



УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА

Милица И. Васиљевић

**Испитивање морфолошких и
морфометријских карактеристика
акцесорних канала предњег дела горње
вилице и њихова повезаност са типом
назопалатиналног канала применом
компјутеризоване томографије конусног
зрака**

докторска дисертација

Крагујевац, 2023. године



UNIVERZITET U KRAGUJEVCU
FAKULTET MEDICINSKIH NAUKA

Milica I. Vasiljević

**Ispitivanje morfoloških i
morfometrijskih karakteristika akcesornih
kanala prednjeg dela gornje vilice i njihova
povezanost sa tipom nazopalatinalnog
kanala primenom kompjuterizovane
tomografije konusnog zraka**

doktorska disertacija

Kragujevac, 2023. godine



UNIVERSITY OF KRAGUJEVAC
FACULTY OF MEDICAL
SCIENCES

Milica I. Vasiljevic

**Morphological and Morphometric
Characteristics of Anterior Maxilla
Accessory Canals and Relationship with
Nasopalatine Canal Type Using Cone
Beam Computed Tomography**

Doctoral Dissertation

Kragujevac, 2023

Идентификациона страница докторске дисертације (ћирилицом)

Аутор
Име и презиме: Милица И. Васиљевић
Датум и место рођења: 13.09.1996. године у Крагујевцу
Садашње запослење: Факултет медицинских наука Универзитета у Крагујевцу
Докторска дисертација
Наслов: „Испитивање морфолошких и морфометријских карактеристика акцесорних канала предњег дела горње вилице и њихова повезаност са типом назопалатиналног канала применом компјутеризоване томографије конусног зрака“
Број страница: 60
Број слика: 27
Број библиографских података: 138
Установа и место где је рад израђен: Факултет медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац
Научна област (УДК): Медицина
Коментор: др Гвозден Росић, редовни професор за ужу научну област Физиологија, Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу
Коментор: др Радиша Војиновић, ванредни професор за ужу научну област Радиологија, Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу
Оцена и одбрана
Датум пријаве теме: 15.11.2022.
Број одлуке и датум прихватања докторске дисертације: 21.03.2023.
Комисија за оцену научне заснованости теме и испуњеност услова кандидата: 1. др Драгица Селаковић , ванредни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, за ужу научну област Физиологија, председник; 2. др Мирослав Васовић , доцент Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, за ужу научну област Орална хирургија, члан; 3. др Марија Бубало , ванредни професор Медицинског факултета Војномедицинске академије Универзитета одбране, за ужу научну област Орална медицина, члан.
Комисија за оцену и одбране докторске дисертације:
Датум одбране дисертације:

Identifikaciona stanica doktorske disertacije (latinica)

Autor
Ime i prezime: Milica Vasiljević
Datum i mesto rođenja: 13.09.1996. godine u Kragujevcu
Sadašnje zaposlenje: Fakultet medicinskih nauka Univerziteta u Kragujevcu
Doktorska disertacija
Naslov: "Ispitivanje morfoloških i morfometrijskih karakteristika akcesornih kanala prednjeg dela gornje vilice i njihova povezanost sa tipom nazopalatinalnog kanala primenom kompjuterizovane tomografije konusnog zraka"
Broj stranica: 60
Broj slika: 27
Broj bibliografskih podataka: 138
Ustanova i mesto gde je rad izrađen: Fakultet medicinskih nauka Univerziteta u Kragujevcu, Kragujevac
Naučna oblast (UDK): Medicina
Komentor: dr Gvozden Rosić, redovni profesor za užu naučnu oblast Fiziologija, Fakulteta medicinskih nauka Univerziteta u Kragujevcu Komentor: dr Radiša Vojinović, vanredni profesor za užu naučnu oblast Radiologija, Fakulteta medicinskih nauka Univerziteta u Kragujevcu
Ocena i odbrana
Datum prijave teme: 15.11.2022.
Broj odluke i datum prihvatanja teme doktorske disertacije: 21.03.2023.
Komisija za ocenu naučne zasnovanosti teme i ispunjenost uslova kandidata: 1. dr Dragica Selaković , vanredni profesor Fakulteta medicinskih nauka Univerziteta u Kragujevcu, za užu naučnu oblast Fiziologija, predsednik; 2. dr Miroslav Vasović , docent Fakulteta medicinskih nauka Univerziteta u Kragujevcu, za užu naučnu oblast Oralna hirurgija, član; 3. dr Marija Bubalo , vanredni profesor Medicinskog fakulteta Vojnomedicinske akademije Univerziteta odbrane, za užu naučnu oblast Oralna medicina, član.
Komisija za ocenu i odbranu doktorske disertacija:
Datum odbrane disertacije

