932
	Vinča	Lepenski Vir i Vlasac	-0,594	0,434	1,000
		Mokrin	0,170	0,434	1,000
		Viminacijum	0,634	0,434	0,932

*p<0,05

6. DISKUSIJA

Ovom retrospektivnom studijom sprovedena je detaljna analiza dentoalveolarnih i skeletnih odnosa na arheološkom materijalu sa teritorije Srbije, koji je obuhvatio dve praistorijske i dve istorijske epohe sa vremenskom distancom od 400 do 10 000 godina posmatrano u odnosu na savremeno doba. Analiza međuviličnih odnosa i okluzije u različitim praistorijskim i istorijskim periodima ima dvostruku ulogu. Sa jedne strane, ona u vidu retrospektivne studije preseka daje informacije o stanju okluzije u određenom periodu u razvoju društava na jednoj teritoriji. Sa druge strane, posmatrajući kroz više praistorijskih i istorijskih epoha, dobijaju se podaci o kretanju malokluzija u toku razvoja određene humane populacije.

Dobijeni nalazi ortodontskih istraživanja na osteološkom materijalu trebalo bi i da doprinesu postojećim saznanjima o etiopatogenezi ortodontskih nepravilnosti i pomognu u razrešenju dileme u vezi sa njihovim nastankom. Da bi se to postiglo u tumačenju dobijenih rezultata neophodno je utvrditi uticaj naslednih faktora i uticaj faktora sredine.

Arheološka nalazišta Lepenski Vir i Vlasac, Mokrin, Viminacijum i Vinča, prema geografskom području na kojem se nalaze pripadaju karpatskom basenu. Ispitujući poreklo praistorijskih populacija, Zoffman (2000) je istakla "da su na području karpatskog basena postojale zatvorene geografske celine pogodne za razvoj autohtonih populacija od neolita ili čak ranijih perioda". U završnim fazama praistorije, u kasnom gvozdenom dobu, prekida se dugi period biološkog kontinuiteta populacija sa prodorom Kelta i njihovim mešanjem sa autohtonim stanovništvom. Jackes i sar. (2009) su u paleodemografskoj studiji utvrdili da su praistorijske populacije Đerdapa u periodu mezolita bile stacionarne. Međutim, autori na osnovu nalaza paleodemografskih studija pretpostavljaju da u periodu ranog neolita dolazi do imigracije stanovnika, nakon čega dolazi do rasta populacija. Tako su opisane migracije zemljoradnika u toku neolita sa Bliskog istoka ka Evropi, preko Balkanskog

poluostrva (Malyarchuk i sar., 2003; Mirabal i sar., 2010). Zatim u periodu pozne praistorije oko 1000 g.p.n.e. zapadne delove Balkanskog poluostrva naseljavaju Iliri, a južne i istočne delove naseljavaju Tračani (Malyarchuk i sar., 2003). Početkom srednjeg veka Sloveni, čijom se prapostojbinom smatra područje današnje Ukrajine (Reĭbała i sar., 2007) naseljavaju centralnu i istočnu Evropu sve do Pelopeoneza, uključujući i Balkan (Sedov, 1995). Smatra se da su savremene populacije na Balkanskom poluostrvu nastale asimilacijom starosedelaca sa Slovenima. Na osnovu toga, pretpostavlja se da savremeno stanovništvo Srbije predstavlja potomke asimilacije Tračana sa Slovenima (Malyarchuk i sar., 2003). Imajući u vidu migracije i promene u strukturi stanovništva, analiza genetskih markera na Y hromozomu (short tandem repeats) korišćena je da bi se uporedila genetska struktura savremene populacija Srbije i Crne Gore, sa populacijama Evrope i Bliskog istoka (Mirabal i sar., 2010). Nalazi ukazuju da je 80% komponenti na Y hromozomu evropskog porekla. Na osnovu toga potvrđena je srodnost sa autohtonim populacijama Evrope. Genetski markeri poreklom sa Bliskog istoka i juga Azije su takođe detektovani, ali je doprinos ovih populacija u oblikovanju genetske strukture stanovnika Balkana mali. Odnosno, uticaj populacija Bliskog istoka na Balkanu se najverovatnije u većoj meri manifestovao u vidu akulutracije. Primenom nalaza paleodemografskih studija i genske analize sekvenci mitohondrijske DNK i Y hromozoma na ispitivane grupe u ovoj studiji, može se pretpostaviti da među grupama Lepenski Vir i Vlasac, Mokrin, Viminacijum i Vinča najverovatnije nisu prisutne velike razlike u frekvenciji alela, odnosno najverovatnije nema velikih razlika u genetskoj strukturi.

Osim genetski faktora na nastanak ortodontskih nepravilnosti utiču i faktori spoljašnje sredine. Njihov uticaj manifestuje se u vidu delovanja sila u okviru orofacijalnih funkcija, u toku rasta i razvoja (Proffit i sar., 2007). Snažna kontrakcija mastikatornih mišića utiče na razvoj mandibule. Corruccini (1984) ističe razlike u zastupljenosti malokluzija između predstavnika istih populacija koje se razlikuju po vrsti i konzistenciji hrane koju konzumiraju. Autor je ustanovio dva puta veću učestalost okluzalnih varijacija kod kineskih imigranata rođenih u Engleskoj u odnosu

na njihove roditelje. Kao glavni razlozi za ovako velike promene u okluziji između roditelja i dece, navode se meka hrana i prerani gubitak mlečnih zuba.

Vremenski interval između ispitanih grupa obuhvata period od nekoliko hiljada godina posmatrano od najstarije grupe Lepenski Vir i Vlasac do najmlađe Vinča. Od perioda mezolita do 17. veka prisutne su brojne promene u načinu života ljudi i njihovoj ishrani. Promene u ishrani manifestovale su se u vrsti hrane i tehnikama njene pripreme.

Populaciju sa nalazišta Lepenski Vir i Vlasac čine lovci-sakupljači, u čijoj ishrani dominira divljač i riba (Radovanović, 1996). Pored lova i ribolova u ishrani su bili zastupljeni i plodovi divljih biljaka, pečurke, ptičja jaja, puževi, školjke (Medović, 2008). Meso se najverovatnije konzumiralo sirovo ili se peklo na otvorenoj vatri. Ovakvu ishranu karakteriše veliko trošenje zubne supstance izazvano atricijom i abrazijom u toku maseteričnog žvakanja, čvrste i uglavnom sirove hrane, naročito u mezolitu (Grga, 1996).

U neolitu poljoprivredna proizvodnja zamenjuje lovačko-sakupljački način života. Upotreba divljih plodova je i dalje prisutna, ali u manjoj meri. Počinje upotreba žitarica kao što su ječam, razne vrste pšenice, zatim mahunarki (graška, sočiva) i uljarica (lan). Pored divljači, u ishrani se koristi i meso domaćih životinja (ovca, koza, goveče), (Medović, 2008).

Područje Mokrina predstavljalo je močvarni region u bronzanom dobu. U ishrani su bile prisutne razne vrste žitarica kao što su pšenica, proso, bob, ječam. Takođe u ishrani je korišćeno meso domaćih životinja (konj, goveče, ovce, koze, svinje), divljih životinja (crveni jelen, dabar) i rečne ribe kao što su šaran, štika i deverika (Stefanović, 2006).

Viminacijum, arheološko nalazište u blizini Kostolca, je bio rimski vojni logor, ali i glavni grad provincije Gornje Mezije (Radović, 2009). Ishrana rimskih vojnika sastojala se od žita, mesa, maslinovog ulja i vina. Žitarice su korišćene u vidu kaše ili se pekao hleb. Korišćeno je meso ovce, koze, govečeta, svinja i riba. Pored toga u ishrani stanovnika Rimskog carstva prisutni su orasi, bademi, smokve, urme, nar i

grožđe (Mucić, 1990).

U srednjovekovnoj Srbiji, u ishrani je uglavnom zastupljeno meso domaćih životinja (živina, ovce, koze, svinje). Takođe konzumirano je sušeno i sveže voće, pečurke, kupus, a med se koristio retko kao lek (Mucić, 1990). U opisanim grupama ishrana se menjala po sastavu od hrane u kojoj dominiraju proteini mesa ka hrani bogatoj ugljenim hidratima, uz to menjale su se tehnike pripreme i konzistencija od sirove ka obrađenoj, kuvanoj i mekšoj hrani.

Limitacije istraživanja

Za postojeću studiju, kao i većinu istraživanja na arheološkom materijalu vezana su određena ograničenja, koja proističu iz prirode materijala. Osnovni ograničavajući faktor predstavlja mali uzorak. Preduslov za uspešnu rekonstrukciju međuviličnih odnosa i okluzije, jeste postojanje očuvanih kostiju baze lobanje i vilica sa zubima. Oštećenje kostiju baze lobanje je veoma često prisutno na arheološkom materijalu. Ova oštećenja nastala *post mortem*, smanjuju broj lobanja na kojima je moguće uraditi rendgenkranimetrijsku analizu. Takođe, na mnogim lobanjama prisutna su oštećena gornje vilice ili nedostatak jedne gornje vilice sa zubima iz datog viličnog kvadranta, što otežava analizu okluzije. Zbog toga, okluzija se mogla rekonstruisati na malom broju lobanja i njihovih fragmenata, usled velikog oštećenje skeleta i gubitka zuba posle smrti.

Drugi problem predstavlja mogućnost pravilne rekonstrukcije zagrižaja. Prevazilaženje ovog problema može se postići analizom onih fragmenata koji poseduju barem jedan premolar i jedan ili dva molara u svakom kvadrantu sa najviše drugim stepenom abrazije. Ovakav dentalni status, omogućava slaganje abradiranih površina antagonista i Spee krive gornjeg i donjeg niza u položaj maksimalne interkuspidacije. Ovo je i pogodan metod za proveru pripadnosti mandibula određenim lobanjama, naročito ukoliko je očuvana baza lobanje sa zglobnim jamama i kondili mandibule, pa je moguće rekonstruisati i položaj centralne relacije (Kodera, 2006).

6.1. Analiza profilnih teleradiograma

Pregledom skeletnog materijala je ustanovljeno da su samo tri lobanje iz najstarije grupe ispunjavale kriterijume za rendgenkranimetrijsku analizu. Zbog malog broja lobanja po grupama, korišćen je parametarski test koji ima moć zaključivanja na malom uzorku. Svi teleradiogrami su analizirani ručno. Studije koje su poredile preciznost, reproduktivnost i ponovljivost ručnog merenja parametara na profilnom teleradiogramu i merenja uz pomoć različitih softvera, nisu pokazale značajnu razliku između manuelnih i kompjuterskih merenja (Uysal i sar., 2009; Tsorovas i Linder-Aronson Karsten, 2010).

