

# Dizajniranje osmijeha u ortodonciji

---

Vukasović, Karla

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Dental Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Stomatološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:127:913593>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported / Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerađivanja 3.0](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-14**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb School of Dental Medicine Repository](#)



STOMATOLOŠKI FAKULTET

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

Karla Vukasović

**DIZAJNIRANJE OSMIJEHA U  
ORTODONCIJI**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, srpanj 2015.

Rad je ostvaren na Zavodu za ortodonciju Stomatološkog fakulteta  
Sveučilišta u Zagrebu.

Voditeljica rada: prof. dr. sc. Sandra Anić-Milošević, Stomatološki  
fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Lektor hrvatskog jezika: Petra Dolanjski, mag. hrvatskog jezika i  
književnosti

Alberta Bazale 4, 10 000 Zagreb

095/ 3957 522

Lektor engleskog jezika: Anna Martinović, profesorica engleskog jezika

Vladana Desnice 17, 23 000 Zadar

091/ 390 20 85

Rad sadrži: 48 stranica

29 slika

1 tablicu

1 CD

## SADRŽAJ

<b>1.</b>	<b>UVOD.....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>SVRHA RADA.....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>ESTETIKA LICA.....</b>	<b>5</b>
3.1.	OSNOVNI TIPOVI LICA.....	5
3.2.	PARAMETRI U FRONTALNOJ RAVNINI.....	7
3.3.	ANALIZA PROFILA.....	8
<b>4.</b>	<b>DIZAJNIRANJE OSMIJEHA.....</b>	<b>12</b>
4.1.	OSMIJEH.....	12
4.2.	DENTALNE KOMPONENTE OSMIJEHA.....	16
4.2.1.	SREDIŠNJA DENTALNA LINIJA.....	16
4.2.2.	INCIZALNA DULJINA.....	18
4.2.3.	PROPORCIJE, OBLIK I BOJA ZUBI.....	19
4.3.	ESTETIKA GINGIVE.....	25
<b>5.</b>	<b>DIGITALNI DIZAJN OSMIJEHA.....</b>	<b>28</b>
<b>6.</b>	<b>RASPRAVA.....</b>	<b>34</b>
<b>7.</b>	<b>ZAKLJUČAK.....</b>	<b>36</b>
<b>8.</b>	<b>SAŽETAK.....</b>	<b>38</b>
<b>9.</b>	<b>SUMMARY.....</b>	<b>40</b>

<b>10. POPIS LITERATURE.....</b>	<b>42</b>
<b>11. ŽIVOTOPIS.....</b>	<b>48</b>

## **1. UVOD**

## 1. UVOD

Osmijeh, najmoćnija ekspresija lica, zajedno sa strukturama koje ga čine predstavlja odraz osobe u cjelini (1).

Harmonija osmijeha proizlazi iz sklada ličnih i dentalnih komponenti. Iako niti jednu strukturu lica nije moguće izdvojiti kao najbitniju, važnost prvenstveno pridajemo usnicama i bipupilarnoj liniji. Usnice koje čine okvir osmijeha i bipupilarna linija koja je važna za percepciju „lijepog“ – simetriju i proporcionalnost (2). Iako kulturološki nametnuto, sve ono što obuhvaća pojam „ljepota“ ima zajednički nazivnik – lijepo je ono što je pravilno (3).

Još su od drevnih civilizacija estetika i ljepota bile u centru čovjekove pažnje, iako redizajnirane i preinačene u svojim standardima nikada nisu prestale težiti „idealu“. Od egzotičnog Egipta, koji je svoje vladare činio besmrtnima prikazujući njihov izgled proporcijama za koje su vjerovali da predstavljaju vječnu ljepotu (4), preko klasične Grčke, drevnog Rima pa do renesansnog Leonarda Da Vincija koji je svojom definicijom proporcije ostavio nezaboravan trag u proučavanju “idealnog” izgleda čovjeka (5, 6). Pojam „idealne“ proporcije, premda modificiran, neobično je često opisan kroz sve epohe ljudskog postojanja. Iako su se kroz povijest pojavljivali mnogi, danas najpoznatiji aksiom idealnih proporcija zasigurno je “zlatni rez” (7). Riječ je o omjeru koji pokazuje odnos dijelova prema cjelini, gdje se omjer manjeg dijela naspram većeg odnosi kao omjer većeg dijela naspram cjeline, a prikazan je matematičkom konstantom  $\phi$  koja iznosi 1,618033 (8, 9).

U stomatologiji, prilikom dizajniranja osmijeha, sklad postizemo promatrajući kompoziciju lica u odnosu prema usnicama, zubima, a tako i osmijehu. Lice analiziramo u vertikalnoj i horizontalnoj dimenziji uzimajući u obzir oblik lica te profila. Osim lica, prilikom dizajniranja osmijeha bavimo se odnosom tvrdih i mekih tkiva. Zube promatramo u kontekstu spola i starosti, dimenzije, boje, položaja i nagiba dužinskih osi gornjih prednjih zuba, incizalnih slobodnih prostora te kontaktnih točaka sa susjednim zubima. Neizostavan dio lijepog osmijeha je zdrava gingiva koju oblikuju gingivni zeniti (2). Važno je spomenuti zlatni rez zbog njegove primjene u estetici osmijeha promatrajući meziodistalnu širinu maksilarnih sjekutića u frontalnoj ravnini (10).

Kroz povijest razne su se metode dizajniranja osmijeha mijenjale i unaprjeđivale. Danas imamo sreću da raspoložemo modernim softverskim programima poput „Digital Smile System“. Na taj način možemo u suradnji s pacijentom i zubnim tehničarima interaktivno raditi na dizajniranju osmijeha (11).



## **2. SVRHA RADA**

Svrha ovog rada je prikazati važne parametre u oblikovanju osmijeha, s osvrtom na najnovija saznanja o estetici i modernim mogućnostima digitalnog dizajna osmijeha.

### 3. ESTETIKA LICA

#### 3.1. OSNOVNI TIPOVI LICA

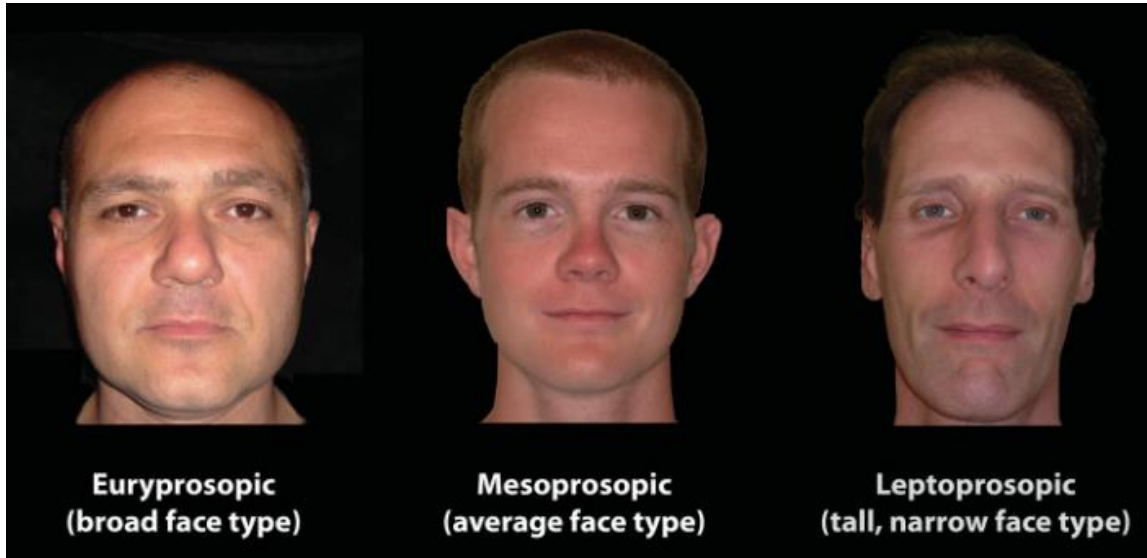
Osnova i osobitost svakog dizajniranja osmijeha je analiza lica. Lice promatramo u frontalnoj ravnini, pri čemu uočavamo pravilnosti, proporcionalnost te ukoliko postoje, disproporcije. Međutim, važno je pridodati pažnju i analizi profila lica (3).

