

DINAMIKA RASTA ČETIRI OSNOVNE KRANIOFACIJALNE DIMENZIJE S OBZIROM NA ORTODONTSKI NALAZ — LONGITUDINALNA STUDIJA

Vesna Gaži-Čoklica, Asja Miličić, Mladen Šljaj i Rajka Brčić*

Zavod za ortodontciju Stomatološkog fakulteta i Dom zdravlja Velika Gorica*

Sažetak

Analiza dinamike rasta 4 osnovne kraniofacijalne dimenzije na prijelazu mliječne u mješovitu denticiju provedena je s namjerom da se s većom sigurnošću utvrdi utjecaj pojedinih ortodontskih anomalija, koje se u to vrijeme počinju manifestirati, na smjer i veličinu utvrđenih promjena.

Uzorak sastavljen od 73 djece u dobi od 3,5—5,5 godina bez izrazitijih simptoma ortodontskih anomalija ponovo je ispitan u dobi od 6,5—8,5 godina te razvrstan u grupe prema ortodontskom nalazu kod drugog pregleda.

Analizirane su prosječne vrijednosti (i njihove razlike) definiranih parametara kod prvog i drugog mjerenja za cijeli uzorak te odvojeno prema ortodontskom nalazu u mješovitoj denticiji.

Na temelju toga utvrđena je određena povezanost promjena svake kraniofacijalne dimenzije i čeljusne morfologije, specifične za pojedinu anomaliju. U grupi bez anomalija dinamika rasta oba facijalna i oba kranijalna parametra gotovo je jednaka. Manje ili jače izražene promjene samo jednog facijalnog ili kranijalnog parametra kod disgnatih ispitanika mogle bi se dovesti u vezu s oralnim simptomima pripadne anomalije.

Provedeno ispitivanje istovremeno ukazuje da se veličina 4 osnovne kraniofacijalne dimenzije već u mliječnoj denticiji razlikuju i na neki način grupiraju ovisno o razvoju buduće ortodontske anomalije.

Ključne riječi: kraniofacijalni rast, ortodontske anomalije

UVOD

Rast kraniofacijalnih struktura je veoma složen. Promjene koje ga prate najviše se manifestiraju u sagitalnom, nešto manje u vertikalnom, a najmanje u transverzalnom smjeru. Nastaju kao rezultat rasta, preoblikovanja i translokacije pojedinih kosti lica i lubanje, te popratnih promjena mekih tkiva.

Istraživanja o dinamici rasta su veoma brojna. Zasnivaju se na kranimetrijskim nalazima (1, 2), rendgenkefalometrijskim analizama u toku rasta (3, 4, 5, 6), te mjerenjima kraniofacijalnih dimenzija na uzorcima razne dobi, kao i longitudinalno praćenim uzorcima (7—13). Od nabrojanih metoda longitudinalni pristup daje najtočnije podatke osobito u pogledu praćenja dinamike i intenziteta individualnog rasta (13).

S obzirom da harmoničan rast čeljusnih kosti osigurava harmoniju lica, mnoge su ortodonske anomalije praćene kraniofacijalnom disharmonijom. Intenzivniji poremećaji u rastu čeljusti kao i promjene međučeljusnog odnosa mogu biti povodom nastanka specifičnog facijalnog ili kranijalnog oblika, odnosno promjene osnovnog oblika, ako se anomalija pojavi nešto kasnije. Rezultati dosadašnjih vlastitih istraživanja dinamike kraniofacijalnog rasta, ukazali su na postojanje određenog međuodnosa ortodontskih anomalija i formiranja specifičnog kraniofacijalnog oblika (14). Međutim, kod većeg dijela ispitanika promjene kraniofacijalnih dimenzija nisu bile toliko intenzivne da bi u većoj mjeri promijenile antropološke indeksne vrijednosti, odnosno uvjetovale promjenu osnovnog kraniofacijalnog oblika.

Stoga je odlučeno da na istom uzorku na kojem je provedeno ranije istraživanje ispitamo dinamiku rasta svake od četiri osnovne kraniofacijalne dimenzije, te tako s većom sigurnošću ukažemo na utjecaj pojedinih ortodontskih anomalija, koje se pojavljuju po prvi puta na prijelazu mliječne u mješovitu denticiju.