U celokupnom uzorku parametri sagitalnog pravca se ne razlikuju značajno po polu. Kod žena je prisutan maksilarni prognatizam. Ugao SNB se poklapa sa prosečnom vrednosti za savremenu populaciju, dok je kod muškaraca prisutan bimaksilarni prognatizam. Usled izraženijeg maksilarnog prognatizma prisutan je skeletni odnos II klase. Međutim vrednost sagitalnog međuviličnog ugla se takođe nije razlikovala između polova. Istureno bradno ispupčenje ublažava prognatizam gornje vilice pa je skeletni profil prav kod oba pola. Ovi rezultati se u izvesnoj meri razlikuju od nalaza El-Batouti i sar. (1994). U longitudinalnoj studiji u uzrastu od 6 do 18 godina u Norveškoj, autori su u periodu nakon završenog rasta ustanovili da su uglovi SNA i SNB bili značajno veći kod muškaraca nego kod žena.

Parametri sagitalnog pravca se nisu značajno razlikovali po nalazištu. U svim grupama je prisutan maksilarni prognatizam, koji je najizraženiji u najstarijoj grupi. U praistorijskim grupama utvrđen je bimaksilarni prognatizam. Usled dominacije maksile u sagitalnom pravcu, u grupama Mokrin i Vinča prisutan je skeletni odnos II klase. Ovi nalazi su u skladu sa rezultatima Argyropoulis i sar. (1989), koji su poredili skeletne parametre praistorijskih i savremenih Grka i utvrdili blag maksilarni prognatizam i veći ugao konveksiteta lica na praistorijskim lobanjama. Nalaz skeletne

II klase na arheološkom materijalu iz praistorije je opisan i u literaturi. Papagrigrorakis i sar. (2008) su opisali II skeletnu klasu na praistorijskoj lobanji iz Atine. Pereira i sar. (1983) opisuju blag maksilarni prognatizam kod praistorijskih populacija iz Brazila. Poređenjem lobanja iz bronzanog doba sa populacijom 19. i 20. veka u Austriji, nije ustanovljena značajna razlika za uglove SNA i SNB (Jonke i sar., 2003).

Parametri vertikalnog pravca se nisu razlikovali po polu što je u skladu sa nalazima Wu i sar. (2009), na uzorku dece u periodu mešovite denticije, međutim u suprotnosti je sa nalazima studija El-Batouti i sar. (1994) i Salman i Al-Zubaidi (2004), koji su ustanovili da nakon završenog rasta ugao SN/SpP značajno manji kod dečaka nego kod devojčica.

Utvdili smo da postoje razlike između populacija na različitim arheološkim nalazištima. Ugao SN/MP je značajno manji u grupi Lepenski Vir i Vlasac u odnosu na sve ostale grupe i pokazuje izraženu anteinklinaciju mandibule. Prednja rotacija mandibule je prisutna i u ostalim grupama, ali se smanjuje idući ka savremenom dobu. Vrednost ugla SpP/MP je bila značajno manja u najstarijoj grupi u odnosu na grupe Mokrin i Vinča i pokazuje smanjen skeletni razmak vilica. Višestrukim poređenjem na osnovu delovanja pola, starosti i lokaliteta, ustanovljeno je da se vrednost ugla SpP/MP razlikovala i između dve istorijske grupe (grupe Viminacijum i Vinča). Smanjene vrednosti uglova u vertikalnom pravcu mogu se objasniti uticajem mastikatornih sila na položaj mandibule. Funkcionalne i genetske determinante koštanog rasta nalaze se u mekom tkivu, koje kontroliše aktivnost osteogenog vezivnog tkiva (Enlow i Hans, 1996). Plan koštanog razvoja i oblika kosti nalazi se u mišićima, jeziku, usnama, obrazima, oralnoj sluzokoži, nervima i krvnim sudovima, disajnom putu, ždreću, mozgu, odnosno svim tkivima koja okružuju kosti lobanje i lica i koja obezbeđuju signale (mehaničke sile, promena bioelektričnog potencijala, pritisak kiseonika, hormoni, enzimi) koji deluju na osteoblaste, hondroblaste i druge nediferentovane ćelije. Propioceptivni signali iz periodoncijuma i oralne sluzokože se preko senzornih neurona prenose do moždanih centara odakle se preko motornih neurona informacija prenosi do mišića. Usled mišićne aktivnosti dolazi do promena u

položaju mandibule, što se odražava na pravac rasta i remodelovanje mandibule u toku rasta i razvoja (Enlow i Hans, 1996). Uticaj jačine kontrakcije mišića na vertikalni položaj mandibule i njenu građu potvrđen je na eksperimentalnim životinjama (Kiliaridis, 1986; Bresin i sar., 1999; Lieberman i sar., 2004). Kod ljudi obolelih od miotoničke distrofije, mišićna slabost i atrofija dovodi do izražene zadnje rotacije mandibule koja postaje strma, povećava se bazalni ugao i javlja frontalno i bočni otvoren zagrižaj (Kiliaridis i sar., 1989). S druge strane, funkcionalna hiperaktivnost mišića u zoni njihovog pripoja, dovodi do smanjenja gonijalnog ugla (Kiliaridis i sar., 1995).

Pokazatelj snažne mastikatorne aktivnosti na lobanjama je i prisustvo izražene abrazije sa potpuno zbrisanom morfologijom okluzalnih površina bočnih zuba. Veoma izraženo trošenje tvrdih zubnih tkiva prisutno je u najvećoj meri u grupi Lepenski Vir i Vlasac. Prema Kiliaridis i sar. (1995) u slučaju kada stepen abrazije nadmaši kompenzatornu erupciju zuba i rast grebena, mandibula se rotira u napred. Na ovaj način anteinklinacija mandibule i smanjena vrednost bazalnog ugla u populaciji đerdapskih lovaca-sakupljača, može se objasniti hiperaktivnošću mastikatornih mišića. Snažna kontrakcija mišića je bila neophodna da bi se obradila pretežno sirova, čvrsta hrana, dovodeći do izražene atricije i abrazije okluzalnih površina i prednje rotacije mandibule. Idući od grupe Lepenski Vir i Vlasac do grupe Vinča, kako se vrsta i konzistencija hrane menjala ka sve mekšoj hrani, koja zahteva manje angažovanje mišića, povećavala se vrednost ugla SN/MP i SpP/MP.

Procena tipa rasta lica na skeletnom materijalu je izvršena merenjem zbira uglova NSAr, SArGo, ArGoMe, procentualnog odnosa zadnje SGo i prednje visine lica NMe i gornjeg i donjeg gonijalnog ugla. Za vrednosti gornjeg gonijalnog ugla, prednju i zadnju visinu lica, uočen je polni dimorfizam. Gornji gonijalni ugao je bio značajno manji, dok su prednja i zadnja visina lica bile značajno veće kod muškaraca nego kod žena. Rezultati longitudinalnih studija kao i studija preseka koje su pratile rast lica u periodu od rane mešovite denticije do završetka rasta su pokazali postojanje polnog dimorfizma u toku i nakon završenog intenzivnog rasta. Tako je pokazano da su

vrednosti prednje i zadnje visine lica kod dečaka veće nego kod devojčica u periodu rane i kasne mešovite denticije (El-Batouti i sar., 1994; Bishara i sar., 1994; Salman i Al-Zubaidi, 2004; Drevenšek i sar., 2006; Hamamci i sar., 2010). U našoj studiji, u ukupnom uzorku samo jedna individua je bila u periodu juvenilis, tako da nije bilo moguće uraditi rendgenkranometrijsku analizu u periodu mešovite denticije. Nakon završenog rasta, razlike u vrednosti linearnih parametara se nisu promenile prema polu (El-Batouti i sar., 1994; Bishara i sar., 1994; Hamamci i sar., 2010), na osnovu čega se može protumačiti, da su nalazi u ovoj studiji u skladu sa nalazima na savremenom stanovništvu.

Gonijalni ugao i zbir uglova Björk-ovog poligona se razlikuju po grupama ispitivanih populacija. Gonijalni ugao je smanjen u svim grupama, sa najmanjom vrednošću u najstarijoj grupi u odnosu na savremeni standard od 130° . Višestrukim poređenjem po grupama na osnovu kombinovanog uticaja pola, starosti i lokaliteta, utvrđeno je da je gonijalni ugao u grupi Lepenski Vir i Vlasac značajno smanjen u odnosu na grupe Mokrin i Vinča. Vrednost zbira uglova Björk-ovog poligona je u svim grupama manja od 396° i ukazuje da je na lobanjama iz svih ispitivanih epoha, prisutan horizontalan tip rasta lica. Pored toga, između grupa je prisutna razlika u stepenu izraženosti horizontalnog tipa rasta lica. Vrednost gonijalnog ugla odrazila se i na zbir uglova Björk-ovog poligona, koji je takođe smanjen u grupi Lepenski Vir i Vlasac u odnosu na grupe Mokrin i Vinča, pa je horizontalna komponenta rasta lica najdominantnija u najstarijoj grupi. Donji gonijalni ugao se razlikovao u višestrukim poređenjima u grupi Vinča u odnosu na grupe Lepenski Vir i Vlasac i Viminacijum. Smanjen gonijalni ugao na arheološkom materijalu opisan je u studijama na arheološkom materijalu iz praistorijskih i istorijskih perioda (Lavelle, 1972; Seddon, 1984). U nalazima ove studije najveća odstupanja u vertikalnom pravcu u odnosu na ostale grupe i u odnosu na savremeno doba, uočena su u grupi lovaca-sakupljača. Ishrana lovaca-sakupljača, koja se sastojala od pretežno sirove hrane, zahtevala je veliko angažovanje mastikatornih mišića i zuba u mehaničkoj obradi hrane i pripremi bolusa. Sila većeg intenziteta je bila potrebna da bi se savladala konzistencija i

veličina čestica hrane, što je podrazumevalo snažne kontrakcije mastikatornih mišića uz izrazito trošenje tvrdih zubnih tkiva. Hiperaktivnost mišića podizača mandibule, pre svega *m.masseter*-a i *m. pterygoideus medialis*-a u toku rasta dovodi do smanjenja gonijalnog ugla i prednje rotacije mandibule. Funkcija lokalnog mekog tkiva koje okružuje kost određuje i pravac njenog remodelovanja, kako bi mogla da odgovori na date funkcionalne zahteve (Enlow i Hans, 1996). Na ovaj način bi funkcija mastikacije dovela do promena u obliku, vertikalnom položaju donje vilice i pravcu rasta donje trećine lica, sa dominacijom horizontalne komponente pomeranja orofacijalnog kompleksa.

