

UNIVERZITET PRIVREDNA AKADEMIJA, NOVI SAD  
STOMATOLOŠKI FAKULTET U PANČEVU

# **OSNOVI ORTOPEDIJE VILICA**

Jasmina Milić • Tatjana Perović • Julija Radojičić

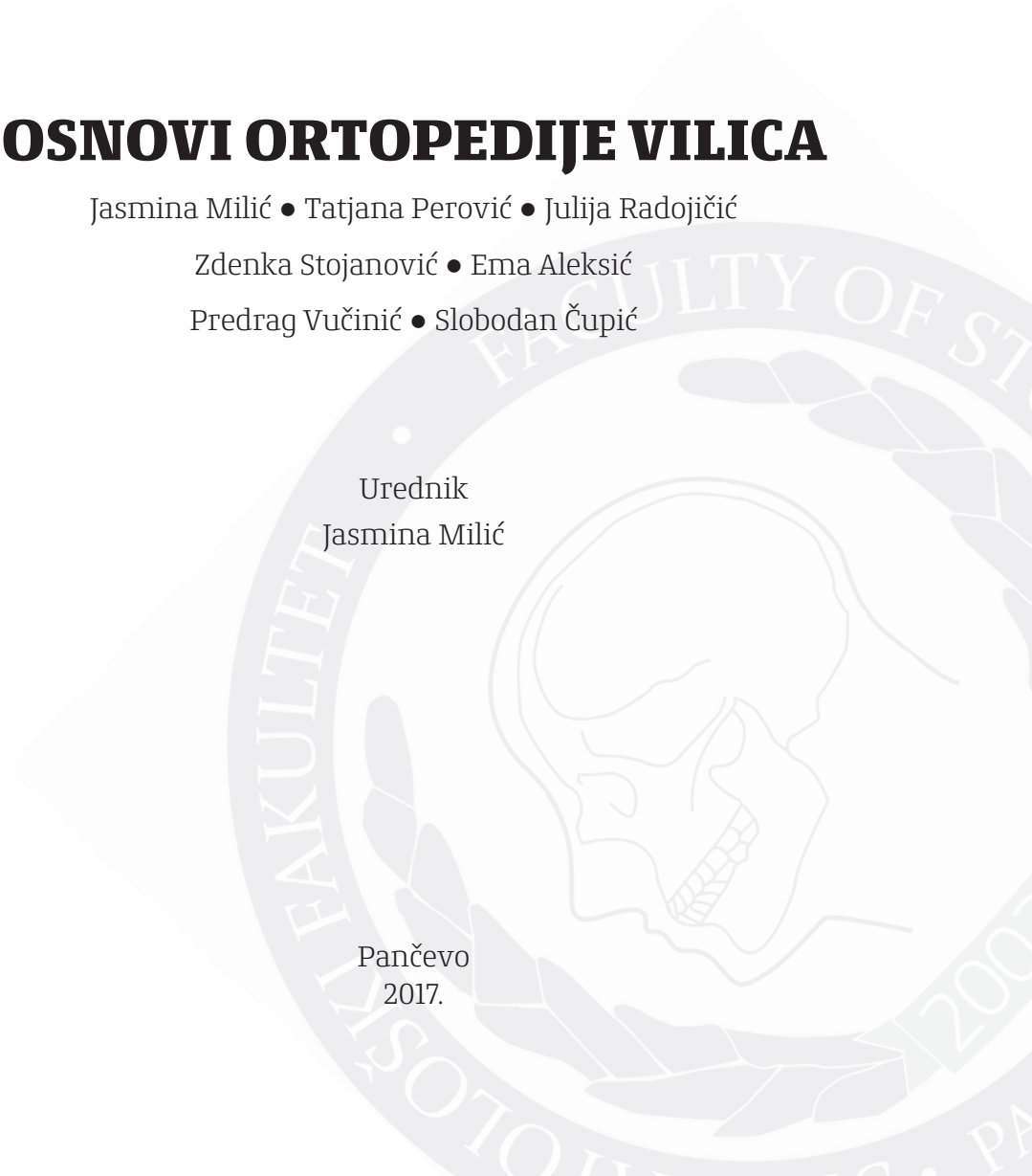
Zdenka Stojanović • Ema Aleksić

Predrag Vučinić • Slobodan Čupić

Urednik

Jasmina Milić

Pančevo  
2017.



## Osnovi ortopedije vilica

### Autori

dr Jasmina Milić, redovni profesor Stomatološkog fakulteta u Pančevu  
dr Tatjana Perović, vanredni profesor Medicinskog fakulteta u Nišu, odsek stomatologija  
dr Julija Radojičić, docent Medicinskog fakulteta u Nišu, odsek stomatologija  
dr Zdenka Stojanović, docent Stomatološkog fakulteta u Travniku  
dr stom. Ema Aleksić, asistent Stomatološkog fakulteta u Pančevu  
dr Predrag Vučinić, vanredni profesor Medicinskog fakulteta u Novom Sadu, odsek stomatologija  
dr Slobodan Čupić, redovni profesor Stomatološkog fakulteta u Pančevu

### Urednik

dr Jasmina Milić, redovni profesor Stomatološkog fakulteta u Pančevu

### Recezeni

dr Ljiljana Stojanović, docent Stomatološkog fakulteta u Beogradu  
dr Dragoslav Đukanović, redovni profesor Stomatološkog fakulteta u Beogradu u penziji  
dr Mihajlo Gajić, redovni profesor Stomatološkog fakulteta u Pančevu

### Izdavač

Stomatološki fakultet, Pančevo

### Za izdavača

dr Jovo Kolar, redovni profesor, dekan Stomatološkog fakulteta u Pančevu

### Tehnička priprema

Adam Malešević

### Lektor

Zlatica Djokić Katanić

### Tiraž

500 primeraka

Prvo izdanje, 2017.

### Štampa

Grafos Internacional d.o.o, Pančevo

CIP - Каталогизација у публикацији

Народна библиотека Србије, Београд

616.314-089.23(075.8)

OSNOVI ortopedije vilica / Jasmina Milić ... [et al.] ; urednik Jasmina Milić. -

1. izd. - Pančevo : Stomatološki fakultet, 2017

(Pančevo : Grafos Internacional). - 314 str. : ilustr. ; 25 cm

Tiraž 500. - Bibliografija uz svako poglavlje. - Registar.

ISBN 978-86-85701-33-7

1. Милић, Јасмина, 1965- [аутор] [уредник]

а) Ортопедија vilica

COBISS.SR-ID 228926476

## REČ AUTORA

Knjiga **Osnovi ortopedije vilica** namenjena je prvenstveno studentima integrisanih studija stomatologije te je zbog toga po obimu i sadržaju prilagođena planu nastave i fondu časova ortopedije vilica na Stomatološkom fakultetu u Pančevu. Ona čini celinu sa našom prethodnom knjigom – praktikumom **Uvod u osnovne principe dijagnostike i terapije u ortopediji vilica**, iz koje studenti treba da steknu i usvoje praktična znanja o osnovnim dijagnostičkim procedurama koji se protokolarno primenjuju pri obradi ortodontskih pacijenata.