Identifikaciona stranica doktorske disertacije na engleskom jeziku

Author
Name and surname: Milica Vasiljević
Date and place of birth: 13.09.1996., Kragujevac
Current employment: Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac
Doctoral Dissertation
Title: "Morphological and Morphometric Characteristics of Anterior Maxilla Accessory Canals and Relationship with Nasopalatine Canal Type Using Cone Beam Computed Tomography"
No. of pages: 60
No. of images: 27
No. of bibliographic data: 138
Institution and place of work: Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac
Scientific area (UDK): Medicine
Mentor: Dr. Gvozden Rosić, Full Professor at the Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, for the narrow scientific field of Physiology Mentor: Dr. Radiša Vojinović, Associate Professor at the Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, for the narrow scientific field of Radiology
Grade and Dissertation Defense
Topic Application Date: 15.11.2022.
Decision number and date of acceptance of the doctoral: 21.03.2023.
Commission for evaluation of the scientific merit of the topic and the eligibility of the candidate: <ol style="list-style-type: none">Dr. Dragica Selaković, Associate Professor of the Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, scientific domain: Physiology, president;Dr. Miroslav Vasović, Assistant Professor of the Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, scientific domain: Oral surgery, member;Dr. Marija Bubalo, Associate Professor of Medical Faculty of Military Medical Academy, University of Defense Belgrade, scientific domain: Oral Medicine, member
Commission for evaluation and defense of doctoral:
Date of Dissertation Defense:

Захвалница

Темељ ове докторске дисертације је тимски рад коме је покретачку људску енергију и идејну снагу дали професори Гвозден Росић и Драгица Селаковић, а немерљиву подршку су пружили професори Немања Јовичић и Радиша Војиновић, који су омогућили да идеје и тежње ка открићима уобличим и предам науци. О неопходности да ентузијазам из кога су потекли наши резултати увек има одговарајућу форму је континуирано бринуо професор Драган Миловановић, на чему сам му веома захвална.

Успех на том путу не би био могућ без великог одрицања и помоћи пријатеља и колеге Павла Милановића.

Захвалност је мала реч. Овим људима дугујем много више.

Докторску дисертацију посвећујем својој породици за сву љубав коју су ми пружили и за све вредности којима су ме научили, као и пријатељима са којима те вредности делим.

САЖЕТАК

Увод: Предњи део горње вилице је регија у којој се изводе бројне хируршке интервенције у оралној и максилофацијалној хирургији. За успешно извођење ових интервенција потребно је познавати морфолошке и морфометријске карактеристике назопалатиналног (*NPC*) и акцесорних канала (*ACs*), као две најзначајније неуроваскуларне структуре поменуте регије. Присуство *ACs* се често занемарује или погрешно дијагностикује и повреда ових структура при уградњи имплантата може да изазове различите компликације. Применом компјутеризоване томографије конусног зрака (*Cone Beam Computed Tomography - CBCT*) омогућен је бољи увид у ове анатомске структуре.

Циљ: Циљ ове студије је испитивање морфолошких и морфометријских карактеристика *ACs* и повезаности типа *NPC* са локализацијом истих, у пределу горњих централних секутића.

Материјал и методе: Ретроспективна, квантитативна студија је укључила 130 *CBCT* снимака. Анализа снимака је подразумевала испитивање *ACs* на сагиталном, короналном и аксијалном пресеку, као и одређивање типа *NPC* на сагиталном пресеку.

