



Rendgenkranimetrijska evaluacija kraniofacijalnih dimenzija kod osoba sa simptomima temporomandibularnih disfunkcija

Roentgenocraniometric evaluation of the craniofacial dimensions in subjects with symptoms of temporomandibular disorders

Slobodan Dodić*, Miroslav Vukadinović†, Vladimir Sinobad†

Stomatološki fakultet, *Klinika za stomatološku protetiku, †Klinika za maksilofacijalnu hirurgiju, Beograd

Apstrakt

Uvod/Cilj. Ovo istraživanje je sprovedeno sa ciljem da se utvrdi eventualna veza između određenih morfoloških karakteristika kraniofacijalnog skeleta i prisutnih simptoma temporomandibularnih disfunkcija (TMD) kod mladih osoba sa prirodnom denticijom. **Metode.** Istraživanja su obavljena na 80 profilnih teleradiografskih snimaka načinjenih kod dve grupe ispitanika muškog i ženskog pola, starosti između 18 i 25 godina sa očuvanim prirodnim zubalom. Analiziranu grupu činilo je 30 ispitanika sa simptomima temporomandibularnih poremećaja, a kontrolnu 50 ispitanika bez takvih simptoma. Prema vrednostima ugla ANB (položaj maksile u odnosu na mandibulu-Steinerova kefalometrijska analiza) svi ispitanici su klasifikovani u skeletnu klasu I. Rendgenkranimetrijska analiza obavljena na svakoj profilnoj teleradiografiji obuhvatila je vrednovanje 25 linearnih dimenzija čije su vrednosti upoređivane između ispitivanih grupa, kao i sa vrednostima istih dimenzija u Boltonovim standardima za uzrast od 18 godina. **Rezultati.** Rezultati ove studije ukazali su na značajne razlike između ispitivanih linearnih dimenzija prema Boltonovim standardima i istih vrednosti izmerenih u eksperimentalnoj i u kontrolnoj grupi. Uporedna analiza ovih vrednosti između ispitivanih grupa pokazala je da statistički značajne razlike postoje u sledećim dimenzijama na nivou verovatnoće od $p < 0,001$: S-Cs(Go), Mol-PP, Mol-MP i Ar-Go. **Zaključak.** Značajne razlike između ispitivanih linearnih dimenzija izmerenih kod ispitanika uključenih u ovu studiju i istih dimenzija u Boltonovim standardima verovatno su vezane za specifičnosti kraniofacijalnog skeleta kod naše populacije. Imajući u vidu specifičnosti ove studije, neznatne razlike u vrednostima ispitivanih linearnih varijabli između ispitanika analizirane i kontrolne grupe ne mogu se smatrati indikatorima poremećene funkcije orofacijalnog sistema.

Ključne reči:

temporomandibularni zglobovi, poremećaji; kefalometrija; radiografija; zubi, okluzija.

Abstract

Background/Aim. The aim of this study was to evaluate the possible association between certain morphologic features of the craniofacial skeleton and the presence of symptoms of temporomandibular disorders in young subjects with natural dentitions. **Methods.** The investigation was carried out on 80 lateral cephalometric radiographs of two groups of male and female subjects between 18 and 25 years of age with natural dentitions. The analysed group consisted of 30 subjects with symptoms of temporomandibular disorders, and the control group of 50 subjects without such symptoms. According to the values of the ANB angle (position of the maxilla with the mandible-Steiner cephalometric analysis) all subjects were classified in the skeletal class 1. The roentgenocraniometric analysis of cephalometric radiographs included the evaluation of 25 linear dimensions which values were compared between the examined groups and with the values of the same dimensions in the Bolton standards for 18 years of age. **Results.** The results of this study confirmed the presence of significant differences between the examined linear dimensions in the Bolton standards and the same dimensions measured in the subjects of the analysed and the control group. The comparative analysis of these values between the groups confirmed the presence of significant differences in following linear dimensions at the level of $p < 0,001$: S - Cs(Go), Mol - PP, Mol - MP and Ar - Go. **Conclusion.** Significant differences between the examined linear dimensions measured in the subjects included in this study and the same dimensions in the Bolton standards can be explained by specific morphologic features of the craniofacial skeleton in people of our population. Within the limitation of this study, the minor differences in the values of the examined linear variables between the subjects of the experimental and the control group can not be accepted as indicators of disturbed function of the orofacial system.

Key words:

temporomandibular joint disorders; cephalometry; radiography; dental occlusion.

Uvod

Brojni podaci u stručnoj literaturi ukazuju na vezu između određenih razvojnih anomalija i temporomandibularnih disfunkcija (TMD) ¹⁻³. Naziv temporomandibularne disfunkcije predložila je Američka Akademija za orofacijalni bol (AACD) 1993. i on predstavlja zajednički naziv za niz funkcionalnih poremećaja temporomandibularnog zgloba (TMZ) ili orofacijalne muskulature različite etiologije koji se manifestuju različitom kliničkom slikom. Najčešći simptomi koji se sreću kod bolesnika sa ovim poremećajima su bol lokalizovan u mastikatornim mišićima ili TMZ, poremećena kinematika donje vilice, pojava zvukova u TMZ pri kretnjama donje vilice ¹.