Težili smo da na koncizan, jasan i pristupačan način iznesemo savremene stavove o uzrocima i posledicama nepravilnog razvoja orofacijalne regije u celini, posebno okluzije, u svim fazama rasta mladog organizma. Pored toga želeli smo da ukažemo na mogućnosti ranog otkrivanja nepravilnog razvoja kao i na potrebu i efekte preventivno – interceptivnog delovanja. Osim toga, trudili smo se da čitaoca uputimo u osnovne biološke principe pomeranja zuba i planiranje ortodontske terapije a u skladu sa ciljevima i ograničenjima lečenja. Izneli smo osnovna znanja o različitim tipovima ortodontskih aparata, indikacijama i načinu delovanja kao i načinima i aparatima za retenciju postignutih rezultata ortodontskog lečenja. U poslednja dva poglavlja u knjizi, izneti su najnoviji stavovi i pristupi problematici rascepa usana i nepca i ortognatsko – hirurškom tretmanu pacijenata, sa ciljem da čitaoca, u skladu sa zahtevima savremene stomatologije, pripreme za spremno prihvatanje i učestvovanje u timskom radu pri lečenju složenih slučajeva.

Predajemo ovu knjigu kako sadašnjim i budućim, tako i bivšim studentima stomatologije. Nadamo se da će kroz sagledavanje našeg dugogodišnjeg kliničkog i naučnog rada u ovom domenu stomatologije moći da uoče našu težnju da se svi stomatolozi zainteresuju i aktivnije uključe u doktrinu ulaganja najvećih snaga društva u organizam u razvoju, još od začeca. Uz to želeli smo da svim stomatolozima, bez obzira na specijalnost, imperativ bude negovanje sklada funkcije, odbrane i reparacije u usnoj duplji. Želja nam je da čitaocu ova knjiga bude korisna u sticanju osnovnih saznanja i principa ortodontske misli, koje treba da poznaje svaki stomatolog, kako bi bio spreman za multidisciplinarni pristup u planiranju terapije, polivalentan klinički rad savremenog stomatologa i pre svega preventivno – interceptivno delovanje u saglasnosti sa medicinskim težnjama da je korisnije prevenirati nego lečiti.

Rado ćemo i sa zahvalnošću razmotriti sve predloge i sugestije dobronamernih čitalaca, koje će sledeće izdanje ove knjige učiniti vrednijim.

Smatramo za prijatnu dužnost da se zahvalimo svim našim učiteljima, kolegama i prijateljima, recezentima ovog štiva, kao i našim porodicama, svim saputnicima na našem putu neprekidnog osvajanja novih znanja i umenja.

AUTORI

## SADRŽAJ

<b>1</b>	<b>Anatomija i fiziologija orofacijalne regije</b> Jasmina Milić, Ema Aleksić	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Rast i razviće</b> Jasmina Milić, Ema Aleksić	<b>29</b>
<b>3</b>	<b>Etiologija malokluzija</b> Zdenka Stojanović	<b>57</b>
<b>4</b>	<b>Klasifikacija malokluzija</b> Jasmina Milić	<b>91</b>
<b>5</b>	<b>Ortodontska profilaksa</b> Tatjana Perović, Predrag Vučinić	<b>117</b>
<b>6</b>	<b>Principi ortodontske terapije i biomehanike u ortopediji vilica</b> Slobodan Čupić	<b>151</b>
<b>7</b>	<b>Lečenje funkcionalnim ortodontskim aparatima</b> Predrag Vučinić	<b>163</b>
<b>8</b>	<b>Ekstrakciona terapija u ortopediji vilica</b> Jasmina Milić	<b>191</b>
<b>9</b>	<b>Lečenje aktivnim ortodontskim aparatima</b> Julija Radojičić	<b>203</b>
<b>10</b>	<b>Lečenje fiksnim ortodontskim aparatima</b> Jasmina Milić, Tatjana Perović	<b>227</b>
<b>11</b>	<b>Održavanje rezultata lečenja i recidivi u ortodontskoj praksi</b> Jasmina Milić, Julija Radojičić	<b>249</b>
<b>12</b>	<b>Rascepi usne i nepca</b> Julija Radojičić	<b>257</b>
<b>13</b>	<b>Protokol u lečenju ortognatsko-hirurških pacijenata</b> Stojanović Zdenka	<b>285</b>
	<b>Indeks pojmova</b>	<b>301</b>

## UVOD

Potreba za lepim osmehom, koja uključuje pravilne zubne nizove i uskladjenost vilica, verovatno je stara koliko i sama ljudska vrsta.

Prve podatke o pokušajima korekcije položaja zuba nalazimo kod starih Grka i Etruraca, oko 1000 godina pre Hrista. Ovi stari narodi su, na iznenadjuće originalan, i za to vreme, ortodontski logičan način, pokušavali da koriguju nepravilnosti zubnih nizova. Tokom vekova koji slede, postojali su sporadični pokušaji da se neregularnost položaja zuba koriguje na različite, manje ili više, primitivne načine.

Ekspanzija stomatologije, koja je počela u 18. veku, odrazila se i na razvoj ortodontske misli i prakse, pa se do kraja 19. veka u velikoj meri razvija mehanoterapijska ortodontcija. Značajna imena iz tog vremena su: Le Foulou (Francuska), 1839. uvodi termin "ortodontcija"; Schange (Francuska) je 1841. izumeo prvi ortodontski šraf; Tucker (USA), 1846. prvi upotrebljava elastičnu gumenu vuču; Norman Kingsley (USA) 1859. izrađuje prvu opturator protezu pacijentu sa rascepom nepca, 1861. izumeo je "Headgear" a 1880. "bite jumping" aparat; Coffin 1881. kao izvor sile, umesto šrafa, koristi oprugu izrađenu od klavirske žice, u obliku slova W (Kofinovo pero); Mak Lean 1865. govori o indikacijama za sistematsku ekstrakciju sva četiri šesta zuba, a Andressen 1886. o vremenu za ekstrakciju; 1892. Hollender se zalaže za ekstrakciju prvih premolara kod teskobnosti; U to vreme, značajan je i Magill-ov izum cementa, jer ovaj materijal brzo nalazi primenu u tadašnjem zubarstvu, ali i u budućoj ortodontciji.

Ipak, do kraja 19. veka ortodontskoj terapiji se pristupalo bez naučne metodologije, bez određene dijagnostike i sistema u terapiji. Okluzija kao pojam još uvek nije definisana a detalji okluzalnih odnosa smatraju se nevažnim. Još uvek se ne razmišlja ni o funkciji, ni o biološkim konceptima a česte su i stihijske ekstrakcije zuba.

Pojam okluzije, prvi je uveo, definisao i obrazložio Edvard H. Angle. Njegov uticaj je postao očigledan od 1890. godine. Angle je, u tom periodu, predavao stomatološku protetiku na univerzitetima u Pensilvaniji i Minesoti, što je dovelo do njegovog naročito interesovanja za okluziju. Pitanje, kako terapijom popraviti postojeću okluziju, dovelo je do postavljanja koncepta normalne okluzije, a zatim i do izdvajanja ortodontcije i njenog definisanja kao posebne specijalističke struke i nauke. Rad na ovom polju, od Angle-a je stvorio "oca savremene ortodontcije". Angle-ova klasifikacija malokluzija iz 1890. godine, važan je korak u razvoju ortodontcije, ne samo zbog toga što imenuje i razdvaja osnovne tipove malokluzija, već zato što daje prvu jasnu i jednostavnu definiciju normalne, prihvatljive okluzije.

