

Značajke okluzalnih ploha donjih molara na uzorku hrvatske populacije

Mihajlo Maćešić¹
Zvonimir Kaić²

¹Zdravstveni dom Krško,
Slovenija

²Zavod za dentalnu
antropologiju
Stomatološkog fakulteta
Sveučilišta u Zagrebu

Sažetak

Svrha ovoga istraživanja bila je utvrditi značajke okluzalnih ploha donjih molara na uzorku hrvatske populacije.

Klasifikacija značajki okluzalnih ploha molara određena je prema standardima za karakterizaciju morfoloških varijanti trajnih zuba po ASU (Arizona State University - Dentoantropološki sustav Državnoga sveučilišta u Arizoni).

Na temelju dobivenih rezultata oblika brazdi u donjih molara, glede evolutivnog procesa kod tih zuba, može se zaključiti da je prvi donji molar najkonzervativniji. Kod drugoga donjeg molara znakovita je pojava visoke čestote oblika +. Kako se oblik + može uzeti kao najviši evolucijski stadij konzervativnog oblika Y, ili pak kao početak najrazvijenijeg oblika X, za drugi donji molar može se reći da je u prijelaznome stadiju, s tim što je s postignutom evolucijskom razinom svakako bliži donjemu trećem molaru. Treći donji molar dosegnuo je najviši razvojni oblik u oblikovanju okluzalne plohe donjih molara.

Ključne riječi: okluzalne plohe, donji molari.

Acta Stomat Croat
2003; 63-68

IZVORNI ZNANSTVENI
RAD
Primljeno: 23. ožujka 2002.

Adresa za dopisivanje:

Prof. dr. sc. Zvonimir Kaić
Zavod za dentalnu
antropologiju
Stomatološki fakultet
Gundulićeva 5, 10000 Zagreb

Uvod

Ontogenetski razvoj zuba u ljudi i životinja u osnovi je jednak. Taj je razvoj razmjerno kratak, a događa se za vrijeme graviditeta u sisavaca ili za vrijeme sazrijevanja unutar jajeta nesisavaca.

Crteži okluzalnih ploha molara poligeno su uvjetovani i određeni kombinacijom alela na dva ili više mjesta, a pojavljuju se u jednome od završnih stupnjeva razvoja molara kao posljedica terminalnog odlaganja cakline (1).

Mnogobrojna su istraživanja pokazala da geni kromosoma X reguliraju odlaganje cakline, a na diobu stanica povezanu sa stvaranjem veza dentin-

-caklina te na odlaganje cakline utječu geni kromosoma Y (2-7).

Najnovija istraživanja na molekularnoj razini potvrdila su prijašnje spoznaje o utjecaju spolnih kromosoma na mehanizam odlaganja cakline. Nakahori i suradnici su iz obaju spolnih kromosoma sekvencionirali gen za amelogenin. Gen je mapiran i pokazalo se je da je smješten na kratkome kraku kromosoma X. Na kromosomu Y gen za amelogenin vjerojatno postoji na njegovu dugom kraku, premda ima i mišljenja da je on na kratkome kraku kromosoma Y (8-10).

Zilberman i suradnici u svojim su istraživanjima potvrdili da kromosom X pospješuje odlaganje cak-

line te da su oba kromosoma X u žena aktivna u amelogenezi, a kromosom Y utječe na odlaganje dentina i cakline. Studija koju je provela Kutleša-Oroš također potvrđuje da kromosomi i spol imaju promovirajući utjecaj na rast zubnog tkiva (11, 12).

Crteži brazdi između pojedinih kvržica na donjim molarima mogu se poistovjetiti sa slovima Y, X i sa znakom +. Prema stajalištima antropologa i paleontologa crtež brazdi oblika slova Y najkonzervativniji je, a crtež slova X najrazvijeniji stupanj oblikovanja okluzalne plohe (13, 14).

Svrha ovoga istraživanja bila je ustanoviti zastupljenost značajki okluzalnih ploha donjih molara na uzorku hrvatske populacije u odnosu prema:

- a) obrisu okluzalne plohe,
- b) standardnoj i prekobrojnoj kvržici,
- c) crtežu brazdi,
- d) dodatnim grebenovima, jamicama i brazdama..

