

Chailletove međunarodne krivulje zrelosti za određivanje dentalne dobi u djece liječene na Odjelu za maksilofacijalnu kirurgiju KBC Split

Bačić, Jelena

Master's thesis / Diplomski rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, School of Medicine / Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:171:086297>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-19**



Repository / Repozitorij:

[MEFST Repository](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



SVEUČILIŠTE U SPLITU
MEDICINSKI FAKULTET

Jelena Bačić

**CHAILLETOVE MEĐUNARODNE KRIVULJE ZRELOSTI ZA ODREĐIVANJE
DENTALNE DOBI U DJECE LIJEČENE NA ODJELU ZA MAKSILOFACIJALNU
KIRURGIJU KBC SPLIT**

Diplomski rad

Akadska godina : 2015./ 2016.

Mentor: doc. dr. sc. Ivan Galić, dr. med. dent.

Split, srpanj 2016.

SVEUČILIŠTE U SPLITU
MEDICINSKI FAKULTET

Jelena Bačić

**CHAILLETOVE MEĐUNARODNE KRIVULJE ZRELOSTI ZA ODREĐIVANJE
DENTALNE DOBI U DJECE LIJEČENE NA ODJELU ZA MAKSILOFACIJALNU
KIRURGIJU KBC SPLIT**

Diplomski rad

Akadska godina : 2015./ 2016.

Mentor: doc. dr. sc. Ivan Galić, dr. med. dent.

Split, srpanj 2016.

Sadržaj

1.	UVOD	1
1.1.	Povijest određivanja dentalne dobi.....	2
1.2.	Pojam „dobi“	2
1.3.	Značenje pojma dentalne dobi.....	2
1.4.	Rast i razvoj zuba i potpornih struktura	3
1.5.	Redoslijed nicanja trajnih zubi	7
1.6.	Važnost određivanja dentalne dobi	8
2.	CILJ ISTRAŽIVANJA.....	11
2.1.	Nul – hipoteza	12
3.	MATERIJALI I METODE.....	13
4.	REZULTATI	22
5.	RASPRAVA.....	27
6.	ZAKLJUČAK	31
7.	LITERATURA.....	33
8.	SAŽETAK.....	37
9.	SUMMARY	39
10.	ŽIVOTOPIS.....	41

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentoru doc. dr. sc. Ivanu Galiću na podršci, suradnji i pomoći u izradi ovog rada.

Posebno hvala mojoj majci na bezuvjetnoj ljubavi, savjetima i potpori tijekom studiranja, te rodbini, momku i prijateljima na velikom razumijevanju.

1. UVOD

1.1. Povijest određivanja dentalne dobi

Procjena stadija razvoja zubi u svrhu određivanja dobi ima dugu povijest. Prvi poznati pokušaj određivanja dobi koristeći zube potječe iz Engleske. U ranom 19. stoljeću zbog ekonomske krize uzrokovane industrijskom revolucijom kriminal i iskorištavanje djece za rad su bili veliki problem. Stomatolog Edwin Saunders je bio prvi koji je objavio informacije o važnosti zubi za procjenu dobi u pamfletu "Teeth A Test of Age" u engleskom parlamentu 1837.godine (1).

1.2. Pojam „dobi“

Tijekom rasta i razvoja organizma čovjek prolazi kroz različite životne dobi. Rast i razvoj se može podijeliti na prenatalno i postnatalno doba. To je fiziološki proces na koji utječu fizički, anatomski, socijalni i psihološki čimbenici. Individualni pokazatelji rasta su primjerice porast visine, mase i mentalnih sposobnosti.

Fiziološka dob osobe određena je statusom sazrijevanja određenih tjelesnih sustava. Unutar tih sustava postoje jedan ili više nepovratnih događaja koji označavaju sazrijevanje. Djeca iste kronološke dobi mogu pokazivati različite stupnjeve sazrijevanja. Fiziološka dob može biti podijeljena u kategorije koje uključuju skeletnu dob, morfološku dob, dob po sekundarnim spolnim obilježjima i dentalnu dob (2). Različite biološke dobi mogu se koristiti kao samostalni ili kombinirani entitet za procjenu sazrijevanja djeteta u razvoju (3).

1.3. Značenje pojma dentalne dobi

Dentalnu dob određujemo prema stadiju razvoja zuba. Tijekom razvoja zubi prolaze kroz određene razvojne faze i svaka od tih faza se može pridružiti stupnju sazrijevanja zuba. U prvih šest mjeseci životna dob se određuje na osnovi stupnja mineralizacije mliječnih zuba, a od šestog mjeseca prema kronologiji nicanja te stupnju razvoja korijena (4). Za procjenu dentalne dobi koriste se različite metode koje se temelje na mjerenju krune i korijena, radiološkim snimkama ili vremenu pojavljivanja zubi u usnoj šupljini (5).

1.4. Rast i razvoj zuba i potpornih struktura

Na rast i razvoj zuba utječe niz čimbenika kao što su: genetska aktivnost, endokrini sustav, način prehrane, rasni i drugi individualni čimbenici (6).

Razvoj zuba ili odontogeneza uključuje složene biološke procese koji započinju interakcijom mezenhima i epitela, a počinju u 6. tjednu intrauterinog razvoja. Radi se o procesu koji se zbog lakšeg razumijevanja može se podijeliti u 7 faza (6):

1. Stadij dentalne lamine
2. Stadij pupoljka
3. Stadij kape
4. Stadij zvona (histodiferencijacija i morfodiferencijacija)
5. Stadij krune (apozicija, mineralizacija)
6. Formiranje korijena
7. Erupcija

STADIJ DENTALNE LAMINE

U 6. tjednu intrauterinog razvoja dolazi do lokalizirane proliferacije oralnog ektoderma i stvaranja zadebljanja (dentalne plakode) duž zametne osnove gornje i donje čeljusti. U svakoj čeljusti se pojavljuje po deset dentalnih plakoda na mjestima gdje će se kasnije razviti mliječni zubi (6).

STADIJ PUPOLJKA

Daljnjom proliferacijom ektodermalnih stanica u području dentalnih plakoda i njihovim urastanjem u podležće vezivno tkivo nastaju zubni pupoljci. To su preteče zuba – zubni zameci. Zubni pupoljak okružuju zbijene ektomezenhimske stanice te iz njega na prijelazu iz 9. u 10. tjedan zubni zametak ulazi u stadij kape (6).

STADIJ KAPE

U stadiju kape epitelni dio osnove zuba naziva se caklinski organ koji je epitelnim tračkom zubnog grebena (dentalna lamina) povezan s epitelom usne šupljine. Tijekom stadija kape na lingvalnoj strani pokraj svakog zubnog pupoljka nastaju i novi epitelni pupoljci čineći osnovu za trajne zube. Tijekom stadija kape u caklinskom organu zbivaju se brojne promjene. Stanice u sredini caklinskog organa poprimaju zvjezdasti izgled zbog čega se taj dio caklinskog organa naziva zvjezdolika mrežica ili reticulum stellatum. Vanjski sloj stanica oko zvjezdolike mrežice čine stanice zubnog organa ili vanjski caklinski epitel. Unutarnji sloj čine stanice unutarnjeg caklinskog epitela pod kojima leže zgusnute stanice ektomezenhima. Taj dio ektomezenhima se naziva zubna papila, a iz nje se razvijaju dentin i pulpa zuba. Dodatno, caklinski organ i zubna papila obavijeni su zgusnutim slojem ektomezenhimnih stanica koji se naziva zubni folikul ili zubna vreća. Iz zubne vreće kasnije se razvija potporno tkivo zuba. Dakle, tijekom prijelaza iz stadija kape u stadij zvona mogu se razlikovati 3 važne komponente u razvoju zuba: 1. zubni (caklinski) organ koji uz brojne funkcije sudjeluje u formiranju cakline, 2. zubna papila koja je gradivni element pulpo-dentinskog kompleksa, 3. zubna vreća kao gradivni organ potpornih tkiva zuba, cementa, parodontalnog ligamenta i alveolarne kosti (6).

STADIJ ZVONA

Povećanjem mitotske aktivnosti stanica zubnog organa u potpunosti se povećava zubni organ koji oblikom počinje podsjećati na zvono. Tijekom ovog stadija odvijaju se važne promjene u sve tri komponente zubnog zametka. Zubni (caklinski) organ u stadiju zvona se sada sastoji se od četiri sloja stanica. Uz reticulum stellatum, unutarnji i vanjski caklinski epitel pojavljuje se još i tzv. stratum intermedium, odnosno sloj stanica između reticulum stellatum – a i unutarnjeg caklinskog epitela. Tijekom stadija zvona, stanice unutarnje caklinskog epitela (počevši od područja vrška buduće krune zuba) poprimaju cilindričan izgled i prikazuju polarizirani raspored organela (preameloblasti). Zubna papila odijeljena je od caklinskog organa bazalnom membranom od koje vode brojne fine fibrile kroz takozvanu zonu bez stanica. Nediferencirane mezenhimske stanice, koje čine staničnu strukturu zubne papile se produljuju i poprimaju cilindričan izgled (preodontoblasti) (6).