ISPITANICI I METODA

Longitudinalno praćeni uzorak sastojao se od 73 djece oba spola. Djece su pregledana 2 puta. Prvi pregled obavljen je u mliječnoj denticiji, kada je prosječna dob ispitanika bila 4,5 godina, a drugi u mješovitoj, 3 godine kasnije.

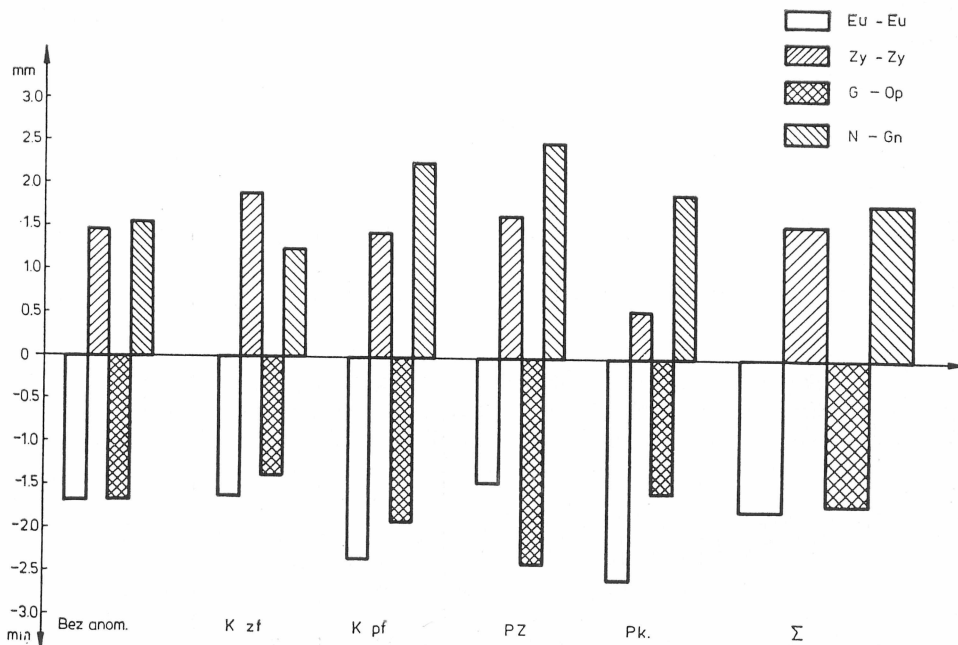
Svakom ispitaniku izmjerene su dvije kranijalne i dvije facijalne dimenzije: širina glave (Eu-Eu), dužina glave (G-Op), visina lica (N-Gn) i širina lica (Zy-Zy). Kao mjerni instrument korišten je antropološki kefalometar s točnošću mjerenja od 0,5 mm. Kod prvog pregleda ispitanici nisu pokazivali izrazitije simptome neke ortodontske anomalije. Kod ponovljenog pregleda samo je 13 ispitanika zadržalo istu karakteristiku, dok su ostali registrirani kao disgnati. Ortodontska dijagnoza zasnivala se na gnatometrijskoj analizi sadrenih modela dobivenih odljevanjem alginatnih otisaka gornjeg i donjeg zubnog niza, te fiksiranog međučeljusnog odnosa zagrizom u vosku. S obzirom na tako postavljenu ortodontsku dijagnozu ispitanici su razvrstani u slijedeće grupe:

— eugnati	13
— primarna kompresija (zbijena fronta)	19
— primarna kompresija (protrudirana fronta)	9
— pokrovni zagriz	14
— progenijski kompleks	9
— ostale anomalije	9

Grupa »ostale anomalije« nije posebno komentirana zbog heterogenog sastava.

REZULTATI I RASPRAVA

Na tablici 1 prikazane su prosječne vrijednosti (i njihove razlike) definiranih parametara kod prvog i drugog mjerenja za cijeli uzorak, te odvojeno prema ortodontskom nalazu u mješovitoj denticiji. Prikaz uključuje: aritmetičku sredinu, standardnu devijaciju, koeficijent varijabiliteta, te minimalne i maksimalne vrijednosti kod prvog i drugog pregleda. Sumarno su razlike između aritmetičkih sredina kod prvog i drugog mjerenja relativno najveće (pozitivne) kod visine lica, a najmanje (negativne) kod dužine lubanje. Razdioba uzorka prema ortodontskoj dijagnozi u mješovitoj denticiji ukazuje da su kod ispitanika bez anomalije razlike relativno naj-