Angle-ov postulat bio je da su gornji prvi molari ključ okluzije i da odnos gornjih i donjih molara treba da bude takav da meziobukalna kvržica gornjeg molara okludira s bukalnom brazdom donjeg. Ako su zubi raspoređeni po blago zakrivljenoj liniji okluzije uz prethodno spomenut odnos molara, rezultat je normalna okluzija. Ovaj kriterijum ispravnosti okluzije, dokazan je 100-godišnjim iskustvom i, osim u slučajevima odstupanja veličine zuba u odnosu na veličinu vilične baze, savršeno opisuje normalnu okluziju.

Angle dalje razrađuje okluzalni koncept, time što uvodi odstupanja u sagitali i opisuje tri klase malokluzija, koje bazira na odnosu prvih molara:

Klasa I: Normalan odnos molara, ali je linija okluzije nepravilna zbog nepravilno

postavljenih zuba, rotacije ili nekih drugih uzroka;

Klasa II: Donji molar se nalazi distalnije u odnosu na gornji, linija okluzije nije određena;

Klasa III: Donji molar se nalazi mezijalnije u odnosu na gornji, linija okluzije nije određena.

Uspostavljanjem koncepta normalne okluzije i klasifikacijom koja obuhvata i liniju okluzije početkom 20. veka, ortodoncija više nije značila samo ispravljanje nepravilnog položaja zuba, već podrazumeva i terapiju malokluzija, koje su definisane kao svako odstupanje od idealne okluzije koju je postavio Angle. Pošto precizno definisani odnosi zahtevaju potpunu harmoniju zuba obe vilice, potpuni zubni nizovi postaju jedan od važnijih ciljeva ortodontske terapije. Angle i njegovi sledbenici bili su kategorični protivnici ekstrakcija iz ortodontskih razloga. Davanjem posebne važnosti okluziji, manje pažnje se posvećivalo proporcijama lica i estetici. Angle nije koristio ekstraoralnu silu, jer je smatrao da je ona komplikovana za primenu, a nije neophodna za postizanje odgovarajućih okluzalnih odnosa.

Vremenom, postalo je jasno da čak i odlična okluzija ne zadovoljava ako je postignuta na račun pogoršanja proporcija lica. To nisu bili samo problemi estetike; često se pokazalo nemogućim zadržati okluzalne odnose postignute produženim nošenjem jake elastične sile s ciljem spajanja zuba, kako su predlagali Angle i njegovi sledbenici.

Posle Angle-ove smrti, ekstrakcija zuba ponovno je predstavljena kao terapijska metoda (tridesete godin prošlog veka), kako bi se zadovoljila estetika lica, postigla bolja stabilnost okluzalnih odnosa i retencija postignutih rezultata terapije.

Uvodjenjem rendgenkefalometrije, omogućava se ortodontima da mere promene položaja zuba i vilica, nastalih kao posledica rasta ili terapije, ili i jednog i drugog. Rendgenkefalometrija počinje da se široko primjenjuje posle II svetskog rata. Ta metoda, pokazala je da su mnogi slučajevi klase II i klase III, rezultat nepravilnog položaja vilice (jedne ili obe), a ne samo posledica nepravilnog položaja zuba. Primenom kefalometrije postalo je vidljivo da se na rast vilica može uticati ortodontskom terapijom. U Evropi se razvila metoda "funkcionalne terapije" kako bi se uticalo na promene rasta (stimulacija ili inhibicija), dok su se, u Sjedinjenim Američkim Državama, u iste svrhe koristile ekstraoralne sile. Danas se i funkcionalni i ekstraoralni ortodontski aparati koriste se za kontrolu i modifikaciju rasta i oblika.

Početakom 21. veka, ortodoncija se razlikuje od ortodoncije u prošlosti u tri važna aspekta:

Pažnja je više nego ikada u istoriji usmerena na izgled lica i osmeha, pa roditelji i pacijenti traže terapiju najčešće iz estetskih razloga. Psihosocijalni problemi vezani za izgled, danas značajno utiču na kvalitet života pojedinca. Uvođenje ortognatske hirurgije omogućilo je korekciju facijalnih deformiteta, koje pre nije bilo moguće uspešno tretirati. Razvoj različitih metoda kompjuterskog snimanja omogućio je ortodontima da zajedno sa pacijentima podele neke detalje vezane za izgled lica, na način na koji to donedavno nije bilo moguće;

Pacijenti danas očekuju veći uticaj u planiranju ortodontske terapije i izboru različiti-

tih mogućnosti terapijskih metoda i aparata. Nekada se može "ugoditi" pacijentu, ako ortodont proceni da neće biti posledica po efekte terapije i stabilnost postignutih rezultata. Međutim, ako pacijent i/ili roditelj i posle primljenih potpunih informacija o dobitima i rizicima kao i mogućim posledicama odbijanja plana terapije ortodonta, ipak insistiraju na svojim željama, ortodont ne bi trebalo da započinje ikakvu terapiju. Kompromisna rešenja nisu prihvatljiva ako kompromituju naš rad;

Ortodoncija je danas dostupna i starijim pacijentima kao deo multidisciplinarnog plana terapije koji uključuje i druge stomatološke specijalnosti. Cilj nije nužno samo najbolja moguća okluzija ili estetika lica, već i najbolja dugotrajna stabilnost rezultata. Veći akcenat na ortodontskoj terapiji udruženoj sa drugim specijalnostima doveo je do reintegracije ortodoncije u savremeniju stomatologiju.





# Anatomski i fiziološki podsetnik neophodan u ortodontskoj praksi

Jasmina Milić  
Ema Aleksić

1



## Anatomski i fiziološki podsetnik neophodan u ortodontskoj praksi

<b>Orofacijalna regija i organ za žvakanje</b> . . . . .	<b>11</b>
<b>Gornja vilica - maxilla</b> . . . . .	<b>11</b>
<b>Donja vilica - mandibula</b> . . . . .	<b>12</b>
<b>Alveolarni nastavak gornje i alveolarni deo donje vilice</b> . . . . .	<b>13</b>
<b>Temporomandibularni zglob (TMZ)</b> . . . . .	<b>14</b>
<b>Mišići organa za žvakanje</b> . . . . .	<b>15</b>
Mastikatorni mišići . . . . .	15
Mimični mišići . . . . .	18
Mišići za gutanje . . . . .	19
<b>Položaji donje vilice</b> . . . . .	<b>20</b>
<b>Funkcije orofacijalne regije</b> . . . . .	<b>21</b>
Disanje . . . . .	21
Dojenje . . . . .	23
Žvakanje . . . . .	23
Gutanje . . . . .	24
Govor . . . . .	25
<b>Literatura</b> . . . . .	<b>26</b>

## Orofacijalna regija i organ za žvakanje

Orofacijalna regija je važan i neodvojiv deo organizma kao celine. Pored organa za sluh, ravnotežu i orijentaciju u prostoru, organa za vid, organa za miris i ukus, u ovoj regiji se nalaze nos kao početni deo respiratornog sistema i usta kao početni deo digestivnog sistema, gde je smešten organ za žvakanje. Uz glasnice, usna šupljina sa svojim sadržajem, kao i nosni prostori, čine važan deo govornog aparata, značajnog za mentalni razvoj i socijalizaciju. Nikako se ne može zanemariti ni estetski značaj ove regije, jer su zubi, vilice, brada, usnice i obrazi komponente od kojih zavisi estetski izgled čoveka. Skladan i harmoničan izgled upravo ove regije ima direktan uticaj na psihičko zdravlje, emocionalnu zrelost i društvenu prihvatljivost pojedinca.