Nesklad u veličini gornje i donje prednje visine lica je prisutan kod oba pola, uz dominaciju donje visine lica. Takođe, donja prednja visina je značajno veća kod muškaraca, što je u skladu sa istraživanjima na savremenoj populaciji (El-Batouti i sar., 1994; Wu i sar., 2009; Hamamci i sar. 2010). Poredeći po grupama uočena je razlika u veličini gornje i donje visine u svakoj grupi, ali je ovaj nesklad bio najmanji u najstarijoj grupi. Između grupa, međutim nije postojala razlika u veličini gornje i donje visine lica. Ovi rezultati su u skladu sa rezultatima Seddon i sar. (1984) koji su poredili rendgenkranimetrijske parametre lobanja iz 4. i ranog 5. veka sa područja Engleske sa vrednostima za savremenu populaciju. Takođe Luther (1993) je u poređenju srednjovekovnih lobanja iz perioda 14. veka sa savremenom populacijom na području Engleske, ustanovio da nema razlika u vrednosti donje visine, međutim u uzorku savremene populacije prisutno je povećanje gornje visine lica. S druge strane, Argyropoulos i sar. (1989) su utvrdili da je u uzorku praistorijskih Grka vrednost donje visine lica manja nego kod savremenih Grka, ali u pogledu gornje visine lica nije utvrđena razlika u ispitivanim grupama. Ispitujući uticaj naslednih faktora i faktora sredine na vrednosti 39 prametara na profilnim teleradiogramima, Manfredi i sar. (1997) su poredili monozigotne sa dizigotnim blizancima i decom rođenom u različito vreme. Nalazi ove studije su pokazali visoku heritabilnost naročito parametara vertikalnog pravca u prednjem delu lica, kao što je prednja i prednje donja visina lica, dok su vertikalni parametri u zadnjem delu lica pokazali manji koeficijent

heritabilnosti.

Veličina *corpusa* i *ramusa* mandibule je pokazala polni dimorfizam, sa većim vrednostima kod muškaraca nego kod žena. Salman (2004) nije našao polni dimorfizam na mandibuli, već na maksili sa većom vrednošću *corpusa* maksile kod muškaraca. Nalazi studija ukazuju na visoku heritabilnost oblika, dok je heritabilnost veličine *corpusa* i *ramusa* mandibule niska (Manfredi i sar., 1997). Nasuprot ovim nalazima, analiza koštane strukture je pokazala uticaj sila u toku orofacijalnih funkcija na koštanu masu i građu kompaktne i spongiozne kosti donje vilice (Bresin i sar., 1999; Giesen i sar., 2003; Sato i sar., 2005). Iako u ovoj studiji koštana struktura nije bila predmet proučavanja, vrednosti parametara rendgenkranimetrijske analize sugerišu uticaj intenziteta mastikatornih sila na vertikalni položaj i pravac pomeranja donje vilice na proučavanom skeletnom materijalu.

Usled prisustva samo po jedne individue u grupama Lepenski Vir i Vlasac i Mokrin, nije bilo moguće sprovesti statističku analizu veličine vilica i inklinacije sekutića po lokalitetima. Donji sekutići poseduju gracilne korenove, što je i razlog čestog gubitka ili frakture ovih zuba u toku i nakon iskopavanja arheološkog materijala. Ovi ograničavajući faktori su onemogućili dentalnu analizu na profilnim teleradiogramima.

6.2. Analiza okluzije

Rekonstrukcija okluzije na arheološkom materijalu je izvršena u skladu sa anatomskim i funkcionalnim osobinama maksilo-mandibularnog kompleksa. Ukoliko su bili očuvani kondili, mandibula je postavljena u pravilan položaj prema maksili rekonstrukcijom položaja centralne relacije, uz pravilno slaganje abradiranih površina zuba antagonista. U slučaju kada su bili prisutni samo fragmenti vilica sa zubima, zagrižaj je rekonstruisan na osnovu slaganja najvećeg broja abradiranih površina antagonista u položaj maksimalne interkuspidacije. Na praistorijskim lobanjama prisutno je izraženo trošenje tvrdih zubnih tkiva, koje je često i nemasitkatornog porekla, usled upotrebe zuba kao alata ili treće ruke (Grga, 1996; Eshed i sar., 2006). Kako bi se moguće greške u rekonstrukciji okluzije svele na najmanju meru, individue

sa abrazijom III i IV stepena su bile isključene iz analize okluzije.

Izvršena je analiza okluzije u transverzalnom i sagitalnom pravcu na osnovu Angle-ove klasifikacije, uz posebno izdvajanje poluklasa. Na velikom broju lobanja bili su odsutni gornji i donji sekutići, pri čemu je očuvanost alveole ukazivala na *post mortem* gubitak zuba. Odsustvo sekutića onemogućilo je analizu vertikalnih nepravilnosti zagrižaja i nepravilnosti u položaju pojedinačnih zuba.

Okluzija I klase je najzastupljenija na skeletnom materijalu u svim arheološkim grupama. Najveći broj analiziranih individua je bio u grupi Mokrin, u kojoj je i najveća učestalost I klase i iznosi 75,55%. Najmanji broj individua i najmanja učestalost I klase je bila u grupi Vinča i iznosi 61,54%. Zastupljenost okluzije I klase u uzorku lovaca-sakupljača bila je manja u odnosu na uzorak zemljoradnika (grupe Lepenski Vir i Vlasac i Mokrin). Imajući u vidu promene u načinu proizvodnje sa promenama u ishrani koje su dovele do redukcije vilica i zuba sa inferoposteriornom rotacijom lica (Armelagos i sar., 1989; Sardi i sar., 2006; Paschetta i sar., 2010) okluzija I klase bi trebalo da je zastupljenija u grupi lovaca-sakupljača. Odstupanje nalaza od opisanih promena na kostima lica koje su pratile promene u okviru neolitske revolucije, najverovatnije su posledica nejednakog uzorka, sa manjim brojem individua u grupi Lepenski Vir i Vlasac u odnosu na grupu Mokrin.

U svim ispitivanim grupama bila je prisutna okluzija 1/2 II klase, sa najvećom učestalošću u grupi Vinča. Okluzija pune II klase bila je prisutna na malom broju individua iz grupa Mokrin i Viminacijum. Distalni odnos zuba na praistorijskim lobanjama je opisan u literaturi (Papagriogorakis i sar., 2008). Begg za okluziju praistorijskih populacija uvodi termin atriciona okluzija (Kaifu i sar., 2003). U uslovima konzumiranja čvrste hrane koju prati veliko trošenje tvrdih zubnih tkiva, u toku života kompenzatorno se javljaju mezijalno pomeranje bočnih zuba, kako bi se zadržali interdentalni kontakti, kontinuirana erupcija antagonista, lingvalna inklinacija prednjih zuba sa gubitkom horizontalnog i vertikalnog preklopa i uspostavljanja sečivnog odnosa sekutića. Gubitak vertikalnog preklopa sekutića i abrazija kvržica i fisura na okluzalnim površinama bočnih zuba, pružaju mogućnost anteriornog

pomeranja donje vilice i zuba u odnosu na gornje antagoniste. Kaifu (2000) nije detektovao anteriorno pomeranje donjih zuba na praistorijskom uzorku, međutim sumirajući rezultate drugih studija, autor ipak sugerše i ovu pojavu kao moguće objašnjenje gubitka horizontalnog preklopa (Kaifu i sar., 2003). Uzimajući u obzir osobine okluzije praistorijskih populacija, rezultati studije bi trebalo da idu u prilog većoj učestalosti mezijalnog odnosa zuba, međutim meziokluzija u vidu 1/2 III klase utvrđena je samo kod jedne individue iz grupe Lepenski Vir i Vlasac.

Mogući razlozi za nalaze u praistorijskim grupama, su skeletni sagitalni međuvilični odnosi i veličina uzorka. Vrednosti uglova SNA i SNB pokazuju maksilarni i mandibularni prognatizam u praistorijskim grupama, sa dominacijom prognatizma maksile. Skeletni sagitalni međuvilični ugao je takođe povećan, pa bi ovaj anteriorniji položaj maksile i gornjeg zubnog luka u odnosu na mandibulu, mogao da uslovi distalniji odnos zuba.

Ova studija je prva analiza okluzije na praistorijskom materijalu sa područja Srbije. U stranoj literaturi postojeći podaci o analizi klasa okluzije po Angle-u su veoma oskudni. Jedan od osnovnih razloga je odsustvo ili mali broj lobanja na kojima je moguće pravilno rekonstruisati zagrižaj usled oštećenja i fragmentisanja vilica, gubitka zuba ili prisustva izražene abrazije na bočnim zubima. Usled postojanja ovih ograničavajućih faktora, Mockers i sar. (2004) su ispitivali postojanje dentalne teskobe na uzorku praistorijskih mandibula iz perioda bakarnog doba u Francuskoj i utvrdili zastupljenost dentalne teskobe od 100% u predelu prednjih zuba. Corruccini i Pacciani (1984) su ispitivali okluzalne odnose na 50 lobanja praistorijskih Etruraca iz perioda 7. do 1. veka p.n.e. Odstupanja od pravilne okluzije u bukalnom segmentu su bila veoma mala u poređenju sa populacijama zemljoradnika i savremenim društvima. Istraživanja na lobanjama iz perioda srednjeg i novog veka pokazuju manju zastupljenost nepravilnosti u odnosu na savremeno doba. Evensen i sar. (2007) su ustanovili da svega 36% srednjovekovnih Norvežana ima objektivnu potrebu za ortodontskim tretmanom u odnosu na 64% savremenih Norvežana. Rezultati ove studije za srednjovekovnu grupu Vinča odstupaju od nalaza Stamenić i sar. (1998) za arheološki

materijal sa istog nalazišta. Zastupljenost I klase u studiji ovih autora je bila 70,8%, a II klase 8,4%. Razlog ovako velikom neskladu dobijenih rezultata može biti i nejednaka veličina uzorka. Stamenić i sar. su u svojoj analizi obuhvatili 24 lobanje, dok je u našoj studiji samo 13 lobanja bilo dostupno za analizu okluzije.