Резултати: Морфометријске карактеристике *ACs* повезане су са типом *NPC*. Тип *NPC* има најзначајнији утицај на удаљеност између *AC* и *NPC*, као и на удаљеност између *AC* и спољашњег аспекта букалне кортикалне кости, у доњим деловима алвеоларног гребена.

Закључак: Предложени методолошки приступ анализи *CBCT* снимака предњег дела горње вилице омогућава прецизне информације које могу бити од користи у планирању хируршких интервенција код којих се очекује угрожавање поменутих структура.

Кључне речи: акцесорни канал (*AC*), назопалатинални канал (*NPC*), предњи део горње вилице, компјутеризована томографија конусног зрака (*CBCT*), морфометријска анализа

ABSTRACT

Introduction: The anterior maxilla is the region where numerous surgical interventions are performed in oral and maxillofacial surgery. For successful performance of these interventions, it is necessary to know morphological and morphometric characteristics of the nasopalatine (*NPC*) and accessory canals (*ACs*), as the two most important neurovascular structures of the mentioned region. The presence of *ACs* is often neglected or misdiagnosed, and the damage of these structures during the implant placement may cause various complications. Using *Cone Beam Computed Tomography (CBCT)* is enabled better visualization of these anatomical structures.

Aim: This study aimed to evaluate principal morphological and morphometric characteristics of *ACs*, as well as to analyze the relationship with *NPC* type, in the region of the maxillary central incisors.

Material and methods: Retrospective quantitative study included 130 *CBCT* images. The analyses included the examination of *ACs* on the sagittal, coronal and axial view, as well as the evaluation of *NPC* type on the sagittal view.

Results: The morphometric characteristics of *ACs* were significantly influenced by *NPC* type. *NPC* type had the strongest impact on the distance between the *NPC* and *AC*, as well as on the distance between the *AC* and the facial aspect of buccal bone wall, in inferior parts of the alveolar ridge.

Conclusion: The proposed methodological approach for *CBCT* images analysis of anterior maxillary region provides precise information which might be useful in planning surgical interventions where the mentioned structures could be compromised.

Key words: accessory canal (*AC*), nasopalatine canal (*NPC*), anterior maxilla, cone beam computed tomography (*CBCT*), morphometric analysis