STADIJ KRUNE

Stadij krune obilježava početak odlaganja i formiranja tvrdih zubnih tkiva: dentina i cakline. U početnoj fazi u formiranju tvrdih zubnih tkiva događa se apozicija organskog matriksa. Prije početka odlaganja dentina preameloblasti šalju signale preodontoblastima da se diferenciraju u odontoblaste. Odontoblasti počinju izlučivati predentin koji povratno potiče preameloblaste na diferencijaciju u ameloblaste koji počinju izlučivati caklinski matriks. Takav val recipročnih induktivnih interakcija kreće se od vrha krune prema vratu zuba. Prvi tanki formirani sloj dentina naziva se dentinski ogrtač. Sloj početno nastalog dentina fibrilarne je građe. U trenutku početka odlaganja dentina preameloblasti dobivaju signale i pretvaraju se u ameloblaste. Odlaganjem početnog sloja cakline i ameloblasti se počinju povlačiti u smjeru suprotnom površini dentina. Kako se ameloblasti povlače prema rubu zubne krune, za njima ostaju čunjasti produžeci nazvani Tomesovi nastavci koji osiguravaju vezu cakline i ameloblasta. Samo formiranje cakline ili amelogeneza je složen ritmičan proces pri kojem se izmjenjuju periodi mirovanja i aktivnosti, a sastoji od tri faze: 1. stadij sekrecije organskog matriksa 2. stadij mineralizacije 3. stadij maturacije. U stadiju sekrecije ameloblaste karakterizira intenzivna metabolička aktivnost. Sam proces mineralizacije započinje odmah nakon odlaganja organskog matriksa. U stadiju maturacije koja započinje kada caklina dosegne punu debljinu, kristali cakline se povećavaju, a organski matriks se djelomice vraća u ameloblaste koji se pretvaraju iz sekretornih u transportne stanice. Važno je naglasiti da maturacija cakline traje i nakon nicanja zuba. Konačna stabilizacija površinskog sloja cakline događa se zbog precipitacije iona iz sline koje se odvija 10-20 puta brže nakon nicanja zuba nego u kasnijem razdoblju. U razdoblju stvaranja matriksa te mineralizacije caklina i dentin posebno su osjetljivi na sve štetne vanjske i unutrašnje čimbenike (nokse) (6).

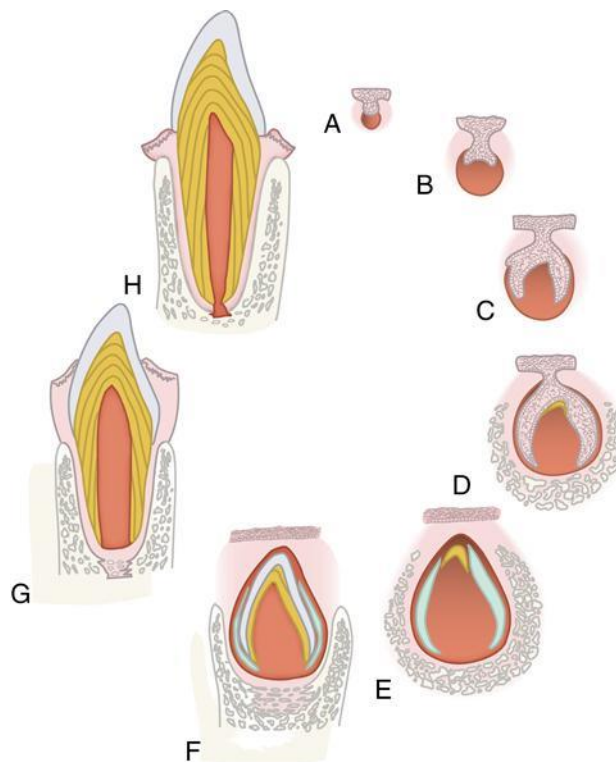
FORMIRANJE KORIJENA

Formiranje korijena zuba započinje u trenutku kad dentinogeneza i amelogeneza dosegnu razinu cervikalne petlje, tj. spojišta unutarnjeg i vanjskog caklinskog epitela. Uraštanjem u dentalnu papilu i stapanjem epitelnih dijelova cervikalne petlje nastaje Hertwigova epitelna korijenska ovojnica koja osigurava poticaje za razvoj odontoblasta i cementoblasta, odnosno stanica odgovornih za apoziciju dentina i cementa korijena zuba. Tijekom stvaranja korijena razvijaju se i parodontna potporna tkiva, uključujući i acelularni cement. S vremenom Hertwigova epitelna ovojnica zadobiva fenestracije kroz koje prodiru

stanice zubnog folikula i dodiruju površinu korijena. Primarni cement stvara se prije nicanja zuba i on je acelularan, za razliku od sekundarnog cementa koji nastaje nakon erupcije i sadrži stanične elemente. Preostali dijelovi parodonta stvaraju se iz ektomezenhimskih stanica zubnog folikula smještenih lateralno od cementa. Neke se diferenciraju u parodontne fibroblaste i stvaraju vlakna parodontnog ligamenta, dok se druge diferenciraju osteoblaste koji stvaraju alveolarnu kost u koju se sidre parodontna vlakna. Produljivanjem Hertwigove ovojnice savija se njezin donji rub prema sredini te tako nastaje epitelna dijafragma. Njezinim formiranjem ograničena je i izgradnja korijenskog dentina. Formiranje otvora na apeksu zuba s vitalnom zubnom pulpom naziva se apeksogeneza. Dok se formira apeksni dio korijena, zub je već u fazi nicanja. Hertwigova epitelna korijenska ovojnica gubi svoju funkciju nakon što se stvorio dentin te polako nestaje. Uzduž korijena mogu zaostati njezini dijelovi (Malassezova tjelešca) (6).

ERUPCIJA ZUBA

Erupcija zuba je pomak zuba, prvenstveno u aksijalnom smjeru, od svojeg mjesta razvoja u kosti, do njegove funkcionalne pozicije u oralnoj šupljini do kontakta sa zubima suprotne čeljusti. Šutalo i sur. razlikuju 3 stadija nicanja zuba: preeruptivni, eruptivni i posteruptivni. Preeruptivna faza uključuje pomicanje zuba u čeljusti sve do njegova nicanja. Kruna zuba se pomiče iz koštane kripe kroz kost i sluznicu usne šupljine. Tijekom pokreta zuba osteoklasti uzrokuju nestajanje površina koštane kripe iznad zuba. Istodobno se odvija i osteoblastična aktivnost na stijenci kripe od koje se zub odmiče. Eruptivna faza traje od pojave zuba u usnoj šupljini do trenutka kad zub dosegne funkcijski položaj u okluzijskoj ravnini. Tijekom tog perioda odvija se završno formiranje korijena, parodontnog ligamenta, i dentogingivnog spojišta. Posteruptivnu fazu karakteriziraju pomaci zuba unutar zubnog luka, a ti pomaci se odvijaju u svim smjerovima, kao i promjene koje pri tome nastaju na zubima i potpornim strukturama (6).



Slika 1. Faze razvoja zuba. Preuzeto iz: Soldo M, Meštrović S, Njemirovskij V. The development of teeth and supporting structures. Sonda: list studenata Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. 2010;11(20):40-3.

1.5. Redoslijed nicanja trajnih zubi

Faza mješovite denticije započinje nicanjem prvog trajnog kutnjaka ili nekad nicanjem donjih središnjih sjekutića. Razdoblje nicanja trajnih zuba traje u razdoblju od šeste do dvanaeste godine života s čestim varijacijama (7).

Interval mješovite denticije se s obzirom na ritam i vrijeme nicanja zuba i rast čeljusti može podijeliti u dvije faze. U prvoj fazi koja traje od šeste do devete godine niču prvi trajni kutnjaci i zubi u fronti, a u drugoj fazi koja traje od devete do dvanaeste godine niču očnjaci, pretkutnjaci i drugi trajni kutnjaci (7).