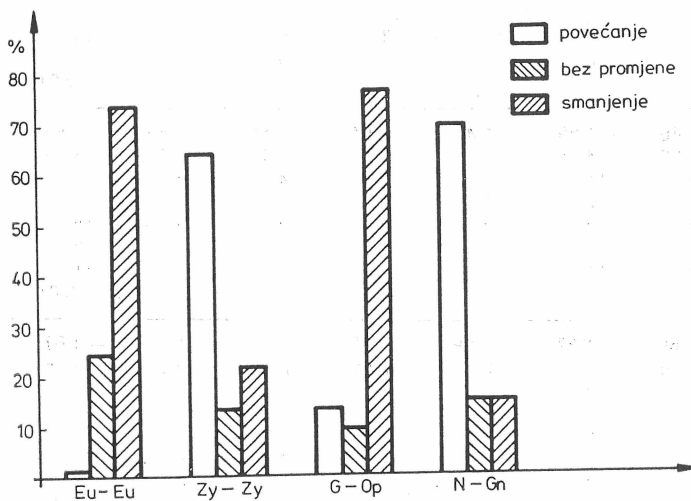
Slika 1. Iznos i smjer promjena četiri osnovne kraniofacijalne dimenzije

... .. parametara u oba mjerjenja za cijeli uzorak, te prema ortodontskom nalazu u mješovitoj dentitiji

	Eu — Eu		Zy — Zy		G — Op		N — Gn		N
	I	II	I	II	I	II	I	II	
bez an.	141.08	139.38	110.77	112.23	173.38	171.69	84.92	86.38	13
	5.98	5.66	5.12	4.53	9.20	8.10	2.67	3.91	SD
	4.24	4.06	4.62	4.04	5.30	4.72	3.14	4.53	KV
	132	132	100	103	164	162	81	81	min
	150	148	118	118	194	188	89	93	max
K z f	141.37	139.95	111.37	113.26	177.84	176.47	86.68	87.95	19
	4.46	4.29	4.17	4.32	7.14	6.64	3.92	4.07	SD
	3.15	3.07	3.74	3.81	4.01	3.76	4.52	4.63	KV
	134	134	103	106	169	167	80	82	min
	150	147	119	182	190	186	94	96	max
K p f	138.89	136.56	110.44	111.89	177.11	175.22	87.67	89.87	9
	3.82	3.91	4.85	5.60	7.28	7.26	3.61	2.04	SD
	2.75	2.86	4.39	5.00	4.11	4.14	4.11	2.26	KV
	135	132	102	102	163	162	82	88	min
	146	143	115	119	184	185	94	94	max
Pz	143.71	142.57	112.86	114.50	176.64	174.29	86.93	89.43	14
	6.04	5.58	5.59	6.30	7.78	6.94	6.05	5.79	SD
	4.21	3.91	4.95	4.50	4.41	3.98	6.95	6.47	KV
	132	132	103	103	166	164	81	80	min
	155	152	127	128	194	188	94	98	max
Pk	141.44	138.89	111.11	111.67	173.33	171.78	83.56	85.44	9
	9.95	9.56	6.41	4.61	9.04	9.30	3.32	3.16	SD
	7.03	6.88	5.77	4.13	5.22	5.41	3.97	3.70	KV
	130	130	102	104	160	156	80	80	min
	164	161	124	121	190	188	90	89	max
ostale an	144.56	142.89	113.33	115.22	179.11	178.00	88.22	89.67	9
	7.30	7.17	6.02	5.17	10.89	9.99	3.23	4.06	SD
	5.05	5.02	5.31	4.48	6.08	5.61	3.66	4.53	KV
	136	135	104	106	166	164	82	81	min
	158	156	124	123	196	192	92	96	max
Σ	141.86	140.16	111.64	113.19	176.33	174.66	86.34	88.10	73

veće u području visine lica, a najmanje kod dužine lubanje. Ispitanici s primarnom kompresijom i zbijenom frontom, pokazuju najveću razliku kod širine lica, a najmanju kod dužine lubanje, za razliku od onih s protrudiranom frontom gdje je promjena relativno najveća kod visine lica oba oblika. Kod pokrovnog zagrizu su razlike najveće kod visine lica, a najmanje kod širine lubanje. Ispitanici s anomalijama progenog kompleksa, pokazuju također relativno najveće promjene kod visine lica, velike su i što se tiče širine lubanje, dok su najmanje kod širine lica.