Materijal i metode

Materijal za ovo istraživanje tvorili su sadreni otisci zubnih lukova iz zbirke Zavoda za dentalnu antropologiju Stomatološkoga fakulteta Sveučilišta u Zagreb, uzetih od 437 ispitanika iz hrvatskoga pučanstva. Po spolu, od ukupnoga broja otisaka zubnih lukova, 245 (56,06%) pripadaju muškim ispitanicima, a 192 (43,94%) ženskim. Ukupno je promatrano 1896 molara. Od toga broja je: 656 donjih trećih molara (M3), 874 donjih drugih molara (M2) i 366 donjih prvih molara (M1). Obradbu materijala za ovo istraživanje provela su dva ispitivača u među se neovisnim promatranjima.

Klasifikacija značajki okluzalnih ploha molara određena je prema standardima za karakterizaciju morfoloških varijanti trajnih zuba po ASU (Arizona State University - Dentoantropološki sustav Državnoga sveučilišta u Arizoni) (15).

Klasifikacija crteža brazdi na donjim prvim (M1), drugim (M2) i trećim (M3) molarima:

- Y. Druga i treća kvržica se dodiruju.
- + . Kvržice od jedan do četiri se dodiruju.
- X. Prva i četvrta kvržica se dodiruju.

Crtež brazdi procjenjivan je pomoću povećala pri povećanju 10x.

Klasifikacija broja kvržica na donjim prvim (M1), drugim (M2) i trećim (M3) molarima:

4. Nazočne kvržice 1 - 4 (1-PROTOCONID; 2-METACONID; 3-HYPOCONID; 4-ENTOCONID).
5. Nazočna 5. kvržica (HYPOCONULID).
6. Nazočna 6. kvržica (ENTOCONULID).

Statistički su ispitivani sljedeći odnosi među dobivenim podatcima:

1. Distribucija promatranih svojstava (apsolutne i relativne) po vrijednostima predviđenima na skalama mjerenja rabljenim u istraživanju posebno za svaki zub.
2. Napravljene su tablice kontingencije za odnose među promatranim svojstvima unutar svakoga pojedinog zuba. Nisu rađene tablice za svojstva bez minimaloga varijabiliteta ili s njim. Povezanost unutar tablica ispitana je hi-kvadrat testom, a rezultati testiranja prikazani su kao vjerojatnost nul-hipoteze o nepostojanju povezanosti.

Rezultati

U tablici 1 prikazana je distribucija obilježja M3 s desne i lijeve strane.

Najčešći obris okluzalne plohe kod M3 je četverokutan (64,63% desnih i 63,72% lijevih), zatim jajolik, te peterokutan.

Meziobukalna, meziolingvalna, te distobukalna kvržica nazočne su u svih M3, osim jednog na lijevoj strani koji nije imao meziolingvalnu kvržicu. Distolingvalnu kvržicu imalo je 92,38% desnih, te 92,07% lijevih, a distalnu kvržicu 39,02% desnih, te isto toliko lijevih M3.

Oblik + crteža brazdi ima 70,40% desnih, te 72,20% lijevih; oblik X 25,11% desnih, te 24,21% lijevih; a Y oblik postoji u samo deset molara na desnoj strani i osam na lijevoj.

Dodatni grebeni gotovo su jednako česti desno (14,63%) i lijevo (14,33%); dodatnih jamica jednako je lijevo i desno (2,74%); dodatnih brazdi ima statistički znatno više lijevo (13,72%) nego desno (10,37%) ($p < 0,05$).

M3 statistički se znatno razlikuju samo po zadnjem navedenom obilježju - dodatnim brazdama.

U tablici 2 prikazana je distribucija obilježja M2 s desne i lijeve strane.