Zub	POČETAK KALCIFIKACIJE		ZAVRŠETAK RAZVOJA KRUNE		NICANJE		ZAVRŠETAK RAZVOJA KORIJENA	
	Maks.	Mand.	Maks.	Mand.	Maks.	Mand.	Maks.	Mand.
središnji	3 mj.	3 mj.	4½ god.	3½ god.	7¼ god.	6¼ god.	10½ god.	9½ god.
lateralni	11 mj.	3 mj.	5½ god.	4 god.	8¼ god.	7½ god.	11 god.	10 god.
očnjak	4 mj.	4 mj.	6 god.	5¾ god.	11½ god.	10½ god.	13½ god.	12¾ god.
1. pretkutnjak	20 mj.	22 mj.	7 god.	6¾ god.	10¼ god.	10½ god.	13½ god.	13½ god.
2. pretkutnjak	27 mj.	28 mj.	7¾ god.	7½ god.	11 god.	11¼ god.	14½ god.	15 god.
1. kutnjak	32 tj in utero	32 tj in utero	4¼ god.	3¾ god.	6¼ god.	6 god.	10½ god.	10½ god.
2. kutnjak	27 mj.	27 mj.	7¾ god.	7½ god.	12½ god.	12 god.	15¾ god.	16 god.
3. kutnjak	8 god.	9 god.	14 god.	14 god.	20 god.	20 god.	22 god.	22 god.

Slika 2. Kronologija razvoja trajnih zubi. Preuzeto iz: Profit W, Fields H, Sarver D.
Ortodoncija. Zagreb: Naklada slap; 2010.

1.6. Važnost određivanja dentalne dobi

Potreba za procjenom dentalne dobi javlja se u različitim kliničkim i znanstvenim disciplinama. U medicini i forenzičkoj medicini, dentalnoj medicini, antropologiji i arheologiji procjena dentalne dobi se radi različitim metodama kojima se obuhvaća razdoblje od rođenja do starosti (8, 9).

Mnogi antropolozi su proučavali sisteme procjene dobi i došli do zaključka kako se tjelesni razvoj često ne poklapa s biološkom i kronološkom dobi. Koštana dob, mentalna dob, visina, težina, menarhe i mutacija glasa su čimbenici koji se koriste za aproksimativnu procjenu dobi. Dentalni razvoj je precizniji za procjenu biološkog razvoja u djece zbog toga što na njega nema utjecaj endokrinološki i nutritivni status (10).

U forenzičkoj dentalnoj medicini se koristi nekoliko metoda pomoću kojih se može odrediti dentalna dob. Te metode su podijeljene u nekoliko kategorija:

1. Morfološke metode (baziraju se na procjeni ekstrahiranih zubi)
2. Biokemijske metode (baziraju se na konverziji aminokiselina u caklini, dentinu i cementu)
3. Radiološke metode (baziraju se na analizi panoramskih snimaka zubala u razdoblju mješovite i mlade trajne denticije)

Sazrijevanje i maturacija zubi kod djece u razvoju određuje se na dva načina – kliničkom analizom zubi u usnoj šupljini i radiološkom analizom mineralizacije kruna i korijenova u mliječnoj i trajnoj denticiji. Na kliničku analizu mogu utjecati različiti lokalni faktori kao što su nepodesne navike, traume, nedostatak prostora i slično. Mineralizacija zuba te rast i razvoj kruna i korijena zuba je kontinuirani proces koji traje do zatvaranja apeksa. Taj proces je manje pogođen lokalnim čimbenicima (11). Zbog toga je radiološka analiza preciznija.

Kao često korištena metoda za procjenu dentalne dobi koristi se procjena razvoja trećih kutnjaka. Ta metoda nije pouzdana jer daje informaciju samo o tome je li određena osoba starija ili mlađa od 18 godina. Osim toga, kod nekih osoba treći kutnjaci uopće ne postoje (hipodontija) ili prikazuju veliku vremensku varijabilnost nicanja zbog različitih vanjskih i unutarnjih čimbenika koji mogu dovesti do prijevremene ili zakašnjele erupcije zubi (9).

Razni autori tijekom godina su razvijali metode za analiziranje i procjenu dentalne dobi. Te metode se temelje na procjeni rendgenskih snimaka čeljusti, najčešće ortopantomogramskih. Određivali su različite stadije razvoja zubi od pojave kvržica do potpunog zatvaranja apeksa zuba.

Najpoznatija i najčešće korištena radiološka metoda za procjenu dentalne dobi je ona po Demirjianu. Demirjian je svoju metodu bazirao na analizi francusko – kanadske djece bjelačkog podrijetla. On je objavio postupak određivanja dentalne dobi kod djece na temelju procjene razvojnih stadija sedam prvih zuba s lijeve strane donje čeljusti, ne uključujući treće kutnjake. Kod postupka se koristio s osam stadija razvoja kruna i korijena zuba te ih je označio slovima engleske abecede (od A do H). Svakom razvojnom stadiju je pripala odgovarajuća brojčana vrijednost. Zbroj odgovarajućih brojčanih vrijednosti za svih sedam zuba uspoređivao se s podacima u odgovarajućim tablicama dentalne dobi u rasponu od 0 do 100 - posebno za djevojčice i posebno za dječake. Tijekom daljnjeg istraživanja Demirjian je dodatno objavio i prilagođeni sustav za određivanje dentalne dobi na temelju procjene razvoja sedam i/ili četiri zuba iz tablice, te percentilne krivulje za djevojčice i dječake u dobi od 3 do 16 godina. Pouzdanost Demirjianove metode je ispitana na mnogobrojnim populacijama i uočene su razlike u odnosu na francusko – kanadski standard (12).

Zbog odstupanja Demirjianovih tablica kod procjene dentalne dobi na različitim populacijama, Chaillet je odlučio napraviti međunarodne tablice za određivanje dentalne dobi.

Njegova zamisao je bila mogućnost uporabe tih tablica u slučaju nepoznatog podrijetla određene osobe što je osobito važno u forenzici. Prikupio je ortopantomografske snimke iz osam različitih država. Na tim uzorcima je odredio stupnjeve mineralizacije na sedam zubi lijevo u donjoj čeljusti po Demirjianovoj osmostupanjskoj skali (A – H). Tu skalu je pretvorio u numeričku skalu vrijednosti (2 – 9). Dodao je stupanj 0 kada dentalna mineralizacija još nije počela te stupanj 1 ili fazu kripe (koštanosti) što predstavlja razdoblje kada je koštana kripta vidljiva ali bez zubnog zametka. Tako je svaki zub bio rangiran na 10 – stupanjskoj skali od 0 do 9. Pomoću tih skala je napravio tablice i krivulje za procjenu dentalne dobi na međunarodnoj razini, kada etnicitet nije poznat (13).

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj i svrha ovog istraživanja je bilo provjeriti mogu li se Chailletove međunarodne krivulje zrelosti primijeniti na djecu liječenu na Odjelu za maksilofacijalnu kirurgiju KBC Split.

2.1. Nul – hipoteza

Na temelju pretražene literature i ostalih istraživanja provedenih ovom metodom pretpostavka je kako se dentalna dob ne razlikuje od kronološke.

3. MATERIJALI I METODE

Temu ovog istraživanja je odobrilo Povjerenstvo za diplomski rad Medicinskog fakulteta u Sveučilišta u Splitu. Istraživanje u diplomskom radu je učinjeno prema pravilima navedenim u Helsinškoj deklaraciji (14). Za nasumični odabir uzorka za istraživanje korištene su panoramske snimke (OPT) pohranjene u arhivu Odjela za maksilofacijalnu kirurgiju Kliničkog bolničkog centra Split. Nasumičnim probirom je za istraživanje izdvojen uzorak od 400 OPT snimaka, 200 muških i 200 ženskih pacijenata dobi od 6 do 15 godina. Iz uzorka su isključene OPTi osoba sa evidentiranim razvojnim anomalijama i drugim sindromima i stanjima koje utječu na razvoj trajnih zuba, potom snimci pacijenata sa hipodoncijom trajnih zuba i s izvađenim trajnim zubima. Za svakog ispitanika se u posebnu elektronsku tablicu unosio jedinstveni broj snimke, datum rođenja, datum snimanja i spol. Konačna raspodjela snimaka za ovo istraživanje je prikazana u Tablici 1.