Posmatrajući rezultate epidemioloških istraživanja na savremenoj populaciji, na teritoriji Srbije, uočavaju se razlike u učestalosti pojedinih klasa prema autorima i ispitivanim uzorcima (*Tabela 6.2.1.*). Malokluzije su zastupljene u više od 50% u svim studijama, sa najvećom učestalošću II klase. Kako je u pojedinačnim grupama broj individua bio mali da bi se rezultati studije poredili sa podacima za savremeno stanovništvo, takođe nije postojala statistička razlika u distribuciji klasa po grupama, rezultati za arheološki materijal su udruženi. U ukupnom uzorku lobanja distribucija I klase je iznosila 71,1%, 1/2 II i pune II klase zajedno 27,9% i 1/2 III klase 1%. Poredeći rezultate savremenih istraživanja sa nalazima na arheološkom materijalu, uočava se da I klasa na savremenom stanovništvu ima najveću zastupljenost što je u skladu sa rezultatima studije. Izuzetak predstavljaju nalazi najnovijih studija (Jankulovski i sar., 2008; Petrović, 2010) koji pokazuju veću učestalost distalne okluzije u odnosu na okluziju I klase. Zastupljenost I klase na arheološkom materijalu je veća nego u savremenom dobu. Učestalost distalne okluzije na arheološkom materijalu je manja u odnosu na većinu savremenih nalaza, izuzev studije Milisavljević i sar. (1985). Zastupljenost mezijalnog odnosa bočnih zuba na lobanjama je takođe manja u odnosu na nalaze većine epidemioloških studija. Distribucija klasa okluzije sugeriše da se od perioda praistorijskih lovaca-sakupljača preko bronzanog doba, rimskog doba i srednjeg veka do savremenog doba smanjuje učestalost okluzije I klase, a povećava učestalost distalne okluzije. Iako je vremenski raspon od najstarije grupe do savremenog doba veliki - iznosi skoro 10 000 godina, sa aspekta populacione genetike je mali da bi se desile promene na genima, što ide u prilog tumačenju koje ističe uticaj faktora sredine na promene u okluziji.

Tabela 6.2.1. Zastupljenost malokluzija na području Srbije

Autori	Broj ispitanika	Teritorija	Uzrast	Ukupna zastupljenost malokluzija (%)	Okluzija I klase (%)	Okluzija II klase (%)	Okluzija III klase (%)
Milisavljević i sar. (1985)	1177	Kuršumlija	školska deca	76,1	69,2	23,4	1,7
Tijanić i Janošević (1986)	907	Blace	školska deca	60,31	57,22	39,85	2,93
Janošević i sar. (1988)	1658	Aleksinac	školska deca	65,92	60,75	36,78	2,47
Popović i Šćepan (1998)	355	Arilje	školska deca	83,3	65,5	33,4	1,0
Jugović i sar. (2004)	479	Čačak	11-14 god.	53,44	-	-	-
Jankulovski i sar. (2008)	195	Knjaževac	7-9 god.	83,59	42,56	54,87	2,56
Petrović (2010)	127	Vojvodina	6-25 god.	-	43,30	44,88	11,81
Janošević i sar. (2010)	549	Niš	7 god.	-	65,9	29	5,1

Transverzalni odnos bočnih zuba na većini ispitivanih lobanja je pravilan. Na lobanjama iz praistorijskih perioda, prisutan je problem pravilnog tumačenja transverzalnih odnosa abradiranih površina bočnih zuba. Lobanje na kojima nije bilo moguće sa sigurnošću utvrditi transverzalni odnos su isključene iz analize.

U prve tri grupe prisutan je sporadično jednostrano ukršten zagrižaj, dok je u grupi Vinča registrovan obostrano ukršten zagrižaj. Pravilan transverzalni odnos bočnih zuba na praistorijskim grupama je u skladu sa nalazima Corruccini i Pacciani (1984). Analizirajući transverzalne odnose zuba u mešovitoj denticiji, Lindsten i sar., (2002) su ustanovili da je intermaksilarna razlika u rastojanju između molara veća u grupi lobanja iz perioda od 14. do 19. veka u odnosu na savremeni uzorak dece iz Norveške. Ovi rezultati pokazuju veću tendenciju ka bočno ukrštenom zagrižaju kod savremenog

stanovništva. Nalazi Stamenić i sar. (1998) se delimično poklapaju sa rezultatima u grupi Vinča. Autori su opisali pored obostrano i jednostrano ukršten zagrižaj, sa podjednakom učestalošću u uzorku. Sumirajući nalaze pravilnog transverzalnog odnosa bočnih zuba u svim grupama, pošto između grupa nije postojala razlika u njegovoj distribuciji, utvrđeno je da je u ukupnom uzorku pravilan transverzalni odnos prisutan kod 84,6%, jednostrano ukršten zagrižaj kod 9,6% i obostrano ukršten zagrižaj kod 5,8%. Rezultati su delimično u skladu sa nalazima Jankulovski i sar., (2008), koji su registrovali pravilan transverzalni odnos kod 86,68%, jednostrano ukršten zagrižaj kod 10,25% i obostrano ukršten zagrižaj kod 3,07% dece. Ovi nalazi sugerišu male promene u transverzalnom odnosu bočnih zuba u periodu od praistorije do savremenog doba.

6.3 Analiza veličine zuba

Očuvanost prisutnih zuba na arheološkom materijalu je bolja u odnosu na očuvanost kostiju lobanje i lica. U skladu sa tim, ukupan broj pregledanih zuba je višestruko veći u odnosu na broj analiziranih lobanja. Na arheološkom materijalu iz svih grupa u većem broju su prisutni i očuvani bočni zubi, pre svega molari. Manji broj prednjih zuba je uglavnom posledica postmortalnog gubitka, verovatno u toku iskopavanja i skladištenja lobanja.

Prosečan dijametar svih zuba na arheološkom materijalu je veći kod muškaraca nego kod žena. Značajna razlika u veličini zuba i postojanje polnog dimorfizma u gornjoj vilici je utvrđeno za VO dijametar svih molara, prvi premolar i MD dijametar prvog molara. Nasuprot gornjim sekutićima, donji lateralni sekutić i donji očnjak su pokazali polni dimorfizam. U regiji bočnih zuba, VO dijametri donjih bočnih zuba su se značajno razlikovali po polu, dok je samo MD dijametar donjeg umnjaka pokazao polni dimorfizam. Rezultati ove studije su u skladu sa nalazima polnog dimorfizma u stalnoj denticiji u istraživanjima na savremenom stanovništvu. Prisutna je saglasnost među autorima u pogledu polnog dimorfizma očnjaka (Bishara i sar., 1989; Schwartz i

Dean, 2005; Ates i sar., 2006; Al-Khateeb i sar., 2006; Rai i Anand, 2007). Međutim nalazi analize po polu za ostale zube se razlikuju među istraživačima. Postojanje polne razlike za prvi gornji molar je u skladu sa nalazima Bishara i sar. (1989) koji su potvrdili da pored očnjaka, najveći dimorfizam imaju prvi molari. Nalazi Rai i Anand (2007) pokazuju postojanje dimorfizma gornjeg prvog i drugog molara, sekutića, donjih premolara i donjeg prvog molara. Ates i sar. (2006) su ustanovili da VO dijometri prednjih zuba i premolara značajnije odstupaju po polu u odnosu na MD dijemetre. Schwartz i Dean (2005) su utvrdili polni dimorfizam donjih očnjaka i umnjaka, što se poklapa sa nalazima ove studije. Autori su ispitivali postojanje polne razlike u predelu donji zuba, kroz doprinos gleđi i dentina ukupnoj veličini krunice zuba. Razlozi za postojanje polnog dimorfizma su dvojaki. Smatra se da uticaj gena na polnim hromozomima (Šćepan i sar., 1993) doprinosi postojanju razlike. Sumirajući rezultate studija koje se bave uticajem hromozomskih aneuploidija na veličinu zuba, Schwartz i Dean ističu da su regulatorni mehanizmi razvoja gleđi i dentina međusobno nezavisni i da je u nastanku razlike bitna uloga polnih hormona koja utiče na dimorfizam u aktivnosti odontoblasta tokom života.

Poređenjem veličine maksilarnih i mandibularnih zuba po grupama, svi prednji i većina bočnih zuba se nije razlikovala po lokalitetima. Takođe nije ustanovljena razlika u MD dijametri molara. VO dijametar gornjeg drugog molara je jedini gornji zub koji se razlikovao po grupama. U grupi lovaca-sakupljača VO dijametar gornjeg drugog molara je veći nego u grupi Viminacijum. U donjoj vilici VO dijametar donjeg prvog molara je značajno veći u grupi Lepenski Vir i Vlasac u odnosu na grupu Mokrin.

Višestruko poređenje na osnovu kombinovanog uticaja pola i lokaliteta dovelo je do promene u rezultatima po grupama. Delovanje oba faktora je pokazalo da je VO dijametar gornjeg drugog molara veći u uzorku lovaca-sakupljača u odnosu na uzorke iz rimskog doba i srednjeg veka. MD dijametar donjeg umnjaka je bio značajno veći u grupi Lepenski Vir i Vlasac nego u grupi Viminacijum. Prosečne vrednosti dijametara gornjih i donjih molara su uglavnom veće u prvoj grupi u odnosu na sve ostale, sa

značajnom razlikom za VO dijametar gornjeg drugog i donjeg prvog molara. Ove razlike bi mogle da sugerišu smanjenje VO dijametra bočnih zuba od praistorije do srednjeg veka. Smanjenje dijametra zuba u periodu od mezolita do srednjeg veka opisano je u literaturi (LeBlanc i Black, 1974; Armelagos i sar., 1989). U istraživanjima se pridaje posebna pažnja prelasku sa lovačko-sakupljačkog načina života u paleolitu i mezolitu na poljoprivrednu proizvodnju u neolitu, kao i uticaju ovog fenomena na dentoalveolarne strukture. Armelagos i sar. (1989) predlažu hipotezu o dentalnoj redukciji, ističući da je „prelazak sa visoko abrazivne, čvrste hrane na mekšu hranu bogatu ugljenim hidratima verovatno uslovio selektivnu prednost malih zuba jednostavnije morfologije otpornijih na karijes u odnosu na krupne, morfološki kompleksne zube otporne na abraziju”. Promene u proizvodnji koje su dovele do promene u vrsti hrane, uz promene u tehnikama njene pripreme dogodile su se u ranijim ili poznijim praistorijskim periodima na područjima širom sveta, ali su sve dovele do smanjenja veličine zuba (Frayer, 1977; Brown, 1987; Calcagno i Gibson, 1988; Sciulli, 1997; Soltysiak, 2006; Pinhasi i sar., 2008). Analizirajući veličinu zuba sa dve italijanske nekropole iz perioda rimskog carstva, Manzi i sar. (1997) su ustanovili redukciju koja se poklapa sa trendom redukcije dijametra zuba od poznog paleolita do gvozdеног doba na području Evrope.

