



Stomatognati sistem

ANATOMIJA, FIZIOLOGIJA, RAZVOJ, HISTOLOGIJA

Anita Fekonja



Univerzitetna založba
Univerze v Mariboru



Univerza v Mariboru

Medicinska fakulteta

Stomatognati sistem

ANATOMIJA,
FIZIOLOGIJA,
RAZVOJ,
HISTOLOGIJA

Anita Fekonja

MARIBOR, 2025

Naslov / Title

Stomatognati sistem /
Stomatognathic System

Podnaslov / Subtitle

Anatomija, fiziologija, razvoj, histologija /
Anatomy, physiology, development, histology

Avtorica / Author

Anita Fekonja (Univerza v Mariboru,
Mediciska fakulteta)

Recenzenta / Reviewers

Jelena Dumančić (Univerza v Zagrebu,
Fakulteta za stomatologijo)
Nataša Ivančić Jokić (Univerza v Reki,
Fakulteta dentalne medicine)

Lektoriranje / Language editing

TAIA INT D.O.O.

Oblikovanje in prelom / Designers

Dušan Pogačar

Slikovno gradivo / Graphic material

Anita Fekonja, 2025

Grafika na ovitku / Cover graphics

Tinka Žižek, 2025

Založnik / Published by

Univerza v Mariboru, Univerzitetna založba
University of Maribor, University Press
Slomškovo trg 15, 2000 Maribor, Slovenija
<https://press.um.si>, zalozba@um.si

Izdajatelj / Issued by

Univerza v Mariboru, Medicinska fakulteta
University of Maribor, Faculty of Medicine
Taborska ulica 8, 2000 Maribor, Slovenija
<http://mf.um.si/>, mf@um.si

Izdaja / Editon

1. izdaja

Tisk / Printed by

CICERO, Begunje, d.o.o.

Naklada / Number of copies

200 izvodov

Dostopno na / Available at

[https://press.um.si/index.php/ump/catalog/
book/934](https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/934)

Leto izdaje / Year of issue

Maribor, januar 2025

Cena / Price

80,60 EUR

Odgovorna oseba založnika / For publisher

prof. dr. Zdravko Kačič,
rektor Univerze v Mariboru

ISBN TISK: 978-961-286-943-4 (mehka vezava)

DOI: <https://doi.org/10.18690/um.mf.3.2025>

Nasvet za citiranje /**Recommended reference**

Fekona, A. (2025). *Stomatognati sistem: anatomija, fiziologija, razvoj, histologija*. Univerza v Mariboru, Univerzitetna založba. doi: 10.18690/um.mf.3.2025

Pravni poduk

© Univerza v Mariboru, Univerzitetna založba. Vse pravice pridržane.

Brez pisnega dovoljenja založnika je prepovedano reproduciranje, distribuiranje, predelava ali druga uporaba tega dela ali njegovih delov v kakršnem koli obsegu ali postopku, vključno s fotokopiranjem, tiskanjem ali shranjevanjem v elektronski obliki./ All rights reserved. No part of this book may be reprinted or reproduced or utilized in any form or by any electronic, mechanical, or other means, now known or hereafter invented, including photocopying and recording, or in any information storage or retrieval system, without permission in writing from the publisher.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji

Univerzitetna knjižnica Maribor

612.31+611.31.013/018(075.8)

FEKONJA, Anita, 1990-

Stomatognati sistemi: anatomija, fiziologija, razvoj, histologija / Anita Fekonja. - 1. izd. - Maribor : Univerza v Mariboru, Univerzitetna založba, 2025

ISBN 978-961-286-943-4

doi: 10.18690/um.mf.2.2025

COBISS.SI-ID 224146179

KAZALO VSEBINE

Topografska anatomija stomatognatega področja	1
Anatomija ustne votline	17
Fiziologija ustne votline	31
Zobje in zobna loka	41
Morfološke značilnosti stalnih zob	53
Morfološke značilnosti mlečnih zob	105
Zapisovanje (nomenklatura) zob	117
Okluzija in artikulacija	121
Razvoj stomatognatega sistema	125
Razvoj zobnega organa	145
Razvoj denticije	169
Razvojne nepravilnosti zob	181
Histologija zobnega organa	193
LITERATURA	222
STVARNO KAZALO	224