Orofacijalnu regiju čine:

- kosti viscerokranijuma sa svojim dupljama,
- orofacijalni mišići sa svojim nervima, krvnim i limfnim sudovima,
- sluzokoža duplji,
- temporomandibularni zglob i
- zubi i njihova potporna tkiva.

Organ za žvakanje, o čijem se zdravlju stomatolozi staraju, kao osnovni zadatak ima uzimanje, pripremanje i prenos hrane u sledeće partije digestivnog trakta. Dalje, tu se vrše funkcije sisanja, žvakanja i gutanja. Organ za žvakanje ima određenu ulogu u disanju, a učestvuje i u govoru, pa tako posredno utiče na opšti telesni i mentalni razvoj osobe. Čineći donji sprat lica, organ za žvakanje je morfološki i funkcionalno uravnotežen skeletom lobanje i lica, pa je zato s njima nerazdvojno vezan u funkcionalnu i estetsku celinu. Oblik bilo kog organa našeg tela, pa i organa za žva-

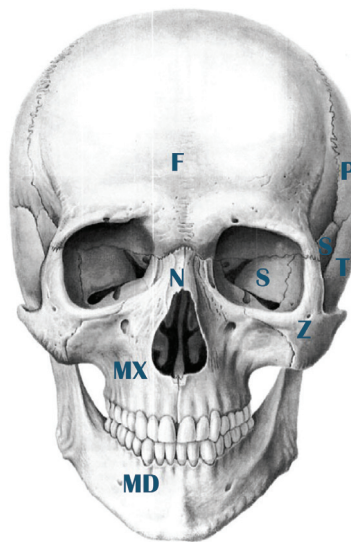
kanje, uslovljen je nasleđem, ali u znatnoj meri zavisi i od spoljnih funkcionalnih uticaja tokom rasta i razvoja. Tako da je morfološki razvitak, oblik i izgled organa za žvakanje, uzročno-posledično zavistan od funkcije: sisanja, žvakanja, gutanja, disanja, govora, kao i statičkog položaja glave i vrata.

Organ za žvakanje čine:

- gornja i donja vilica,
- temporomandibularni zglob,
- usna duplja, koju čine meki delovi poda usne duplje i nepca, usne i obrazi sa mišićima,
- ždrelo,
- jezik i
- zubi.

### Gornja vilica - maxilla

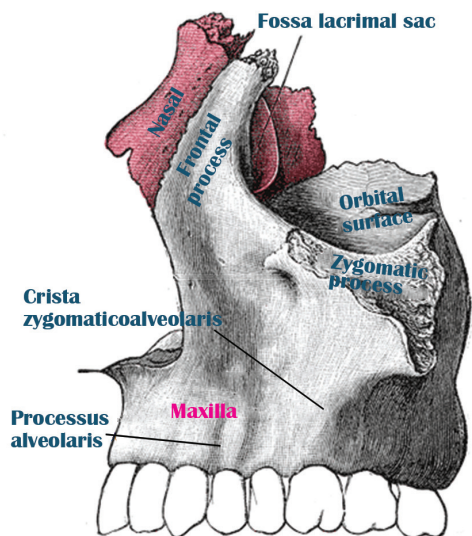
S donjom vilicom čini najveći deo koštura lica, viscerokranijuma (**slika 1.1**).



**Slika 1.1.** – *Kosti viscerokranijuma*

Sastoji se iz tela i četiri nastavka: proc. frontalis, proc. zygomaticus, proc. palati-

nalis i proc. alveolaris, preko kojih gornja vilica učestvuje u formiranju usne, nosne i očne duplje, tvrdog nepca i criste zygomatico-alveolaris, koja kod mezijalnog korena prvog stalnog molara prelazi u jugum alveolare tog zuba (slika 1.2).

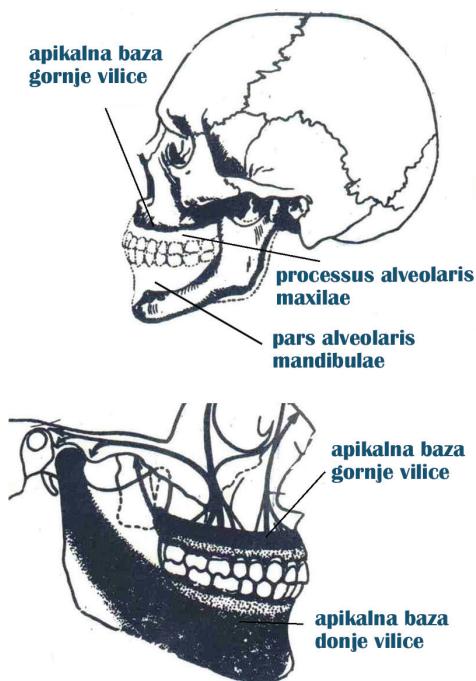


Slika 1.2. – Gornja vilica

U svakodnevnoj ortodontskoj praksi je važna procena razvijenosti apikalne baze gornje vilice koju praktično čini telo gornje vilice bez alveolarnog nastavka. Apikalna baza predstavlja funkcionalnu zonu pojačanog otpora čiji je zadatak da prihvati i prenese pritisak žvakanja shodno arhitektonskoj konstrukciji skeletnog sistema (slika 1.3).

U gornjoj vilici postoje četiri putanje (trajektorije) koje odводе pritisak prihvaćen u potpornom pojasu apikalne baze. Sve putanje jedne strane međusobno su povezane, kao i s putanjama druge strane transverzalnim pojačanjima tvrdog nepca. Tako je formiran jedinstven sistem otpora koji je usklađen sa uzdužnim osovinama zuba. U gornjoj vilici je bazalni luk manji od koronalnog luka koji čine krunice gornjih zuba, pa su gornji zubi normalno bukalno

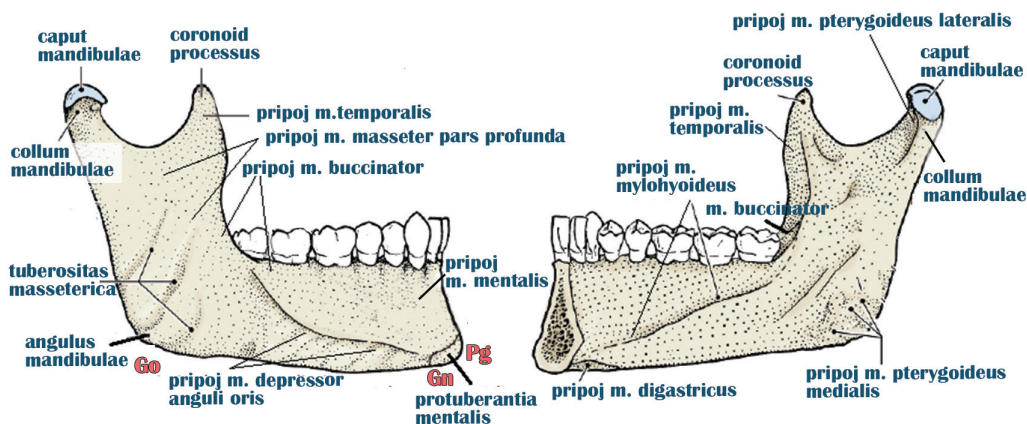
iskošeni. Pored nagiba u transverzali, zubi su iskošeni i u sagitali, što je usaglašeno s funkcijom i prenosom pritiska žvakanja. Uzdužne osovine gornjih sekutića i očnjaka imaju blagi mezijalni nagib, premolara su skoro uspravne, a uzdužne osovine molara imaju distalni nagib. Ovako se formiraju obla okluzalna ravan i kompenzacione krive, čime je omogućeno da se pritisak žvakanja bezbedno koncentriše na manji bazalni luk.