САДРЖАЈ

1. УВОД	1
1.1 РЕГИОН ПРЕДЊЕГ ДЕЛА ГОРЊЕ ВИЛИЦЕ - АНАТОМСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ.....	2
1.2 АНАТОМСКЕ, МОРФОЛОШКЕ И МОРФОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ НАЗОПАЛАТИНАЛНОГ КАНАЛА	4
1.3. АНАТОМСКЕ, МОРФОЛОШКЕ И МОРФОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ АКЦЕСОРНИХ КАНАЛА ПРЕДЊЕГ ДЕЛА ГОРЊЕ ВИЛИЦЕ	8
1.4 РЕГИОН ГОРЊИХ ЦЕНТРАЛНИХ СЕКУТИЋА КАО ПОТЕНЦИЈАЛНО МЕСТО УГРАДЊЕ ИМПЛАНТАТА	10
1.5 ПРЕДНОСТИ КОРИШЋЕЊА СВСТ ПРИ ПЛАНИРАЊУ ХИРУРШКИХ ИНТЕРВЕНЦИЈА У РЕГИОНУ ПРЕДЊЕГ ДЕЛА ГОРЊЕ ВИЛИЦЕ	12
2. ЦИЉ СТУДИЈЕ	15
2.1 ЦИЉЕВИ ИСПИТИВАЊА.....	16
2.2 РАДНЕ ХИПОТЕЗЕ ИСПИТИВАЊА	17
3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ	18
3.1 КАРАКТЕРИСТИКЕ УЗОРКА	19
3.2 СВСТ УРЕЂАЈ ЗА СНИМАЊЕ И КАРАКТЕРИСТИКЕ СОФТВЕРА ЗА АНАЛИЗУ СНИМАКА	19
3.3 ЕВАЛУАЦИЈА МОРФОЛОШКИХ И МОРФОМЕТРИЈСКИХ КАРАКТЕРИСТИКА NPC И ACs НА СВСТ СНИМЦИМА.....	20
3.4 СТАТИСТИЧКА ОБРАДА ПОДАТАКА	22
4. РЕЗУЛТАТИ.....	23
4.1 ПРОЦЕНА ACs ПРЕДЊЕГ ДЕЛА ГОРЊЕ ВИЛИЦЕ, ЗАСТУПЉЕНОСТ ACs МЕЂУ ПОЛОВИМА И СТАРОСНИМ ГРУПАМА.....	24
4.2 ПРОЦЕНА УНИЛАТЕРАЛНЕ И БИЛАТЕРАЛНЕ ЛОКАЛИЗАЦИЈЕ ACs ПРЕМА ПОЛНОЈ И СТАРОСНОЈ КАТЕГОРИЈИ	25
4.3 ЗАСТУПЉЕНОСТ ОБЛИКА ACs ПРЕМА ПРАВЦУ ПРУЖАЊА	26
4.4 АНАЛИЗА ЛОКАЛИЗАЦИЈЕ ОТВОРА ACs У ОДНОСУ НА ГОРЊЕ ЦЕНТРАЛНЕ СЕКУТИЋЕ.....	27
4.5 ПРОЦЕНА ПОВЕЗАНОСТИ ОБЛИКА NPC И ДИЈАМЕТРА ACs НА РАЗЛИЧИТИМ НИВОИМА	28
4.5.1 Процена повезаности облика NPC и дијаметра ACs на А нивоу	28
4.5.2 Процена повезаности облика NPC и дијаметра ACs на В нивоу	29
4.5.3 Процена повезаности облика NPC и дијаметра ACs на С нивоу	30
4.5.4 Процена повезаности облика NPC и дијаметра ACs на D нивоу.....	31
4.6 ПОВЕЗАНОСТ ОБЛИКА NPC И УДАЉЕНОСТИ ИЗМЕЂУ AC И NPC НА РАЗЛИЧИТИМ НИВОИМА	32
4.6.1 Повезаност облика NPC и растојања између AC и NPC на нивоу А ...	32
4.6.2 Повезаност облика NPC и растојања између AC и NPC на нивоу В ...	33
4.6.3 Повезаност облика NPC и растојања између AC и NPC на нивоу С ...	34
4.6.4 Повезаност облика NPC и растојања између AC и NPC на нивоу D...	35
4.7 ПОВЕЗАНОСТ ОБЛИКА NPC И УДАЉЕНОСТИ ИЗМЕЂУ AC И СПОЉАШЊЕГ АСПЕКТА БУКАЛНЕ КОРТИКАЛНЕ КОСТИ НА РАЗЛИЧИТИМ НИВОИМА	36