Sumarno rečeno širina lubanje (Eu-Eu) se između dva mjerenja smanjila najviše u ispitanika s progenijskim kompleksom, a najmanje u ispitanika s pokrovnim zagrizom. Širina lica (Zy-Zy) se povećala najviše u ispitanika s primarnom kompresijom uz zbijenu frontu, a najmanje u ispitanika



Slika 2. Distribucija relativne učestalosti promjena kraniofacijalnih dimenzija u kompletom uzorku

s pokrovnim zagrizom. Dužina lubanje (G-Op) smanjila se najviše u ispitanika s pokrovnim zagrizom, a najmanje u ispitanika s primarnom kompresijom uz zbijenu frontu. Visina lica (N-Gn) povećala se najviše u ispitanika s pokrovnim zagrizom, a najmanje u ispitanika s primarnom kompresijom uz zbijenu frontu.

Na tablici 2 prikazane su prosječne vrijednosti razlika između dva mjerenja za cijeli uzorak te odvojeno prema ortodontskom nalazu u mješovitoj denticiji. Prikaz uključuje: aritmetičku sredinu, standardnu devijaciju, broj slučajeva s pozitivnom razlikom, bez razlike te s negativnom razlikom i minimalnu te maksimalnu prosječnu razliku. Pozitivne razlike najmanje su zastupljene kod širine te dužine lubanje, dok manju konstantnost, odnošno

veću varijabilnost pokazuju obje dimenzije lica. Testiranje signifikantnosti razlika Studentovim t-testom ukazuje na značajnost promjena u području svih parametara na nivou p 0,01.

Tablica 2. Srednje vrijednosti razlika između dva mjerenja za cijeli uzorak, te prema ortodontskom nalazu u mješovitoj denticiji

	Bez an.	K.z f	K.p f	P Z	P k.	Ostale an.	Σ	
	13	19	9	14	9	9	73	N
Eu — Eu	— 1.69	— 1.42	— 2.33	— 1.14	— 2.55	— 1.67	— 1.80	x
	1.60	1.55	3.16	0.95	1.59	1.32	1.73	SD
	1	1	0	0	0	0	2	n +
	2	6	3	4	1	2	18	n 0
	10	12	6	10	8	7	53	n —
	— 4	— 6	— 10	— 3	— 6	— 4	— 10	min
	+ 2	+ 2	0	0	0	0	+ 2	max
						p > 0.01	t	
Zy — Zy	+ 1.46	+ 1.89	+ 1.44	+ 1.64	+ 0.55	+ 1.89	+ 1.55	x
	7.60	4.05	1.88	2.82	3.40	2.42	3.06	SD
	8	14	6	9	4	6	47	n +
	2	2	1	2	2	1	10	n 0
	3	3	2	3	3	2	16	n —
	— 4	— 8	— 1	— 3	— 4	— 1	— 8	min
	+ 6	+ 11	+ 4	+ 6	+ 6	+ 6	+ 11	max
						p > 0.01	t	
G — Op	— 1.69	— 1.37	— 1.89	— 2.36	— 1.56	— 1.11	— 1.67	x
	1.89	2.50	2.03	2.65	2.15	2.71	2.26	SD
	1	3	2	1	1	2	10	n +
	3	1	0	1	1	1	7	n 0
	9	15	7	12	7	6	56	n —
	— 6	— 5	— 4	— 9	— 4	— 4	— 9	min
	+ 1	+ 6	+ 1	+ 2	+ 1	+ 4	+ 6	max
						p > 0.01	t	
N — Gn	+ 1.46	+ 1.26	+ 2.22	+ 2.50	+ 1.89	+ 1.44	+ 1.795	x
	2.93	2.00	1.64	2.14	2.62	2.51	2.29	SD
	9	13	8	10	6	5	51	n +
	1	3	1	3	1	2	11	n 0
	3	3	0	1	2	2	11	n —
	— 3	— 2	0	— 1	— 2	— 2	— 3	min
	+ 6	+ 5	+ 6	+ 6	+ 6	+ 6	+ 6	max
						p > 0.01	t	