Utvrđeno je, naime, da veliki broj bolesnika sa simptomima TMD ima i određene oblike malokluzija, kao što su otvoreni zagrižaj u predelu prednjih zuba, ukršten zagrižaj bočnih zuba ili, pak, dubok preklap sa retruzijom prednjih zuba. Tanne i sar. ³ navode da oko 50 % osoba sa otvorenim zagrižajem ima bar neki simptom TMD, što se povezuje sa činjenicom da kod ovih osoba ne postoji funkcija „prednjeg vođenja“ (vođenje prednjim zubima), koja u normalnim okolnostima dovodi do disokluzije bočnih zuba pri kretnjama mandibule. Ovo rezultira brojnim okluzalnim interferencijama u predelu bočnih zuba, preopterećenjem prednjih zuba i TMZ, hiperaktivnošću određenih mastikatornih mišića itd. Kako funkcija mišića ima značajnu ulogu u procesima rasta i razvoja kraniofacijalnog skeleta, ovakve malokluzije u periodu rasta individue postaju uzrok daljih poremećaja, odnosno stvaraju svojevrsan *circulus viciosus* u kome jedan poremećaj izaziva drugi. Činjenica da preko 50% osoba sa otvorenim zagrižajem ne pokazuje i simptome TMD, ne umanjuje značaj proučavanja razvojnih anomalija i njihovog mogućeg uticaja na tu pojavu ⁴. Ispitujući morfološke karakteristike kraniofacijalnog skeleta kod osoba sa otvorenim zagrižajem i znacima i simptomima TMD i onih bez takvih znakova, Tarada i sar. ⁵ ustanovio je da su registrovane anomalije daleko izraženije kod osoba sa simptomima TMD. Ovi nalazi sugerišu da se pojava TMD može povezati sa različitim anomalijama kraniofacijalnog skeleta, posebno sa vertikalnim malokluzijama. Liu i sar. ⁶ kao i Isberg i Eriksson ⁷ nalaze da je kod 15% bolesnika sa ograničenim otvaranjem usta uzrok predimenzioniran koronoidni procesus, razvojna anomalija kojoj se pripisuje kongenitalno poreklo ^{6,7}. TMZ su izloženi različitim opterećenjima u toku funkcionisanja mastikatornog sistema. Optimalna distribucija opterećenja u predelu TMZ ima značajnu ulogu u procesima rasta i razvoja ovih struktura i očuvanju njihovog zdravlja ^{4,8,9}. U normalnim okolnostima artikulišuće površine TMZ nisu izložene kompresivnim silama nego silama smicanja ¹⁰. S obzirom da artikulišuće površine TMZ nisu prekrivene hijalinom hrskavicom koja je otporna na kompresiju, već gustim fibroznim tkivom, delovanje kompresivnih sila na zglobna tkiva je jedan od osnovnih uzroka resorpcije kondilarne kosti. Takođe se navodi da ekscesivno opterećenje koštanih struktura TMZ menja adaptabilne sposobnosti njegovih tkiva i utiče na proces remodelacije. Preopterećenje koštanih komponenti TMZ dovodi do disfunkcionalnog remodelovanja, odnosno pril-

gođavanja morfologije koštanih površina nefiziološkom opterećenju sa funkcionalnim poremećajima koji iz toga proizilaze ¹⁰.

Ispitujući karakteristike kraniofacijalnog skeleta kod osoba sa dislokacijama diskusa articularisa Nebble i sar. ¹¹ sugerišu da dislokacije diskusa articularisa kod adolescenata mogu biti u vezi sa poremećenom morfologijom kraniofacijalnog skeleta. Poremećaji u rastu i razvoju kraniofacijalnog skeleta, odnosno promene u morfologiji kraniofacijalnog skeleta posebno vertikalne anomalije, povećavaju opasnost od preopterećenja zglobnih struktura, te mogu biti uzrok različitih degenerativnih promena u TMZ. Greene ¹² nalazi da su osobe podvrgnute ortodontskom tretmanu imale znatno manji klinički indeks disfunkcije od osoba koje nisu podvrgavane tom tretmanu. Kod bolesnika koji su podvrgnuti ortodontskom tretmanu pre i u toku puberteta rast mandibule se kontroliše ortodontskom terapijom. Drugim rečima, blagovremena ortodontska terapija ima mogućnost da kontroliše i ispravi procese kraniofacijalnog rasta posebno u vertikalnom smeru i na taj način redukuje prekomerno opterećenje struktura TMZ u toku funkcije, sprečavajući mogući nastanak TMD.

Rendgenkranimetrijska istraživanja kod bolesnika sa internim poremećajima TMZ ukazuju na specifične morfološke karakteristike kraniofacijalnog skeleta kao što su: redukovana posteriorna visina lica, povećana anteriorna visina lica, redukovana dužina tela mandibule i povećana inklinacija mandibule u odnosu na referentne kranijalne ravni ^{13,14}.