Tablica 1. Treći donji molar (M3) (desno i lijevo)

Table 1. Third lower molar (M3) (right and left)

Obilježje / Feature	Desno / Right		Lijevo / Left		Test
	N	%	N	%	
Obris okluzalne plohe / Occlusal aspect					
Jajolik / Eliptic	59	17.99	69	21.04	P > 0.05
Četverokutan / Tetragonal	212	64.63	209	63.72	
Peterokutan / Pentagonal	57	17.38	50	15.24	
Kvržice / Cusps					
Meziobukalna / Mesiobuccal	328	100.00	328	100.00	P > 0.05
Meziolingvalna / Mesiolingual	328	100.00	327	99.70	
Distobukalna / Distobuccal	328	100.00	328	100.00	
Distolingvalna / Distolingual	303	92.38	302	92.07	
Distalna / Distal	128	39.02	128	39.02	
Crtež brazdi / Groove pattern					
“Y” (223)	10	4.49	8	3.59	P > 0.05
“+” (223)	157	70.40	161	72.20	
“X” (223)	56	25.11	54	24.21	
Dodatni grebeni / Additional ridges	48	14.63	47	14.33	P > 0.05
Dodatne jamice / Additional pits	9	2.74	9	2.74	P > 0.05
Dodatne brazde / Additional grooves	34	10.37	45	13.72	P > 0.05

Tablica 2. Drugi donji molar (M2) (desno i lijevo)

Table 2. Second lower molar (M2) (right and left)

Obilježje / Feature	Desno / Right		Lijevo / Left		Test
	N	%	N	%	
Obris okluzalne plohe / Occlusal aspect					
Četverokutan / Tetragonal	412	94.28	413	94.51	P > 0.05
Peterokutan / Pentagonal	25	5.72	24	5.49	
Kvržice / Cusps					
Meziobukalna / Mesiobuccal	437	100.00	437	100.00	P > 0.05
Meziolingvalna / Mesiolingual	437	100.00	437	100.00	
Distobukalna / Distobuccal	437	100.00	437	100.00	
Distolingvalna / Distolingual	436	99.77	437	100.00	
Distalna / Distal	26	5.95	24	5.49	
Crtež brazdi / Groove pattern					
“Y” (427)	16	3.75	16	3.75	P > 0.05
“+” (427)	375	87.82	376	88.06	
“X” (427)	36	8.43	35	8.19	
Dodatni grebeni / Additional ridges	1	0.23	1	0.23	P > 0.05
Dodatne jamice / Additional pits	1	0.23	1	0.23	P > 0.05
Dodatne brazde / Additional grooves	9	2.06	10	2.29	P > 0.05

Kao i kod M3 i ovdje je najčešći oblik okluzalne plohe četverokutan (94,28% desno i 94,51% lijevo), dok je ostatak činio peterokutni oblik.

Meziobukalna, meziolingvalna, distobukalna i distolingvalna kvržica bile su nazočne kod svih zuba obostrano (osim kod jednoga na desnoj strani kod kojega je nedostajala distolingvalna). Distalna kvržica bila je gotovo jednako zastupljena na desnoj (5,95%) i na lijevoj (5,49%) strani.

Najviše je nađeno + crteža brazdi (87,82% zuba desno, te 88,06% lijevo). Slijedi X oblik s 8,43% na desnoj i 8,19% na lijevoj strani. Oblik Y je najmaje zastupljen i jednako je nazočan na objema stranama (3,75%).

Dodatne grebene ima samo po jedan zub desno i lijevo; isto je s dodatnim jamicama, a dodatne brazde ima 2,06% desnih i 2,29% lijevih M2.

Ni po jednome obilježju nema statistički znatne razlike u učestalosti pojavljivanja glede strane zubala.

U tablici 3 prikazana je distribucija obilježja M1 s desne i lijeve strane.

Četverokutnog oblika obrisa okluzalne plohe bilo je nešto više na objema stranama (58,47% desno i 50,02% lijevo) nego peterokutnog (41,53% desno i 40,98% lijevo).

Meziobukalna, meziolingvalna, distobukalna i distolingvalna kvržica nazočne su kod svih zuba (osim kod jednog na lijevoj strani koji nije imao meziobukalnu kvržicu). Distalna kvržica statistički je znatno češća na lijevoj strani (74,32%) u usporedbi s desnom stranom (69,95%) ($p < 0,01$). Tuberculum intermedium (jedan zub na lijevoj strani) te tuberculum sextum (četiri zuba na desnoj strani i dva na lijevoj) vrlo su rijetki nalazi.