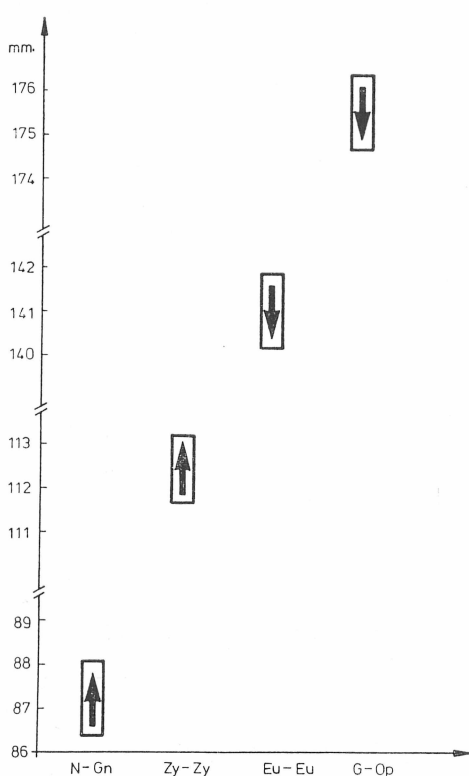
Veličina i smjer prosječnih razlika između prvog i drugog mjerenja četiri osnovne kraniofacijalne dimenzije u cijelom uzorku te odvojeno prema ortodontskom nalazu u mješovitoj denticiji prikazani su na grafikonu 1.

U cijelom uzorku obje facijalne dimenzije (širina i visina lica) postaju veće, dok obje kranijalne dimenzije (širina i dužina lubanje) postaju manje.

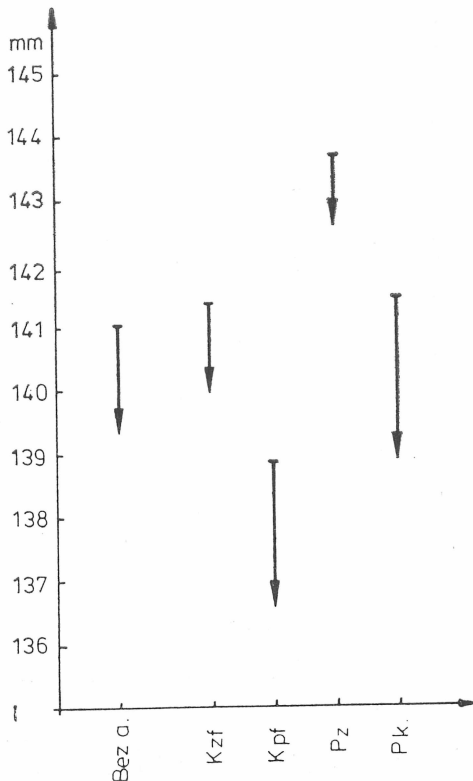
Najviše se povećava parametar N-Gn, a najviše se smanjio parametar Eu-Eu. Promjene veličina kraniofacijalnih dimenzija s obzirom na povećanje ili smanjenje identične su kod svih grupa ispitanika. Prisutne su jedino razlike u izraženosti promjena. Jače povećanje visine lica u odnosu na širinu lica registrirano je kod svih grupa osim kod kmpresije sa zbijenom frontom. Veće smanjenje širine lubanje u odnosu na dužinu registrirano je u svim grupama osim kod pokrovnog zagriza. Kod ispitanika bez anomalija je iznos jednak.

Na grafikonu 2 prikazana je distribucija relativne učestalosti promjena kraniofacijalnih dimenzija u cijelom uzorku, što pruža precizniji uvid u promjene kraniofacijalnih dimenzija između dva mjerenja nego prethodni prikaz. Iako su zabilježena suprotna kretanja, odnosno stagnacija u rastu, u većini slučajeva kranijalne dimenzije postaju manje, a facijalne veće.

Na grafikonu 3 prikazane su promjene veličine i smjera 4 kraniofacijalna parametra u cijelom uzorku. Analizom promjene veličine svake kra-