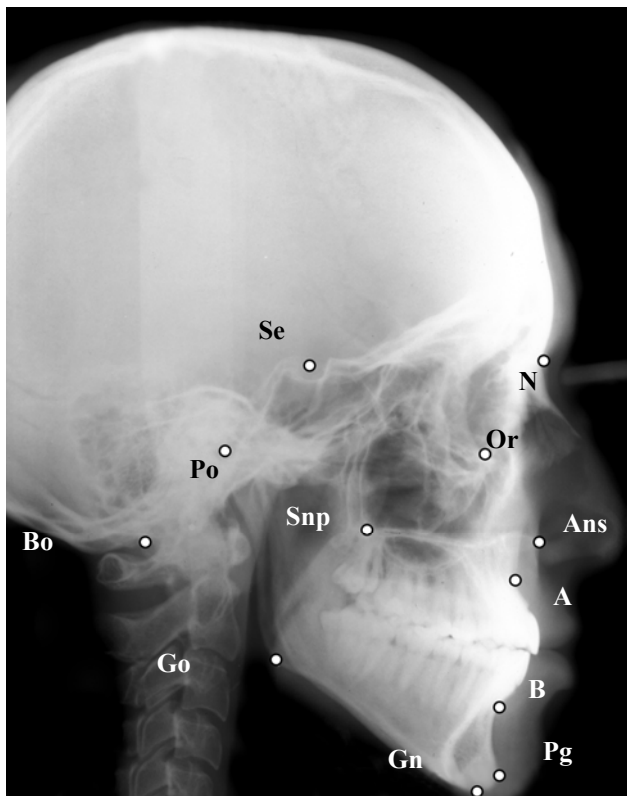
Polazeći od pretpostavke da se određene anomalije u rastu i razvoju kraniofacijalnog skeleta mogu dovesti u vezu sa kasnijim disfunkcijama orofacijalnog sistema cilj ovih istraživanja je bio da uporedi vrednosti nekih kraniofacijalnih dimenzija kod ispitanika sa simptomima i onih bez simptoma TMD sa vrednostima dimenzija koje reprezentuju optimalan rast i razvoj kraniofacijalnih struktura za određeni uzrast.

Metode

Za potrebe ovog istraživanja načinjeno je 30 profilnih teleradiografskih snimaka glave kod ispitanika muškog i ženskog pola starosti između 18 i 25 godina sa očuvanom prirodnom denticijom kod kojih su kliničkim pregledom dijagnostikovani simptomi TMD. Vrednovanjem uglova SNA, SNB i ANB po Steineru ¹⁵ (SNB – anteriorne i posteriorne projekcije maksile, SNB – merenje položaja mandibule, ANB – položaj maksile u odnosu na mandibulu) iz ove serije izabrano je 20 snimaka načinjenih kod onih sa simptomima TMD čiji skeletni odnosi odgovaraju klasi I. Ova serija je činila analiziranu grupu. Kontrolnu grupu je činilo 50 profilnih teleradiografskih snimaka načinjenih kod osoba muškog i ženskog pola, starosti između 18 i 25 godina sa očuvanom denticijom i skeletnom klasom I kod kojih nisu utvrđeni simptomi TMD. Izbor rendgenkranimetrijskih tačaka i linearnih dimenzija koje su vrednovane i poredene na profilnim teleradiografskim snimcima načinjen je u skladu sa dimenzijama (Boltonovi standardi) za uzrast od 18 godina ¹⁶. Izvršeno je poređenje odabranih linearnih dimenzija na snimcima načinjenim kod ispitanika sa simptomima TMD sa istim ve-

ličinama datim u Boltonovim standardima. Odabrane linearne dimenzije na snimcima kod ispitanika bez simptoma TMD upoređene su sa istima dimenzijama u Boltonovim standardima. Zatim je izvršeno poređenje odabranih linearnih dimenzija između ispitivanih grupa (kontrolna i analizirana).

Za svaki profilni snimak glave urađen je konturni crtež na acetatnom papiru, na kome su označene rendgenkranometrijske tačke i ravni korišćene u ovom istraživanju. Za analizu su korišćene sledeće antropometrijske tačke (slika 1):



Sl. 1 – Korišćene antropometrijske tačke

– *N-Nasion*-(krajnja) prednja tačka nazofrontalne suture na profilnom snimku;

– *Bo-Boltonova tačka*-tačka koja predstavlja centar foramina magna. Na profilnom telerend genu predstavlja najvišu tačku postkondilarnog ureza okcipitalne kosti;

– *S-Sella*-sredina konture *sella turcica*, na profilnom snimku glave;

– *R-Boltonova registraciona tačka*-tačka na liniji koja spaja bolton-nasion liniju sa sella (S) tačkom;

– *Ans- Spina nasalis anterior*-prednja nosna bodlja;

– *Snp-Spina nasalis posterior*-vrh zadnje nosne bodlje;

– *Go-Gonion*-tačka u kojoj se spajaju donja ivica tela i zadnja ivica grane donje vilice;

– *Gn-Gnation*-najniža tačka na donjem rubu donje vilice u medijalnoj sagitalnoj ravni;

– *Pg-Pogonion*-najprominentnija tačka profila brade. Određuje se pomoću tangente spuštene iz tačke N na konturu brade;

– *A-Subspinale*-nalazi se na najvećem udubljenju konkavitetu profila premaksile, na spoju tela i alveolarnog nastavka maksile u medijalnoj ravni, u predelu koji se naziva api-

kalna baza. Rendgenkranometrijski se određuje kao najdistalnija tačka na supspinalnoj senci, koja dodiruje prava povučena iz tačke N;