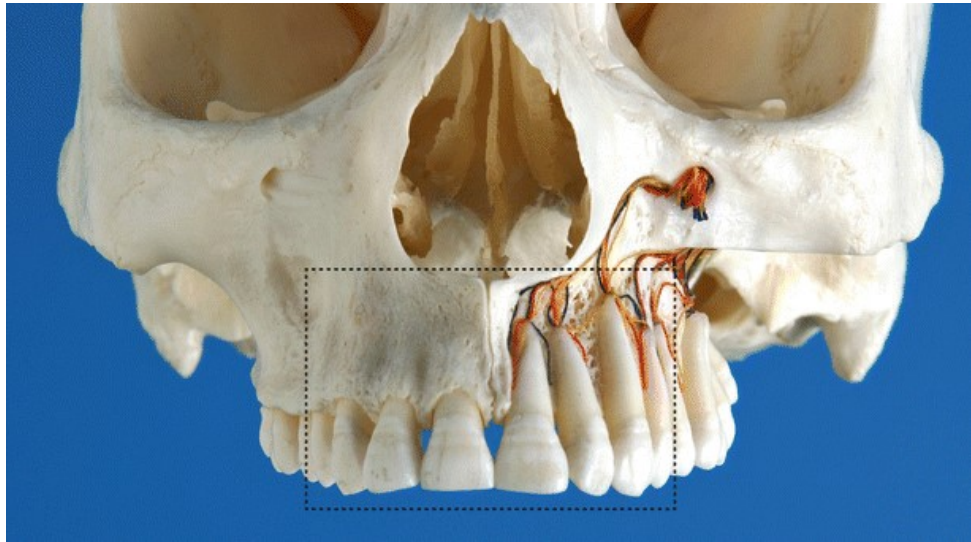
4.7.1 Повезаност облика NPC и растојања између AC и спољашњег аспекта букалне кортикалне кости на нивоу A	36
4.7.2 Повезаност облика NPC и растојања између AC и спољашњег аспекта букалне кортикалне кости на нивоу B	37
4.7.3 Повезаност облика NPC и растојања између AC и спољашњег аспекта букалне кортикалне кости на нивоу C	38
4.7.4 Повезаност облика NPC и растојања између AC и спољашњег аспекта букалне кортикалне кости на нивоу D	39
4.8 ПОВЕЗАНОСТ ОБЛИКА NPC И РАСТОЈАЊА ИЗМЕЂУ AC И ГОРЊЕГ ЦЕНТРАЛНОГ СЕКУТИЋА НА РАЗЛИЧИТИМ НИВОИМА	40
4.8.1 Повезаност облика NPC и растојања између AC и горњег централног секутића на нивоу A	40
4.8.2 Повезаност облика NPC и растојања између AC и горњег централног секутића на нивоу B	41
4.8.3 Повезаност облика NPC и растојања између AC и горњег централног секутића на нивоу C	42
5. ДИСКУСИЈА.....	43
6. ЗАКЉУЧАК.....	49
7. ЛИТЕРАТУРА.....	51

1. УВОД

Предњи део горње вилице је регија од интереса за клиничаре који изводе хируршке интервенције у оралној и максилофацијалној хирургији. За успешно извођење ових интервенција потребно је познавање морфолошких и морфометријских карактеристика назопалатиналног (NPC) и акцесорних канала (ACs), као две најистакнутије анатомске структуре предњег дела горње вилице. Морфолошке и морфометријске карактеристике ACs као и њихов однос са околним анатомским структурама и даље нису потпуно евалуирани у постојећој литератури. Иако су ове структуре описане пре више од 80 година, клиничке студије и даље извештавају о компликацијама изазваним повредама ACs услед уградње импланата. Значајан допринос у анализирању поменутих структура пружила је компјутеризована томографија конусног зрака (CBCT).

1.1 Регион предњег дела горње вилице - анатомске карактеристике

Горња вилица (*maxilla*) је парна кост и централна кост средњег масива лица, има функционални и естетски значај и фундаменталну улогу у архитектури лица (1,2). Учествоје у изградњи усне дупље, носне дупље, орбите, подслепоочне и криластонепчане јаме (3). Састоји се од тела (*corpus maxillae*) и четири наставка – јабучног (*processus zygomaticus*), алвеоларног (*processus alveolaris*), чеоног (*processus frontalis*) и непчаног (*processus palatinus*) (2). Тело горње вилице има облик пирамиде са базом окренутом према носној дупљи и врхом који се граничи са јабучном кости. Унутар тела горње вилице налази се шупљина која се назива максиларни синус (*sinus maxillae*) (4). Жлебови, канали и отвори горње вилице омогућавају пролаз структурама као што су назопалатинални, инфраорбитални, велики нечани и задњи горњи алвеоларни нерви (*n. nasopalatinus*, *n. infraorbitalis*, *n. palatinus major*, *nn. alveolares superiores posteriores*) (3). Зигоматикоалвеоларни гребен (*crista infrazygomatica s. crista zygomaticoalveolaris*) је коштани гребен који се пружа од јабучног наставка до предела првог горњовиличног молара и чини анатомску границу између предњег и задњег дела горње вилице. Предњи део горње вилице је регија која се простире од првог премолара са једне до првог премолара са друге стране, кранијалну границу представља предњи носни отвор (*apertura piriformis*), а каудалну крестална кост (Слика 1.1). Поменути коштани гребен представља анатомску границу која одговара ономе што клиничари називају „естетска зона”, стога се мора пажљиво разматрати у циљу постизања оптималних естетских резултата (5). У регији предњег дела горње вилице се изводи велики број хируршких интервенција (максилофацијалних, пародонтолошких, оралнохируршких и имплантолошких), стога је познавање анатомије предњег дела горње вилице врло значајно за њихово успешно планирање, извођење као и избегавање потенцијалних неуроваскуларних компликација (6,7).