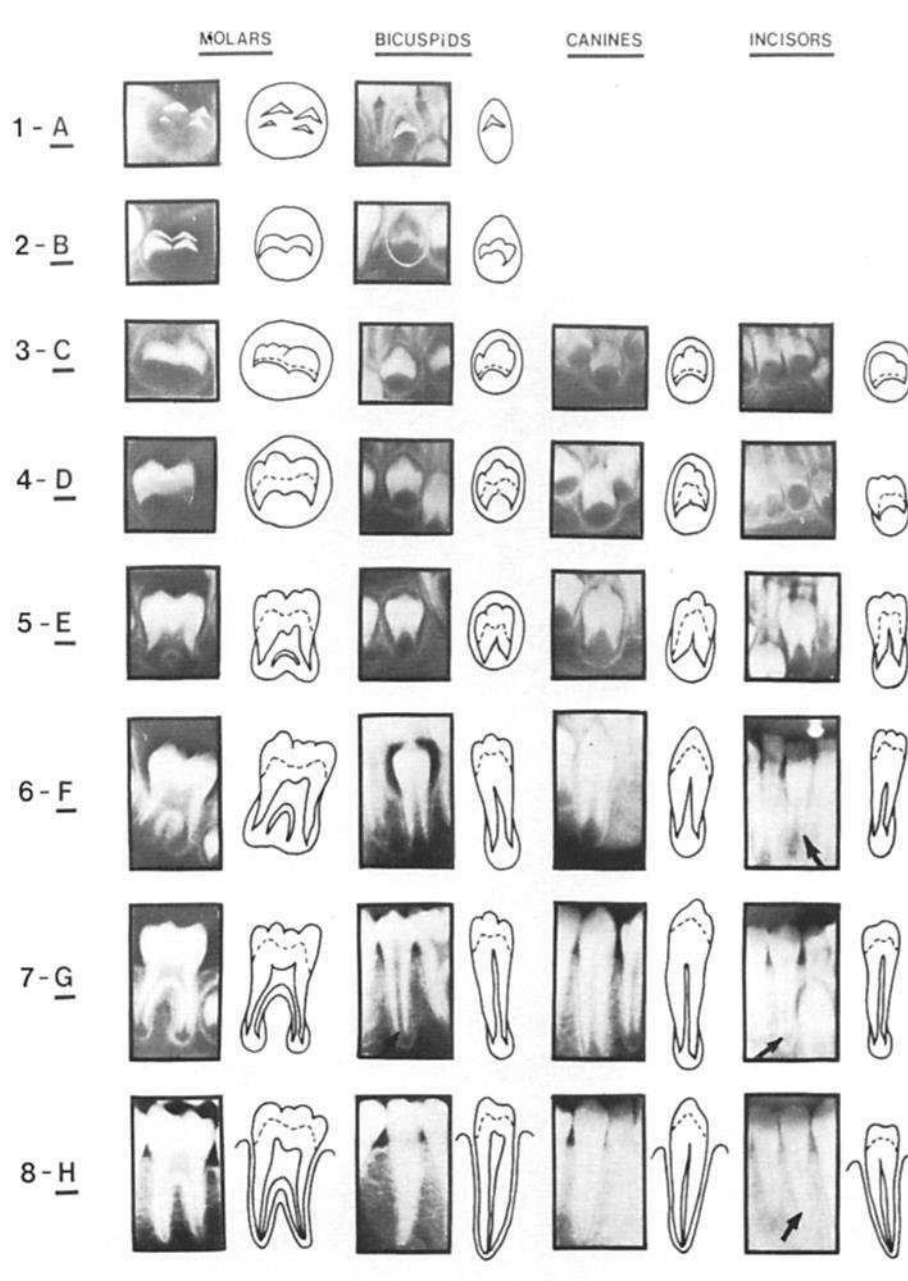
Tablica 1. Raspodjela ortopantomograma prema spolu i dobnim skupinama. Brojka u zagradama označava broj ispitanika u kojih je završena mineralizacija prvih 7 zuba donje čeljusti.

Dobna skupina	Muški	Ženski	Ukupno
6.00 – 6.99	12	11	23
7.00 – 7.99	25	23	48
8.00 – 8.99	23	22	45
9.00 – 9.99	24	23	47
10.00 – 10.99	24	24	48
11.00 – 11.99	23	26	49
12.00 – 12.99	22	23(1)	45(1)
13.00 – 13.99	25(5)	23(2)	48(7)
14.00 – 14.99	22(10)	25(16)	47(26)
Ukupno	200(15)	200(19)	400(34)

Chaillet i suradnici (13) su istražili uzorak od 9577 OPT snimaka pojedinaca raspona dobi od 2 do 25 godina. Uzet je uzorak iz Australije (10), Belgije (15), Engleske (16), Finske (17), Francuske (18), Francuskog dijela Kanade (2, 19). Cilj njihovog istraživanja je bio

izračunati balansirani bodovni raspon za izračun dentalne dobi rabeći Demirjianove razvojne stadije na 7 zuba s ciljem izrade nove krivulje zrelosti u situacijama kada nije poznata etnička pripadnost. Postupak za izračun dentalne dobi prema Chailletu iz 2005. godine se sastoji od više povezanih postupka (15). Prvo se procjene razvojni stadiji prvih sedam zuba s lijeve strane donje čeljusti postupkom po Demirjšanu (2). Za procjenu se koristi sustav prema ljestvici razvojnih stadija označenih slovima abecede od A do H, (Slika 3) (2). Pri samom postupku određivanja razvojnih stadija Demirjian je predložio slijedeći redoslijed procjene zubi:

2. kutnjak, 1. kutnjak, 2. pretkutnjak, 1. pretkutnjak, očnjak, 2. sjekutić, 1. sjekutić (2). Stadij dosegnutog razvoja pojedinog zuba određen je jasnim uputama i popratnim kazalom koji opisuje svaki pojedini stadij prema usporedbi s dijagramom i radiološkom snimkom zuba, Slika 3.



Slika 3. Pregled razvojnih stadija zubi prema Demirjianu. Preuzeto iz: Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. Hum Biol. 1973 May;45(2):211-27.

Priloženu ilustraciju treba koristiti kao pomoć, a ne kao isključivi uzorak za usporedbu. Za određivanje svakog dosegnutog stadija mineralizacije zuba postoji jedan, dva ili tri uvjeta označena kao a), b), c). Ukoliko je zadan samo jedan uvjet, isti mora biti potpuno ostvaren kako bi se potvrdilo da je dosegnut stadij razvoja zuba. Ukoliko su zadana dva uvjeta, dovoljno je da je barem jedan od njih ostvaren kako bi se potvrdilo da je dosegnut stadij razvoja zuba. Kada su zadana sva tri uvjeta, barem dva moraju biti ostvarena u cjelini

kako bi se potvrdilo da je dosegnut određeni stadij razvoja zuba. Kao dodatni uvjet kontrole ostvarenja svakog stadija razvoja zuba, moraju biti ostvareni uvjeti za niži razvojni stadij zuba. Kod određivanja stadija razvoja zuba ne mjere se apsolutne veličine zuba. Visina krune je definirana kao najveća udaljenost između najviše točke na kvržici i cementno-caklinske spojišta. Kada bukalne i lingvalne kvržice nisu na istoj visini uzima se kao referentna točka sredina između njih.

Upute pri procjeni razvojnog stadija zuba prema Demirjianu (2):

Stadij 0 - ne postoje znakovi mineralizacije, postojanje dentalne kripe se uključuje u određivanje stupnja razvoja.

Stadij A - kod jednokorijenskih i višekorijenskih zubi vidljiv je početak mineralizacije na donjem dijelu zubne kripe. Izgleda kao invertiran stožac ili stošci. Ova središta započete mineralizacije su međusobno odvojena, bez vidljivih znakova spajanja.

Stadij B - Spajanjem središta mineralizacije nastaju jedna ili više kvržica čime se formiraju vanjski obrisi okluzalnih ploha.

Stadij C -

- a) Na okluzalnim ploham završeno je nastajanje cakline. Vidljiva je ekstenzija i konvergencija u području vratnog dijela.
- b) Vidljivo je započeto odlaganje dentina.
- c) Vidljivi su prema okluzalnoj strani zakrivljeni zidovi pulpne komore.

Stadij D -

- a) Završeno je formiranje krune do caklinsko-cementnog spojišta.
- b) Gornji rub pulpne komorice kod jednokorijenskog zuba ima formiran oblik, koji je konkavan u cervikalnom dijelu. Ukoliko je vidljiva projekcija rogova pulpe, ista ima izgled vrha kišobrana. Kod kutnjaka, pulpna komorica ima trapezoidni izgled.
- c) Vidljiv je početak formiranja korijena koji izgleda poput spikule.

Stadij E - - jednokorijenski zubi

- a) Zidovi pulpne komorice formiraju prave linije čiji je kontinuitet prekinut zbog pojave pulpnog roga koji je vidljivo veći u odnosu na niži stadij.
- b) Duljina korijena je manja od visine krune.

- višekorijenski zubi

a) Početak stvaranja bifurkacije korijena vidljiv kao mineralizirana točka ili polumjesečasta forma.

b) Duljina korijena je manja od visine krune.

Stadij F- - jednokorijenski zubi

a) Zidovi pulpne komorice formiraju više ili manje izražen jednakokračni trokut. Apeks korijena završava poput širokog lijevka.

b) Duljina korijena je jednaka ili veća od visine krune zuba.

- višekorijenski zubi

a) Mineralizirano područje bifurkacije je naraslo od početnog polumjesečastog stupnja, jasno su vidljivi vanjski zidovi korijena koji završavaju širokim otvorom poput lijevka.

b) Duljina korijena je jednaka ili veća od visine krune zuba.

Stadij G - Zidovi korjenova su paralelni sa još djelomično otvorenim apeksom zuba, kod kutnjaka otvoren apeks distalnog korijena.