– *B-Supramentale*-nalazi se na najvećem udubljenju konkavne senke profila brade, a određuje apikalnu bazu donje vilice. Na rendgenogramu određuje se kao najdistalnija tačka na supramentalnoj senci, koju dodiruje prava povučena iz tačke N;

– *Po-Porion*-*porion ossis temporalis*- nalazi se na gornjem zidu eminencije artikularis;

– *O-Orbitale*-najniža tačka poda orbite;

– *Ar-artikulare*-tačka na preseku zadnje ivice ramusa i baze okcipitalne kosti;

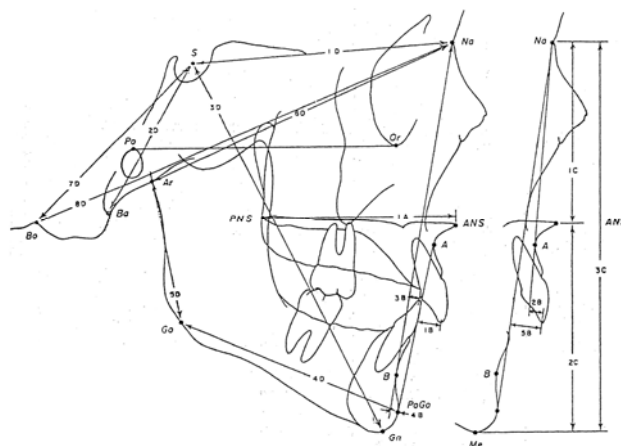
– *Or-orbitale*-najniža tačka orbite;

– *Me-menton*-najniža tačka na simfizi mandibule u medijalnoj ravni i

– *Cs-condylion*-najviša gornja tačka na kondilu.

Pomenute tačke poslužile su za vrednovanje određenih linearnih dimenzija na profilnim teleradiografskim snimcima koje su korišćenjem Studentovog *t*-testa, poređene između ispitanika na analizirane i kontrolne grupe i sa istim dimenzijama u Boltonovim standardima.

Na svakom profilnom teleradiografskom snimku vrednovane su sledeće linearne dimenzije: Na-Bo; S-(na-Bo), S-Na, ANS-PNS, PNS-A, A-Gin, Po-Go, Go-Gn, Na-Pg, Na-A, Na-B, ANS-Gn, I-NA, I-NB, Na-ANS, CS-Go, Go-Me, Mol-PP, Mol-MP, ANS-I, I-MP, Go-SE, S-PNS, X(Go-Cs), Y(Go-Cs), PNS-MP, N-Me, ANS-Me, Ar-Go (slika 2).



Sl. 2 – Linearne dimenzije

Rezultati

Rezultati uporedne analize odabranih linearnih dimenzija kod ispitanika analizirane grupe sa istim dimenzijama u Boltonovim standardima prikazani su u tabeli 1.

Utvrđeno je da postoje statistički značajne razlike između sledećih linearnih dimenzija: Cs-Go, Mol-PP, Mol-MP, ANS-I, Go-Se, S-PNS, ANS-Me, Ar-Go, S-Na (Na-I)-I, (Na-B)-I na nivou verovatnoće od ($p < 0,001$). Statistički značajne razlike nisu utvrđene između sledećih linearnih vrednosti Go-Me, I-MP, S-Cs(Go), S-Cs(Go), ANS-Pns, Ans-Me, S-Na, *Go-Pg*, Ar-Go, Bo-Na, Na-Me ($p > 0,05$).

Tabela 1

**Vrednosti linearnih mera kod ispitanika
analizirane grupe i u Boltonovim standardima**

Analizirana grupa	Boltonovi standardi				
	\bar{x}	SE	Prosečne vrednosti	<i>t</i>	<i>p</i>
N-ANS	5,79	0,08	5,4	5,1	*
Cs-Go	6,69	0,15	5,6	7,19	*
Go-Me	7,82	0,11	7,7	1,038	
Mol-PP	2,28	0,07	2,1	2,65	*
Mol-MP	2,99	0,08	3,2	-2,611	*
ANS-I	2,99	0,09	2,8	2,053	*
I-MP	4,12	0,13	3,9	1,713	
Go-Se	8,33	0,21	7,9	2,06	*
S-PNS	4,97	0,09	4,6	3,934	*
PNS-MP	4,64	0,11			
x S-Cs(Go)	1,45	0,08	1,5	-0,63	
y S-Cs(Go)	1,64	0,1	1,5	1,417	
S-Me	12,6	0,17			
ANS-Me	6,92	0,15	6,5	2,817	*
Ar-Go	5,72	0,12	4,9	6,856	*
S-Na	7,6	0,11	7,2	3,503	*
Pns-Ans	5,55	0,06	5,6	-0,085	
Na-a)-I	3,90	0,27	2,6	3,144	*
Na-b)-I	4,50	0,47	3,4	2,161	*
Ans-Me	6,85	0,15	6,5	0,313	
S-Na	7,46	0,08	7,2	0,305	
Go-Pogo	8,14	0,13	7,9	0,233	
Ar-Go	5,30	0,12	4,9	0,481	
Bo-Na	13,41	0,14	12,7	0,510	
Na-Me	12,55	0,17	11,9	0,409	

**p* < 0,001 – statistička značajnost

Rezultati uporedne analize linearnih dimenzija kod ispitanika kontrolne grupe i istih vrednosti u Boltonovim standardima prikazani su u tabeli 2.