Слика 1.1 - Кости средњег масива лица са означеним предњим делом горње вилице

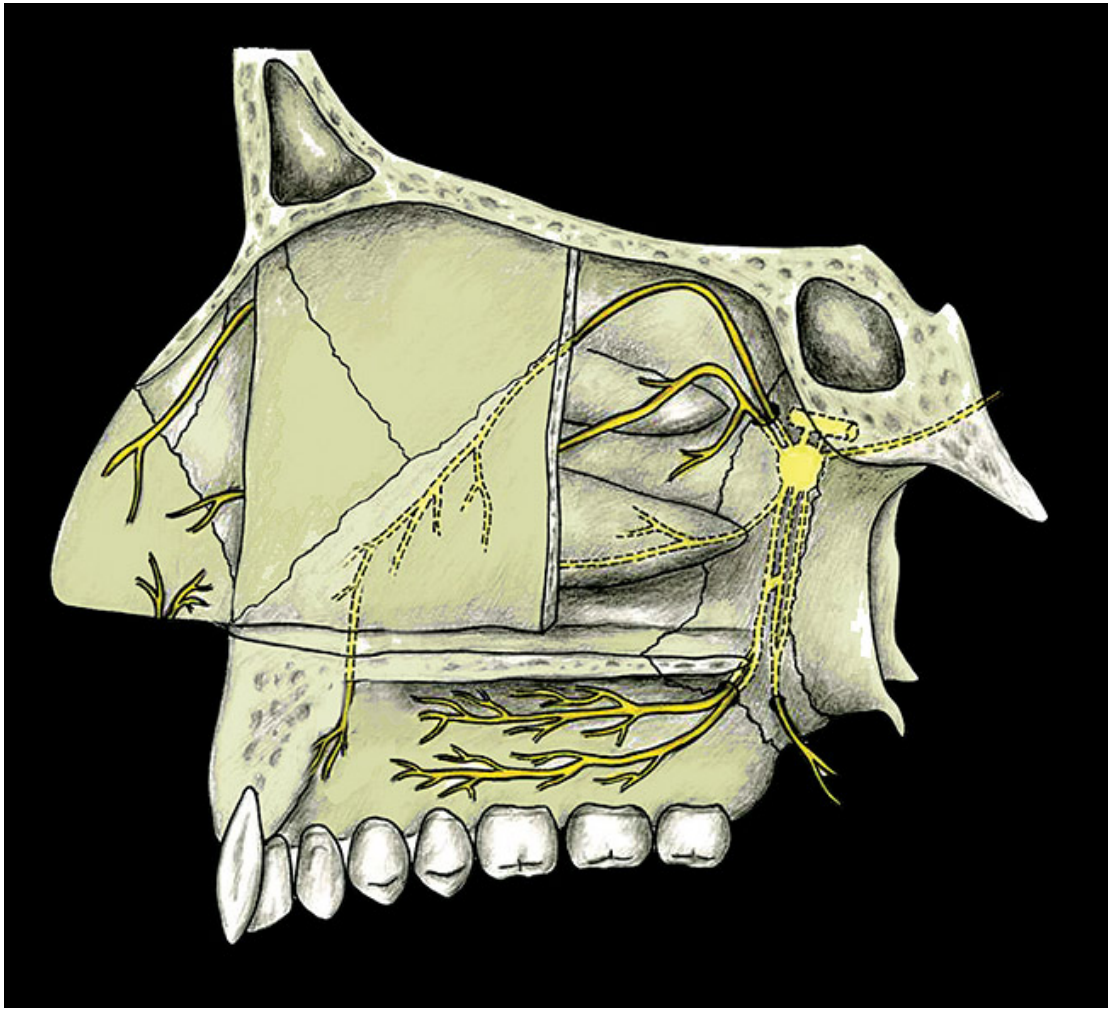
Преузето: *von Arx, Thomas & Lozanoff, Scott. (2017). Clinical Oral Anatomy. 10.1007/978-3-319-41993-0.*