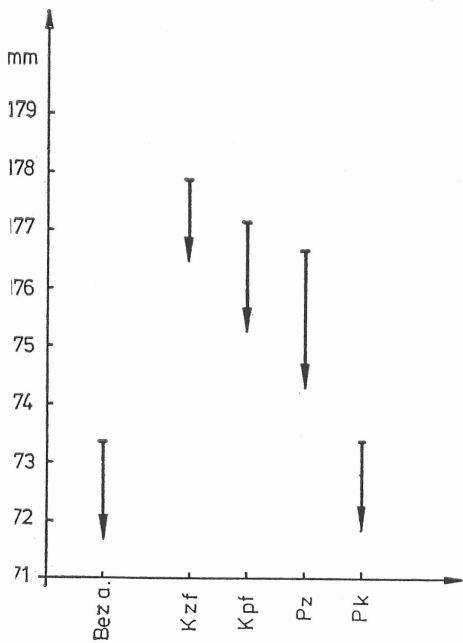


Slika 3. Promjene veličine i smjera kraniofacijalnih parametara u cijelom uzorku

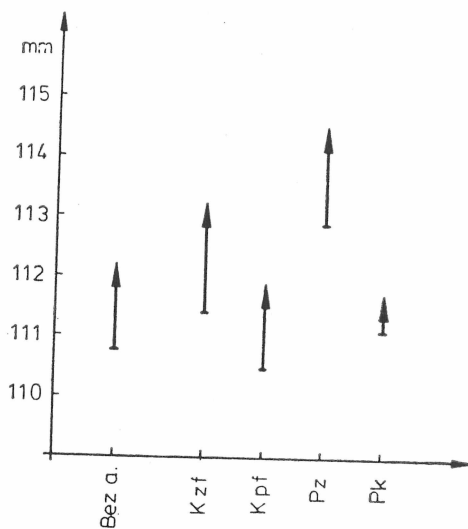


Slika 4. Promjene veličine i smjera širine lubanje

niofacijalne dimenzije moguće je uočiti određenu povezanost dotičnih promjena s ortodontskom anomalijom u razvoju, što nije bilo moguće samim ispitivanjem povezanosti anomalija i osnovnih kraniofacijalnih oblika (14) (grafikoni 4—7). Povećanje širine lica i smanjenje širine lubanje u ispitanika s pokrovnim zagrizom utječe na promjenu indeksnih vrijednosti, ali oš uvijek nedovoljno da bi došlo do promjena u ukupnom broju euriprozoda i brahiokefala, a sve iz razloga što se dužina lubanje, koja je i kod prvog pregleda bila relativno mala još više smanjuje u odnosu na širinu. Jednako tako se u većoj mjeri povećava relativno veća visina lica u odnosu na širinu. Suprotno tome, u ispitanika, kod kojih je u mješovitoj denticiji postavljena dijagnoza primarne kompresije sa zbijenom frontom, već su kod prvog mjerenja utvrđene niže vrijednosti širine lubanje koje nastavljaju tendenciju smanjenja. Uzrok podjednakom iznosu smanjenja širine i dužine lubanje mogao bi se nalaziti u početno znatno manjim širinama, a nešto rećim dužinama. Početno manje širine lica se u rastu povećavaju, a u nešto manjem iznosu i visine lica. Kod ispitanika kod kojih je u mješovitoj



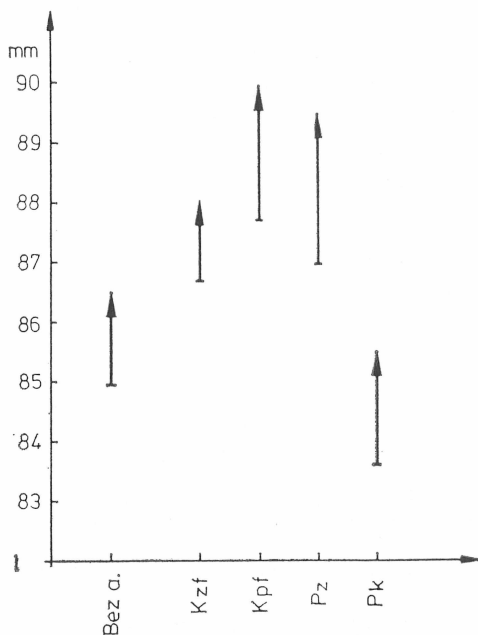
Slika 5. Promjene veličine i smjera visine lubanje



Slika 6. Promejne veličine i smjera širine lica

denticiji postavljena dijagnoza primarne kompresije s protrudiranom frontom, početno znatno manje širine lubanje i lica ostaju i dalje takve, dok kod njih širina lubanje u toku rasta izrazito smanjuje, a širina lica najviše povećava. Relativno velika dužina lubanje se također nešto smanjuje, a relativno velika visina lica se izrazito povećava.