Lice kao okvir osmijeha možemo podijeliti na nekoliko osnovnih tipova služeći se antropometrijskim metodama. Odabirom odgovarajućih točaka na mekim tkivima te mjerenjem udaljenosti između njih zakrivljenom ili ravnom pomičnom mjerkom, dobivamo indekse lica.

Indeks lica izračunava se omjerom dužine i širine lica. Dužina lica definirana je udaljenošću između najposteriornije točke konkaviteta baze nosa (*nasion* – N') te središta donje točke mandibularne simfize (*gnathion* – Gn'). Širina lica određena je udaljenošću između najlateralnijih točaka zigomatičnog luka (*zygion* – Zy').

Razlikujemo 3 osnovna oblika lica:

1. Euriprozop – dolazi od grčke riječi “*eurys*” = “širok”, lice je šire u transverzalnoj ravnini, dok je vertikalna dimenzija reducirana.
2. Mezoprozop – lice prosječnih proporcija.
3. Leptoprozop – dolazi od grčke riječi “*leptos*” = ”tanak”, “uzak”, lice je usko u transverzalnoj ravnini, a izduženo u vertikalnoj dimenziji (12).



Slika 1. Tri osnovna oblika lica. Preuzeto: (12)

Tablica1. Klasifikacija oblika lica. Preuzeto: (12)

Face type	Facial index	
	Male	Female
Hyper-euryprosopic (very broad, short face)	$\leq 78.9$	$\leq 76.9$
Euryprosopic (broad, short face)	79.0–83.9	77.0–80.9
Mesoprosopic (normoprosopic; average face)	84.0–87.9	81.0–84.9
Leptoprosopic (tall, narrow face)	88.0–92.9	85.0–89.9
Hyper-leptoprosopic (very tall, narrow face)	$\geq 93.0$	$\geq 90.0$

Index values: male according to Garson;<sup>9</sup> and female according to Martin and Saller.<sup>5</sup>

### 3.2. PARAMETRI U FRONTALNOJ RAVNINI

U potrazi za idealnim proporcijama lica koristimo se estetskim parametrima, pri čemu u frontalnoj ravnini razlikujemo vertikalne i horizontalne parametre (2).

Vertikalni parametri lica :

- Visina lica određena je s četiri točke koje dijele lice na tri gotovo jednaka dijela. Gornja trećina lica zauzima područje od granice čela i vlasišta, točnije od točke *trichion* (Tr'), do najanteriornije točke čela *glabella* (G'). Srednja trećina lica se nastavlja od točke *glabella* do spojišta nosa i gornje usne određenih točkom *subnasale* (Sn'). Naposljetku, donju trećinu lica čini dio od točke *subnasale* do najniže točke mekog tkiva brade, *menton* (Me') (14).
- Lice možemo podijeliti i jednom linijom. Oči imaju ulogu središnje linije koja dijeli lice na dva dijela.
- Donja trećina lica također se sastoji od trećina. Jednu trećinu čini gornja usna do točke *subnasale* (Sn'), dok donja usnica s bradom čini dvije trećine (2).

Horizontalni parametri lica:

- Širina lica u idealnom slučaju može se podijeliti na jednake petine. Dužina koja određuje širinu petine odgovara širini oka. Središnja petina određuje razmaknutost očiju koja treba biti jednaka širini jednog oka. Vrijednost koja opisuje razmak između zjenica ujedno treba odgovarati širini usana (3).



Slika 2. Proporcije lica prikazane vertikalnim i horizontalnim estetskim parametrima.

Preuzeto: (3)

### 3.3. ANALIZA PROFILA

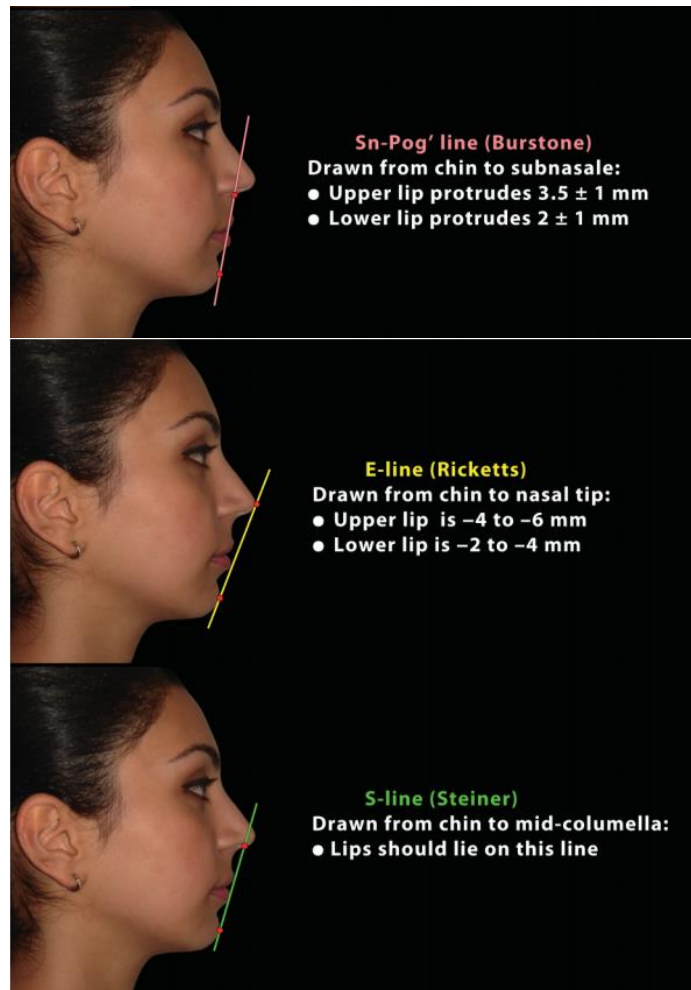
Profil lica karakteriziramo kao ravan, konkavan ili konveksan. Osim toga, promatrajući profil usnica možemo analizirati razne kuteve ili linije profila (3).

Ricketts definira estetsku „E liniju“ koja prolazi najprominentnijom točkom nosa, *pronasale* (Prn') te najanteriornijom točkom kosti brade, *pogonion* (Pg'). Na udaljenost usnica od linije utječu dob, spol i rasa. Smatra se da bi gornja usnica trebala biti udaljena od estetske linije 3 mm, dok bi donja usnica trebala biti udaljena 2 mm (13, 14).

Prema Steineru profil usana promatramo u odnosu na liniju određenu točkama *pogonion* (Pg') i *columella* (Cm'). S obzirom na to da linija spaja najanteriorniju točku

*columelle* nosa s najanteriornijom točkom brade, obje bi usnice trebale dodirivati određenu liniju (15, 16).

Burnstone je odredio liniju koja prolazi točkama *subnasale* (Sn') i *pogonion* (Pg'). U odnosu na definiranu liniju gornja bi usnica trebala biti pozicionirana 3,5 mm ispred linije, a donja usnica 2 mm ispred linije (17,18, 19).

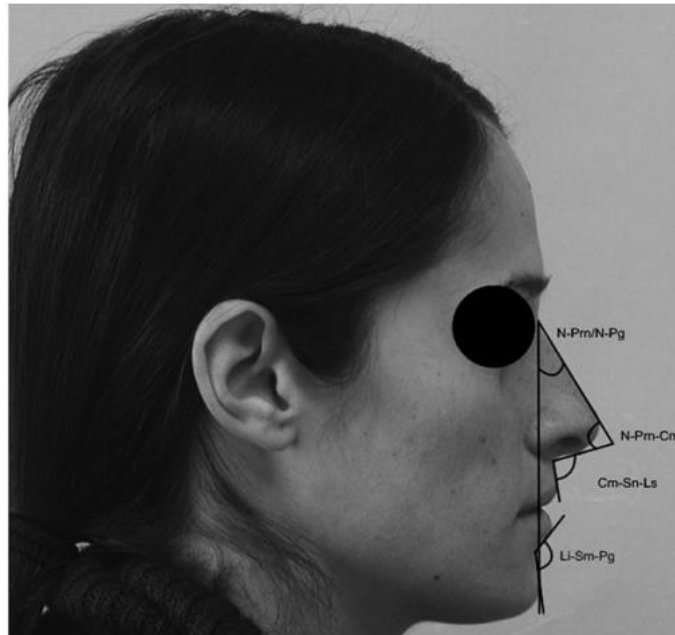


Slika 3. Najčešće korištene linije mekih tkiva lica. Preuzeto: (20)

Osim linija pri promatranju profila usnica važno je spomenuti nazolabijalni te mentolabijalni kut.