Utvrđene su statistički značajne razlike između sledećih linearnih dimenzija Cs-Go, Mol-PP, Mol-MP, ANS-I, Go-Se,

S-PNS, ANS-Me, Ar-Go, S-Na Go-Me, I-MP, S-Cs(Go), S-Cs(Go), na nivou verovatnoće od (*p* < 0,001). Statistički značajne razlike nisu utvrđene između sledećih linearnih vrednosti ANS-Pns, (Na-I)-I, (Na-B)-I, Ans-Me, S-Na, Go-Pg, Ar-Go, Bo-Na, Na-Me (*p* > 0,05).

Tabela 2

**Vrednosti linearnih mera kod ispitanika
kontrolne grupe i u Boltonovim standardima**

Kontrolna grupa	Boltonovi standardi				
	\bar{x}	SE	Prosečne vrednosti	<i>t</i>	<i>p</i>
N-ANS	5,71	0,08	5,4	12,798	*
Cs-Go	6,91	0,14	5,6	8,864	*
Go-Me	7,57	0,15	7,7	6,55	*
Mol-PP	2,03	0,08	2,1	11,943	*
Mol-MP	3,28	0,1	3,2	10,099	*
ANS-I	3,04	0,08	2,8	12,958	*
I-MP	4,27	0,1	3,9	10,568	*
Go-Se	8,74	0,19	7,9	5,935	*
S-PNS	4,9	0,08	4,6	12,695	*
PNS-MP	4,88	0,12			
x S-Cs(Go)	1,61	0,1	1,5	10,36	*
y S-Cs(Go)	1,96	0,11	1,5	11,423	*
S-Me	12,6	0,17			
ANS-Me	6,92	0,15	6,5	7,222	*
Ar-Go	5,72	0,12	4,9	9,76	*
S-Na	7,6	0,11	7,2	9,243	*
Pns-Ans	5,58	0,10	5,6	-0,038	
Na-a)-I	3,55	0,43	2,6	1,935	
Na-b)-I	3,95	0,51	3,4	1,042	
Ans-Me	6,92	0,15	6,5	0,371	
S-Na	7,60	0,11	7,2	0,468	
Go-Pogo	7,89	0,14	7,9	-0,014	
Ar-Go	5,72	0,12	4,9	1,000	
Bo-Na	13,90	0,20	12,7	0,855	
Na-Me	12,60	0,17	11,9	0,441	

**p* < 0,001 – statistička značajnost

Rezultati uporedne analize odabranih linearnih dimenzija kod ispitanika kontrolne i analizirane grupe prikazani su u tabeli 3.

Iako mnogi autori negiraju ulogu malokluzija u etiologiji TMD²¹⁻²⁸, navodeći da su one prisutne i kod osoba koje nemaju simptome ovih poremećaja, jedna od pretpostavki u

Tabela 3

Vrednosti linearnih mera kod ispitanika kontrolne i analizirane grupe

	Kontrolna grupa		Analizirana grupa			
	\bar{x}	SE	\bar{x}	SE	<i>t</i>	<i>p</i>
N-ANS	5,71	0,08	5,79	0,08	0,715	0,479
Cs-Go	6,91	0,14	6,69	0,15	-1,069	0,292
Go-Me	7,57	0,15	7,82	0,11	1,341	0,188
Mol-PP	2,03	0,08	2,28	0,07	2,397*	0,022*
Mol-MP	3,28	0,1	2,99	0,08	-2,24*	0,031*
ANS-I	3,04	0,08	2,99	0,09	-0,447	0,657
I-MP	4,27	0,1	4,12	0,13	-0,952	0,347
Go-Se	8,74	0,19	8,33	0,21	-1,475	0,148
S-PNS	4,9	0,08	4,97	0,09	0,595	0,555
PNS-MP	4,88	0,12	4,64	0,11	-1,442	0,157
x S-Cs(Go)	1,61	0,1	1,45	0,08	-1,226	0,228
y S-Cs(Go)	1,96	0,11	1,64	0,1	-2,087*	0,044*
S-Me	12,6	0,17	12,6	0,17	0,000	1,000
ANS-Me	6,92	0,15	6,92	0,15	0,000	1,000
S-Na	7,6	0,11	7,6	0,11	0,000	1,000
Pns-Ans	5,58	0,10	5,55	0,06	-0,252	0,802
Na-a)-I	3,55	0,43	3,90	0,27	0,687	0,497
Na-b)-I	3,95	0,51	4,50	0,47	0,795	0,432
Ans-Me	6,92	0,15	6,85	0,15	-0,309	0,759
S-Na	7,60	0,11	7,46	0,08	-1,007	0,320
Go-Pogo	7,89	0,14	8,14	0,13	1,330	0,192
Ar-Go	5,72	0,12	5,30	0,12	-2,487*	0,017*
Bo-Na	13,90	0,20	13,41	0,14	-2,016	0,051
Na-Me	12,60	0,17	12,55	0,17	-0,210	0,835
Na-Pg	12,08	0,18	12,10	0,18	0,099	0,921
SnP-A	5,19	0,10	5,03	0,07	-1,304	0,200
BoAr-Gn	11,91	0,19	11,79	0,15	-0,495	0,623
Na-A	6,48	0,09	6,54	0,10	0,433	0,668
Na-B	10,44	0,16	10,50	0,14	0,278	0,783