Stadij H - a) Apeks korijena je u potpunosti zatvoren, kod kutnjaka zatvoren i distalni korijen.

b) Parodontni prostor oko korijena i apeksa ima ravnomjernu širinu.

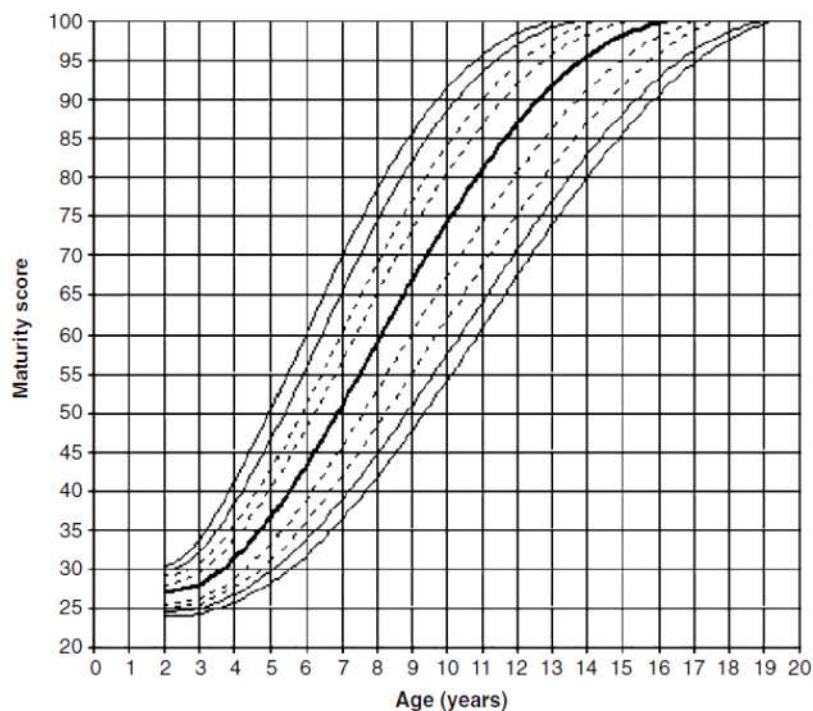
Nakon procjene razvojnih stadija sedam zuba sa lijeve strane donje čeljusti, isključujući treći kutnjak, iz tablice za dječake, (Tablica 2), odnosno iz tablice za djevojčice, (Tablica 3), se zbroje bodovi koji odgovaraju ocijenjenim stadijima. Zbroj bodova predstavlja rezultat zrelosti (*maturity score*). Potom se iz konvergencijskih percentilnih krivulja na 50. percentilu odredi točka koja spaja rezultat zrelosti i dentalne dobi (13).

Tablica 2. Međunarodni balansirani maturacijski standardi za raspon bodovanja do 100 za dječake

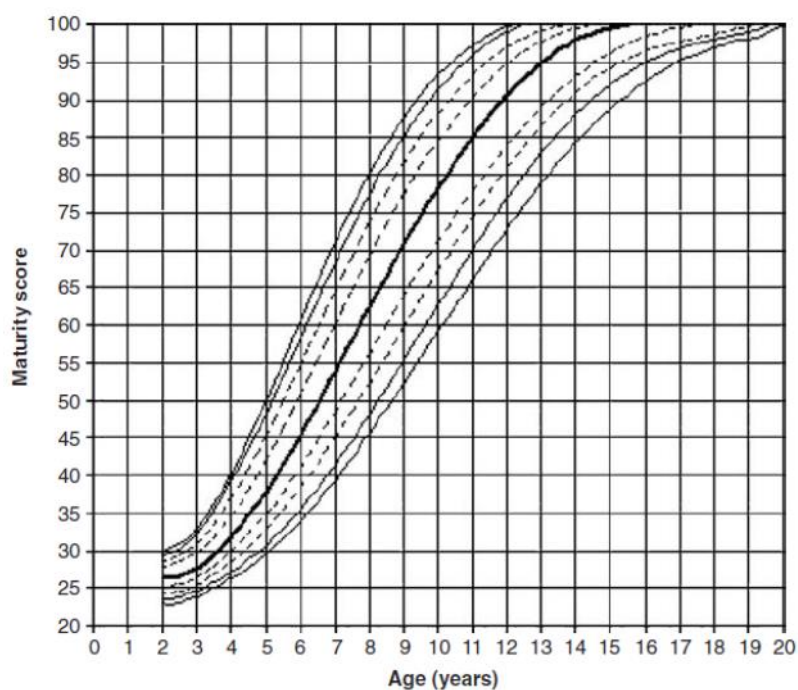
Stadij		Zub						
		31	32	33	34	35	36	37
0					2,57	3,81		3,42
A						4,10		3,52
B					2,82	4,18		4,41
C		2,7	3,46	4,22	4,83	6,03	3,04	6,13
D		4,12	4,50	5,47	6,40	7,44	3,73	7,78
E		5,26	5,84	7,22	8,07	8,65	4,97	9,51
F		6,46	7,20	8,94	9,93	10,68	6,17	11,06
G		7,79	8,43	11,05	11,67	12,60	8,34	13,20
H		12,35	12,87	14,61	14,96	15,61	13,15	16,44

Tablica 3. Međunarodni balansirani maturacijski standardi za raspon bodovanja do 100 za djevojčice

Stadij		Zub						
		31	32	33	34	35	36	37
0					2,13	3,62		3,34
A						3,73		3,87
B			2,90	2,44	3,70	4,78		4,71
C		3,49	3,77	4,47	4,92	5,92	2,85	6,04
D		4,14	4,60	5,74	6,53	7,33	3,70	7,78
E		5,30	5,93	7,62	8,20	8,84	4,94	9,54
F		6,52	7,38	9,61	10,12	10,77	6,29	11,14
G		7,84	8,64	11,83	11,91	12,73	8,45	13,29
H		12,28	12,87	15,06	14,94	15,51	13,15	16,18



Slika 4. Percentili dentalne maturacije 7 zuba donje čeljusti za dječake primjenom multietničkih balansiranih bodova za Demirjianove stadije; 0,01., 1., 5. 16., 50., 84., 95., 99. i 99,99 percentil. Preuzeto iz (13).



Slika 5. Percentili dentalne maturacije 7 zuba donje čeljusti za djevojčice primjenom multietničkih balansiranih bodova za Demirjianove stadije; 0,01., 1., 5. 16., 50., 84., 95., 99. I 99,99 percentil. Preuzeto iz (13).

Za unutar-istraživačku i između-istraživačku ponovljivost procjene razvojnih stadija su se na nasumičnom uzorku od 50 snimaka ponovno procijenili razvojni stadiji od strane autorice ovog rada i od strane mentora dva tjedna nakon prvog mjerenja. Za izračun ponovljivosti procjene razvojnih stadija koristio se Cohen Kappa test (20). Oba istraživača su procjenu razvojnih stadija obavljala bez uvida u dob i spol ispitanika. Kronološka dob (CA, *chronological age*) se izračunala kao razlika datuma snimanja i datuma rođenja i izrazila kao realni broj sa dvije decimale. Razlike između dentalne i kronološke dobi se se provjerile t-testom za povezane uzorke te se izračunala i razlika između dentalne i kronološke dobi (DA-CA) sa 95% rasponom pouzdanosti. Izračunalo se i apsolutno odstupanje dentalne od kronološke dobi, bilo da se radi o prebačaju ili podbačaju dentalne dobi u odnosu na kronološku. U tom slučaju, apsolutno odstupanje pokazuje kolika je greška od kronološke dobi bez obzira je li dentalna dob prebacuje ili podbacuje u odnosu na kronološku dob. Za statističku obradu podataka koristio se programski paket SPSS verzija 13. Granica statističke značajnosti je postavljena na 0.05.

4. REZULTATI

Srednje vrijednosti Cohenovog Kappa testa za svaki pojedini zub su prikazane u Tablici 4. Srednja vrijednost rezultata je iznosila 0,82 i 0,83 za ponovljene unutaristraživačke i međustrazivačke postupke procjene razvojnih stadija za postupak po Chailletu, što je prema Altmanu (20) vrlo dobro.

Tablica 4. Unutar-istraživačka i između-istraživačka ponovljivost procjene mineralizacijskih stadija za metodu po Chailletu za 50 snimaka (zubi označeni prema dualnom sistemu prema Federation Dentaire International).