Redukcija veličine zuba u okviru prelaska iz mezolita u neolit smatra se samo jednom fazom u dugotrajnom procesu smanjenja veličine zuba koji je opisan kod ranih hominida, nastavio se nakon pojave *Homo sapiens*-a pre 40 000 godina, kroz praistorijske i istorijske periode do savremenog doba (Brace i Nagai, 1982; Brace i sar., 1987; Calcagno i Gibson, 1988; Brown i Maeda, 2004; Kaifu, 2006). Predloženo je nekoliko modela koji bi mogli da objasne generalizovanu redukciju veličine zuba u toku razvoja humanih populacija. Brace (1976) smatra da su upotreba oruđa i unapređenje tehnika za pripremu hrane (upotreba keramike i kuvanje) doveli do oslobađanja od selektivnog pritiska ka velikim zubima i omogućili ispoljavanje mutacija u vidu redukovane veličine zuba (probable mutation effect). Promene u veličini zuba posmatrane su i u okviru promena u celokupnom telesnom rastu, pri

čemu je redukcija veličine zuba posledica smanjenja telesnog rasta (allometric hypothesis, increased population density effect). Hipoteza o redukciji veličine vilica (jaw reduction hypothesis) tumači promene u veličini zuba kao posledicu redukovanja veličine maksilo-mandibularnog kompleksa. Malokluzije i patološki procesi na zubima koji su posledica promena na vilicama su usloveli selektivni pritisak ka manjim zubima. U skladu sa ovom hipotezom postavljena je hipoteza o selektivnom kompromisu. Veliki zubi u odnosu na veličinu alveolarnog nastavka, dovode do pojave brojnih ortodontskih nepravilnosti u vidu dentalne teskobe, malpozicije i impakcije zuba. U uslovima konzumiranja hrane bogate ugljenim hidratima, ove nepravilnosti su uzrok oboljenja zuba i parodontijuma (karijes, pulpitisi, periapikalni procesi, parodontopatije), koja su se u prošlosti razvijala u smrtonosne infekcije. Na osnovu toga, razvila se selektivna prednost ka manjim zubima, za razliku od sredine u kojoj se konzumira visoko abrazivna hrana manjeg kariogenog potencijala u kojoj postoji prednost ka većim zubima kompleksnije morfologije. Prema tome veličina zuba je rezultat selektivnog kompromisa u skladu sa funkcionalnim zahtevima u datoj sredini. Nalazi smanjenog VO dijametra gornjeg drugog molara i donjeg prvog molara, kao i MD dijametra donjeg umnjaka idu u prilog ovoj hipotezi.

Rezultati višestrukog poređenja su pokazali razliku u dijametri donjeg očnjaka, ali je ova razlika prisutna u suprotnom smeru. Dijametar donjeg očnjaka je veći u grupi Vinča u odnosu na grupu Mokrin. Ako se posmatra kretanje veličine očnjaka po grupama uočava se da je u periodu praistorije prisutno smanjenje dijametra očnjaka od mezolita do bronzanog doba. Zatim dijametar očnjaka počinje da se povećava u rimskom dobu da bi dostigao najveću vrednost u srednjem veku. Kada se uporede prosečan dijametar donjih očnjaka na arheološkom materijalu sa vrednostima za savremeno stanovništvo na području Srbije, uočava se da je dijametar očnjaka u grupi Mokrin manji kod oba pola u odnosu na vrednosti za savremeno doba. U rimskom dobu i srednjem veku kod muškaraca očnjaci su veći nego u savremenom dobu, dok je dijametar očnjaka kod žena najveći u srednjem veku. Ove oscilacije mogu biti posledica nejednakog uzorka po grupama, ukoliko bi se dokazale na većim uzorcima

mogle bi da idu u prilog porastu dijametra očnjaka sa razvojem društava. Međutim ispitivani uzorci su suviše mali da bi potvrdili ovu pretpostavku. Odstupanje nalaza za očnjak takođe se može potkrepiti podacima iz drugih studija, koje ukazuju na povećanje zuba. Jacobs (1994) je utvrdio povećanje MD i VO dijametra zuba kod oba pola u neolitu u odnosu na mezolit u Ukrajini. Mockers (2004) je ustanovio da su donji očnjaci, premolari i prvi molar značajno veći kod savremenog stanovništva nego u uzorku iz bakarnog doba. Povećanje veličine zuba u savremenom dobu registrovano je i u odnosu na period srednjeg veka u Engleskoj i Norveškoj (Harper, 1994; Lindsten i sar., 2002). Lavelle (1972) opisuje povećanje VO dijametra donjeg prvog molara i donjeg očnjaka od rimskog doba do 19. veka. Povećanje veličine zuba u praistoriji uprkos generalnom trendu smanjenja dijametra zuba, Jacobs objašnjava promenama u naslednoj osnovi koje su nastale usled migracija stanovništva sa Bliskog istoka i njihove interakcije sa starosedecima. Lindsten ističe da su bolji socioekonomski uslovi života, koji omogućavaju bolju ishranu i očuvanje i unapređenje zdravlja u prenatalnom i postnatalnom periodu doprineli povećanju dijametra zuba u savremenom dobu. Nalazi ovih autora podržavaju hipotezu Guagliardo (1982), prema kojoj zubi ne uspevaju da ispolje genetski determinisan maksimum u slučaju delovanja hroničnih stresogenih faktora, kao što su pothranjenost i bolesti.

Kako je broj zuba u pojedinačnim grupama bio mali i nije ustanovljena značajna razlika u MD dijametru svih zuba izuzev donjih umnjaka, veličina zuba na ukupnom arheološkom materijalu je sumirana da bi se uporedila sa uzorkom savremenog stanovništva sa teritorije Srbije (*Tabela 6.3.1.*). Poređenje pokazuje da je kod oba pola dijametar većine gornjih i donjih zuba veći kod savremenog stanovništva i ova razlika je statistički značajna na osnovu primene t testa za zavisne uzorke. Najveća razlika je uočena za MD dijametar gornjeg drugog molara, dok je jedino prosečan dijametar gornjeg centralnog sekutića veći kod muškaraca i žena na arheološkom materijalu. Gornji i donji lateralni sekutić su približno jednake veličine kod muškaraca na arheološkom materijalu i u savremenom uzorku. Ovom neskladu u veličini zuba mogla je da doprinese kosa abrazija. Međutim, iako je na svim zubima bila prisutna

interdentalna abrazija, njen uticaj nije mogao u velikoj meri da se odrazi na MD dijametar zuba. Pre svega u studiju nisu uključeni zubi sa III i IV stepenom abrazije, zatim većina individua je u starosnim grupama *adultus* i *maturus*, pa bi uzimajući u obzir vreme nicanja zuba, najveće promene trebalo da se uoče u dijametru prvih molara, a zatim sekutića. Vrednosti dijametra drugih molara i gornjih i donjih sekutića ne idu u prilog velikog uticaja abrazije zuba. Prema Brown-u (1987) doprinos faktora spoljašne sredine definitivnoj veličini krunice zuba iznosi 36%. Spoljašnji faktori u prenatalnom periodu kao što su stres, virusne infekcije, intrauterina kompeticija između blizanaca, mala težina na rođenju, mogu dovesti do smanjenja veličine zuba. U postnatalnom periodu ishrana, kao i prisustvo bolesti takođe mogu da utiču na razvoj krunice zuba. Nepovoljni faktori sredine mogli su da se odraze na veličinu zuba na arheološkom materijalu. S obzirom na prirodu materijala i višegodišnju izloženost različitim promenama u sastavu zemljišta, pre svega promenama u kiselosti, moguće je da je i *post mortem* demineralizacija gleđi uticala na veličinu zuba. U uzorku iz Mokrina ove demineralizacije krunica zuba i kosti su bile najizraženije. Prema tome, nesklad u veličini zuba na lobanjama i zuba savremenog uzorka ne bi se mogao tumačiti kao povećanje veličine zuba u savremenom dobu, već bi mogao biti posledica delovanja egzogenih faktora koji su onemogućili ispoljavanje genetski determinisane optimalne veličine zuba u prošlosti. Bolji uslovi života u savremenom dobu, pre svega ishrana i bolja zdravstvena zaštita koje utiču na pravilan razvoj zuba, mogli su da doprinesu ispoljavanju optimalne veličine zuba.