Crtež brazdi Y obostrano je najčešći (70,23% desno i 73,03% lijevo), crtež + je rjeđi (29,21% desno i 26,41% lijevo), a oblik X je povremen nalaz (jedan zub obostrano).

Dodatni grebeni (tri zuba desno i četiri lijevo), dodatne jamice (tri zuba na svakoj strani), te dodatne brazde (pet zuba sa svake strane) rijedak su nalaz na M1.

Tablica 3. Prvi donji molar (M1) (desno i lijevo)

Table 3. First lower molar (M1) (right and left)

Obilježje / Feature	Desno / Right		Lijevo / Left		Test
	N	%	N	%	
Obris okluzalne plohe / Occlusal aspect					
Četverokutan / Tetragonal	107	58.47	108	59.02	P > 0.05
Peterokutan / Pentagonal	76	41.53	75	40.98	
Kvržice / Cusps					
Meziobukalna / Mesiobuccal	183	100.00	182	99.45	P > 0.05
Meziolingvalna / Mesiolingual	183	100.00	183	100.00	
Distobukalna / Distobuccal	183	100.00	183	100.00	
Distolingvalna / Distolingual	183	100.00	183	100.00	
Distalna / Distal	128	69.95	136	74.32	
Tuberculum intermed.	0	0.00	1	0.55	
Tuberculum sextum	4	2.19	2	1.09	
Crtež brazdi / Groove pattern					
“Y” (178)	125	70.23	130	73.03	P > 0.05
“+” (178)	52	29.21	26.41	26.41	
“X” (178)	1	0.56	0.56	0.56	
Dodatni grebeni / Additional ridges	3	1.64	4	2.19	P > 0.05
Dodatne jamice / Additional pits	3	1.64	3	1.64	P > 0.05
Dodatne brazde / Additional grooves	5	2.73	5	2.73	P > 0.05

Rasprava

Donji molar s brazdom Y oblika i pet do šest kvržica pojavljuje se kod *Dryopithecusa*. Polazeći od toga crteža brazdi i broja kvržica, valja istaknuti da se broj kvržica može smanjiti (sa šest na četiri ili čak manje), a moguća je i zamjena njihove veličine i položaja. U ovome potonjem slučaju brazde oblika Y mijenjaju se u brazde oblika +, a one u brazde oblika X. Kod Y oblika stvara se dodirna linija između metakonida i hipokonida; kod oblika + četiri glavne kvržice imaju dodirnu točku u brazdama koje ih razdvajaju; kod oblika X nema kontakta između metakonida i hipokonida, već između protokonida i entokonida postoji fisura koja ih razdvaja (16, 17).

U ovome istraživanju ustanovljene su značajke okluzalnih ploha donjih molara na uzorku hrvatske populacije.

Crtež brazdi oblika Y s najvećom čestotom javlja se na M1 i to s udjelom od 70,23%. Dumančić je u svojem istraživanju našla oblik Y na 66,70% M1 (18). Steslicka je na uzorku Židova (Lublin) našla na M1 oblik Y u 78,00% (19). Hellman je na M1 u američke djece oblik Y našao u 86,00%, a u europskih bijelaca u 94,00% (20).

Najveća čestota oblika + u ovome istraživanju nađena je kod M2 i to u 87,94% zuba. Nalaz se podudara s rezultatima Blažanovićeve koji pokazuju da se na M2 s najvećom čestotom javlja oblik +, u odnosu prema oblicima X i Y (21). Dumančić je našla na tome zubu 44,10% oblika +. Steslicka je na uzorku Židova (Lublin) našla na M2 94,00% oblika +. Hellman je u američke djece našao 96,00%, a u europskih bijelaca 95,00% oblika + na M2.

Ovim istraživanjem utvrđeno je da je najveća čestota oblika + na M2, te na M3, kod kojega je stupanj modifikacije oblika Y još uvijek u prijelaznom stadiju.

Oblik + mogao bi se uzeti kao najviši evolucijski stadij oblika Y, ili pak kao početak oblika X.