Slika 1.3. – Apikalne baze gornje i donje vilice i putanje prenosa pritiska žvakanja u gornjoj vilici

## Donja vilica – mandibula

Neparna pokretna kost lica koju čine telo (corpus) i dva uspravna nastavka (ramus ascendens) (slike 1.4 i 1.4a). Corpus mandibulae sastoji se od donjeg, bazalnog dela (basis mandibulae) i gornjeg, alveolarnog dela (pars alveolaris). Svaki ramus mandibule ima proc. condyloideus, koji

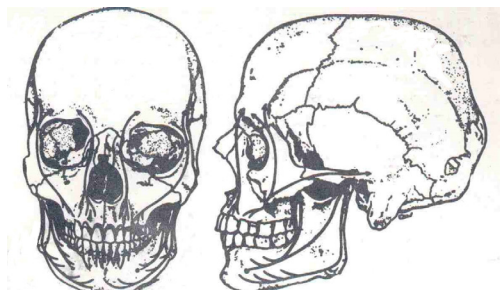


Slika 1.4. i 1.4a. – Donja vilica

preko temporomandibularnog zgloba (TMZ) vezuje donju vilicu za lobanju i proc. coronoideus, na kome se pripajaju mišići.

Najupadljiviji deo donje vilice je brada (protuberantia mentalis). Najniža tačka brade je gnathion (Gn), a najisturenija pogonion (Pg). Ove tačke služe za premeravanja u ortodontiji. Ugao donje vilice (angulus mandibule) kod odraslih iznosi od 120° do 130°, sa znatnim individualnim varijacijama (od 88° do 140°). Značajno je manji nego kod novorođenčeta, od 145° do 150°, a nakon gubitka zuba ugao vilice se ponovo povećava. Najniža i najdistalnija tačka viličnog ugla koja se koristi za premeravanja u ortodontiji jeste gonion (Go).

Apikalna baza donje vilice je njen korpus, bez alveolarnog dela i brade. U predelu fronta luk apikalne baze i koronalni luk gotovo su jednaki, a u oblasti bočnih zuba luk apikalne baze je nešto veći, te zbog toga sekutići stoje skoro uspravno u vilici, a bočni zubi su oralno nagnuti. Pored nagiba u transverzali uzdužne osovine donjih molara su nagnute i u sagitali, prema mezijalno. Pritisak žvakanja prenosi se izraženim marginalnim, temporalnim i dentalnim trajektorijama (slika 1.5).

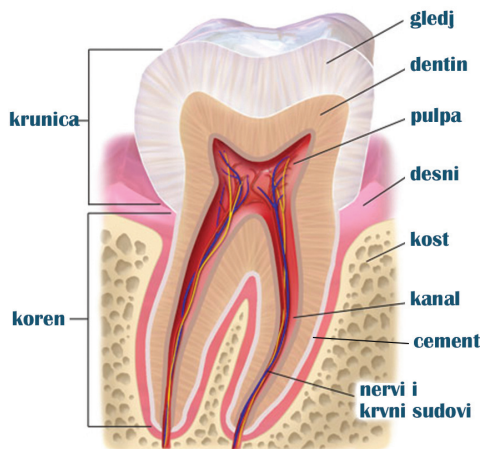


Slika 1.5. – Putanje prenosa pritiska žvakanja

## Alveolarni nastavak gornje i alveolarni deo donje vilice

Alveolarni nastavak gornje i alveolarni deo donje vilice na rođenju ne postoje. Formiraju se razvojem i rastom zubnih zametaka i rastu s razvojem mlečnih i stalnih zuba i rastom njihovih korenova. Na njima se palpiraju juge alveolarije koje odgovaraju korenima gornjih i donjih zuba. Najizraženija je za gornji očajnik. Ispadanjem zuba u starosti alveolarni grebeni atrofiraju i u više godina bezubim vilicama ne postoje, već su prisutna samo tela (korpusi) gornje i donje vilice, kao i na rođenju.

Alveolarni grebeni u sebi nose alveole, zubne čašice obložene kompaktnom (slika 1.6).



Slika 1.6. – Zub i potporno tkivo

Zubi se preko cementa korena, uz pomoć Sharpeyevih osnovnih kolagenih vlakana periodoncijuma, pričvršćuju za kompaktnu alveole. U blizini ruba alveole vlakna su horizontalna, idući prema apeksu sve su više iskošena, kao i tangencijalna. U prostoru između Sharpeyevih nalaze se i druge vrste vlakana: ostala kolagena vlakna, elastična i acidorezistentna vlakna, kapilari krvnih i limfnih sudova, nervi, različite vrste ćelija i tečnost. Tu se nalaze i epitelijalna (Mallassezova) ostrvca. Kompakta koja oblaže alveolu ima jedan tanak fascikularni sloj koji je aktivan celog života i pri fiziološkim silama (koje se razvijaju pri dobroj funkciji žvakanja) stalno se pregrađuje. Na mezijalnoj strani alveole, aktivnošću osteoklasta odvija se resorpcija, a na distalnoj strani aktivnošću osteoblasta apozicija koštanog tkiva, te se tokom života zubi zajedno sa alveolama mezijalno pomeraju.

Alveola sa periodontalnim tkivom ima ključnu ulogu u ortodontskom pomeranju zuba. Aplikovanjem sile pritiska i vuče dolazi do preformiranja strukture koštanog tkiva alveole. Na strani pritiska dešava se koštana resorpcija, a na strani vuče dolazi do apozicije novog koštanog tkiva. Ovakve promene, kao i potpuna regeneracija i oko-

štavanje, nastaju samo primenom fiziološki adekvatnih sila. U suprotnom, promene ili potpuno izostaju ili dolazi do resorpcije korena zuba.