Nazolabijalni kut određen je trima točkama: *columella* (Cm'), *subnasale* (Sn') i *labrare superius* (Ls') te obično iznosi oko 100 ° (3).

Donja usnica i brada omeđuju mentolabijalni kut kojeg čine točke: *labrare inferius* (Li'), *supramentale* (Sm'), koja označava točku najvećeg konkavитета u sredini donje usne te *pogonion* (Pg'). Vrijednosti kuta obično iznose 130 ° (21,22).



Slika 4. Prikaz nazolabijalnog (Cm'-Sn'-Ls') i mentolabijalnog kuta (Li'-Sm'-Pg')

Preuzeto: (23)

Svi navedeni parametri kojima se služimo pri promatranju lica igraju bitnu i neizostavnu ulogu u dizajniranju osmijeha. Naime, odabir oblika zubi i veličine u izravnoj je vezi s oblikom lica i izgledom profila. Stoga je iznimno važno uravnotežiti izgled, veličinu i proporcije zuba s okolnim strukturama lica (24).

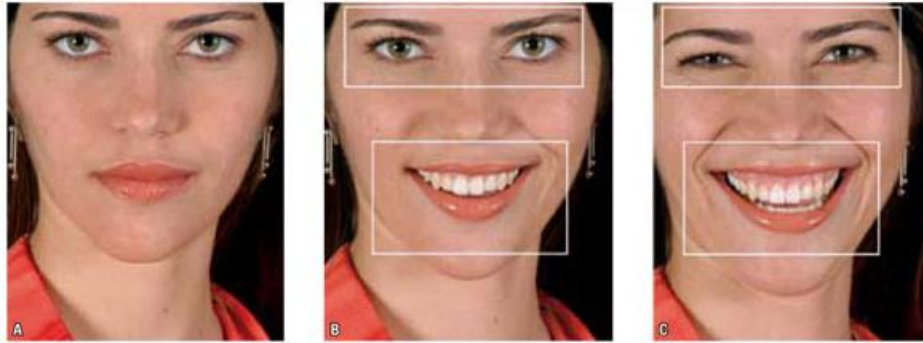


## 4. DIZAJNIRANJE OSMIJEHA

### 4.1. OSMIJEH

Lagana zaobljenost kutova gornje usnice, pojava „iskre“ u očima, blaga promjena u ekspresiji lica, te tek neznatna promjena mišićne aktivnosti opisuju osmijeh (25). Komisure gornje i donje usne, šireći se prema lateralno, razmiču usnice prilikom čega postaju vidljivi zubi. Prateći dinamiku osmijeha, u trenutku odvajanja gornjih od donjih zubi uočavamo tamni prostor tzv. „negativni prostor“ (26,27).

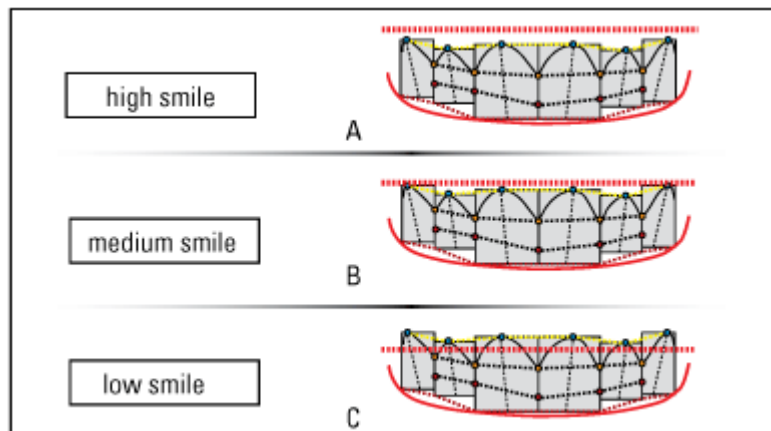
Osmijeh opisujemo kao najdinamičniji dio lica. Prvi korak u oblikovanju osmijeha je „voljni dio“. Zatim slijedi „spontani“ osmijeh kojeg oblikuje aktivnost raznih mišića lica. Spontani osmijeh uvelike ovisi o „vanjskom poticaju“ i prvenstveno je posljedica subjektivne procjene osobe o tome je li nešto više ili manje smiješno. Upravo iz tog razloga ga je u kliničkom radu teško zabilježiti. Osmijeh koji najbolje izražava zadovoljstvo i sreću od posebne je važnosti pri dizajniranju osmijeha. Takav osmijeh naziva se „Duchenne“. *M. levator labii superioris*, *m. zygomaticus major* te određena vlakna *m. buccinator*, završno s aktivacijom *m. orbicularis oculi*, licu daju karakterističan izgled poluzatvorenih očiju i na taj način oblikuju nama najinteresantniji osmijeh. Poluzatvorene oči udružene s osmijehom služe kao „trigger“ koji aktivira centre u prednjem temporalnom dijelu mozga, što rezultira pobudom ugodnih emocija (28, 29).



Slika 5. A – lice u mirovanju, B – prva faza osmijeha (voljni, ponovljivi osmijeh), C – druga faza osmijeha (spontani osmijeh).

Preuzeto: (28)

S obzirom na odnos između linije gornje usnice i gingivalnog ruba maksilarnih sjekutića, razlikujemo 3 osnovna oblika osmijeha: visoki, srednji i niski osmijeh (28).

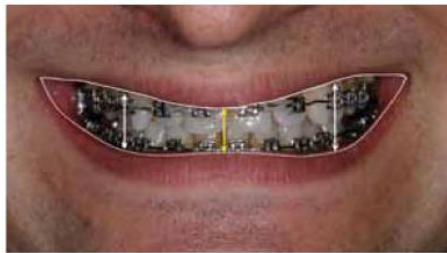


Slika 6. Visoki, srednji i niski osmijeh. Preuzeto: (28)

Kako bi osmijeh bio privlačan, mora postojati sklad u odnosu incizalnih bridova prednjih zuba gornje čeljusti i linije koju oblikuje donja usnica. Oblik linije donje usnice i incizalni bridovi gornjih prednjih zuba čine liniju osmijeha (30). Kod idealnog osmijeha, u odnosu na donju usnicu, središnji sjekutići postavljeni su niže od bočnih sjekutića i očnjaka te lagano dodiruju donju usnicu. S obzirom na varijacije u odnosu ove dvije linije, te na oblike koje mogu formirati, osmijeh može biti različit (28).



Slika 7. Izgled idealnog osmijeha: linija koju oblikuju sjekutići i očnjaci slični na „duboki tanjur“. Preuzeto: (28)



Slika 8. Usnice koje nalikuju na znak za beskonačnost ( $\infty$ ). Preuzeto: (28)

Promatrajući prikazane slike, možemo uočiti da ljepota osmijeha leži prvenstveno u proporcionalnosti i simetriji (28). Prenaglašena aktivnost donje usnice, kao i u potpunosti vidljivi zubi, narušavaju izgled osmijeha.