Zub	31	32	33	34	35	36	37	Srednji Kappa
	Kappa							
Unutar-istraživačka ponovljivost	0,76	0,84	0,82	0,78	0,82	0,90	0,84	0,82
Između-istraživačka ponovljivost	0,74	0,80	0,88	0,82	0,88	0,88	0,84	0,83

U Tablici 5. prikazane su vrijednosti kronološke dobi, dentalne dobi prema Chailletu i sur. iz 2005. godine i razlike između dentalne i kronološke dobi (DA-CA) u dječaka i djevojčica svih dobnih skupina. Srednja dentalna dob u cjelokupnom uzorku je statistički značajno prebacivala dentalnu dob u odnosu na kronološku u dječaka, $0,49 \pm 0,90$ godina ($p < 0,001$), dok je razlika za djevojčice bila svega $0,08 \pm 0,73$ godine što nije bilo statistički značajno ($p = 0,121$), Tablica 5. Prema dobnim skupinama dentalna dob je uglavnom prebacivala u odnosu na kronološku dob, podbačaj dobi je nađen u 10, 13 i 14 godišnjih djevojčica i 14 godišnjih dječaka. Razlike dentalne od kronološke dobi su bile značajne za većinu dobnih skupina osim u 9 i 12 godišnjih djevojčica i 13 i 14 godišnjih dječaka. Rezultate statističke značajnosti t-testa za dobne skupine od 6 i 14 godina treba uzeti s rezervom radi malog broja ispitanika.

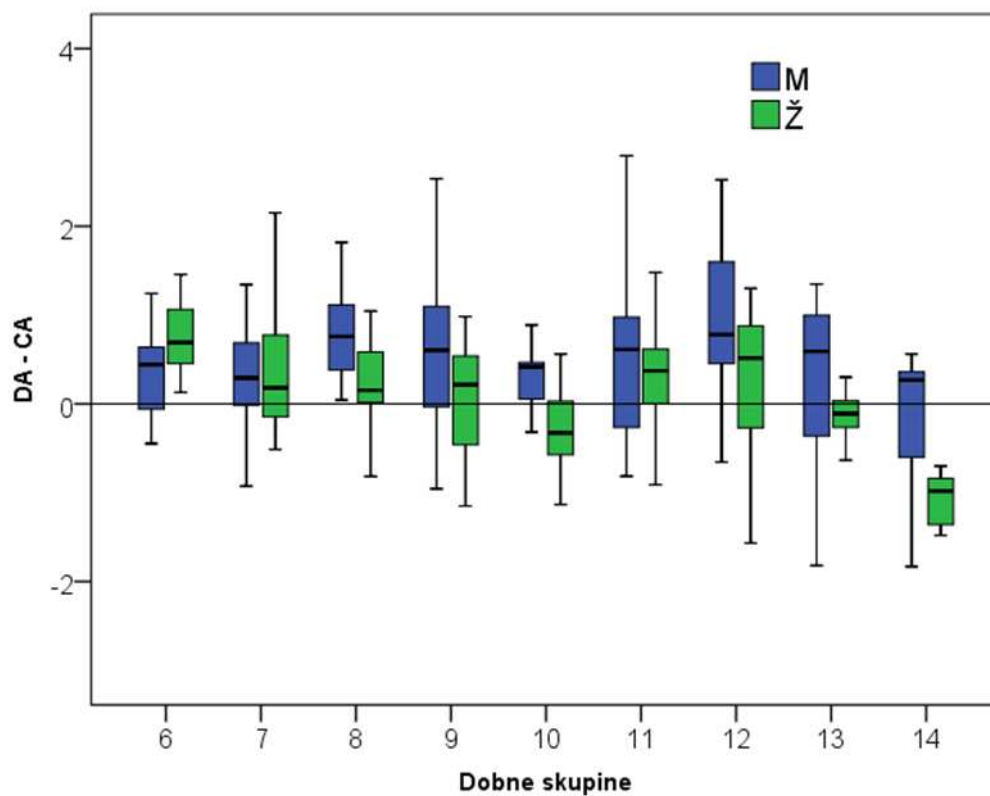
Kolmogonov-Smirnov test je pokazao kako rezultati DA-CA nisu normalno distribuirani u dječaka ($p < 0,001$) i djevojčica ($p < 0,001$) te je za usporedbu DA-CA između pojedinih dobnih skupina korišten Kruskal-Wallis (K – W) test za nepovezane uzorke. K – W test je pokazao statističku značajnu razliku u DA-CA između dobnih skupina u dječaka ($p < 0,015$) i djevojčica ($p < 0,001$). Naknadni (post-hoc) test je pokazao da je statistički značajna razlika bila između dobne skupine dječaka od 14 godina sa dobnom skupinom od 8 godina ($p = 0,031$) i 14 i 12 godina ($p = 0,019$).

U djevojčica je statistički značajna razlika bila između 14 i 6 godina ($p < 0,001$), 14 i 7 godina ($p < 0,001$), 14 i 8 godina ($p < 0,001$), 14 i 9 godina ($p = 0,009$), 14 i 11 godina ($p < 0,001$), 14 i 12 godina ($p < 0,001$), 10 i 6 godina ($p < 0,001$), 10 i 7 godina ($p = 0,045$), 10 i 11 godina ($p = 0,017$), 13 i 6 godina ($p = 0,001$) i 13 i 11 godina ($p = 0,040$). Srednje apsolutno odstupanje dentalne od kronološke dobi je bilo $0,79 \pm 0,65$ godina za dječake i $0,58 \pm 0,46$ godina za djevojčice, Tablica 5.

Tablica 5. Kronološka (CA) i dentalna dob (DA) za muške (M) i ženske (Ž) ispitanike izračunata metodom po Chailletu iz 2005.

Dobne skupine	Spol	N	CA		DA		DA-CA		95% CI DA-CA		AD		AD* median	T	Df	P*
			Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Lower	Upper	Mean	SD				
6.00 – 6.99	M	12	6,66	0,20	7,00	0,58	0,34	0,49	0,03	0,65	0,48	0,33	0,48	2,40	11	0,035 [†]
	Ž	11	6,72	0,21	7,46	0,57	0,74	0,46	0,44	1,05	0,74	0,46	0,69	5,40	10	<0,001 [†]
7.00 – 7.99	M	25	7,53	0,29	7,92	0,95	0,39	0,92	0,01	0,77	0,70	0,70	0,55	2,12	24	0,044
	Ž	23	7,58	0,25	7,94	0,73	0,36	0,61	0,10	0,62	0,50	0,50	0,24	2,83	22	0,010
8.00 – 8.99	M	23	8,46	0,28	9,24	0,58	0,78	0,48	0,57	0,99	0,78	0,48	0,76	7,75	22	<0,001
	Ž	22	8,50	0,30	8,78	0,56	0,28	0,49	0,06	0,50	0,41	0,38	0,26	2,62	21	0,016
9.00 – 9.99	M	23	9,53	0,29	10,10	0,66	0,57	0,91	0,18	0,96	0,87	0,61	0,67	3,02	22	0,006
	Ž	23	9,44	0,33	9,56	0,78	0,12	0,77	-0,21	0,45	0,60	0,49	0,54	0,75	22	0,460
10.00 – 10.99	M	24	10,51	0,27	10,86	0,66	0,35	0,67	0,06	0,63	0,56	0,50	0,45	2,54	23	0,018
	Ž	24	10,52	0,27	10,23	0,57	-0,29	0,56	-0,53	-0,05	0,50	0,39	0,41	-2,53	23	0,019
11.00 – 11.99	M	23	11,56	0,29	12,29	0,85	0,73	1,20	0,21	1,25	1,02	0,96	0,70	2,92	22	0,008
	Ž	26	11,50	0,28	11,82	0,59	0,31	0,60	0,07	0,56	0,56	0,37	0,37	2,65	25	0,014
12.00 – 12.99	M	22	12,57	0,33	13,43	0,85	0,86	0,81	0,50	1,22	0,99	0,41	0,78	4,97	21	<0,001
	Ž	22	12,53	0,27	12,77	0,83	0,24	0,85	-0,14	0,62	0,77	0,40	0,76	1,32	21	0,200
13.00 – 13.99	M	20	13,40	0,26	13,63	1,12	0,23	1,02	-0,25	0,71	0,89	0,51	0,93	1,01	19	0,324
	Ž	21	13,58	0,23	13,26	0,53	-0,32	0,61	-0,60	-0,04	0,41	0,55	0,24	-2,40	20	0,026
14.00 – 14.99	M	13	14,25	0,20	13,99	1,09	-0,26	1,04	-0,89	0,36	0,69	0,79	0,44	-0,91	12	0,382 [†]
	Ž	9	14,47	0,30	13,39	0,33	-1,08	0,28	-1,30	-0,86	1,08	0,28	0,98	-11,37	8	<0,001 [†]
6.00 – 14.99	M	185	10,43	2,33	10,92	2,44	0,49	0,90	0,36	0,62	0,79	0,65	0,61	7,32	184	<0,001
	Ž	181	10,47	2,28	10,55	2,11	0,08	0,73	-0,02	0,19	0,58	0,46	0,53	1,56	180	0,121

*, Rezultati t-testa za povezane uzorke; p, statistički značajno ako je < 0,05; † p nije vjerodostojan jer je veličina uzorka mala za provedbu testa; Mean, aritmetička sredina; SD, standardna devijacija; Median, Medijan rezultata; 95% CI, 95% raspon pouzdanosti; DA-CA, razlika dentalne od kronološke dobi; AD – apsolutna razlika dentalne i kronološke dobi; t, snaga testa; df, stadiji slobode.