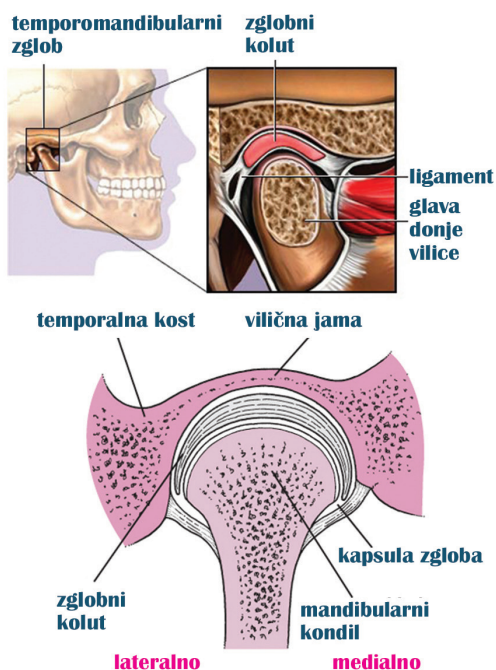
Činjenica da se resorpcija koštanog tkiva alveole jače i brže odvija od resorpcije korena zuba, praktično omogućava ortodontsko pomeranje zuba. Međutim, prestrukturiranje, preoblikovanje i adaptacija periodontalnih vlakana na novi položaj zuba, posebno kada je vršena ortodontska derotacija rotiranih zuba, mnogo je teži i dugotrajniji proces. O ovome posebno treba voditi računa kada se planira retencija postignutih rezultata, jer može i posle više godina od završetka terapije biti uzrok recidiva, odnosno vraćanja zuba u prvobitni, nepravilan položaj.

## Temporomandibularni zglob (TMZ)

Jedinstven zglob u čovečjem organizmu, kako po poreklu, tako i po funkcijama i aktivnosti. Zglobne površine su: glava donje vilice (caput mandibularis), vilična jama slepoočne kosti (fossa mandibularis) i zglobni kolut (discus articularis).

Glava donje vilice je gornji kraj kondilarnog nastavka mandibule. Jajastog je oblika; podeljena je ispupčenim grebenom na prednju i zadnju padinu. Prednja padina je zglobni deo i prekrivena je hrskavicom, a zadnja padina nije prekrivena hrskavicom i predstavlja ne-zglobni deo vilične glave (slike 1.7 i 1.8).

Vilična jama je trouglasto udubljenje na donjoj strani slepoočne kosti. Petrotimpaničnom pukotinom je podeljena na prednji – skvamozni deo, spređa ograničen zglobnom kvržicom (tuberculum articulare) i zajedno sa njom čini zglobne delove vilične jame, i zadnji, timpanični deo.



Slika 1.7. i 1.8. – Temporomandibularni zglob

Zglobni kolut je fibroznohrskavičavi kolut oblika elipsastog bikonkavnog sočiva, tanjeg u središnjem delu nego po obodu koji je umetnut između zglobnih površina donje vilice i slepoočne kosti, kao jastuk prihvata i amortizuje opterećenje pri žvakanju. Neophodan je za mehanizam zgloba, pomera se zajedno s donjom vilicom dejstvom m. pterygoideus lateralis.

Zglobna čaura (capsula articularis) sastoji se iz fibrozne i sinovijalne opne. Fibrozna opna povezuje zglobne delove kostiju, a sinovijalna oblaže unutrašnje površine fibrozne opne i sve koštane delove zgloba.

Mandibula je spojena s lobanjom pomoću zglobne čaure, mišića i ligamenata. Oni omogućavaju da kondili zauzmu pravilan centralni položaj u zglobnoj jami, koja je prostranija od glave mandibule, da dopiru do prednjih (propulzija) i zadnjih granica (retropulzija) zglobne jame, da rotiraju unutar zgloba, da izvode translatorne (klizajuće) kretnje napred, na dole i u

stranu, a istovremeno ograničavaju i sprečavaju pokrete koji bi za zglob bili nepoželjni u smislu iščašenja.

TMZ pokazuje velike individualne varijacije, jer u njegovoj izgradnji i oblikovanju, osim nasleđa, značajnu ulogu imaju funkcija žvakanja i funkcionalno prilagođavanje, koji su aktuelni sve do oko 25. godine života. Kod odojčadi je TMZ vrlo plitak, što odgovara horizontalnim pokretima pri dojenju (sisanju). Vremenom fosa postaje sve dublja, a kondili se pomeraju nadole i unapred, kada se zagrižaj podigne usled nicanja zuba, vrše se pokreti žvakanja i zglob dobija sve više svoj oblik. Pri drugom i trećem fiziološkom podizanju zagrižaja kondili se ponovo pomeraju i nadole i unapred.

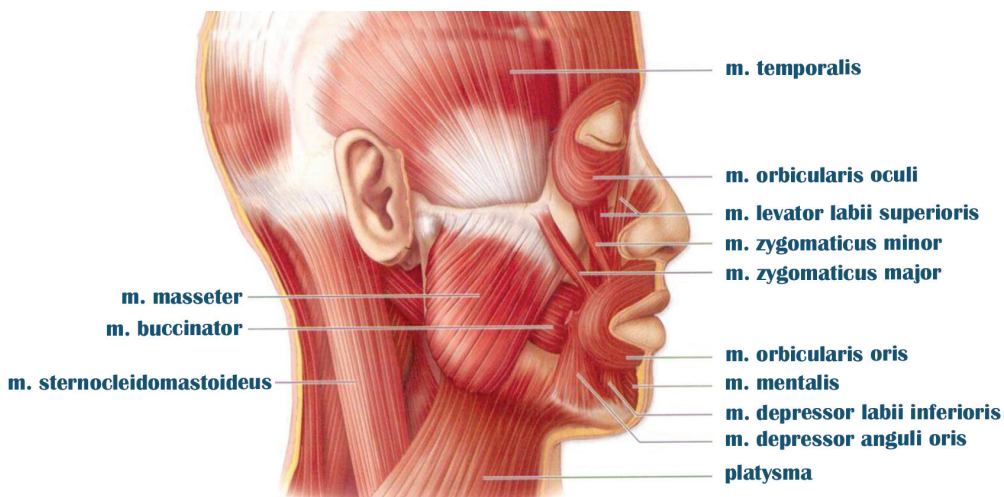
Kod prosečnog preklopa sekutića i oblik zgloba je prosečan, kod sečivnog položaja sekutića zglobna jama je dosta plića, a tuberkulum ravniji. Kod dubokog zagrižaja, zglobna jama je vrlo duboka, tuberkulum i glavica mandibule vrlo su konveksni.

## Mišići organa za žvakanje

Mišići imaju naročitu ulogu u postnatalnom razvitku organa za žvakanje što se koristi i u terapiji disgnatija, primenom funkcionalnih aparata i miofunkcionalne terapije. Istovremeno, treba uvek imati u vidu da se meka tkiva, u koje spadaju mišići, mnogo teže prilagođavaju i adaptiraju od koštanog tkiva, o čemu u ortodontici treba posebno voditi računa jer to može biti uzrok neuspeha terapije ili pojave recidiva (slika 1.9).

## Mastikatorni mišići

Mišići za žvakanje su: m. masseter, m. temporalis, m. pterygoideus medialis i m. pterygoideus lateralis (slika 1.10). Inervisani su trećom granom n. trigeminusa.



Slika 1.9. – Mišići lica

U motornim funkcijama orofacijalne regije, a indirektno i u žvakanju učestvuju i nadhioidni: m. digastricus, m. geniohyoideus i m. mylohyoideus, i podhioidni mišići: m. sternohyoideus, m. sternothyreoides, m. thyreohyoideus i m. omohyoideus (slika 1.11).