Slika 9. Pretjerana aktivnost donje usnice. Preuzeto: (28)



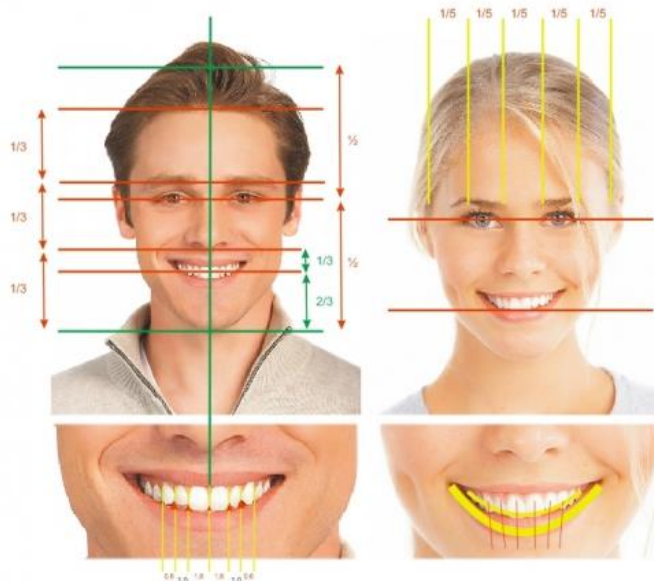
Slika 10. Različiti tipovi osmijeha: B – ravni osmijeh, C – obrnuti osmijeh. Preuzeto:

(31)

## 4.2.DENTALNE KOMPONENTE OSMIJEHA

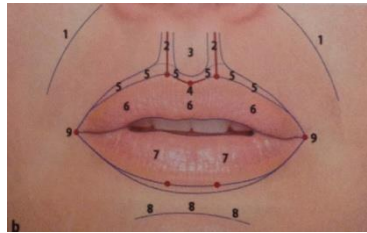
### 4.2.1. SREDIŠNJA DENTALNA LINIJA

Središnja dentalna linija definirana je zamišljenom vertikalnom linijom koja prolazi između gornjih središnjih sjekutića. Okomita je na interpupilarnu liniju, a u idealnim slučajevima poklapa se i sa središnjom linijom lica (32). Statističkim istraživanjem Boddena, Millera i Jamisona dokazano je preklapanje središnje dentalne linije i središnje linije lica u čak 70 % slučajeva (33).



Slika 11. Prikaz središnje i interpupilarne linije lica. Preuzeto (34)

Paralelni odklon središnje dentalne linije u iznosu do 2 mm smatra se prihvatljivim i estetski neprimjetnim, dok se devijacija spomenute linije pod kutem od središnje linije lica smatra čimbenikom koji narušava estetiku osmijeha (35). Iako možemo koristiti razne strukture lica kao središnje referentne točke, najpreciznije je koristiti filtrum. Osim u traumatskim slučajevima ili pri rascjepu usnice, filtrum se uvijek nalazi u središtu lica. Središte filtrauma ujedno je i središte „Kupidova luka“, što bi trebalo odgovarati papili između središnjih sjekutića. Pomak središnje linije lica uočljiviji je kada se nalazi u odklonu od središnje papile nego od filtrauma.



Slika 11. Prikaz anatomskih struktura usnice, broj 3 označava filtrum, a broj 5 „Kupidov luk“. Preuzeto: (36)

Donja dentalnu liniju nije moguće koristiti kao referentnu točku jer se u 75 % slučajeva ne podudara s gornjom dentalnom linijom. Međutim, takva nepodudarnost ne narušava estetiku, s obzirom na to da se donji zubi u osmijehu uglavnom ne vide (2).



Slika 12. Gornja središnja dentalna linija ne odgovara donjoj. Preuzeto (37)

S obzirom na to da je središnja dentalna linija značajna za privlačnost lica, važno je da je što pravilnija u odnosu na bipupilarnu liniju, kako bi se izbjegle estetske nepravilnosti (37).

#### 4.2.2. INCIZALNA DULJINA

Najvažniji parametar u dizajniranju osmijeha je incizalna duljina te je ona osobito važna pri određivanju pravilnih proporcija zuba i razine gingive.

Pojam incizalne duljine podrazumijeva vidljivost gornjih sjekutića u različitim kretnjama usana. Vidljivost sjekutića ovisi o dobi, spolu te izgledu gornje usnice. Kod mladih osoba vidljivost gornjih sjekutića iznosi oko 3,5 mm, dok je kod starijih osoba, zbog smanjenog tonusa mišića, ujedno i smanjena njihova vidljivost (2). Fonetske su karakteristike vrlo bitne pri određivanju incizalne duljine. Određujemo ih na način da pacijent sjedeći uspravno izgovara glas „M“. Nakon izgovora usnice se vraćaju u opušteni položaj.

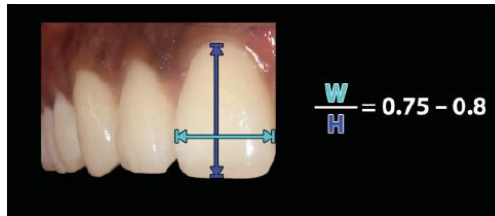
Prilikom ove kretnje možemo promatrati položaj incizalnih bridova zajedno s njihovim odnosom prema opuštenim usnicama. Glas „I“ dovodi usnice u položaj u kojem promatramo incizalne bridove koji bi se trebali nalaziti na polovici između gornje i donje usnice. Izgovorom dentolabijala „F“ i „V“ gornji sjekutići se naslanjaju na unutrašnji rub donje usnice (granicu vermilion) te na taj način određujemo labiolingvalni položaj te duljinu gornjih zubi. Prilikom izgovora glasa „S“ mandibularni sjekutići nalaze se 1 mm iza i 1 mm ispod incizalnih bridova gornjih zuba (38, 39).

Precizno određen položaj incizalnih bridova ključan je zbog povezanosti s konturom usana, nagibom prednjih zuba, vidljivosti prednjih zuba, ali i funkcijski s prednjim vođenjem. Navedeni faktori igraju nezaobilaznu ulogu u estetici i funkciji osmijeha (2).

#### 4.2.3. PROPORCIJE, OBLIK I BOJA ZUBI

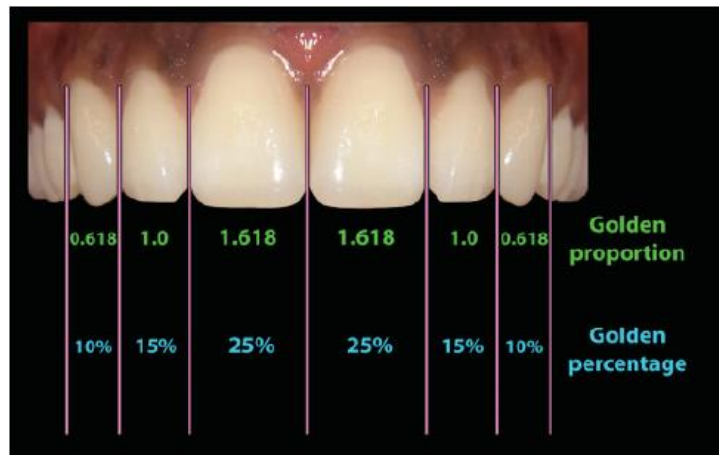
Proporcionalni odnosi zuba, kako međusobno tako i individualno, veoma su bitni u dizajniranju privlačnog osmijeha. Odnos visine i širine pojedinačnog zuba te odnos širine zuba međusobno. Centralne sjekutiće smatramo ključnim dijelom osmijeha pa je njihova pravilna proporcija od iznimne važnosti pri dizajniranju osmijeha. Idealni omjer širine naspram duljine krune sjekutića trebao bi iznositi oko 0,75 – 0,8.





Slika 13. Prikaz omjera širine i visine krune sjekutića. Preuzeto: (40)

Iako je središnji gornji sjekutić u frontalnoj ravnini vidljiv u potpunosti, zbog svog položaja u dentalnom luku, lateralni sjekutić vidljiv je 62 % širine centralnog sjekutića, a očnjak 62 % širine lateralnog sjekutića. Upravo takav odnos proporcija naziva se „zlatnom proporcijom“.

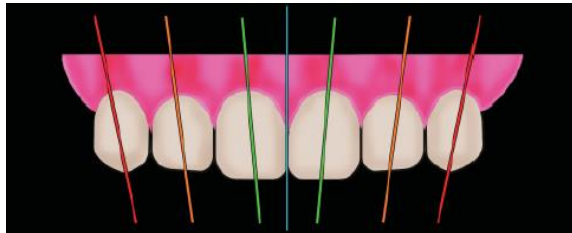


Slika 14. „Zlatna proporcija“ i „zlatni postotak“. Preuzeto: (40)

„Zlatni postotak“ koristi se kako bi se opisala širina pojedinačnog zuba u odnosu na širinu cijelog labijalnog segmenta. Za razliku od „zlatne proporcije“, „zlatni postotak“ ne ovisi o širini lateralnog sjekutića (41).