Slika 6. Kutijasti dijagrami (*box-plot*) razlike dentalne dobi (DA) po Chailletu 2005. i kronološke dobi (CA), (DA-CA) u pojedinim dobnim skupinama u dječaka (M) i djevojčica (Ž) - horizontalna linija unutar dijagrama predstavlja medijan svih vrijednosti, visina okvira predstavlja interkvartilni raspon (IQR), krajevi označavaju raspon.

5. RASPRAVA

Procjena mineralizacije zubi uz pomoć ortopantomogramskih snimaka je najprimjerenija metoda za određivanje dentalne dobi u djece jer jedna snimka daje kompletne podatke o razvoju denticije u djeteta (21).

U ovom istraživanju pretpostavka je bila da će dentalna dob (DA) izračunata pomoću Chailletovih međunarodnih krivulja za određivanje dentalne dobi na uzorku prikupljenih ortopantomograma djece liječene na Odjelu za maksilofacijalnu kirurgiju KBC Split odgovarati kronološkoj dobi (CA). Nakon provedenog istraživanja u rezultatima hipoteza je potvrđena za djevojčice i odbačena za dječake.

Ovim istraživanjem pokazalo se kako srednja dentalna dob (DA) prebacuje kronološku dob (CA). Kod dječaka prebacuje $0,49 \pm 0,90$ godina, a kod djevojčica svega $0,08 \pm 0,73$ godine. Kod djevojčica ta vrijednost nije statistički značajna ($p = 0,121$).

U većini dobnih skupina dentalna dob (DA) prebacuje u odnosu na kronološku dob (CA) osim u nekoliko određenih, različito kod djevojčica i dječaka. Kod dječaka dobne skupine od 12 godina pokazuje se najveće prebacivanje dentalne dobi (DA), a kod djevojčica kod dobne skupine od 6 godina. U dječaka dobna skupina od 14 godina pokazuje podbačaj dentalne dobi (DA) za 0,26 godina. U djevojčica više dobnih skupina podbacuje dentalnu dob (DA) nego u dječaka i to dobne skupine od 10 (0,29), 13 (0,32) i 14 (1,08) godina. Najveći podbačaj dentalne dobi (DA) pokazuje dobna skupina djevojčica od 14 godina. Kod 9 i 12 godišnjih djevojčica i 13 i 14 godišnjih dječaka dentalna dob (DA) statistički nije bila značajno različita od kronološke dobi (CA).

Podatak koji pokazuje odnos dentalne i kronološke dobi je apsolutna vrijednost i ona je najrelevantnija. Apsolutna vrijednost je uvijek pozitivan broj i predstavlja veličinu broja bez obzira na njegov pozitivan ili negativan predznak (na taj način apsolutna vrijednost brojeva 5 i -5 iznosi 5). U istraživanju apsolutna vrijednost odstupanja za dječake je 0,79 godina, a za djevojčice 0,58 godina.

Manji broj ispitanika u grupi od 6 godina je rezultat ukupnog manjeg broja snimaka za djecu od 6 godina jer ne postoje objektivne kliničke indikacije za snimanje ortopantomograma prije izmjene mliječnih i trajnih zuba u zdrave djece. Prvo dijete sa završenom mineralizacijom svih sedam zubi donje čeljusti, bez trećih kutnjaka, se javlja u dobi od 12 godina (djevojčica), a taj udio raste s dobnom skupinom od 13 godina, dok u skupini od 14 godina ima više djece sa završenim razvojem svih sedam zubi i veći je udio u djevojčica, Tablica 1.

U istraživanju provedenom na uzorku djece iz Bosne i Hercegovine također je bilo prisutno prebacivanje dentalne dobi (DA) u odnosu na kronološku (CA). Galić i suradnici su

analizirali 1772 ortopantomograma, od toga 980 djevojčica i 792 dječaka u dobi od 6 do 15 godina. Usporedili su dentalnu dob (DA) s kronološkom dobi (CA) pomoću uparenog t – testa. Rezultati koje su dobili koristeći Chailletove međunarodne krivulje za određivanje zrelosti pokazuju prebacivanje dentalne dobi (DA) u odnosu na kronološku (CA). Za djevojčice ta vrijednost iznosi $0,09 \pm 0,83$ godina, a za dječake $0,28 \pm 0,90$ godina. Statistički značajno prebacivanje su pokazale dobne skupine djevojčica od 6 i 8 godina i dječaka od 7, 8 i 11 godina. Statistički značajan podbačaj dentalne dobi (DA) su pokazale dobne skupine djevojčica od 13 i 14 godina. Statistički značajne razlike nije bilo u dobnim skupinama djevojčica od 7, 9, 10, 11 i 12 godina te dječaka od 10, 12, 13 i 14 godina (11). Apsolutna odstupanja u bosansko-hercegovačke djece su bila $0,65 \pm 0,52$ godine za djevojčice i $0,73 \pm 0,60$ godina za dječake (11).

Cruz – Landeira i suradnici su napravili analizu na 308 ortopantomograma španjolske djece bijele rase i 200 ortopantomograma venezuelanske djece indijanskog podrijetla. Koristili su se Demirjianovom metodom određivanja dentalne dobi. Htjeli su provjeriti primjenjivost te metode na dva različita uzorka populacija te razviti metode za procjenu dentalne dobi koristeći francusko – kanadske rezultate opisane po Demirjaniu i međunarodne rezultate koje je predstavio Chaillet sa suradnicima za slučajeve kada etničko podrijetlo nije poznato. U rezultatima za španjolsku bjelačku skupinu djece, uzimajući u obzir obe skale, metoda po Demirjaniu je prebacivala dentalnu dob (DA) u odnosu na kronološku (CA). Veće prebacivanje se javilo primjenjujući Demirjianove rezultate nego Chailletove međunarodne ljestvice. Kod venezuelanske djece indijanskog podrijetla utvrđeni su suprotni rezultati. Demirjianova metoda je podbacivala dentalnu dob (DA) u odnosu na kronološku (CA) uzimajući u obzir obe ljestvice s tim da je veći podbačaj primjećen pri primjeni Chailletovih rezultata nego pri primjeni Demirjianovih. Nakon što su napravili individualne grafove za određenu populaciju ustanovili su kako metoda po Demirjaniu nije adekvatna za dobne skupine iznad 12 godina, dok Chailletovi rezultati mogu dati korisne informacije za dobne skupine do 14 godina (22).

Otkako je Demirjian ustanovio svoju metodu određivanja dentalne dobi (DA) provedene su mnoge studije na različitim uzorcima populacija, od bjelačke europske djece do južnoameričke djece indijanskog podrijetla. U mnogima se pokazalo značajno odstupanje dentalne (DA) od kronološke dobi (CA) (11). Zbog toga je Chaillet sa suradnicima predstavio međunarodne krivulje za određivanje zrelosti kako bi prevladao razlike između populacija i koristio ih kada je nepoznato podrijetlo individualca. Ipak je njegova metoda manje

relevantna i manje točna od standarda koji su izračunati za svaku populaciju zasebno (13). Unatoč postojanju različitih pristupa u određivanju dentalne dobi, još uvijek ne postoji univerzalan način primjene s istom uspješnosti za pripadnike svih naroda i skupina (12). Zbog toga je cilj ovog istraživanja bio odrediti dentalnu dob (DA) u hrvatske djece pomoću Chailletovih međunarodnih krivulja iz 2005. godine i provjeriti njihovu primjenjivost na našoj populaciji.

6. ZAKLJUČAK

Rezultati pokazuju da metoda po Chailletu i sur. iz 2005. godine prosječno prebacuje dentalnu dob za manje od 6 mjeseci kod djece ispitane u ovom istraživanju. Međutim, odstupanja nisu bila statistički značajna za djevojčice u većini dobnih skupina. Prilikom primjene Chailletove metode treba uzeti u obzir raspon odstupanja dentalne (DA) od kronološke dobi (CA) u pojedinim dobnim skupinama kako je prikazano u ovom istraživanju.