1.2 Анатомске, морфолошке и морфометријске карактеристике назопалатиналног канала

Први комплетан опис назопалатиналног канала дао је *Stenson* 1683. године (8,9). Назопалатинални канал (*eng. nasopalatine canal – NPC*) или инцизивни канал представља анатомску структуру која се налази у нивоу средње линије, на споју леве и десне горње вилице (10). Овај интракоштани канал спаја усну и носну дупљу (11). У усној дупљи отвара се на тврдом непцу као инцизивни отвор (*foramen incisivum*), позициониран иза горњих централних секутића испод *papillae incisivae* (12), док се у носној дупљи, на поду носа, отвара као назални отвор, који се обично дели на 2 мања отвора, познатија као Стенсонови отвори (*foramina of Stenson*) (13). Садржај *NPC* чине назопалатинални нерв (*n. nasopalatinus s. incisivus*), завршна грана велике непчане артерије (*a. palatina major*) и назопалатинална артерија (*a. nasopalatina*), масно и густо везивно ткиво, као и мале пљувачне жлезде (14,15).

Назопалатинални нерв је сензитивни нерв који потиче од горњовиличног нерва (*n. maxillaris*), друге гране трограног живца (*n. trigeminus*). Настаје у птеригопалатинском ганглиону који је придодат горњовиличном нерву, кроз сфенопалатински отвор доспева у носну дупљу, преко носне преграде наставља косо, напред и надоле између периоста и слузокоже доњег дела носног септума се спушта на кров усне дупље и кроз *NPC* долази до тврдог непца (*Слика 1.2*) (16,17). Сензитивно инервише доњу трећину носне преграде, слузокожу предњег дела тврдог непца као и непчани део десни зуба у интерканиној регији, где се преклапа са гранама великог непчаног нерва (*n. palatinus major*) са којим гради анастомозу (11,18).

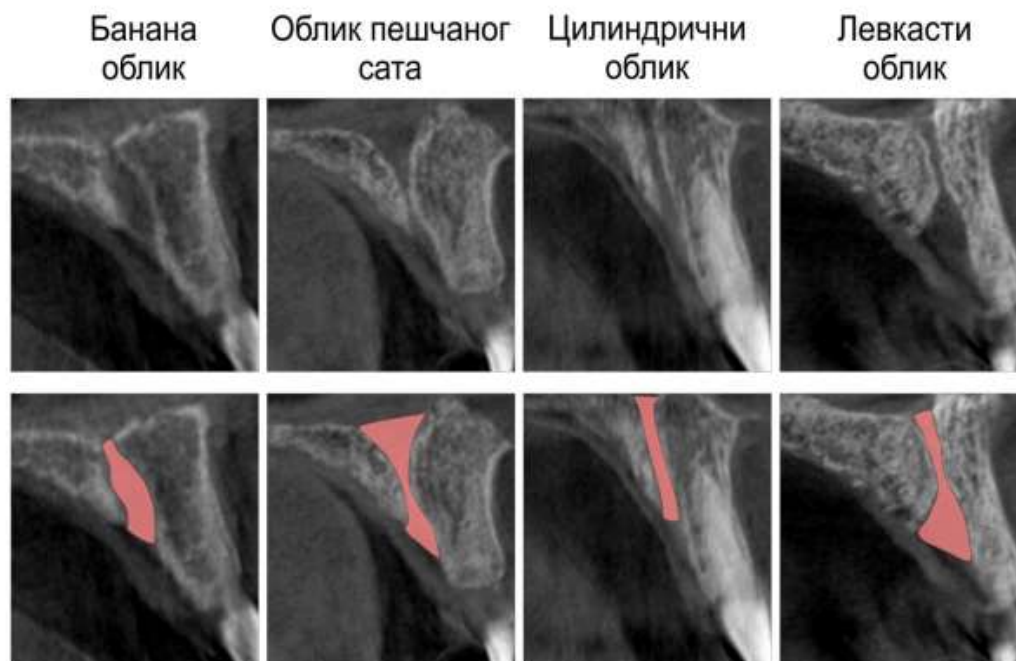
Велика непчана артерија је грана силазне непчане артерије (*a. palatina descendens*), која представља завршну грану горњовиличне артерије (*a. maxillaris*). Настаје у птеригопалатинској јами, пролази кроз велики непчани канал са великим непчаним нервом (*n. palatinus major*). При проласку кроз велики непчани отвор (*foramen palatinum majus*), који се отвара на тврдом непцу, најчешће палатинално од горњег умњака (19), мења назив у велику непчану артерију и снабдева крвљу задње две трећине тврдог непца (20). Велика непчана артерија онда наставља напред закривљеним жлебом, који се налази у близини алвеоларног гребена, према инцизивном отвору и анастомозира се са сфенопалатинском артеријом (*a. sphenoopalatina*), завршном граном горњовиличне артерије (20, 21). Сфенопалатинска артерија васкуларизује највећи део носне дупље у коју доспева преко сфенопалатинског отвора (22), а једна од њених завршних грана – назопалатинална артерија, улази у *NPC* и ту се анастомозира са великом непчаном артеријом (23) и васкуларизује предњу трећину тврдог непца (24,25).