Oblik X najčešće se javlja na M3 i to u 24,66% zuba. Dumančić je na M3 oblik X našla s čestotom od 61,30%.

Konzervativni broj kvržica (pet) u ovom je istraživanju najčešće nađena na M1 (71,20%), zatim na M3 (41,60%), te na M2 (5,30%). Do sličnih su rezultata

u svojim istraživanjima došli i sljedeći autori: Dumančić (M1 66,75%; M3 40,60%; M2 6,45%) i Steslicka (M1 78,00%; M3 bez podataka; M2 6,00%). Hellman je u američke djece našao pet kvržica na : M1 87,00%, M3 bez podataka, M2 6,00%. U europskih bijelaca našao je na M1 89,00%; M3 38,00%, M2 1,00%.

Na temelju tih opažanja nije moguće odrediti je li zub s četiri kvržice nastao kao rezultat redukcije hipokonida ili je zub s pet kvržica nastao progresivnim razvojem jedne nove kvržice koja nije homologna ni s jednom od kvržica zuba konzervativnog *Dryopithecus* oblika.

Oblik Y s pet kvržica najčešće se javlja na M1 (70,23%), zatim sa znatno manjom čestotom na M3 (4,04%), te na M2 (3,00%). Do sličnih odosa u čestotnome redosljedtu toga oblika došli su u svojim istraživanjima Steslicka i Hellman. Oblik Y s četiri kvržice nije nađen ni u jednome slučaju na M1 i M3, a vrlo je rijedak nalaz na M2 (0,75%). Steslicka taj oblik nije našla ni na M1 ni na M2, a za M3 nije navela podatke. Hellman je na uzorku europskih bijelaca na M1 i M2 našao oblik Y sa četiri kvržice na prvome u 7,00%, a na drugome 5,00%, dok na M3 toga oblika nije bilo. Oblik + s pet kvržica najčešće se javlja na M3 (33,00%), a vrlo rijetko na M2 (2,72%), te na M1 (0,26%). Do sličnih rezultata u čestotnome redosljedtu toga oblika došao je Hellman na uzorku europskih bijelaca. Oblik + s četiri kvržice javlja se u vrlo visokom postotku na M2 (85,22%). Čestota toga oblika u nižem postotku javlja se na M3 (38,30%), a na M1 je najrjeđa (28,95%). Do sličnih su rezultata došli Steslicka i Hellman. Šesta kvržica smještena između entokonida i hipokonulida odgovara prema Selenki stražnjoj, unutar-njoj i vanjskoj akcesornoj kvržici (*tuberculum accessorium posterius internum et externum*). Tim istraživanjem utvrđeno je da šesta kvržica postoji jedino na M1 i to kod samo 2,19 % desnih zuba i 1,09% lijevih. Kada postoji u današnjega čovjeka, njezina je čestota prema Remaneu manja od 10% (22).

Zaključci

Analizirajući oblik okluzalnih ploha donjih molara na uzorku hrvatskoga stanovništva može se zaključiti sljedeće:

1. Oblik Y s pet kvržica najčešće se javlja na M1.
2. Oblik Y s četiri kvržice nije nađen ni u jednome slučaju na M1 i M3, a vrlo je rijedak nalaz na M2.
3. Oblik + s pet kvržica najčešći je na M3.
4. Oblik + s četiri kvržice javlja se u vrlo visokom postotku na M2. Oblik + mogao bi se uzeti kao najviši evolucijski stadij konzervativnog oblika Y, ili pak kao početak oblika X, najrazvijenijeg stupnja oblikovanja okluzalne plohe donjih molara. Najveća čestota oblika + nađena je na M2, kod kojega je stupanj modifikacije konzervativnog oblika Y još uvijek u prijelaznome stadiju.
5. Oblik X, kao najrazvijeniji stupanj oblikovanja okluzalne plohe, najčešće se javlja na M3.
6. Konzervativni broj kvržica (pet) nađen je s najvećom čestotom na M1.