OKRAJŠAVE IN KRATICE

b-p	buko-palatinalno
Ca-HA	kalcijev hidroksiapatit
Ca-FA	kalcijev fluorapatit
CBCT	računalniška tomografija s stoščastim snopom
CCM	celični cement z mešanimi kolagenskimi vlakni
CCN	celični cement z notranjimi kolagenskimi vlakni
c-a	cerviko-apikalno
c-i	cerviko-incizalno
c-o	cerviko-okluzalno
DCM	dentinsko-cementna meja
HEN	Hertwigova epitelna nožnica
IKP	interkanino področje
iu.	intrauterino
l-p	labio-palatinalno
m-d	mezio-distalno
NCN	necelični nevlaknati cement
NCZ	necelični cement s pretežno zunanjimi kolagenskimi vlakni
NSE	notranji skleninski epitelij
RI	normalni medčeljustni odnos po Anglu
RII	distalni medčeljustni odnos po Anglu
RIII	mezialni medčeljustni odnos po Anglu
RSE	reducirani skleninski epitelij
RE	reticulum stallatum
SCM	skleninsko-cementna meja
SDM	skleninsko-dentinska meja
SI	stratum intermedium
SP	skleninska pulpa
TKP	transkanino področje
v-o	vestibulo-oralno
VS	vmesni sloj
ZSE	zunanji skleninski epitelij

PREDGOVOR

Stomatognato področje je temeljno področje dentalne medicine, zato je poznavanje anatomije, fiziologije, histologije ter razvoja osnovnega pomena pri razumevanju zgradbe in delovanja stomatognatega sistema. Pri poimenovanju je upoštevana anatomska terminologija, sprejeta 2019, in embriološka terminologija, sprejeta 2017.

Univerzitetni učbenik Stomatognati sistem obsega snov, ki jo študenti Dentalne medicine Medicinske fakultete Univerze v Mariboru obravnavajo v okviru predmeta Morfologija zob (anatomija in fiziologija ustne votline).

Študent dentalne medicine se pri predmetu Morfologija zob prvič sreča s strokovnim zobozdravstvenim področjem, nato pa svoje znanje nadgrajuje na posameznih specialističnih področjih dentalne medicine.

Učbenik obsega trinajst poglavij. Za lažje razumevanje so besedilu dodane lastnoročno risane sheme, slike iz klinične prakse in preglednice. Sheme in slike v knjigi vsekakor niso dovolj, zato priporočam hkratno uporabo anatomskega in histološkega atlasa.

Z oranžno puščico so označeni primeri s klinične prakse, ki se navezujejo na anatomijo, fiziologijo, histologijo in razvoj stomatognatega področja.

Upam, da bo učbenik dobrodošla pomoč vsem na poti do čim boljšega znanja.

Doc. dr. Anita Fekonja, dr. dent. med., spec.

TOPOGRAFSKA ANATOMIJA STOMATOGNATEGA PODROČJA

Koža (cutis)

Mimične mišice ustnic in lic

Facialni živec (n. facialis (VII))

Facialna arterija (a. facialis)

Facialna vena (v. facialis)

Infraorbitalna arterija in živec (a. infraorbitalis, n. infraorbitalis)

Bezgavke (nodi lymphatici)

Žvečne mišice (mm. masticatorii)

Zgornja čeljustnica (maxilla)

Nebnica (os palatum)

Spodnja čeljustnica (mandibula)

Čeljustni sklep (articulatio temporomandibularis)

Infratemporalna kotanja (fossa infratemporalis)

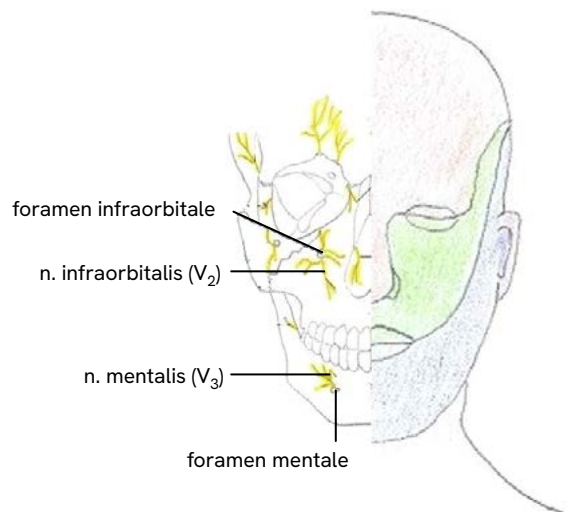
Pterigopalatina kotanja (fossa pterygopalatina)