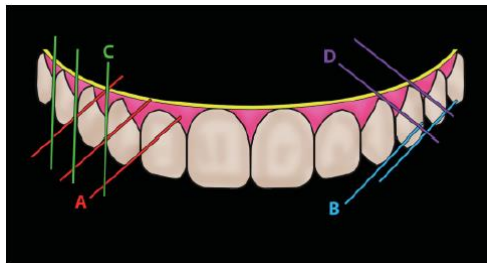


frontalnoj ravnini, najmanje je uočljiv. Lateralni sjekutići su više nagnuti distalno. Očnjaci pokazuju još veći otklon dužinske osi prema distalno. Promatrajući premolare s lateralne strane uočljivo je da prate vertikalnu dužinsku os, dok promatrani u frontalnoj ravnini pokazuju otklon dužinske osi prema distalno (2, 37).



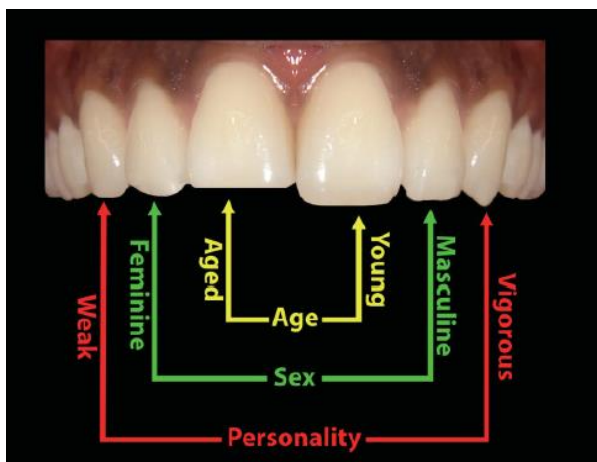
Slika 16. Nagib dužinskih osi gornjih prednjih zubi. Preuzeto: (40)

Estetika osmijeha, počevši od prednjeg prema stražnjem dijelu, često se očituje gradacijskim efektom veličine, morfologije, položaja i boje zuba. Kako bismo postigli dojam lijepog osmijeha, važno je da su očnjaci i premolari proporcionalno poredani te da su paralelni. Odmak od spomenutih proporcija veličine ili morfologije, čak i jednog zuba, uočljiv je u oku promatrača (40).



Slika 17. A, B – paralelne tangente na palatinalne konture te tangente na bukalne konture bukalnih kvržica očnjaka i premolara; C, D – paralelne tangente na srednju trećinu krune zuba te na gingivnu trećinu očnjaka i premolara. Preuzeto: (40)

Dob, spol i osobnost osobe povezani su s oblikom i morfologijom zuba. Zube mladih osoba karakteriziraju nepotrošeni incizalni bridovi, polutransparentna caklina s čvrstom i sjajnom površinom, dok su incizalni slobodni prostori naglašeni. Starije osobe imaju incizalno potrošenije te posljedično i smanjene incizalne slobodne prostore. Zbog potrošenosti cakline i prosijavanja dentina, tamnije su boje. Ženstvenost osmijeha očituje se zaobljenošću, glatkoćom i gracilnim oblikom zubi, dok se muškost osmijeha opisuje kao kuboidna, čvrsta i snažna. Izrazito šiljast i izdužen očnjak daje licu osobinu agresivnosti, neprijateljstva i ljutnje. Suprotno tome, očnjak jednake duljine kao i susjedni zubi, ili čak kraći očnjak, te očnjak tupljeg oblika, stvara dojam pasivnosti (2, 43).



Slika 18. Čimbenici dobi, spola i osobnosti. Preuzeto: (43)

Estetski parametar koji najviše zaokuplja pažnju promatrača je boja zubi. Prema Munsellovoj analizi boja je sastavljena od 4 dimenzije. To su: nijansa, svjetlina, kromatografska vrijednost i translucencija. Nijansu definiramo kao osnovni ton boje,

koji može biti žut, crven ili plav. Svjetlina predstavlja intenzitet boje, dok kromatografska vrijednost govori o zasićenosti boje, pa je možemo opisati kao svjetliju ili tamniju. Translucencija, kao četvrta dimenzija koja je pridodana analizi boje, predstavlja količinu svjetlosti koju struktura zuba propušta. Najviša translucenija opisuje se kao „transparencija“ i označava maksimalni prodor svjetlosti, suprotno tome, najmanji prodor svjetlosti označava pojam „opacitet“. Boja zuba u osmijehu mijenja se prema posteriorno. Gornji središnji sjekutići su najsvjetliji, lateralni sjekutići malo tamniji, dok su očnjaci najtamniji. Premolari su svjetliji od očnjaka, a molari opet tamniji. Navedene razlike u boji zuba čine osmijeh prirodnim i pridonose dinamičkom efektu osmijeha. Sklad boje s dobi i bojom kože lica ostvaruje se pravilnim odabirom boje zuba. Osobe tamnije puti s presvijetlim zubima izgledaju ne prirodno, a tamni zubi na osobama svjetlije puti smatraju se veoma neprivlačnim. S obzirom na to da percepcija boje ovisi o mnogim čimbenicima, važno je precizno odrediti boju zuba, kao i pojedinačnih dijelova. Cervikalna trećina zuba je uvijek bogatija u kromatografskoj vrijednosti, dok je u incizalnom dijelu zuba najuočljivija translucencija (42, 44, 45).

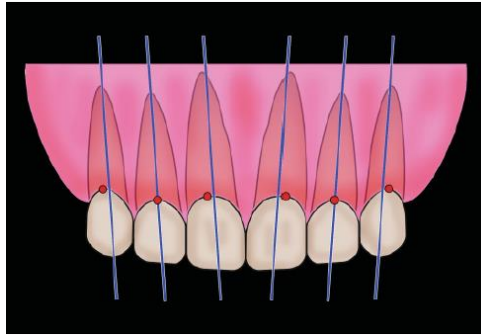
### 4.3. ESTETIKA GINGIVE

Zdrava gingiva je blijedo roze boje, matirajuće površine i karakterističnog izgleda „narančine kore“, proteže se od caklinsko-cementnog spojišta te čini okvir zuba. Promatrana u frontalnoj ravnini pokriva 3 mm iznad alveolarne kosti, a interdentalno 5 mm iznad interkrestalne kosti i oblikuje papilu do kontaktne točke. Pozicioniranjem kontaktne točke na razinu od 5 mm ili manje od kosti sprječavamo pojavu tzv. „crnih trokuta“ (2, 46, 47).

Uspostavljanje razine gingive pojedinog zuba ključno je za postizanje harmoničnog osmijeha. Cervikalna visina gingive središnjih gornjih sjekutića je simetrična i često je jednaka cervikalnoj visini gingive gornjih očnjaka. Izmjenjivanje viših i nižih dijelova razine gingive čini osmijeh zanimljivim i privlačnim. Upravo takav „zupčasti“ izgled gingive osiguran je cervikalnom visinom gingive lateralnog sjekutića koja se nalazi oko 0.5 – 0.2 mm ispod razine gingive središnjih sjekutića (41).