Na temelju dobivenih rezultata oblika brazdi u donjih molara, glede evolutivnoga procesa kod tih zuba, može se zaključiti da je M1 najkonzervativniji. Na M2 znakovita je pojava velike čestote oblika +. Kako se oblik + može uzeti kao najviši evolucijski stadij konzervativnog oblika Y, to jest kao početak najrazvijenijeg oblika X, za M2 može se reći da je u prijelazom stadiju, s tim što je s postignutom evolucijskom razinom svakako bliži M3. M3 je dosegnuo najvišu razvojnu formu u oblikovanju okluzalne plohe donjih molara. Uspoređujući donje molare desne i lijeve strane, može se zaključiti da nema statistički znatnih razlika glede strane zubala, osim dodatnih brazdi na M3 i distalne kvržice na M1.

Literatura

1. MAYHALL JT, ALVESALO L. The effect of the sex chromosomes on molar morphology. Aspects of Dental Biology, Paleontology, Anthropology and Evolution. International Institute for the Study of Man. Florence: Moggi-Cecchi 1995.
2. ALVESALO L. Dental growth in 47,XXY males and in conditions with other sex-chromosome anomalies. The Y Chromosome Part B: Clinical Aspects of Y Chromosome abnormalities. New York: Sandberg AA 1985.
3. ALVESALO L. Sex chromosomes and human growth. A Dental Approach. Human Genetics 1997: 1-5.
4. ALVESALO L, TAMMISALO E. Enamel thickness in 45,X females permanent teeth. Am J Hum Gen 1981; 33: 464-9.
5. ALVESALO L, TAMMISALO E, HAKOLA P. Enamel thickness in 47,XXY males permanent teeth. Ann of Hum Biol 1985; 12: 421-7.
6. ALVESALO L, TAMMISALO E, TOWNSEND GC. Upper central incisor and canine tooth crown size in 47,XXY males. J Dent Res 1991; 70: 1057-60.
7. ALVESALO L, TAMMISALO E, THERMAN E. 47,XXY females sex chromosomes and tooth crown structure. Hum Gen 1987; 77: 345-8.
8. NAKAHORY J, TAKENAKA O, NAKAGOME Y. A human X-Y homologous region encodes "Amelogenin". Genomics 1991; 9: 264-9.
9. LAU EC, MOHANDAS TK, SHAPIRO LJ, SLAVKIN HC, SNEAD ML. Human and mouse amelogenin gene loci are on the sex chromosomes. Genomics 1989; 4: 162-8.
10. LENCH NJ, WINTER GB. Characterisation of molecular defects in X - linked Amelogenesis Imperfecta. Hum Mut 1995; 5: 251-9.
11. ZILBERMAN U, SITH P, ALVESALO L. Crown components of mandibular molar teeth in 45,X females (Turner sindrom). Arch Oral Biol 2000; 45: 217-25.
12. KUTLEŠA-OROŠI I. Gonadna disgeneza i asimetrija zubi. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, 2002. Magistarski rad.
13. SCOTT GR, TURNER G II. The anthropology of modern human teeth. Cambridge: Cambridge University Press 1997.
14. HILLSON S. Dental Anthropology. Cambridge: Cambridge University Press. 1998.
15. TURNER CG II, NICHOL CR, SCOT GR. Scoring procedures for key morphological traits of the permanent dentition: The Arizona State University Dental Anthropology System. Advances in dental anthropology. New York: Wiley - Liss. 1991: 13-31.
16. COPE ED. On the trituberculate type of molar tooth in the mammalia. Proc Amer Philosoph Soc 1883; 21: 324-6.
17. KORENHOF CAW. The enamel - dentine border: a new morphological factor in the study of the (human) molar pattern. Ned Tijdschr Tandheelk 1963 (Suppl 70): 30-57.
18. DUMANČIĆ J. Gonadna disgeneza i značajke zubala. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, 2000. Magistarski rad.
19. STESLICKA W. The dryopithecus pattern in human lower molars. Lublin: Ann Univ Mariae Curie-Sklodowska 1948.
20. HELLMAN M. Racial characters in human dentition. Proc Am Philos Soc 1928; 67: 157.
21. BLAŽANOVIĆ M. Svojstva zubi u osoba s Turnerovim sindromom. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, 1999. Magistarski rad.
22. REMANE A. Zahne und Gebiss. Basel, New York: S Karger 1963.