Međuovisnost kraniofacijalnog oblika, odnosno veličine pojedinih kraniofacijalnih dimenzija s veličinom i oblikom zubnih lukova ispitali su mnogi autori. Najveći broj radova ukazuje na korelaciju između širine čeljusti i parametara Zy-Zy i Eu-Eu (15—24). O izvjesnoj povezanosti veličina kranioometrijskih dimenzija i čeljusne morfologije govore i rezultati ovog rada. U grupi bez anomalija, dinamika rasta oba facijalna i oba kranijalna parametra gotovo su identična. Manje ili jače izražene promjene samo jednog facijalnog ili kranijalnog parametra u disgnatim grupama može se dovesti u vezu sa razvojem specifične čeljusne dismorfoze. Tako kod pokrovnog zagrizava, širina lica pokazuje najveće vrijednosti kao odraz dobre ili natprosječne transverzalne razvijenosti gornje čeljusti. Isti parametar pokazuje niže vrijednosti u ispitanika s progenijskim kompleksom, posebno u drugom pregledu kao posljedica slabijeg rasta gornje čeljusti. Visina lica pokazuje više vrijednosti u ispitanika s pokrovnim zagrizom, što je možda u skladu s pojačanim vertikalnim rastom maksile.



Slika 7. Promjene veličine i smjera visine lica

Provedeno istraživanje ukazalo je na interesantnu činjenicu, da se veličine četiri osnovne kraniofacijalne dimenzije u ispitanika bez izrazitijih disgnatih simptoma već u mliječnoj denticiji međusobno razlikuju i grupiraju ovisno o razvoju buduće ortodontske anomalije, odnosno da diferencijalni kraniofacijalni rast prethodi pojavi tipičnih disgnatih simptoma. Za pretpostaviti je da bi u daljnjem rastu moglo doći do izrazitije diferencijacije kraniofacijalnog rasta između disgnatih grupa ispitanika ako genetski uvjetovan model rasta nadvlada stečeni.

ZAKLJUČAK

Longitudinalno ispitivanje dinamike rasta 4 osnovne kraniofacijalne dimenzije na prijelazu mliječne u mješovitu denticiju ukazalo je na slijedeće:

— u kompletnom uzorku razlike između aritmetičkih sredina definiranih parametara relativno su najveće kod visine lica a najmanje kod dužine lubanje

— u eugnatih ispitanika razlike su relativno najveće kod visine lica, a najmanje kod dužine lubanje

— u ispitanika s primarnom kompresijom (zbijena fronta) je razlika najveća kod širine lica, a najmanja kod dužine lubanje

— u ispitanika s pokrovnim zagrizom razlike su najveće kod visine lica, a najmanje kod širine lubanje

— u ispitanika s progenijskim kompleksom razlike su najveće kod visine lica, a najmanje kod širine lica

— širina lubanje najviše se smanjuje u ispitanika s progenijskim kompleksom, a najmanje u ispitanika s pokrovnim zagrizom

— dužina lubanje najviše se smanjila u ispitanika s pokrovnim zagrizom, a najmanje u ispitanika s primarnom kompresijom (zbijena fronta)

— visina lica najviše se povećala u ispitanika s pokrovnim zagrizom, a najmanje u ispitanika s primarnom kompresijom (zbijena fronta)

— širina lica najviše se povećala u ispitanika s primarnom kompresijom (zbijena fronta), a najmanje kod pokrovnog zagriža.

GROWTH DYNAMICS OF THE FOUR MAIN CRANIOFACIAL DIMENSIONS IN RELATION TO ORTHODONTIC FINDING — A LONGITUDINAL STUDY

Summary

Analysis of growth dynamics of the four main craniofacial dimensions at the transition point from primary into mixed dentition was performed in order to better determine the effect of individual orthodontic anomalies starting to manifest at that time, on the direction and extent of the alterations observed.

A sample consisting of 73 children aged 3.5—5.5 years, free of any overt symptoms of orthodontic anomalies, were re-examined at the age of 6.5—8.5 years and divided into groups according to orthodontic findings then obtained.

Mean values (and their differences) of the defined parameters obtained on the first and second measurement were analyzed, both for the sample in total and separately, according to the orthodontic findings in mixed dentition. Based on this data, specific relationships between alterations in each craniofacial dimension and maxillary morphology, specific for particular anomaly, were determined. In the group free of growth dynamics anomalies, both facial and both cranial parameters were almost

identical. More or less expressed alterations of a single facial or cranial parameter in dysgnathic subjects may have been related to oral symptoms of the respective anomaly.

At the same time, results obtained in the study suggested the size of the four main craniofacial dimensions to differ as early as in primary dentition, and become grouped, depending on the development of future orthodontic anomaly.