Prema funkciji ovi mišići se dele na:

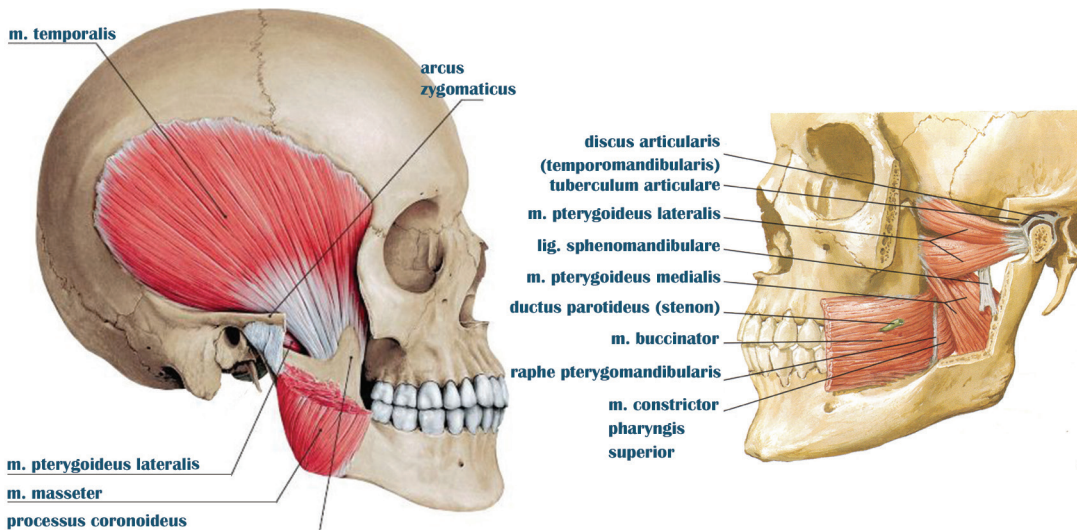
- podizače donje vilice: m. temporalis, m. masseter i m. pterygoideus medija-

lis (internus),

- spuštače donje vilice: m. pterygoideus lateralis (externus), sa nadhioidnim i podhioidnim mišićima,

- protraktore donje vilice: m. pterygoideus lateralis i neka vlakna m. pterygoideus medialisa i

- retraktore donje vilice: kosa i horizontalna vlakna m. temporalisa, m. digastricus i m. geniohyoideus



Slika 1.10. – Mišići za žvakanje



**M. temporalis**, najveći od svih mastikatornih mišića, lepezastog je oblika, pruža se od prostranih gornjih pripoja na bočnoj strani lobanje, ispunjavajući slepoočnu jamu do koronoidnog nastavka mandibule, gde se pripaja na vrhu, duž cele unutrašnje strane ovog nastavka i duž prednje ivice ramusa mandibule. Kontrolira položaj donje vilice pri zatvaranju usta. Izdvojena kontrakcija prednjih (vertikalnih) vlakana oba temporalna mišića učestvuje u propulziji mandibule, a istovremena kontrakcija srednjih i zadnjih (kosih i horizontalnih) vlakana dovodi do retropulzije mandibule.

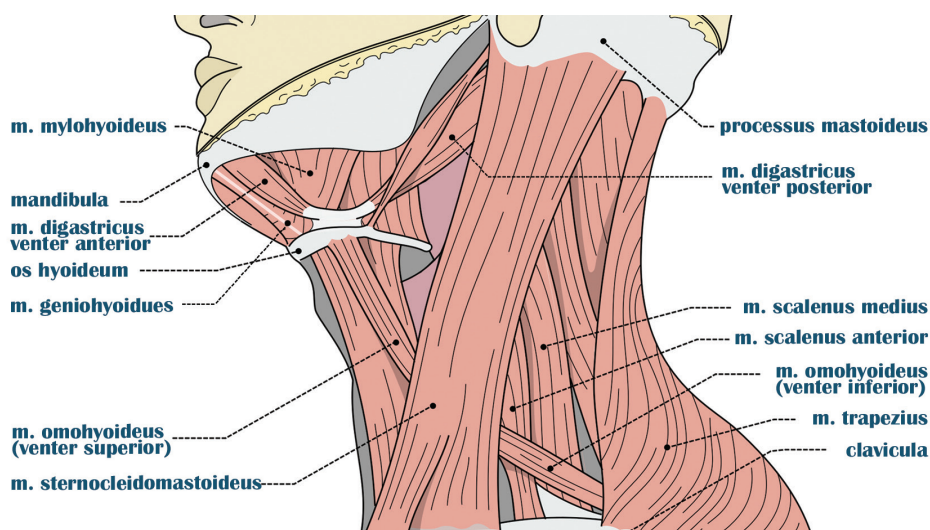
**M. masseter** je snažan mišić, skoro pravougaonog oblika koji se pruža od zigomatičnog luka prekrivajući spoljašnju stranu ramusa mandibule do viličnog ugla gde se pripaja sa spoljašnje strane. Na donjoj ivici ugla mandibule svojim tetivnim vlaknima sastaje se sa tetivnim vlaknima m. pterygoideus medialis, koji se pripaja s unutrašnje strane viličnog ugla, gradeći tetivnu omču. Zajednička kontrakcija ova dva mišića snažno podiže donju vilicu i tako zatvara usta.

Za razliku od m. temporalisa koji se smatra uglavnom odgovornim za održavanje položaja donje vilice, m. masseter

dejstvuje pri snažnom drobljenju hrane, jednostranom kontrakcijom uz sadejstvo mišića koji pomažu rotaciju mandibule, pokreće donju vilicu u horizontalnoj ravni.

**M. pterygoideus medialis**, pravougaonog je oblika kao i m. masseter, s gornjim pripojem u pterigoidnoj jami i donjim na unutrašnjoj površini ugla mandibule, osim podizanja donje vilice učestvuje i u lateralnim pokretima tokom žvakanja, kao i u propulziji mandibule.

**M. pterygoideus lateralis** je trouglastog oblika i horizontalnog prostiranja od velikih krila klinaste kosti i pterigoidnog nastavka prema nazad, do vrata mandibule, gde se pripaja na njegovoj prednjoj strani, na čauri TMZ i prednjem delu zglobnog koluta. Ima važnu ulogu pri svim pokretima donje vilice u viličnom zglobu. Obostranom kontrakcijom, povlačeći unapred glavicu mandibule, pomaže otvaranje usta. Aktivno vrši propulziju mandibule, a pri naizmeničnoj jednostranoj kontrakciji, zajedno sa ostalim mišićima, učestvuje u lateralnim kretanjama donje vilice prilikom mlevenja hrane. Dokazana je njegova značajna uloga u postnatalnom rastu donje vilice.



Slika 1.11. – Nadhioidni i podhioidni mišići

**Nadhioidni mišići:** m. digastricus, m. geniohyoideus i m. mylohyoideus jesu mišići poda usne duplje. Jednim krajem se pripajaju na mandibuli, a drugim na hioidnoj kosti. Kada im je tačka oslonca na mandibuli ovi mišići svojom kontrakcijom podižu hioidnu kost i na taj način učestvuju u gutanju i govoru. Kada im je tačka oslonca na hioidnoj kosti koja je fiksirana podhioidnim mišićima, nadhioidni mišići svojom kontrakcijom povlače donju vilicu na dole, otvarajući usta i na taj način učestvuju u žvakanju.