* $p < 0,001$ – statistička značajnost

Statistički značajne razlike utvrđene su između sledećih linearnih dimenzija S-Cs(Go), Mol-PP Mol-MP, Ar-Go na nivou verovatnoće od ($p < 0,001$). Međutim, nisu utvrđene između sledećih linearnih vrednosti N-ANS, Cs-Go, Go-Me, ANS-I, Go-Se, S-PNS, ANS-Me, Ar-Go, S-Na Go-Me, I-MP, S-Cs(Go), Na-B, Na-A, Boar-Gn, Snp-A, Na-Pg, Na-Me, Bo-Na, S-Na, Go-Pg, Ans-Me, (Na-B)-I, (Na-I)-I, ANS-Pns ($p > 0,05$).

Diskusija

Brojne studije sugerišu da su određene anomalije u rastu i razvoju kraniofacijalnog skeleta, posebno vertikalne displazije kao skeletno otvoreni zagrižaj (sindrom dugog lica), duboki zagrižaj (sindrom kratkog lica) i jednostrano otvoreni zagrižaj, praćene i određenim simptomima TMD^{3-7, 14}. Smatra se da vertikalne displazije praćene brojnim okluzalnim smetnjama menjaju mišićnu aktivnost dovodeći do nefiziološkog opterećenja zglobnih struktura i njihove remodelacije^{2, 4, 10, 11}. S druge strane, disfunkcije TMZ (interni poremećaji) i mišićne disfunkcije nastale pre i u toku puberteta mogu da poremete normalan rast kraniofacijalnih struktura dovodeći do vertikalnih i lateralnih displazija¹⁷⁻²⁰.

okviru ovih istraživanja bila je da se eventualni poremećaji u rastu i razvoju kraniofacijalnog skeleta mogu dovesti u vezu sa disfunkcijama orofacijalnog sistema. S tim u vezi učinjen je pokušaj da se ovo proveriti poređenjem odabranih linearnih dimenzija na profilnim teleradiografskim snimcima načinjenim kod ispitanika sa simptomima TMD i ispitanika bez simptoma sa istim dimenzijama u Boltonovim standardima koje predstavljaju optimum za uzrast od 18 godina. Odluka da se za ova poređenja koriste Boltonovi standardi bazira na sledećim činjenicama.

Boltonova studija rasta i razvoja kraniofacijalnog skeleta jedna je od najprimenljivijih longitudinalnih studija načinjenih u svetu u ove svrhe. Zasnovana je na podacima dobijenim od preko 5 000 osoba muškog i ženskog pola koje su praćene od rođenja do 18-te godine života i sadrži preko 22 000 izmerenih vrednosti.

Boltonove fizionomije (standardi) dobijene ovom studijom sa velikom verovatnoćom reprezentuju optimalan stepen razvoja orofacijalnog kompleksa za određeni uzrast i pol.

U okviru ovog rada izvršeno je poređenje 25 linearnih dimenzija izmerenih na teleradiografijama ispitanika kontrolne i analizirane grupe sa istim dimenzijama u Boltonovim standardima. Za potrebe istraživanja izabrani su samo ispita-

nici muškog i ženskog pola sa prvom skeletnom klasom (ANB od 2–4 stepena).

Uporedna analiza linearnih dimenzija dobijenih kod ispitanika sa znacima i simptomima TMD (analizirana grupa) i istih dimenzija u Boltonovim standardima pokazala je da značajne razlike ($p < 0,001$) postoje u visinama gornjeg (N-ANS) i donjeg dela lica (ANS-Me), dužini baze mandibule (Go-Me), udaljenosti okluzalnih površina gornjih i donjih molara od palatinalne odnosno mandibularne ravni (u položaju okluzalnih površina gornjih i donjih molara), u zadnjoj visini lica (Go-S), (S-PNS), visini ramusa mandibule (Cs-Go, Ar-Go), dužini ravni (S-Na) i u položaju gornjih i donjih sekutića, odnosno njihovoj udaljenosti od ravni (N-A i N-B).

Ovi rezultati bi mogli da navedu na zaključak da postoje bitne morfološke razlike u građi i zrelosti kraniofacijalnog skeleta između ispitanika sa znacima i simptomima TMD-a i idealnih Boltonovih proporcija datih za uzrast od 18 godina. Međutim, uporednom analizom istih dimenzija kod ispitanika kontrolne grupe (50 ispitanika sa skeletnom klasom I bez simptoma TMD-a) sa Boltonovim standardima došlo se do zaključka da se istovetne linearne dimenzije značajno razlikuju od Boltonovih standarda i u kontrolnoj grupi.