7. LITERATURA

1. Priyadarshini C, Puranik M P, Uma S R. Dental Age Estimation Methods: A Review. *Int J Adv Health Sci* 2015;1(12):19-25.
2. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Hum Biol.* 1973;45(2):211-27. Epub 1973/05/01. PubMed PMID: 4714564.
3. Demirjian A. Interrelationships among measures of somatic, skeletal, dental and sexual maturity. *Am J Orthod* 1985; 88: 433–438.
4. Borčić I, Petrovečki M, Brkić H. Studija dvaju različitih postupaka za određivanje dentalne dobi kod djece u Hrvatskoj. *Acta Stomatol Croat.* 2006;40(2):135-41.
5. Peiris T.S, Roberts G.J, Prabhu N. Dental age assessment:a comparison of 4-to 24-year-olds in the United Kingdom and an Australian population. *International Journal of Paediatric Dentistry.* 2009 Sep; 19(5):367-76.
6. Soldo M, Meštrović S, Njemirovskij V. The development of teeth and supporting structures. Sonda: list studenata Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. 2010;11(20):40-3.
7. Jerolimov M, Muretić Ž. Procjena razina položaja zametaka očnjaka i pretkutnjaka u mješovitoj denticiji. *Acta stomatol Croat* 2001, 35(1), 19-25.
8. Brkić H, Kaić Z, Keros J, Šoljan M, Turković K. Određivanje dentalne starosti. In: Brkić H, editor. *Forenzična stomatologija*. Zagreb: Školska knjiga; 2000. p. 46-52.
9. Nuzzolese E, Biočina-Lukenda D, Janković S, Galić I, Prohić S. Forenzički značaj stomatološke radiologije i strana tijela orofacijalnog područja. In: Janković S, editor. *Dentalna radiografija i radiologija*. Split: Medicinski fakultet u Splitu; 2009. p. 221-36.

10. McKenna CJ, James H, Taylor JA, Townsend GC. Tooth development standards for South Australia. *Australian dental journal*. 2002;47(3):223-7. PubMed PMID: 12405462.
11. Galić I, Vodanović M, Janković S, Mihanović F, Nakaš E, Prohić S, Galić E, Brkić H. Dental age estimation on Bosnian-Herzegovinian children aged 6-14 years: evaluation of Chaillet's international maturity standards. *J Forensic Leg Med*. 2013 Jan;20(1):40-5.
12. Galić I, Nakaš E, Prohić S, Selimović E, Obradović B, Petrovečki M. Određivanje dentalne dobi postupkom prema Demirjianu kod djece od 5 do 14 godina u Bosni i Hercegovini. *Acta Stomatol Croat*. 2010;44(1):17-25.
13. Chaillet N, Nystrom M, Demirjian A. Comparison of dental maturity in children of different ethnic origins: international maturity curves for clinicians. *J Forensic Sci*. 2005;50(5):1164-74. Epub 2005/10/18. PubMed PMID: 16225225.
14. World Medical Association. World medical association declaration of helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013;310(20):2191-4. doi: 10.1001/jama.2013.281053.
15. Willems G, Van Olmen A, Spiessens B, Carels C. Dental age estimation in Belgian children: Demirjian's technique revisited. *J Forensic Sci*. 2001;46(4):893-5. Epub 2001/07/14. PubMed PMID: 11451073.
16. Liversidge HM, Speechly T, Hector MP. Dental maturation in British children: are Demirjian's standards applicable? *Int J Paediatr Dent*. 1999;9(4):263-9. PubMed PMID: 10815584.
17. Nystrom M, Aine L, Peck L, Haavikko K, Kataja M. Dental maturity in Finns and the problem of missing teeth. *Acta Odontol Scand*. 2000;58(2):49-56. Epub 2000/07/14. PubMed PMID: 10894425.

18. Chaillet N, Demirjian A. Dental maturity in South France: A comparison between Demirjian's method and polynomial functions. *J Forensic Sci.* 2004;49(5):1059-66. Epub 2004/10/06. PubMed PMID: 15461110.
19. Demirjian A, Goldstein H. New systems for dental maturity based on seven and four teeth. *Ann Hum Biol.* 1976;3(5):411-21. Epub 1976/09/01. PubMed PMID: 984727.
20. Altman DG. *Practical statistics for medical research.* Boca Raton, Fla.: Chapman & Hall/CRC; 1999. xii, 611 p. p.
21. Cameriere R, de Angelis D. Forensic radiology. In: Ghom AG, editor. *Textbook of oral radiology.* New Delhi: Elsevier; 2008. p. 626 - 32.
22. Cruz-Landeira A, Linares-Argote J, Martínez-Rodríguez M, Rodríguez-Calvo MS, Otero XL and Concheiro L. Dental age estimation in Spanish and Venezuelan children. Comparison of Demirjian and Chaillet's scores. *Int J Legal Med.* 2010;124:105–12. [PubMed]

8. SAŽETAK

Chailletove međunarodne krivulje zrelosti za određivanje dentalne dobi u djece liječene na Odjelu za maksilofacijalnu kirurgiju KBC Split

Cilj: Potreba za određivanjem dentalne dobi javlja se u mnogim kliničkim i znanstvenim disciplinama. Svrha ovog istraživanja bila je provjeriti točnost i mogućnost primjene Chailletovih međunarodnih krivulja za određivanje dentalne dobi u djece liječene na Odjelu za maksilofacijalnu kirurgiju KBC Split u dobi od 6 do 15 godina.

Materijali i metode: Korišten je uzorak panoramskih snimaka (OPT) pohranjenih na Odjelu za maksilofacijalnu kirurgiju Kliničkog bolničkog centra Split. Za istraživanje je izdvojen uzorak od 400 OPT snimaka, 200 muških i 200 ženskih pacijenata dobi od 6 do 15 godina. Prvo su procijenjeni razvojni stadiji prvih sedam zuba s lijeve strane donje čeljusti postupkom po Demirjianu. Nakon toga pomoću t - testa za povezane uzorke je uspoređena razlika dentalne i kronološke dobi. Za statističke postupke koristio se programski paket SPSS verzija 13.

Rezultati: Srednja dentalna dob u cjelokupnom uzorku prebacuje dentalnu dob u odnosu na kronološku u dječaka, 0,49 godina (5 mjeseci i 9 dana), dok je razlika za djevojčice svega 0,08 godina (29 dana).

Zaključak: Metoda po Chailletu i sur. iz 2005. godine prosječno prebacuje dentalnu dob manje od 6 mjeseci kod djece ispitane u ovom istraživanju. Odstupanja nisu statistički značajna za većinu dobnih skupina u djevojčica. Prilikom primjene Chailletove metode treba uzeti u obzir raspon odstupanja dentalne dobi u pojedinim dobnim skupinama kako je prikazano u ovom istraživanju.

Ključne riječi: dentalna dob, kronološka dob, Chailletove međunarodne krivulje zrelosti

9. SUMMARY

Chaillet's international curves of maturity for dental age assesment of children treated in the Department of Maxillofacial surgery of Clinical hospital centre Split

Aim: There is a growing need for reliable dental age assesment methods in various clinical and scientific disciplines of dental medicine. The purpose of this research was to check the accuracy of Chaillet's international curves of maturity for dental age assesment for children treated in the Department of maxillofacial surgery of Clinical Hospital Centre Split aged 6 to 15.

Materials and Methods: A sample of 400 panoramic radiographs (OPT) was used from the archive records of the Department for maxillofacial surgery of the Clinical Hospital Centre Split. Both male patients and female patients were equally represented (200 male and 200 female patients). Patients were aged between 6 to 15 years. Firstly, the assesment of developmental stages of seven teeth at the left side of the lower jaw was performed using Demirjian's method. Subsequently a t – test for related samples was used for comparison between the dental age and chronological age. A software package SPSS version 13 was used for statistical calculations.

Results: Average dental age for the total sample is overestimating the dental age in relation to chronological age for boys, 0,49 years (5 months and 9 days), while the difference for the girls is only 0,08 (29 days).

Conclusion: On average, Chaillet's method overestimates the dental age for less than 6 months based on OPTs examined in this research. However, Chaillet's method has been shown to be more accurate for dental age assesment in girls irrespectively of their age. Range of deviations between the dental age and chronological age presented in this research should be considered when applying Chaillet's method for dental age assesment.

Key words: dental age, chronological age, Chaillet's international curves of maturity

10. ŽIVOTOPIS

Osobni podaci

Ime i prezime: Jelena Bačić

Datum rođenja: 14.kolovoza 1992.godine

Mjesto rođenja: Split, Republika Hrvatska

Državljanstvo: hrvatsko

Adresa: A.B.Šimića 13, 21000 Split, Hrvatska

Elektronička pošta: jelenaa.bacic@gmail.com

Obrazovanje

- 1998. – 2006. Osnovna škola „Pojišan“, Split
- 1998. – 2004. Niža baletna škola, HNK Split
- 2006. – 2010. V.gimnazija „Vladimir Nazor“, Split
- 2010. – 2016. Medicinski fakultet u Splitu, integrirani studij „Dentalna medicina“

Jezici

Aktivno služenje engleskim, talijanskim i francuskim jezikom.

Aktivnosti

- Demonstrator na katedri Endodoncija sa restaurativnom dentalnom medicinom
- Demonstrator na katedri Protetika
- Sudjelovanje na Radnom tečaju iTOP Introductory, Vodice, studeni 2012.
- Član studente organizacije „Zubolina“