Tabela 6.3.1. Prosečan MD dijamer zuba na uzorku savremenog stanovništva (Šćepan i sar., 1993)

Zubi	Muškarci	Žene	Muškarci arheološki materijal	Žene arheološki materijal
Gornja vilica				
<u>I1</u>	8,75 ± 0,53	8,39 ± 0,39	8,90 ± 0,55	8,46 ± 0,51
<u>I2</u>	6,75 ± 0,45	6,49 ± 0,47	6,79 ± 0,64	6,28 ± 0,66
<u>C</u>	8,02 ± 0,37	7,50 ± 0,42	7,64 ± 0,41	7,43 ± 0,49
<u>P1</u>	7,06 ± 0,37	6,85 ± 0,43	6,91 ± 0,41	6,47 ± 0,45
<u>P2</u>	6,73 ± 0,36	6,57 ± 0,42	6,47 ± 0,46	6,32 ± 0,45
<u>M1</u>	10,62 ± 0,35	10,32 ± 0,50	10,30 ± 0,49	9,86 ± 0,70
<u>M2</u>	10,00 ± 0,47	9,66 ± 0,50	9,53 ± 0,87	9,19 ± 0,76
Donja vilica				
I1	5,43 ± 0,34	5,28 ± 0,31	5,22 ± 0,21	5,12 ± 0,41
I2	6,06 ± 0,32	5,84 ± 0,31	6,09 ± 0,43	5,79 ± 0,37
C	7,00 ± 0,37	6,50 ± 0,36		
P1	7,08 ± 0,35	6,85 ± 0,39	6,84 ± 0,56	6,56 ± 0,49
P2	7,36 ± 0,41	7,07 ± 0,40	6,96 ± 0,50	6,69 ± 0,44
M1	11,32 ± 0,45	10,89 ± 0,54	10,97 ± 0,72	10,61 ± 0,69
M2	10,61 ± 0,58	10,31 ± 0,60	10,38 ± 0,70	10,03 ± 0,64

7. ZAKLJUČAK

Analiza skeletnih parametra, okluzije i dentalnih parametara na humanom osteološkom materijalu sa područja Srbije obuhvatila je dve praistorijske grupe skeleta sa nalazišta Lepenski Vir i Vlasac iz perioda mezolita, Mokrin, nekropolu iz bronzanog doba, grupu skeleta sa Viminacijuma iz rimskog doba i grupu sa lokaliteta Vinča iz srednjeg veka. Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti:

- parametri vertikalnog pravca kao što su nagib mandibule prema ravni prednje kranijalne baze i ugao međuviličnog odnosa u vertikalnom pravcu su imali najmanju vrednost u najstarijoj grupi lovaca-sakupljača, a idući ka srednjem veku njihova vrednost se povećavala, ipak prosečne vrednosti u svim arheološkim grupama su bile manje u odnosu na savremene standarde za populaciju bele rase

- parametri za procenu tipa rasta lica (gonijalni ugao, zbir uglova Björk-ovog poligona i procentualni odnos zadnje i prednje visine lica) u svim ispitivanim grupama su pokazali rast lica prednjom rotacijom - horizontalna komponenta rasta bila je najizraženija u najstarijoj grupi Lepenski Vir i Vlasac i postepeno se smanjivala od praistorije do srednjeg veka

- parametri sagitalnog pravca se nisu razlikovali između praistorijskih i istorijskih grupa

- u svim grupama najzastupljenija je okluzija I klase po Angle-u, a njena učestalost u ukupnom uzorku je veća u odnosu na učestalost I klase kod savremenog stanovništva. Distalna okluzija u vidu okluzije polu II klase je bila prisutna u svim grupama i u njenoj distribuciji nije ustanovljena razlika između grupa. U poređenju sa savremenim

stanovništvom zastupljenost distalnog odnosa zuba je manja na osteološkom materijalu u odnosu na savremeno doba

- VO dijametar gornjeg drugog molara je bio najveći u grupi lovaca-sakupljača, a njegova vrednost je opadala od praistorije do srednjeg veka. VO dijametar donjeg prvog molara je bio najveći u grupi lovaca sakupljača, a najmanji u grupi Mokrin

- MD dijametar donjeg umnjaka je bio najmanji u uzorku iz rimskog doba, a najveći u grupi Lepenski Vir i Vlasac

- MD dijametara donjeg očnjaka se smanjivao u praistoriji od mezolita do bronzanog doba, zatim je usledilo povećanje dijametara u rimskom dobu, da bi u srednjem veku dostigao najveću vrednost među ispitivanim grupama

- prosečne vrednosti MD dijametara gornjeg očnjaka i premolara, prvog i drugog molara u obe vilice na ukupnom arheološkom materijalu su bile manje u odnosu na prosečne vrednosti MD dijametara zuba na uzorku savremenog stanovništva Srbije kod oba pola.

Nalazi studije su potvrdili radnu hipotezu o uticaju faktora spoljašnje sredine, pre svega konzistencije hrane na razvoj ortodontskih anomalija. Najupadljivije promene u orofacijalnoj regiji su utvrđene na profilnim teleradiogramima u vertikalnom pravcu. U vremenskom rasponu od oko 10 000 godina smanjuje se horizontalna komponenta rasta, što doprinosi većem pomeranju maksilo-mandibularnog kompleksa u inferoposteriornom pravcu i postavljanju ispod baze lobanje. U skladu s tim, promene u okluziji se kreću u pravcu smanjenja učestalosti I klase i povećanju zastupljenosti distalne okluzije od praistorije, preko rimskog doba, srednjeg veka do savremenog doba kod srpske populacije.

8. SPISAK LITERATURE

- 1) Al-Khateeba SN, Abu Alhaijab ESJ. Tooth size discrepancies and arch parameters among different malocclusions in a Jordanian sample. *Angle Orthod.* 2006;76:459-65.
- 2) Argyropoulos E, Sassouni V, Xeniotou A. A comparative cephalometric investigation of the Greek craniofacial pattern through 4000 years. *Angle Orthod.* 1989;59:195-204.
- 3) Armelagos GJ, Van Gerven DP, Goodman AH, Calcagno JM. Post-Pleistocene Facial Reduction, Biomechanics and Selection Against Morphologically Complex Teeth: A Rejoinder to Macchiarelli and Bondioli. *Human Evolution.* 1989;4:1-7.
- 4) Ates M, Feryal Karaman F, Iscan MY, Erdem TL. Sexual differences in Turkish dentition. *Leg Med.* 2006;8:288-92.
- 5) Bishara SE, Jakobsen JR, Abdallah EM, Gracia AF. Comparisons of mesiodistal and buccolingual crown dimensions of the permanent teeth in three populations from Egypt, Mexico, and the United States. *Am J Orthod. Dentofacial Orthop.* 1989;96:416-22.
- 6) Bishara SE, Zaher AR, Cummins DM, Jakobsen JR. Effects of orthodontic treatment on the growth of individuals with Class II division 1 malocclusion. *Angle Orthod.* 1994;64:221-30.
- 7) Bookstein F, Schäfer K, Prossinger H, Seidler H, Fieder M, Stringer C, et al. Comparing frontal cranial profiles in archaic and modern Homo by morphometric analysis. *The Anatomical Record (New Anat.).* 1999;257:217-24.
- 8) Borzabadi-Farahani A, Borzabadi-Farahani A, Eslamipour F. Malocclusion and occlusal traits in an urban Iranian population. An epidemiological study of 11- to 14-year-old children. *Eur J Orthod.* 2009;31: 477–484.
- 9) Brace CL, Nagai M. Japanese tooth size: Past and present. *Am J Phys Anthropol.* 1982;59:399-411.
- 10) Brace CL, Rosenberg KR, Hunt KD. Gradual change in human tooth size in the late Pleistocene and Post-Pleistocene. *Evolution.* 1987;41:705-20.

- 11) Brace CL. Tooth reduction in the Orient. *Asian Perspectives*. 1976;29:203-19.
- 12) Bresin A, Kiliaridis S, Strid KG. Effect of masticatory function on the internal bone structure in the mandible of the growing rat. *Eur J Oral Sci*. 1999;107:35-44.
- 13) Brown P, Maeda T. Post-Pleistocene diachronic change in East Asian facial skeletons: The size, shape and volume of the orbits. *Anthropol Sci*. 2004;112:29-40.
- 14) Brown P. Pleistocene homogeneity and Holocene size reduction: the Australian human skeletal evidence. *Archaeology in Oceania*. 1987;22:41-67.
- 15) Brunet M, Guy F, Pilbeam D, Mackaye HT, Likius A, Ahounta D, et al. A new hominid from the Upper Miocene of Chad, Central Africa. *Nature*. 2002;418:145-51.
- 16) Calcagno JM, Gibson KR. Human dental reduction: Natural selection or the probable mutation effect. *Am J Phys Anthropol*. 1988;77:505-17.
- 17) Corruccini RS. An epidemiologic transition in dental occlusion in world populations. *Am J Orthod*. 1984;86:419-26
- 18) Coruccini RS, Pacciani E. "Orthodontistry" and dental occlusion in Etruscans. *Angle Orthod*. 1984;59:61-4.
- 19) Drevenšek M, Farčnik F, Vidmar G. Cephalometric standards for Slovenians in the mixed dentition period. *Eur J Orthod*. 2006;28:51-7.
- 20) Drevnosti.org [homepage on the Internet]. Moscow: Славянские древности; c2009 [updated 2009 March 1; cited 2011 Apr 18]. Slavs in the Early Middle Ages by Valentin V. Sedov (Summary of the Book); [about 1 screen]. Available from: <http://www.drevnosti.org/the-slavic-antiquities/48-books/75-slavs-in-the-early-middle-ages-by-valentin-v-sedov-summary-of-the-book>
- 21) Đurić-Srejić M, Letić V, Radonjić V, Pejković B. Ispitivanje morfoloških karakteristika zuba na skeletnom materijalu dve nekropole u Zapadnoj Srbiji. *Glasnik antropološkog društva Jugoslavije*. 1995;31:13-15.
- 22) Đurić-Srejić M, Radonjić V, Nikolić V, Marković M. Anthropological analysis of dental remains of two medieval Serbian population. *Variability and Evolution*. 1997;6:73-9.

- 23) El-Batouti A, Øgaard B, Bishara SE. Longitudinal cephalometric standards for Norwegians between the ages of 6 and 18 years. *Eur J Orthod.* 1994;16:501-9.
- 24) Elham SJ, Ahaija A, Al-nimri KS, Al-Khateeb SN. Orthodontic treatment need and demand in 12-14-year-old north Jordanian school children. *Eur J Orthod.* 2004;26:261-3.
- 25) Enlow DH, Hans MG. *Essentials of facial growth.* 1st ed. Philadelphia Saunders; 1996.
- 26) Eshed V, Gopher A, Hershkovitz I. Tooth wear and dental pathology at the advent of agriculture: New evidence from the Levant. *Am J Phys Anthropol.* 2006;130:145-59.
- 27) Evensen JP, Øgaard B. Are malocclusions more prevalent and severe now? A comparative study of medieval skulls from Norway. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;131:710-6.
- 28) Frayer D.W. Metric Dental Change in the European Upper Paleolithic and Mesolithic. *Am J Phys Anthropol.* 1977; 46:109-20.
- 29) Fukase H, Suwa G. Growth related changes in prehistoric Jomon and modern Japanese manibles with emphasis on cortical bone distribution. *Am J Phys Anthropol.* 2008;136:441-54.
- 30) Gábris K, Márton S, Madléna M. Prevalence of malocclusions in Hungarian adolescents. *Eur J Orthod.* 2006;28:467-70.
- 31) Georgios Tsorovas G, Linder-Aronson Karsten A. A comparison of hand-tracing and cephalometric analysis computer programs with and without advanced features—accuracy and time demands. *Eur J Orthod.* 2010;32:721-28.
- 32) Giesen EBW, Ding M, Dalstra M, van Eijden TMGJ. Reduced mechanical load decreases the density, stiffness, and strength of cancellous bone of the mandibular condyle. *Clin Biomech.* 2003;18:358-63.
- 33) Grga Đ. *Struktura i problemi dentalne antropologije derdapske Srbije [disertacija].* Beograd: Univerzitet u Beogradu; 1996.
- 34) Guagliardo MF. Tooth crown size differences between age groups: A possible new indicator of stress in skeletal samples. *Am J Phys Anthropol.* 1982;58:383-

9.