Ovi rezultati jasno ukazuju da se veličine linearnih dimenzija prezentovane u Boltonovim standardima signifikantno razlikuju od istih dimenzija kod ispitanika sa I skeletnom klasom u našoj populaciji. Ovo verovatno proizilazi iz činjenice što su Boltonovi standardi nastali istraživanjem na populacionim grupama sa specifičnom, u svakom slučaju drugačijom kraniofacijalnom morfologijom. Iako se o ovim razlikama ne može diskutovati pouzdano na osnovu uzorka ispitanika sa skeletnom klasom I u ovoj studiji, nije bespredmetno napomenuti da se Boltonovi standardi mogu primeniti na našoj populaciji samo za aproksimativne procene razvijenosti kraniofacijalnog skeleta, ali se za finije analize moraju koristiti podaci dobijeni rendgenkranometrijskim analizama na našoj populaciji²⁹⁻³³.

Uporedna analiza linearnih dimenzija kod ispitanika sa znacima i simptomima TMD i istih dimenzija kod ispitanika u kontrolnoj grupi pokazala je da značajne razlike ($p < 0,05$) postoje u udaljenosti okluzalnih površina gornjih i donjih

molara od palatinalne, odnosno mandibularne ravni (dakle u položaju okluzalnih površina gornjih i donjih molara, visini ramusa mandibule i u položaju kondila u odnosu na ravan (S-Na). Pomenute razlike u dužini ramusa mandibule i položaju kondila mogle bi da se dovedu u vezu sa prisutnim simptomima TMD u analiziranoj grupi, što je u saglasnosti sa nalazima drugih autora^{1-5, 10, 14}.

Činjenica da je u ovom radu utvrđeno veoma malo značajnih razlika u vrednostima linearnih dimenzija između ispitanika sa simptomima TMD i ispitanika bez tih simptoma može se objasniti pre svega mladošću ispitanika i analizirane i kontrolne grupe (18–25 god). U prilog ovakvim rezultatima govori i činjenica da su za rendgenkranometrijska istraživanja u ovom radu odabrani samo ispitanici sa skeletnom klasom I (njihove linearne dimenzije kreću se u okvirima biometrijske norme), a ne ciljane grupe ispitanika sa raznim oblicima vertikalnih displazija.

Zaključak

Rendenkranometrijska istraživanja u okviru ovog rada su pokazala da se većina ispitivanih linearnih dimenzija i u analiziranoj i u kontrolnoj grupi razlikuje od istovetnih dimenzija u Boltonovim standardima, što se može objasniti različitim morfološkim karakteristikama kraniofacijalnog skeleta kod naše populacije. Značajne razlike između ispitanika sa simptomima TMD i ispitanika bez simptoma TMD postoje jedino u angulaciji (inklinaciji) okluzione ravni, inklinaciji mandibule, položaju gornjih i donjih molara u odnosu na spina i mandibularnu ravan kao i u položaju kondila u odnosu na bazu lobanje.

Imajući u vidu ograničenja ove studije (ispitivanja su obavljena na ciljanim grupama ispitanika sa skeletnom klasom I i relativno harmoničnim odnosima u predelu kraniofacijalnog kompleksa), pomenute razlike se ne mogu sa sigurnošću dovoditi u vezu sa prisutnim simptomima TMD.

Analiza pomenutih linearnih dimenzija na profilnim teleradopgrafslo, snimcima zajedno sa ostalim kliničkim, laboratorijskim i radiološkim nalazima predstavlja svakako značajnu pomoć u dijagnostici TMD i planiranju odgovarajuće okluzalne terapije.

L I T E R A T U R A

1. McNeil C, Bell WE, Delaat A, Dworkin SF. Craniomandibular Disorders. Guidelines for evaluation, diagnosis and management. Chicago: Quintessence Publishing Co; 1990.
2. Buranastidporn B, Hisano M, Soma K. Temporomandibular joint internal derangement in mandibular asymmetry. What is the relationship? Eur J Orthod 2006; 28(1): 83–8.
3. Tanne K, Tanaka E, Sakuda M. Association between malocclusion and temporomandibular disorders in orthodontic patients before treatment. J Orofac Pain 1993; 7(2): 156–62.
4. Tanaka E, Tanaka M, Watanabe M, Del Pozo R, Tanne K. Influences of occlusal and skeletal discrepancies on biomechanical environment in the TMJ during maximum clenching: an analytic approach with the finite element method. J Oral Rehabil 2001; 28(9): 888–94.
5. Terada Y, Tanne K, Tanaka E, Shibaguchi T, Sakuda M. Craniofacial morphology of orthodontic patients with temporomandibular disorders. J Oral Rehabil 1994; 28(9): 888–94.
6. Liu ZJ, Yamagata K, Kuroe K, Suenaga S, Noikura T, Ito G. Morphological and positional assessments of TMJ components and lateral pterygoid muscle in relation to symptoms and occlusion of patients with temporomandibular disorders. J Oral Rehabil 2000; 27(10): 860–74.
7. Isberg A, Eliasson S. A cephalometric analysis of patients with coronoid process enlargement and locking. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1990; 97(1): 35–40.
8. Kurita H, Ohtsuka A, Kobayashi H, Kurashina K. A study of the relationship between the position of the condylar head and displacement of the temporomandibular joint disk. Dentomaxillofac Radiol 2001; 30(3): 162–5.