Key words: Craniofacial growth, malocclusions

Literatura

1. HELLMAN M. The face and the teeth of man. *J Dent Res* 1929; 9: 34—42.
2. KROGMAN W M. Craniometry and cephalometry as research tools in growth of head and face. *Am J Orthod* 1951; 37:406—413.
3. BROADBENT B H. The face of the normal child. *Angle Orthod* 1937; 7: 183—195.
4. BRODIE A G. On the pattern growth of human head. *Am J Anat* 1941; 5: 68—76.
5. BJORK A. Facial growth in man studied with the aid of metallic implants. *Acta Odont Scand* 1955; 9:13—29.
6. OZEROVIĆ B. Odnos kranimetrijskih dimenzija dobijenih direktnim i indirektnim mjerenjem i značaj kraniofacijalnih korelacija. Beograd: Stomatološki fakultet, 1974. Disertacija.
7. TRIFUNOVIĆ M, OZEROVIĆ B. Transverzalni razvitak interkaninog predela vilica između 3 i 6 godine života. Ohrid: Zbornik sažetaka III kongresa ortodonata Jugoslavije, 1978; 29—31.
8. BJORK A, SKIELLER V. Growth in width of the maxilla studied by the implant method. *Am J Orthod* 1977; 72:99—106.
9. ADAMS C P. An investigation into relation between face width and upper dental arch in five year old children. *Trans Europ Orthod* 1977; 39: 265—8.
10. MARKOVIĆ M. Biološka priroda ortodoncije. Beograd: Ortodontska sekcija Srbije, 1976.
11. MURETIĆ Ž. Standardizacija uzorka profila glave ispitanika definirane populacije uz vlastiti prilog rendgenkefalometrijskoj analizi. Zagreb: Stomatološki fakultet, 1982. Disertacija.
12. GAŽI-ČOKLICA V. Prilog iznalaženju bioloških vrijednosti kraniofacijalnih mjera temeljenih na kefalometrijskim parametrima kod ispitanika u toku rasta. Zagreb: Stomatološki fakultet, 1984. Disertacija.
13. MOSS M L, SKALAK R, SHINAZUKU M, PATEL H, MOSS-SALENTIJIN L, WILMAN H, METHA P. Statistical testing of an allometric centered model of craniofacial growth. *Am J Orthod* 1983; 5:85—93.
14. GAŽI-ČOKLICA V, BRČIĆ R, MILIČIĆ A, ŠLAJ M. Dinamika rasta kraniofacijalnih struktura — longitudinalna studija. *Acta Stom Croat* 1989; 23:3—12.
15. BERGER H. Untersuchungen über das Verhältnis der Schadelbreiten zur Zahnbogenbreite. *Korresp B1 Zahnärzte* 1927; 51:98—111.
16. IZARD G. *Orthodontie*. Paris: Masson et Cie Editeurs, 1950.
17. MEREDITH H V, HOPP W M. A longitudinal study of dental arch width at the deciduous second molars on children 4 to 8 years of age. *J Dent Res* 1954; 35:879—881.
18. BERSTEIN K. Dynamic stomatologic characteristics of the dental arch in correlation with skull and physiognomic signs. *Trans Europ Orthod* 1964; 40:447—456.
19. HOROWITZ S L, HIXON E H. The nature of orthodontic diagnosis St Louis: Mosby Co., 1966.
20. SOLOW B. The pattern of craniofacial associations- a morphological correlation and factor analysis study on young male adults. *Acta Odont Scand* 1966; Sup 46.

21. HOWE R P, Mc NAMARA JA, O CONNOR KA. An Examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension. *Am J Orthod* 1983; 83:363—71.
22. HARALABAKIS B, KOLOKYTAS G, KAVADIA-TSATALA S. Relations between the dental arches and certain dimensions of parts of the body. *Ohrid: Zbornik sažetaka III kongresa ortodontata Jugoslavije*, 1978; 77—81.
23. KOCH EM, GRAF H, JAEGER U, ZELNER K. Alters und Geschlechtsspezifische Analyse von Zahn, Kiefer und Gesichtsmassen bei Kindern mit regelrechten und nicht regelrechten Gebisbefunden. *Stomatol DDR* 1982; 32: 32—43.
24. GRAF H. Alters und geschlechtsabhängige Relationen zwischen oralen und extraoralen Parametern beim LS Platzmangel Reinhardsbrunn: Internationales Kieferorthopädisches Simposium 1983.