Topografska anatomija stomatognatega področja

Stomatognato področje z zunanje strani pokriva **koža (cutis)**, ki ima različno debelo podkožno maščobno tkivo. Pri dojenčkih je maščobno tkivo zelo dobro razvito v področju lic (*corpus adiposum buccae*), zato so dojenčkova lička videti polna, zadebeljena. Pod kožo so mimične mišice obraza (*mm. faciales*), ki s svojo kontrakcijo vplivajo na izraz obraza.¹

→ Obraza ne prekriva globoka fascija, površinska fascija pa se nahaja med kožnim prijemališčem mimičnih mišic in zaradi tega so robovi rane (vreznine) široko razprti. Treba jih je pazljivo zašiti, da ne ostanejo brazgotine. Rahlost površinske fascije prav tako omogoča nabiranje tekočine (npr. krvi pri poškodbah). Vnetja obraza in alergije (npr. pik čebele) povzročajo obsežne otekline na mestih rahlega vezivnega tkiva.¹

Kožo stomatognatega področja oživčujeta maksilarni (*n. maxillaris (V₂)*) in mandibularni živec (*n. mandibularis (V₃)*), veji trigeminalnega živca (*n. trigeminus (V)*).^{1, 2} Meja med prvo in drugo vejo trigeminalnega živca sta očesni reži, med drugo in tretjo vejo trigeminalnega živca pa ustna reža. Na obrazu so praktično pomembna izstopišča vej trigeminalnega živca, in sicer izstopišče veje maksilarnega živca v področju infraorbitalnega foramna (*foramen infraorbitale*) in izstopišče veje mandibularnega živca v področju mentalnega foramna (*foramen mentale*). Izstopišča lahko pri živi osebi otipamo in ocenimo občutljivost vej trigeminalnega živca (slika 1).¹



Slika 1: Izstopišča vej trigeminalnega živca (*n. trigeminus*)

Lice (*buccae*) sega navzgor do ličničnega loka (*arcus zygomaticus*), nazaj do uhlja (*auricula*), navzdol do spodnjega roba mandibule in naprej do ustnega kota (*angulus oris*). Ustnici (*labiae oris*) omejujeta ustno režo (*rima oris*). Zgornjo ustnico od lic ločuje nazolabialna brazda (*sulcus nasolabialis*), ki poteka od ustnega kota proti nosnemu krilu, spodnjo ustnico pa od brade mentolabialna brazda (*sulcus mentolabialis*).¹



Slika 2: Mimične mišice ustnic in lic

Mimične mišice ustnic in lic

Področju ustne odprtine in lic pripada dvanajst dobro razvitih podkožnih mišic: mišica orbicularis oris, levator labii superioris, levator anguli oris, mišica zygomaticus major, mišica zygomaticus minor, mišica risorius, depressor anguli oris, depressor labii inferioris, mišica transversus menti, mišica mentalis in buccinator (slika 2). Vse mišice, razen mišice orbicularis oris, so parne.^{1,3,4}

M. orbicularis oris kot eliptični prstan obdaja ustno odprtino in jo zapira. Mišico tvorita dva dela: *pars labialis musculi orbicularis oris*, ki se nahaja v sami ustnici, in *pars marginalis musculi orbicularis oris*, ki se nahaja v samem robu ustnice. Mišična vlakna se pričvrstijo na alveolarne odrastke in nosni pretin. V predelu ustnih kotov se mišična vlakna križajo in oblikujejo fibrozno tvorbo, *commissura labiorum*. Hkratna kontrakcija vseh mišičnih vlaken mišice orbicularis oris stiska ustnice in zapira ustno votlino s sprednje strani. Pri prehranjevanju omogoča sprejemanje hrane. Kontrakcija *pars marginalis* pritiska ustnico ob zobe in učvrsti prost ustnični rob. Kontrakcija *pars labialis* pa izviha ustnični rob.

Levator labii superioris izvira z infraorbitalnega roba (margo infraorbitalis) orbite, poteka medialno navzdol in se prirašča v kožo zgornje ustnice. Mišica dviga zgornjo ustnico in jo vleče nekoliko naprej. Obrazu daje izraz žalosti, nerazpoložnosti.

Levator nasolabialis izvira iz frontalnega odrastka zgornje čeljustnice (*processus frontalis maxillae*) in infraorbitalnega roba orbite (v področju medialnega očesnega kota) ter se pripenja v kožo medialne polovice zgornje ustnice in nosno

krilo (alarni hrustanec). Mišica dviga zgornjo ustnico in nosno krilo ter tako širi nosnico.