9. *Nitzan DW*. Intraarticular pressure in the functioning human temporomandibular joint and its alteration by uniform elevation of the occlusal plane. *J Oral Maxillofac Surg* 1994; 52(7): 671–80.
10. *Eberhard D, Bantleon HP, Steger W*. Functional magnetic resonance imaging of temporomandibular joint disorders. *Eur J Orthod* 2000; 22(5): 489–97.
11. *Nebbe B, Major PW, Prasad NG, Grace M, Kamelchuk LS*. TMJ internal derangement and adolescent craniofacial morphology: a pilot study. *Angle Orthod* 1997; 67(6): 407–14.
12. *Greene CS*. The etiology of temporomandibular disorders: implications for treatment. *J Orofac Pain* 2001; 15(2): 93–116.
13. *Inui M, Fushima K, Sato S*. Facial asymmetry in temporomandibular joint disorders. *J Oral Rehabil* 1999; 26(5): 402–6.
14. *Legrell PE, Isberg A*. Mandibular length and midline asymmetry after experimentally induced temporomandibular joint disk displacement in rabbits. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 115(3): 247–53.
15. *Ožerović B*. Roentgenradiometry and Roentgencephalometry. Belgrade: Beogradski Univerzitet; 1984. (Serbian)
16. *Broadbent Sv HB, Broadbent Jr HB, Golden W*. Bolton standards of dentofacial developmental growth. St. Louis: The Mosby Co; 1975.
17. *Gokalp H, Turkkabraman H, Bzeizji N*. Correlation between eminence steepness and condyle disc movements in temporomandibular joints with internal derangements on magnetic resonance imaging. *Eur J Orthod* 2001; 23(5): 579–84.
18. *Chen YJ, Gallo LM, Meier D, Palla S*. Individualized oblique-axial magnetic resonance imaging for improved visualization of mediolateral TMJ disc displacement. *J Orofac Pain* 2000; 14(2): 128–39.
19. *Trpkova B, Major P, Nebbe B, Prasad N*. Craniofacial asymmetry and temporomandibular joint internal derangement in female adolescents: a posteroanterior cephalometric study. *Angle Orthod* 2000; 70(1): 81–8.
20. *Nakagawa S, Sakabe J, Nakajima I, Akasaka M*. Relationship between functional disc position and mandibular displacement in adolescent females: posteroanterior cephalograms and magnetic resonance imaging retrospective study. *J Oral Rehabil* 2002; 29(5): 417–22.
21. *Emshoff R, Innerhofer K, Rudisch A, Bertram S*. Relationship between temporomandibular joint pain and magnetic resonance imaging findings of internal derangement. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2001; 30(2): 118–22.
22. *Enlow DH*. Handbook of facial growth. 3rd ed. Philadelphia: W. B. Saunders Co; 1990.
23. *Proffit W, Fields HW*. Contemporary Orthodontics. 2nd ed. St. Zenis: Mosby-Year Book; 1993.
24. *Egermark-Eriksson I, Carlsson GE, Magnusson T, Thilander B*. A longitudinal study on malocclusion in relation to signs and symptoms of cranio-mandibular disorders in children and adolescents. *Eur J Orthod* 1990; 12(4): 399–407.
25. *Gianelly AA, Petras JC, Boffa J*. Condylar position and Class II deep-bite, no-overjet malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989; 96(5): 428–32.
26. *Grunert I, Grubwieser GJ, Ulmer H*. Bilateral investigation of the temporomandibular joint. An autopsy study of edentulous individuals. *J Oral Rehabil* 2000; 27(8): 671–81.
27. *Arat ZM, Gokalp H, Erdem D, Erden I*. Changes in the TMJ disc-condyle-fossa relationship following functional treatment of skeletal Class II Division 1 malocclusion: a magnetic resonance imaging study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 119(3): 316–9.
28. *Racosi T, Jonas I*. Orthodontic Diagnosis. Color Atlas of Dental Medicine. New York: Thema Medical publishing; 1993.
29. *Stanišić D*. Anthropometric of the habitual jaw relationships and the position of anterior teeth in prosthodontic diagnosis and therapy [dissertation]. Belgrade: School of Dental Medicine; 1979. (Serbian)
30. *Thilander B, Persson M, Adolffson U*. Roentgen-cephalometric standards for a Swedish population. A longitudinal study between the ages of 5 and 31 years. *Eur J Orthod* 2005; 27(4): 370–89.
31. *Nikolić P*. An analysis of sagittal maxilo-mandibular relationships using the methods of AM Schwarz and CH, Taylor [dissertation]. Belgrade: School of Dental Medicine; 1987. (Serbian)
32. *Ožerović B, Stanišić D*. The comparison analysis roentgenradiometrics standards value with young adults of the of significant skeletal relationships. *Stomatol Glasn Ser* 1985; 5: 377–82. (Serbian)
33. *Dodić S*. A morphologic and functional analysis of the orofacial complex in adolescents with craniomandibular disorders [dissertation]. Belgrade: School of Dental Medicine; 2003. (Serbian)

Rad je primljen 20. II 2006.