Apikalne konture gingive središnjih gornjih sjekutića i očnjaka opisuju elipsoidan, a konture gingive lateralnih sjekutića polukružni oblik. Luk gingive s najvišom apikalnom točkom zuba naziva se „zenitna točka“. Zenitne točke obično su postavljene distalnije od linije povučene vertikalno kroz središte svakog prednjeg zuba. Lateralni gornji sjekutići predstavljaju iznimku jer je njihova „zenitna točka“ često postavljena mezijalnije, a može se nalaziti i na samoj središnjoj liniji zuba. Značenje „zenitnih točaka“ je višestruko. Pomakom „zenitnih točaka“ možemo zatvoriti

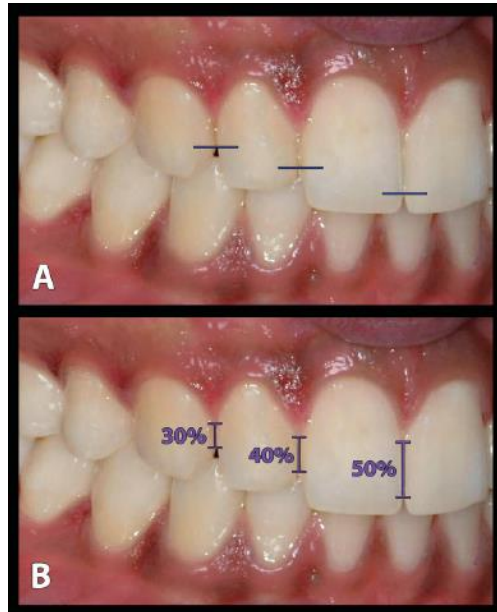
dijasteme. Iluziju „bodily“ pomaka zuba moguće je ostvariti pomakom „zenitne točke“ mezijalno i na taj način umanjiti prenaplašen trokutast oblik zuba (2, 48).



Slika 19. „Zenitne točke“ i središnje linije zuba. Preuzeto: (40)

Široke zone u kojima se dva susjedna zuba dodiruju nazivaju se interdentalne kontaktne plohe. Pravilo 50 : 40 : 30 označava odnos između prednjih zuba. Odnosi se na 50 % duljine gornjih središnjih sjekutića. Idealan odnos između gornjeg lateralnog i središnjeg sjekutića iznosi 40 % duljine, a između gornjeg lateralnog sjekutića i očnjaka 30 % duljine središnjeg sjekutića.

Kontaktna točka predstavlja najincizalniji dio interdentalne kontaktne plohe. Pri pravilnom smještaju sjekutića, incizalne točke se prema distalno pomiču sve apikalnije. Razlog je relativna distoincizalna zaobljenost kuta lateralnog gornjeg sjekutića te gotovo trokutasti oblik mezioincizalnog kuta očnjaka, kao i povećanje slobodnih incizalnih prostora (2).

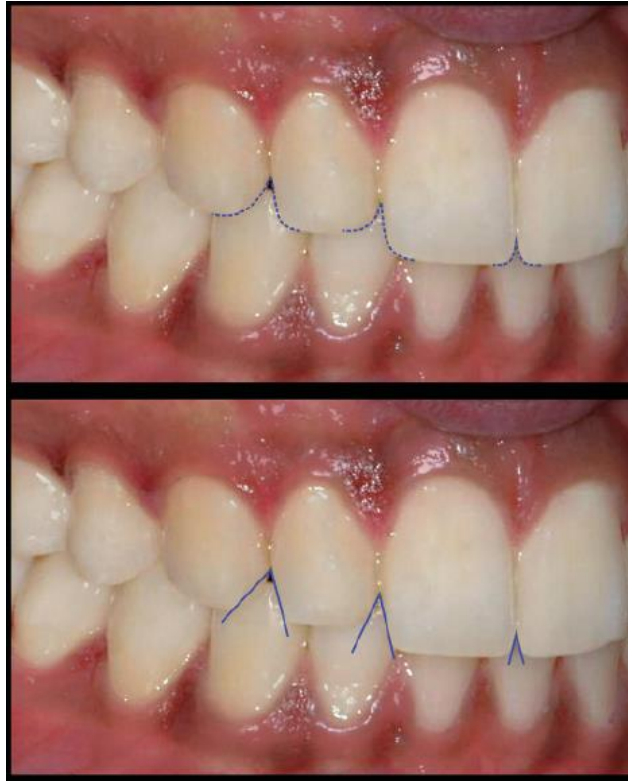


Slika 20. A – interdentalne kontaktne plohe i kontaktne točke, B – pravilo 50 : 40 : 30.

Preuzeto: (39)

Kontrast koji stvara tamna pozadina usne šupljine naglašava slobodne incizalne prostore. Veličina i volumen incizalnih slobodnih prostora povećava se odmicanjem zubnog luka prema distalno. Između središnjih sjekutića slobodni incizalni prostor je najmanji, a kut najoštriji. Distalni segmenti osmijeha pokazuju veći kut, a tako i veći slobodni incizalni prostor. Kod mladih osoba kut između premolara može iznositi 90 stupnjeva. Najveći kut nalazi se između očnjaka i premolara. U nedostatku slobodnih incizalnih prostora kontaktne plohe izgledaju prevelike, a zubi predugački i djeluju istrošeno. Percepcija duljine, širine te oblik incizalnih bridova ovisi o slobodnim incizalnim prostorima (41).





Slika 21. Slobodni incizalni prostori. Preuzeto: (39)

## 5. DIGITALNI DIZAJN OSMIJEHA

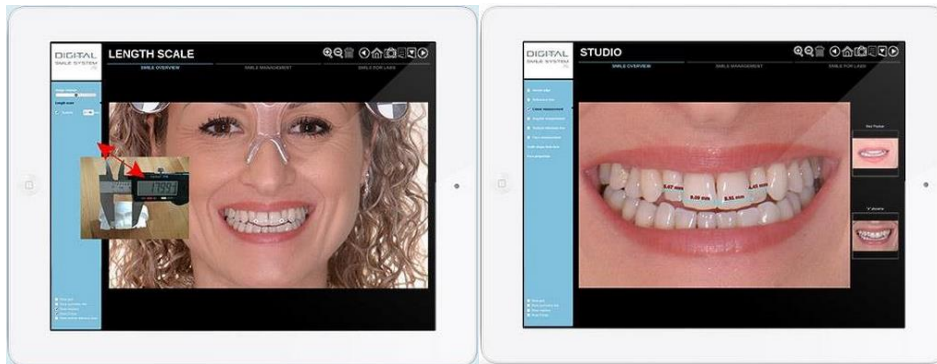
Zahvaljujući razvoju moderne tehnologije osmijeh možemo oblikovati koristeći razne softverske programe poput „Digital smile system“. Takav nam tip sustava omogućava jednostavnu i potpunu vizualizaciju krajnjeg rezultata rekonstrukcije osmijeha. Poboljšana je komunikacija između članova dentalnog tima, a ujedno i između pacijenta i doktora dentalne medicine. Prije digitalne analize osmijeha potrebne su fotografije visoke rezolucije na kojima će se oblikovati budući osmijeh.

Softverski programi omogućuju precizna mjerenja i modeliranje svakog zuba pojedinačno te određivanje međusobnih odnosa gingive, zubi i lica, kako bi dobili prirodan i skladan osmijeh. Pristupačnost upotrebe digitalnog dizajna osmijeha očituje se u jednostavnoj upotrebi softvera koja ne zahtjeva posebnu ili dodatnu opremu.



Slika 22. Frontalne i intraoralna slika. Preuzeto: (11).

Nakon fotografiranja, fotografija se učitava u softverski program koji omogućava prikaz ekstraoralnih i intraoralnih fotografija. Zatim slijede razni postupci preciznih mjerenja koje izabiremo pomoću široke lepeze efekata koje nudi softverski program. Osim mjerenja odabire se odgovarajući oblik, boja i morfologija zubi. Program nudi raznovrstan opus iz kojeg odabiremo između mnoštva zuba upravo one koji najbolje i najprirodnije odgovaraju da bi oblikovali privlačan i oku ugodan osmijeh.



Slika 23. Različiti postupci mjerenja. Preuzeto: (11)



Slika 24. Odabir odgovarajućeg oblika zubi. Preuzeto: (11)

Prednost digitalnog dizajna je primjena u svim granama stomatologije, a tako i u ortodonciji. Posebne mogućnosti softvera omogućuju razna linearna i angularna mjerenja. Osim analiza možemo mijenjati morfologiju mekih tkiva. Pozicioniranjem zubi u buduću, pravilni položaj omogućujemo pacijentu vizualizaciju konačnog izgleda, što pozitivno utječe na motivaciju.