Levator anguli oris izvira iz zgornjega dela kanine kotanje (*fossa canina*), poteka lateralno navzdol in se pripenja v kožo ustnega kota. Nahaja se pod mišico levator labii superioris in mišico levator nasolabialis, mišico zygomaticus minor in major. Delno prehaja tudi v mišico orbicularis oris. Mišica vleče ustni kot lateralno in navzgor.

M. zygomaticus minor izvira s stranske ploskve (*facies lateralis*) ličnice, in sicer medialno od mišice zygomaticus major. Mišična vlakna potekajo medialno navzdol in se priraščajo v kožo zgornje ustnice v področju nazolabialnega sulkusa pod mišico levator labii superioris. Mišica s svojo kontrakcijo poteza zgornjo ustnico navzgor in lateralno.

M. zygomaticus major izvira s stranske ploskve (*facies lateralis*) ličnice. Mišična vlakna potekajo medialno navzdol in se priraščajo v kožo ustnega kota. Delno prehaja v mišico orbicularis oris. Mišica potegne ustni kot navzgor in lateralno ter s tem poglobi nazolabialni sulkus. Obojestranska kontrakcija mišice daje licu vesel izraz.

M. risorius izvira iz maseterične fascije (*fascia masseterica*), poteka medialno navzdol in se prirašča v kožo komisure ustnice. Mišica s svojim krčenjem potegne ustni kot lateralno, nazaj in navzgor, kar daje obrazu nasmejan izraz.

Depressor anguli oris izvira z zunanje ploskve telesa spodnje čeljustnice (*linea obliqua mandibulae*) v področju podočnika, ličnikov in prvega kočnika. Mišična vlakna konvergirajo proti komisuri ustnice, delno pa prehajajo v mišico orbicularis oris. Mišica depressor anguli oris povleče ustni kot navzdol, kar daje obrazu žalostni izraz.

Depressor labii inferioris prav tako izvira z zunanje ploskve telesa spodnje čeljustnice, v predelu sekalcev. Mišična vlakna potekajo pahljačasto medialno in navzgor ter se pripenjajo v kožo spodnje ustnice. V središčni liniji se mišična vlakna desne in leve mišice med seboj prepletajo. Mišica s svojo kontrakcijo potegne spodnjo ustnico navzdol in lateralno ter tako izviha in zadebeli prosti rob spodnje ustnice (*evertira* ustnico), kar daje obrazu ironičen in zloben izraz.

M. transversus menti je tanek snop mišičnih vlaken, ki se loči od medialnih robov mišice depressor anguli oris in povezuje obe mišici. Mišica s svojo kontrakcijo potegne ustni kot navzdol in obrazu daje žalostni izraz.

M. mentalis izvira iz alveolarnega odrastka v področju korenin lateralnega spodnjega sekalca in podočnika. Mišična vlakna potekajo navzdol in medialno ter se končujejo v koži brade. Mišica mentalis dviga in guba kožo brade ter hkrati izboči in potiska navzgor spodnjo ustnico.

Buccinator izvira z alveolarnega odrastka in tubra maksile, hamulusa pterigoidnega odrastka zagozdnice,

POVZETEK

Stomatognati sistem

Anita Fekonja

Univerza v Mariboru, Medicinska fakulteta, Maribor, Slovenija
anita.fekonja1@guest.arnes.si

Stomatognato področje je temeljno področje dentalne medicine, zato je poznavanje anatomije, fiziologije, histologije ter razvoja osnovnega pomena pri razumevanju zgradbe in delovanja stomatognatega sistema. Pri poimenovanju je upoštevana anatomska terminologija, sprejeta 2019, in embriološka terminologija, sprejeta 2017.

Univerzitetni učbenik Stomatognati sistem obsega snov, ki jo študenti Dentalne medicine Medicinske fakultete Univerze v Mariboru obravnavajo v okviru predmeta Morfologija zob (anatomija in fiziologija ustne votline).

Študent dentalne medicine se pri predmetu Morfologija zob prvič sreča s strokovnim zobozdravstvenim področjem, nato pa svoje znanje nadgrajuje na posameznih specialističnih področjih dentalne medicine.

Učbenik obsega trinajst poglavij. Za lažje razumevanje so besedilu dodane lastnoročno risane sheme, slike iz klinične prakse in preglednice. Sheme in slike v knjigi vsekakor niso dovolj, zato priporočam hkratno uporabo anatomskega in histološkega atlasa.

Ključne besede

zobni organ,
žvečni aparat,
denticija,
morfološke značilnosti zob,
razvojne nepravilnosti zob