**Podhioidni mišići:** m. sternohyoideus, m. sternothyreoideus, m. thyrohyoideus i m. omohyoideus topografski spadaju u mišiće vrata, a u orofacijalnim funkcijama uglavnom učestvuju tako što svojom kontrakcijom fiksiraju hioidnu kost koja je oslonac nadhioidnim mišićima da svojom kontrakcijom povlače mandibulu na dole, otvaraju usta i na taj način podržavaju žvakanje i izgovaranje glasova.

### Mimični mišići

Mišići mimike su mišići usana i obraza. Lepezasto se pripajaju uz kožu ili sluzokožu i raspoređeni su u dva sloja: površinskom (m. triangularis, m. risorius, m. zygomaticus, m. quadratus labii sup., m. orbikular oris i platizma) i dubljem sloju (m. quadratus labii inf., m. caninus, m. buccinatorius, m. mentalis, m. incisivus i m. nasalis). Inervisani su n. facialisom, VII kranijalnim nervom. Njihova kontrakcija izaziva pomeranje usana, obraza, ili stvaranja udubljenja i nabore na koži lica u oblasti usta i obraza (slika 1.12).

U oblasti usta, između gornje i donje usne nalazi se **usni otvor (rima oris)**, nešto iznad sećivnih ivica gornjih sekutića. Donja usna zato pokriva osim donjih i jednu trećinu gornjih sekutića, pa je to razlog što su povrede i navike sisanja i grickanja češće na donjoj usni nego na gornjoj. **Usni ugao (angulus oris)** obično se nalazi u predelu mezijalne ivice prvog premolara. U sredi-

ni gornje usne, neposredno ispod septuma nazi nalazi se **piltrum**. Od nosnog krila do usnog ugla pruža se **sulcus nasolabialis**, a ispod donje usne nalazi se **sulcus mentolabialis**. Sulkusi su kod mladih osoba obično blago naznačeni. Kod starijih osoba su jače naglašeni, ali i kod nekih malokluzija ili disgnatija mogu biti jako naglašeni ili zbrisani, odnosno da ne postoje. Ovo se posebno opaža na sulcus mentolabialisu kod osoba sa izrazitim nepravilnostima zagrižaja u sagitali i/ili vertikalni (distalna i mezijalna okluzija, dubok i otvoren zagrižaj), a na sulcus nasolabialisu kod ukrštenih zagrižaj.



Slika 1.12. – Mišići mimike lica

Posmatrano iz profila, gornja usna je nešto ispred donje, što u slučaju nepravilnosti zuba i vilica ne mora biti slučaj, pa donja usna može biti ispred gornje, ali je to uvek neprirodno i upadljivo.

**Usne** se sastoje od rumenog dela (ruber oris) koji prelazi u kožu, a prema usnoj duplji u sluzokožu koja se spušta do sulkus vestibularisa. Prostor između zuba i sluzokože usana naziva se **trem usne duplje (vestibulum oris)**.

S unutrašnje strane obe usne, u medialnoj ravni, nalazi se po jedan nabor slu-

zokože koji se spušta prema alveolarnom grebenu – **frenulum labii superioris et inferioris**. Frenulum gornje usne je obično jače izražen, a nekada se njegov pripoj prostire između gornjih centralnih sekutića sve do papile incisivi u kojoj se gubi. Na taj način, nizak (koronarniji) pripoj frenuluma u gornjoj vilici dovodi do stvaranja dijasteme medijane, pri čijem se ortodontskom lečenju najčešće pripoj frenuluma mora korigovati hirurškim putem. Koronarniji pripoj frenuluma donje usne obično ne dovodi do stvaranja dijasteme medijane u donjem zubnom nizu, već do povlačenja gingivalnog pripoja i ogoljavanja korena centralnih sekutića.

Zbog posebnog značaja u ortopediji vilica od mimičnih mišića izdvajaju se m. orbicularis oris, m. mentalis i m. buccinator.

**M. orbicularis oris** je kružni mišić usana, u celini pripada usnama, a u visini uglova usana njegova vlakna se ukrštaju i nastavljaju vlaknima obraznog mišića. Značaj m. orbikularis orisa ogleda se u njegovoj ulozi zatvaranja usta, odnosno smanjenju rime oris, nasuprot svim ostalim mimičnim mišićima u predelu usana. Otuda mu se u ortodontskoj kliničkoj praksi, zbog uticaja na način disanja i položaj sekutića, posvećuje posebna pažnja.

**M. buccinator** spada i u mišiće za žvakanje i gutanje. Prostire se od baze alveolarnog grebena i iz pterigomandibularnog ligamenta do usnog ugla, gde se spaja sa m. orbicularis orisom, kako u gornjoj, tako i u donjoj usni. Njegova kontrakcija povlači usni ugao. Kontrakcija m. buccinatora kada je kontrahovan m. orbicularis oris i na taj način fiksiran ugao usta, potiskuje hranu iz vestibuluma, te tako pri žvakanju pomaže vraćanju zalogaja između gornjih i donjih zuba, a pri gutanju i sisanju potiskuje sadržaj usne duplje ka ždrelu. Pojačan tonus ovog mišića u mirovanju, ili ako se diše kroz usta, poremećena ravnoteža mimičnih, jezičnih i viličnih mišića, kada unutrašnja podrška jezika izostaje, a obra-

zi stalno leže na gornjem nizu zuba, imaju za posledicu smanjen transversalni razvoj gornje vilice, dugačak i uzak gornji zubni niz, okomit alveolarni greben i visoko zavođeno (gotsko) nepce.

**M. mentalis**, vrlo snažan mišić brade, svojom kontrakcijom spljoštava meki reljef brade i može da pomaže podizanju donje usne. Uvek učestvuje u zatvaranju rime oris kod disfunkcije mišića usana, a pri infantilnom gutanju, često, zajedno sa mišićima usana i obraza, ima „asistirajuću“ ulogu.

## Mišići za gutanje

Mišiće za gutanje čine određeni mišići usta, mekog nepca i ždrela.

**Mišići usta:** unutrašnji i spoljašnji mišići jezika i nadhioidni mišići. Unutrašnji mišići jezika utiču na oblik, a spoljašnji na položaj jezika. M. styloglossus pomera jezik naviše i unatrag, m. genioglossus, u zavisnosti od snopova koji se kontrahuju, može da spljoštava jezik i pomera ga ka podu usne duplje, da izdiže jezik i izbaci ga van usne duplje ili da obara i povlači jezik unazad. Jezik kao fibroznomišićni organ, mada ne pokreće nijedan deo skeleta, svojom akcijom učestvuje u vršenju gotovo svih funkcija orofacijalne regije, žvakanju, gutanju, govoru i pravilnom disanju. Njegov značaj u ortodontskoj praksi je veliki i ogleda se u činjenici da normalan tonus i pravilno funkcionisanje jezika obezbeđuju pravilno vršenje funkcija, čime podržavaju normalan rast i razvoj zubnih nizova, vilica, okluzije i orofacijalne regije u celini. Nadhioidni mišići, kao što smo već rekli, kada im je oslonac na mandibuli, podižu hioidnu kost pri gutanju.

**Mišići mekog nepca** svojom kontrakcijom prenose zalogaj u ždrelo i zatvaraju nazofaringealni otvor, kako pri gutanju, tako i pri govoru. Pri mirnom disanju kroz nos meko nepce je opuštено i leži na bazi jezika. Ako se hronično diše kroz usta u