- 35) Hamamci N, Gündüz Arslan S, Şahin S. Longitudinal profile changes in an Anatolian Turkish population. *Eur J Orthod.* 2010;32:199-206.
- 36) Hanihara T, Ishida H. Metric dental variation of major human populations. *Am J Phys Antropol.* 2005;128:287-98.
- 37) Harper C. A comparison of medieval and modern dentitions. *Eur J Orthod.* 1994;16:163-73.
- 38) Jackes M, Roksandić M and Meiklejohn C. Demography of the Đerdap Mesolithic–Neolithic transition. In: Bonsall C, Boroneant V, Radovanović I, editors. *The Iron Gates in Prehistory: New perspectives* (BAR Int. Ser. 1893). Oxford: Archaeopress; 2008. p. 131-69.
- 39) Jacobs K. Human dento-gnathic metric variation in Mesolithic/Neolithic Ukraine: Possible evidence of demic diffusion in the Dnieper Rapids region. *Am J Phys Anthropol.* 1994;95:1-26.
- 40) Jankulovski S, Filipović G. Učestalost ortodontskih nepravilnosti kod učenika II-og razreda u Knjaževcu. *Glasnik srpskog antropološkog društva.* 2008;43:177-81.
- 41) Janošević M, Tijanić Lj, Ivković S. Frekvencija ortodontskih anomalija školske dece iz Aleksinca. *Bilten UOJ.* 1983;21:89-94.
- 42) Janošević P, Čemerikić Lj, Stošić M. Učestalost okluzalnih odnosa među sedmogodisnjacima užeg gradskog jezgra Niša. *Glasnik Srpskog Antropološkog Društva.* 2010;45:119-23.
- 43) Jonke E, Schaefer K, Freudenthaler JW, Prossinger H, Bookstein FL. A cephalometric comparison of skulls from different time periods – The Bronze Age, the 19th century and the present. *Coll Antropol.* 2003;27:789-801.
- 44) Jonsson T, Arnlaugsson S, Karlsson KO, Ragnarsson B, Arnarson EO, Magnusson TE: Orthodontic treatment experience and prevalence of malocclusion traits in an Icelandic adult population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;131:8.e11-8.e18.
- 45) Josefsson E, Bjerklin K, Lindsten R. Malocclusion frequency in Swedish and immigrant adolescents —influence of origin on orthodontic treatment need. *Eur J Orthod.* 2007;29:79–87.

- 46) Jugović Z, Pantović V, Ranđelović N. Učestalost ortodontskih anomalija kod školske dece starosti od 11 do 14 godina u Čačku. *Ortodontski žurnal Srbije i Crne Gore*. 2004;2:29-34.
- 47) Kaifu Y, Kasai K, Townsend GC, Richards LC. Tooth wear and the "Design" of the human dentition: A perspective from evolutionary medicine. *Yearb Phys Anthropol*. 2003;46:47-61.
- 48) Kaifu Y. Advanced dental reduction in Javanese *Homo erectus*. *Anthropol Sci*. 2006;114:35-43.
- 49) Kaifu Y. Tooth wear and compensatory modification of the anterior dentoalveolar complex in humans. *Am J Phys Anthropol*. 2000;111:369-92.
- 50) Kiliaridis S, Johansson A, Haradlson T, Omar P, Carlsson G.E. Craniofacial morphology, occlusal traits and bite force in persons with advanced occlusal tooth wear. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*.1995;107:286-92.
- 51) Kiliaridis S, Mejersjo C, Thilander B. Muscle function and craniofacial morphology: a clinical study in patients with myotonic dystrophy. *Eur J Orthod*. 1989;11:131-8.
- 52) Kiliaridis S. The relationship between masticatory function and craniofacial morphology. III. The eruption pattern of the incisors in the growing rat fed a soft diet. *Eur J Orthod*. 1986;8:71-9.
- 53) Kitagawa Y, Manabe Z, Ozamada J, Rokutanda A. Deciduous dental morphology of the prehistoric Jomon people of Japan: Comparison of nonmetric characters. *Am J Phys Anthropol*.1995;97:101-11.
- 54) Kodera H. Inconsistency of the maxilla and mandible in the Minatogawa Man No. 1 hominid fossil evaluated from dental occlusion. *Anat Sci Int*. 2006;81:57-61.
- 55) Lauc T. Orofacial analysis on the Adriatic islands: An epidemiological study of malocclusions on Hvar Island. *Eur J Orthod*. 2003;25:273 - 278.
- 56) Lavelle CLB. A Comparison between the mandibles of Romano-British and nineteenth century periods. *Am J Phys Anthropol*. 1972;36:213-20.
- 57) LeBanc SA, Black B. A long term trend in tooth size in the Eastern Mediterranean. *Am J Phys Anthropol*. 1974;41:417-22.

- 58) Lewis R. Human genetics: Concepts and Application. 5th ed. Mc Graw-Hill Science; 2002.
- 59) Lieberman DE, Krovitz GE, Yates FW, Devlin M, St. Claire M. Effects of food processing on masticatory strain and craniofacial growth in a retrognathic face. *J Hum Evol.* 2004;46:655-77.
- 60) Lindsten R, Ögaard B, Larsson E. Dental arch space and permanent tooth size in the mixed dentition of a skeletal sample from the 14th to the 19th centuries and 3 contemporary samples. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;122:48-58.
- 61) Lucas PW. Facial dwarfing and dental crowding in relation to diet. *Int Congr Ser.* 2006;1296:74–82.
- 62) Lukacs J.R. Canine transposition in prehistoric Pakistan: Bronze Age and Iron Age Case report. *Angle Orthod.* 1998;58:475-80.
- 63) Luther F. A cephalometric comparison of medieval skulls with a modern population. *Eur J Orthod.* 1993;15:315-25.
- 64) Lux CJ, Dücker B, Pritsch M, Komposch G, Niekusch U. Occlusal status and prevalence of occlusal malocclusion traits among 9-year-old schoolchildren. *Eur J Orthod.* 2009;31:294 - 299.
- 65) Malyarchuk BA, Grzybowski T, Derenko MV, Czarny J, Drobnič K, Miścicka- Śliwka D. Mitochondrial DNA variability in Bosnians and Slovenians. *Ann Hum Genet.* 2003;67:412-25.
- 66) Manfredi C, Martina R, Grossi GB, Giuliani M. Heritability of 39 orthodontic cephalometric parameters on MZ, DZ twins and MN-paired singletons. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;111:44-51.
- 67) Manzanera D, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM, Gandía JL. Orthodontic treatment need in Spanish schoolchildren: An epidemiological study using the Index of Orthodontic Treatment Need. *Eur J Orthod.* 2009;31: 180–183.
- 68) Manzi G, Santandrea E, Passarello P. Dental size and shape in the Roman imperial age: Two examples from the area of Rome. *Am J Phys Anthropol.* 1997;102:469-79.
- 69) Marković M. At crossroads of oral facial genetics. *Eur J Orthod.* 1992;14:469-

81.

- 70) Medović A. Preistorijska večera - „prosoto” uz pivo. Katalog izložbe. Novi Sad: Muzej Vojvodine; 2008.
- 71) Mew RCJ. The postural basis of malocclusion: A philosophical overview. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126:729-38.
- 72) Mikić I. Epigenetske varijacije na srednjevekovnim lobanjama sa Vinče-identifikacija i interpretacija. [master rad]. Beograd: Univerzitet u Beogradu; 2009.
- 73) Milisavljević S, Nedeljković R, Timotijević M. Malokluzije kod dece školskog uzrasta. *Bilten UOJ.* 1985;18:35-9.
- 74) Mirabal S, Varljen T, Gayden T, Regueiro M, Vujović S, Popović D, et al. Human Y-chromosome Short Tandem Repeats: A Tale of acculturation and migrations as mechanisms for the diffusion of agriculture in the Balkan peninsula. *Am J Phys Anthropol.* 2010;142:380-90.
- 75) Mockers O, Aubry M, Mafart B. Dental crowding in a prehistoric population. *Eur J Orthod.* 2004;26:151-56.
- 76) Mossey PA. The heritability of malocclusions: Part 1- genetics, principles and terminology. *Br J Orthod.* 1999;26:103-13.
- 77) Mtaya M, Brudvik P, Nordrehaug Åstrøm A. Prevalence of malocclusion and its relationship with socio-demographic factors, dental caries, and oral hygiene in 12- to 14-year-old Tanzanian schoolchildren. *Eur J Orthod.* 2009;31: 467 - 476.
- 78) Mucić D. Komparativna analiza vilica i zuba na skeletnim populacijama Jugoslavije od početka nove ere do danas. [disertacija]. Beograd: Univerzitet u Beogradu; 1990.
- 79) Nemeskéri J, Szathmáry L. Anthroposcopic and epigenetic variation. In: Srejović D, Letica Z, editors. *Vlasac. Mezolitsko naselje u Đerdapu.* Beograd: SANU; 1978. p. 135-56.
- 80) Nobile , CGA, Pavia M, Fortunato L, Angelillo IF. Prevalence and factors related to malocclusion and orthodontic treatment need in children and adolescents in Italy. *Eur J Public Health.* 2007;17(6): 637–641.
- 81) Ogura M, Al-Kalaly A, Sakashita R, Kamegai T, Miyawaki S. Relationship