Slika 25. Označena meka tkiva lica. Preuzeto: (11)

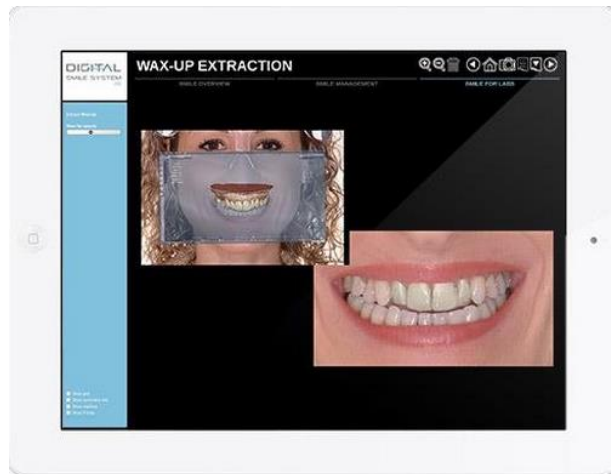


Slika 26. Pozicioniranje zubi u željeni odnos. Preuzeto: (11)



Slika 27. Jedna od mnogih mogućnosti softvera: istovremeno promatranje rentgenske i profilne slike. Preuzeto: (11)

Nakon dizajniranja osmijeha te preciznih mjerenja sve potrebne informacije prosljeđuju se u dentalni laboratorij. Svojstvo koje je zasigurno pacijentima najzanimljivije je virtualni prikaz krajnjeg rezultata rada. Osim što je velika prednost i olakšanje u komunikaciji, sudjelovanje u kreiranju vlastitog idealnog osmijeha omogućuje pacijentima jasnije izražavanje ideja i očekivanja.



Sika 28. Virtualni prikaz „waxup“ na pacijentovoj slici. Preuzeto: (11)

Softver pohranjuje sve podatke koji su korišteni u svakom koraku dizajniranja osmijeha te na kraju prikazuje izvješće sa svim slikama i postupcima. Takvo izvješće, koje je prikazano kao pdf datoteka, predstavlja izvrstan načina za izmjenu ili slanje podataka dentalnom tehničaru ili pacijentu (11).



Slika 29. Prikaz svih koraka u dizajniranju osmijeha. Preuzeto: (11)

## 6. RASPRAVA

Osmijeh je dinamični dio lica i kao takav, prvo je što zamjećujemo na osobi. Strukture lica, usnice, osmijeh i zubi sudjeluju u izražavanju niza emocija, komunikaciji s okolinom i omogućuju osobi ostvarivanje društvenog kontakta. Zbog navedenih razloga estetika osmijeha postaje sve većim predmetom interesa čovjeka. Zdrav, lijep, prirodan i harmoničan osmijeh čini osobu sretnom i samopouzdanom (49).

Oku ugodan osmijeh cilj je dizajniranja osmijeha. Od davnina se pokušava pronaći „formula“ koja bi se primjenjivala kao univerzalni obrazac za izradu idealnog osmijeha. Iako se može primjeniti i na druge dijelove tijela, često se uz idealan osmijeh spominje i pojam „zlatna proporcija“ (2, 40). Odnosi se na proporcije gornjih prednjih sjekutića, gdje je središnji sjekutić vidljiv u potpunosti, dok je vidljivost lateralnog sjekutića 62 % širine središnjeg, a očnjaka 62 % širine lateralnog sjekutića. Iako pojam „zlatna proporcija“ zaista upućuje na izgled nečeg što smatramo lijepim, mišljenja su podijeljena o zaslugama spomenute proporcije za lijep osmijeh ili lice. Analize lijepih i prirodnih osmijeha u velikom su broju pokazale da se ne uklapaju u „zlatnu proporciju“. Zanimljivo je spomenuti da su znanstvenici Bukhary et al. dokazali da pri nedostatku gornjeg lateralnog sjekutića „zlatna proporcija“ ne predstavlja idealni estetski standard pri stvaranju prostora za nadoknađivanje nedostatnog zuba (49). Ljepota osmijeha posljedica je harmoničnog odnosa oblika, struktura i tonusa mišića lica, izgleda usnica i tipa osmijeha, razine gingive te, naravno, oblika, morfologije i boje zuba.

Zbog navedenih faktora koji utječu na idealan izgled osmijeha nije iznenađujuće da se optimalna estetika ne može postići samo primjenom jednostavne matematičke formule (40).



## 7. ZAKLJUČAK

Osnova dizajniranja osmijeha je analiza lica i profila, stoga je važan proporcionalan izgled zubi s okolnim strukturama lica. Sklad između incizalnih bridova gornjih prednjih zuba i linije koju oblikuje donja usnica čini lijep osmijeh (2, 30). Središnja dentalna i središnja linija lica preklapaju se u čak 70 % slučajeva, dok se otklon središnje dentalne pod kutem od središnje linije lica smatra estetski neprivlačnim (33, 35). Određivanje incizalne duljine često određujemo fonetskim kriterijima (38, 39). Proporcije, oblik i boju zuba možemo promatrati u kontekstu spola, dobi i osobnosti (43). Zdrava gingiva, bukalni koridori, nagib dužinskih osi gornjih prednjih zubi, kontaktne plohe, kao i kontaktne točke, jedni su od mnogih neizostavnih struktura na koje moramo obratiti pažnju prilikom dizajniranja osmijeha. Lijep osmijeh rezultat je sklada svih struktura koje ga čine (2, 31, 40).



## 8. SADRŽAJ

Iako je pojam „ljepota“ subjektivan i društveno kulturološki ovisan, osmijeh predstavlja jedinstvenu pojavu svih ljudi na svijetu. U suvremenom društvu gdje estetika dobiva novu dimenziju važnosti, dizajniranje osmijeha sve više dolazi u središte pozornosti. Kao što umjetnici koriste mjerni okvir pri stvaranju umjetničkog djela, tako i osmijeh možemo promatrati kao seriju manjih okvira prema većim okvirima. S pomoću horizontalnih i vertikalnih linija dovodimo dijelove osmijeha u proporcionalan odnos prema ostatku lica. Lice svojim oblikom diktira oblik zuba, bojom puti utječe na odabir boje, a veličinom na proporcije. Usnice zajedno s licem predstavljaju dinamični dio koji kretnjama otkriva zube i gingivu. Pravilna i zdrava gingiva karakterističnim „zupčastim“ oblikom uokviruje zube i oblikuje intrigantan i dinamičan osmijeh, dok nagibi dužinskih osi djeluju kao pojedinačni okvir zuba. Lijep osmijeh kombinacija je ravnoteže između proporcije zuba, razine gingive, pacijentove percepcije, kulturnog i društvenog utjecaja i uspješne komunikacije s dentalnim laboratorijem (2, 37).

Bez obzira na to dizajniramo li osmijeh s pomoću modernih softverskih programa, uspješnost se postiže ravnotežom između mnogih komponenti koje ga oblikuju (12).

## **9. SUMMARY**

## **9. SUMMARY**

### **SMILE DESIGN IN ORTHODONTICS**

Although “beauty” is a subjective, as well as socially and culturally dependent concept, the smile can be considered a universal phenomenon that is common among all people in the world. Aesthetics has taken on a new importance in modern society, and smile design has increasingly gained prominence. Artists use a measuring frame to create a work of art; similarly, the smile can be seen as a series of frames consisting of smaller to larger frames. With the aid of horizontal and vertical lines, parts of the smile can be brought into proportion with other parts of the face. The shape of the face determines the shape of teeth, skin color influences the color selection, while size affects the proportion. The lips together with the face are dynamic parts which reveal the teeth and gingiva through movement. Proper and healthy gingiva characterised by a “toothed” shape frames the teeth and forms an intriguing and dynamic smile, while the tilt of the linear axes act as a singular frame for the teeth. A beautiful smile is a combination of a balance between the proportion of teeth, levels of gingival, the patient's perception, cultural and social influences, and effective communication with the dental laboratory (2, 37). Whether designing a smile using modern software programs, success is achieved by a balance between the many components that shape it (12).