- between anteroposterior cranial vault deformation and mandibular morphology in a pre-Columbian population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;130:535-9.
- 82) Papagrigorakis MJ, Synodinos PN, Baziotopoulou-Valavani E. Dental status and Orthodontic Treatment Needs of an 11-year-old female resident of Athens, 430 BC. *Angle Orthod.* 2008;78:152-6.
- 83) Paschetta C, de Azevedo S, Castillo L, Martinez-Abadiras N, Hernandez M, Lieberman DE: The influence of masticatory loading on craniofacial morphology: A test case across technological transition in the Ohio Valley. *Am J Phys Anthropol.* 2010;141:297-314.
- 84) Pereira CB, Galvao CAAN, Evans WG, Preston CB. A cephalometric evaluation of Brazilian prehistoric man. *J Dent Assoc S Afr.* 1983;38:627-31.
- 85) Petrović Đ. Najčešći faktori rizika u nastanku nepravilnosti vilica i zuba-epidemiološka studija. *Stomatološki informator.* 2010;16 Suppl:S40-8.
- 86) Pinhasi R, Eshed V, Shaw P. Evolutionary changes in the masticatory complex following the transition to farming in the southern Levant. *Am J Phys Anthropol.* 2008;135:136-48.
- 87) Popović G, Šćepan I. Učestalost ortodontskih anomalija kod dece iz Arilja. *Bilten UOJ.* 1998;31:21-5.
- 88) Proffit WR. *Contemporary Orthodontics.* 4th ed. St. Louis: Mosby; 2007.
- 89) Radovanović I. *The Iron Gates Mesolithic.* Ann Arbor: University of Michigan Press; 1996.
- 90) Radović M. Dentalni profil stanovnika antičkog Viminacijuma iskopavanja 2003-2006.god. [master rad]. Beograd: Univerzitet u Beogradu; 2009.
- 91) Rai B, Anand SC. Gender Determination by Diagonal Distances Of Teeth. *The Internet Journal of Biological Anthropology.* 2007 [cited 2010 Dec 27];1(1): [about 6 p.]. Available from:
http://www.ispub.com/journal/the_internet_journal_of_biological_anthropology/archive/volume_1_number_1_10.html
- 92) Rębała K, Mikulich AI, Tsybovsky IS, Siváková D, Džupinková Z, Szczerkowska-Dobosz A et al. Y-STR variation among Slavs: evidence for the Slavic homeland in the middle Dnieper basin. *J Hum Genet.* 2007;52:406-14.

- 93) Richards MP. A brief review of the archaeological evidence for Paleolithic and Neolithic subsistence. *Eur J Clin Nutr.* 2002;56 Suppl 1:S1-54.
- 94) Ripamonti U, Petit JC, Thackeray JF. A supernumerary tooth in a 1.7 million-year-old *Australopithecus robustus* from Swartktrans, South Africa. *Eur J Oral Sci.*1999;107:317-21.
- 95) Roksandić M. Transition from Mesolithic to Neolithic in the Iron Gates Gorge: Physical anthropology perspective [dissertation]. Burnaby: Simon Fraser University;1999.
- 96) Sakashita R, Inoue N, Pan Q. Diet and discrepancy between tooth and jaw size in the Yin-Shang period of China. *Am J Phys Anthropol.*1997;103:497-505.
- 97) Salman KA, Al-Zubaidi SH. Three dimensional cephalometric measurements of craniofacial skeleton of adolescent with Class I normal occlusion in Mosul City. *Al-Rafidain Dent J.* 2004;4:149-55.
- 98) Sardi ML, Novellino PS, Pucciarel HM. Craniofacial morphology in the Argentine center-west: Consequences of the transition to food production. *Am J Phys Anthropol.* 2006;130:333-43.
- 99) Sato H, Kawamura A, Yamaguchi M, Kasaic K. Relationship between masticatory function and internal structure of the mandible based on computed tomography findings. *Am J Orthod. Dentofacial Orthop.* 2005;128:766-73.
- 100) Schwartz GT, Dean CM. Sexual dimorphism in modern human permanent teeth. *Am J Phys Anthropol.* 2005;128:312-17.
- 101) Sciulli PW. Dental evolution in prehistoric Native Americans of the Ohio Valley Area. I. Wear and pathology. *Int J Osteoarchaeol.* 1997;7:507-24.
- 102) Seddon RP. A cephalometric study of the Romano-British. *Eur J Orthod.* 1984;6:303-12.
- 103) Sengupta A, Whittaker DK, Barber G, Rogers J, Musgrave JH. The effects of dental wear on third molar eruption and on the curve of Spee in human archaeological dentitions. *Arch Oral Biol.*1999;44:925-934.
- 104) Sołtysiak A. Reduction of tooth size in the Khabur Basin (Northern Mesopotamia). In: Bodzsar EB, Zsakai A, editors. *New perspective and problems in anthropology.* Newcastle: Cambridge Sholar Publishing; 2007. p.

87-100.

- 105) Souames M, Bassigny F, Zenati N, Riordan PJ, Lefevre MLB. Orthodontic treatment need in French schoolchildren: an epidemiological study using the Index of Orthodontic Treatment Need. *Eur J Orthod.* 2006; 28: 605–609.
- 106) Srejskić D. Arheološki leksikon. Beograd: Savremena administracija; 1997.
- 107) Stamenić E, Stamenković Z, Dožić A, Jakšić N, Glišić B. Results of study of occlusal relationship in the skull remains (Vinča XIII ct.). *Bilten UOJ.* 1998;31(1):7-10.
- 108) Stedman HH, Kozyak BW, Nelson A, Thesier DM, Su LT, Low DW, et al. Myosin gene mutation correlates with anatomical changes in the human lineage. *Nature.* 2004;428:415-18.
- 109) Stevanović SM. Skeletni markeri okupacionog stresa u kasnoj praistoriji: nekropola u Mokrinu (2100 - 1800 pre n.e.) [disertacija]. Beograd: Univerzitet u Beogradu; 2006.
- 110) Stynder D.D, Ackermann R.R, Sealy J.C. Craniofacial Variation and Population Continuity During the South African Holocene. *Am J Phys Anthropol.* 2007;134:489–500.
- 111) Suchak A, Hunt NP, Shah R, Sinanan ACM, Lloyd T, Lewis MP. Myosin proteins identified from masseter muscle using quantitative reverse transcriptase-polymerase chain reaction- a pilot study of the relevance to orthodontics. *Eur J Orthod.* 2009;31:196-201.
- 112) Šćepan I, Babić M, Glišić B. Mesiodistal dimension of permanent teeth in men with Klinefelter's syndrome. *Eur J Orthod.* 1993;15:195-7.
- 113) Šidlauskas A, Lopatiene K. The prevalence of malocclusion among 7-15-year-old Lithuanian schoolchildren. *Medicina(Kaunas).*2009;45:147-52.
- 114) Taushe E, Luck O, Harzer W. Prevalence of malocclusion in the early mixed dentition and orthodontic treatment need. *Eur J Orthod.* 2006;26:237-44.
- 115) Thilander B, Pena I, Infante C, Parada SS, de Mayorga C. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in children and adolescents in Bogota, Colombia. An epidemiological study related to different stages of dental development. *Eur J Orthod.* 2001;23:153 - 167.

- 116) Tijanić Lj, Janošević M. Rasprostranjenost malokluzija kod školske dece iz Blaca. Bilten UOJ. 1986;19:17-23.
- 117) Uysal T , Baysal A, Yagci A. Evaluation of speed, repeatability, and reproducibility of digital radiography with manual versus computer-assisted cephalometric analyses. Eur J Orthod. 2009;31:523-28.
- 118) Watson JT. Changes in food processing and occlusal dental wear during the Early agricultural period in Northwest Mexico. Am J Phys Anthropol. 2008;135:92-9.
- 119) Wu JYC, Hägg U, Wong RWK, Colman M. Modified Björk analysis of lateral head radiographs of Southern Chinese. Open Anthropol J. 2009;2:40-7.
- 120) Zoffmann ZK. Anthropological sketch of the prehistoric population of the Carpathian Basin. Acta Biol Szeged. 2000;44:75-9.

9. PRILOZI



Slika 9.1. Muškarac, starosti od 20 do 40 godina, okluzija I klase - Lepenski Vir



Slika 9.2. Muškarac, starosti od 40 do 60 godina, okluzija polu II klase - Lepenski Vir



Slika 9.3. Muskarac, starosti od 40 do 60 godina, sa okluzijom polu III klase - Lepenski Vir



Slika 9.4. Žena, starosti od 20 do 40 godina, okluzija I klase i pravilan transverzalni odnos bočnih zuba - Mokrin



Slika 9.5.a. Žena, starosti od 20 do 40 godina, okluzija polu II klase i bimaksilarna protruzija - Mokrin



Slika 9.5.b. Žena, starosti od 40 do 60 godina, okluzija polu II klase - Mokrin



Slika 9.6. Žena, starosti od 40 do 60 godina, okluzija pune II klase, jednostrano ukršten zagrižaj - Mokrin



Slika 9.7. Žena, starosti od 20 do 40 godina, okluzija I klase i pravilan transverzalni odnos bočnih zuba - Viminacijum



Slika 9.8. Žena, starosti od 20 do 40 godina, okluzija polu II klase - Viminacijum



Slika 9.9. Muškarac, starosti od 40 do 60 godina, okluzija I klase i pravilan transverzalni odnos bočnih zuba - Vinča



Slika 9.10. Muškarac, starosti preko 60 godina, okluzija polu II klase sa obostrano ukrštenim zagrižajem - Vinča

Прилог 1.

Изјава о ауторству

Потписани-а ТУНА ПАЈЕВИЋ
број индекса 12/07

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

ЗАСТУПљЕНОСТ МАЛОКЛУЗИЈА КОД ПРАИСТОРИЈСКОГ
"СРЕДЊОВЕКОВНОГ И САВРЕМЕНОГ ЧОВЕКА"

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

у Београду, 25. XI 2014. год.

Туна Пајевић

Прилог 2.

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора ТУНА РАЈЕВИЋ
Број индекса 12/07
Студијски програм ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ
Наслов рада ЗАСТУПљЕНОСТ МАЛОКЛУБИРА ИЛИ ПРАУСТОЈИЉСКОГ, СРЕДЊОВЕКОВНОГ И САВРЕМЕННОГ ЧОВЕКА
Ментор ПРОФ. ДР БРАНИСЛАВ ГЛУШИЋ
Потписани/а ТУНА РАЈЕВИЋ

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

У Београду, 25. XI 2014. год.

Потпис докторанда

Туна Рајевић

Прилог 3.

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

Заступљеност малолетства код траисторијског средњовековног и савременог човека

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

Потпис докторанда

У Београду, 25. XI 2014. год.

Stana Jozic