## **10. POPIS LITERATURE**

## 10. POPIS LITERATURE

1. Renner RP. An Introduction To Dental Anatomy and Esthetics. [Internet]. Chicago: Quintessence; 1985 [cited 2015 Jun 20]. Available from: <http://alternative107.ryanfrazierforaurora.com/capital/i/introduction-dental-anatomy-and-esthetics-8523389.pdf>
2. Bhuvaneshwaran M. Principles of smile design. J Conserv Dent. 2010;13(4):225-232.
3. Proffit WR, Fields HW Jr., Sarver DM. Ortodoncija. 4. hrv. izd. Jastrebarsko: Naklada Slap; 2010. 6. poglavlje, Ortodontska dijagnoza: razvoj liste problema; 168-233. p.
4. Iversen E. Canon and Proportion in Egyptian Art. 2nd ed. London: Aris & Phillips; 1975.
5. Kemp M. Leonardo da Vinci: The Marvellous Works of Nature and Man. [Internet]. Oxford: Oxford University Press; 2006 [cited 2015 Jun 18]. Available from: [http://webfiles.mpiwgberlin.mpg.de/rereadingClassics/martin%20kemp.pdf/V1\\_martin%20kemp.pdf](http://webfiles.mpiwgberlin.mpg.de/rereadingClassics/martin%20kemp.pdf/V1_martin%20kemp.pdf)
6. Richter JP. Literary Works of Leonardo da Vinci. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press; 1939.

7. Ricketts RM. The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci series. *Am J Orthod.* 1982;81(5):351-70.
8. Farhad BN. *Facial Aesthetics Concepts & Clinical Diagnosis*. 1 ed. Chichester: Blackwell Publishing Ltd.; 2011. Chapter 2, Facial Proportions: Classical Canons to Modern Craniofacial Anthropometry; p. 18-44.
9. Pacioli L Fra. *De divina proportione*. Venice: Luca Paganinus de Brescia (Antonio Capella); 1509.
10. Snow SR. Esthetic smile analysis for maxillary anterior tooth width: the Golden Percentage. *J Esthet Dent.* 1999;11:177-84.
11. Digital Smile System [Internet]. [place unknown]: Digital Smile System; [year unknown] [updated 2015 Mar 4; cited 2015 May 15]. Available from: <http://www.digitalsmilessystem.com/en/>
12. Farhad BN. *Facial Aesthetics Concepts & Clinical Diagnosis*. 1 ed. Chichester: Blackwell Publishing Ltd.; 2011. Chapter 8, Facial Type; p. 127-149.
13. Ricketts RM. A foundation for cephalometric communication. *Am J Orthod.* 1960;46(5):330-57.
14. Ricketts RM. The value of cephalometrics and computerized technology. *Am J Orthod.* 1972;42(3):179-99.
15. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod.* 1953;39:729–55.
16. Steiner CC. Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod.* 1959;29(1):8-29.
17. Burstone CJ. Lip posture and its significance in treatment planning. *Am J Orthod.* 1967;53(4):262-84.



18. Burstone CJ, James RB, Legan H, Murphy G, Norton LA. Cephalometrics for orthognathic surgery. *J Oral Surg.* 1978;36(4):269-77.
19. Legan H, Burstone CJ. Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. *J Oral Surg.* 1980;38(10):744-51.
20. Farhad BN. *Facial Aesthetics Concepts & Clinical Diagnosis.* 1 ed. Chichester: Blackwell Publishing Ltd.; 2011. Chapter 17, The Lips; p. 269-287.
21. Farkas LG (ed.). *Anthropometry of the Head and Face,* 2nd ed. New York: NY:Raven Press; 1994.
22. Anić-Milošević S, Lapter-Varga M, Šlaj M.: Analysis of the soft tissue facial profile by means of angular measurements. *Eur J Orthod.* 2008;135-40.
23. Lombardi RE. The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. *J Prosthet Dent.* 1973;29(4):358-82.
24. Sellen PN, Jagger DC, Harrison A. Method used to select artificial anterior teeth for the edentulous patient: a historical overview. *Int J Prosthodont.* 1999;12(1):51-8.
25. Grove PB. *Webster's third new international dictionary of the English language.* Springfield: G and C Merriam Company;1961.
26. Mathew TG. The anatomy of a smile. *J Prosthet Dent.* 1978;39(2):128-34.
27. Camara CA. Aesthetics in Orthodontics: Six horizontal smile lines. *Dental Press J. Orthod.* 2010;15(1):118-31.
28. Ekman P, Davidson RJ, Friesen WV. The Duchenne smile: emotional expression and brain physiology II. *J Pers Soc Psychol.* 1990;58(2):342-53.

29. Goldstein RE. Estética em Odotologia. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan; 1980.
30. Fradeani M. Evaluation of dentolabial parameters as part of a comprehensive esthetic analysis. Eur J Esthet Dent. 2006;1(1):62-9.
31. Machado AW. 10 commandments of smile esthetics. Dental Press J Orthod [Internet]. 2014 Jul-Aug [cited May 29];19(4): [about 21 p]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4296640/>
32. Miller EC, Bodden WR, Jamison HC. A study of the relationship of the dental midline to the facial median line. J Prosthet Dent 1979;41:657-660.
33. Tour Medical [Internet]. Melbourne: [publisher unknown]; [year unknown][updated 2014 Dec 15; cited 2015 Jun 15]. Available from: <http://www.tourmedical.com/en/>
34. Kokich Vg, Spear FM, Kokich VO. Maximizing anterior esthetics: An interdisciplinary approach. L Esthetics and Orthodontics. In:McNamara JA, editor. Craniofacial Growth Series, Centre for Growth and Development. Ann Arbor: University of Michigan; 2001.
35. Meneghini F. Clinical Facial Analysis: Elements Principles Techniques. Berlin: 2005. Chapter 8, Lips, Teeth, Chin, and Smile Analysis; 97-112.
36. Gürel G. Oblikovanje osmijeha. In: Gürel G. Znanje i vještina u izradi estetskih keramičkih ljuski. Zagreb: Media ogled d.o.o.; 2009. 59-112.
37. Pound E. Personalized denture procedures. Dentist Manual. Denar Corp. 1983.

38. Bloom DR, Padayachy JN. Increasing occusal vertical dimension- Why, When, How. Br DentJ. 2006;200:251-6.
39. Farhad BN. Facial Aesthetics Concepts & Clinical Diagnosis. 1 ed. Chichester: Blackwell Publishing Ltd.; 2011. Chapter 24, Dentogingival Aesthetics; 397-404.
40. Snow SR. Esthetic smile analysis for maxillary anterior tooth width: the Golden Percentage . J Esthetic Dent 1999;11:177– 84.
41. Moore T, Southard KA, Casco JS, Qian F, Southard TE. Buccal corridor and Smile esthetics. Am J Orthod Dentofacial Orthop [Internet]. 2005 Feb [cited 2015 May 25];127: [about 5 p]. Available from:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15750540>
42. Munsell AH. A Color Notation, 11th ed. Baltimore, MD: Munsell Color Co., 1961.
43. Frush JP , Fisher RD . Introduction to dentogenic restorations . J Prosthet Dent 1955;5:586– 95.
44. Sabherwal R, Gonzalez J, Naini FB. Assessing the influence of variation in skin color and tooth shade value on perceived smile attractiveness. J Am Dent Assoc [Internet]. 2009 Jun [cited 2015 May 25];140(6):[about 9 p]. Available from:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19491166>
45. Chiche GJ, Pinault A. Smile Rejuvenation A methodic approach. Pract Periodontics Aesthet Dent. 1993;5(3):37-44.
46. Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of the bone on the presence or absence of the interproximal

papilla. J Periodontol [Internet]. 1992 Dec [cited 2015 May 25];63:[about 1 p].

Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1474471>

47. Rufenacht CR, Chicago, US: Quintessence Publishing Co; 1990. Fundamentals of Esthetics.

48. Aschheim KW, Dale BG. Missouri: Mosby Publications. 2nd ed. Missouri: Mosby Publications; 2001. Esthetic Dentistry – A clinical approach to techniques and materials.

49. Bukhary SM , Gill DS , Tredwin CJ , Moles DR . The influence of varying maxillary lateral incisor dimensions on perceived smile aesthetics. Br Dent J [Internet]. 2007 Dec 22 [cited 2015 May 25];203(12):[about 6 p]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18084214>

## **11. ŽIVOTOPIS**

## **11. ŽIVOTOPIS**

Karla Vukasović rođena je 21. siječnja 1991. godine u Splitu. Pohađala je Osnovnu školu „Matija Gubec“ . Nakon završene zagrebačke V. gimnazije 2009. godine upisuje Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