Слика 1.2 - Схематски приказ горње вилице и назопалатиналног нерва

Преузето: *Verardi S, Pastagia J. Obliteration of the nasopalatine canal in conjunction with horizontal ridge augmentation. Compend Contin Educ Dent. 2012 Feb;33(2):116-20, 122.*

NPC показује бројне морфолошке и морфометријске варијације. Анатомске студије, најчешће извођене на кадаверима, нису посвећивале довољно пажње димензијама и облицима *NPC* (10,26). Међутим, студије које су се бавиле радиолошком анализом *NPC* су дале изузетан допринос у евалуацији истог (9,15,27). Док традиционалне радиографске анализе имају одређене лимитирајуће факторе у визуализацији (28), компјутеризована томографија конусног зрака (*eng. Cone Beam Computed Tomography - CBCT*) пружа прецизнији увид у морфолошке и морфометријске карактеристике структура као што је *NPC* (29). Постоји велики број класификација облика *NPC*, а најчешће коришћену класификацију облика *NPC* (30-33), посматраног у сагиталној равни *CBCT*, описали су *Mardinger* и сарадници (27). Облике канала поделили су у четири групе - *NPC* левкастог облика (*funnel-like*), цилиндричног облика (*cylindrical*), банана-облика (*banana-like*) и облика пешчаног сата (*hourglass-like*) (Слика 1.3). Поред тога, *Etoz* и колеге (9) су описаним облицима додали још два нова облика - трограни (*tree branch-like*) и конични облик (*cone-like*), такође *Bahşi* (34) и сарадници описују шест облика назопалатиналног канала, али уместо трограног описују обрнуто конични облик (*reverse-cone-shaped*). Штавише, постоје и класификације *NPC* према правцу пружања, посматрано у сагиталној равни, где се описују вертикалан-прав, вертикалан-закривљен, искошен-прав и искошен-закривљен (*vertical-straight, vertical-curved, slanted-straight and slanted-curved*) курс *NPC* (10,32). Дистрибуција облика *NPC* може се посматрати и у короналној равни *CBCT*, где према *Bornstein* и колегама (15) постоји три облика *NPC* - појединачни канал, два одвојена канала и ипсилон-тип канала (*a single canal, two separate canals, Y-type*), што је и најчешће описивана класификација (34,35). Описане су и класификације облика инцизивног отвора, посматраног на аксијалном пресеку *CBCT* (13,35).



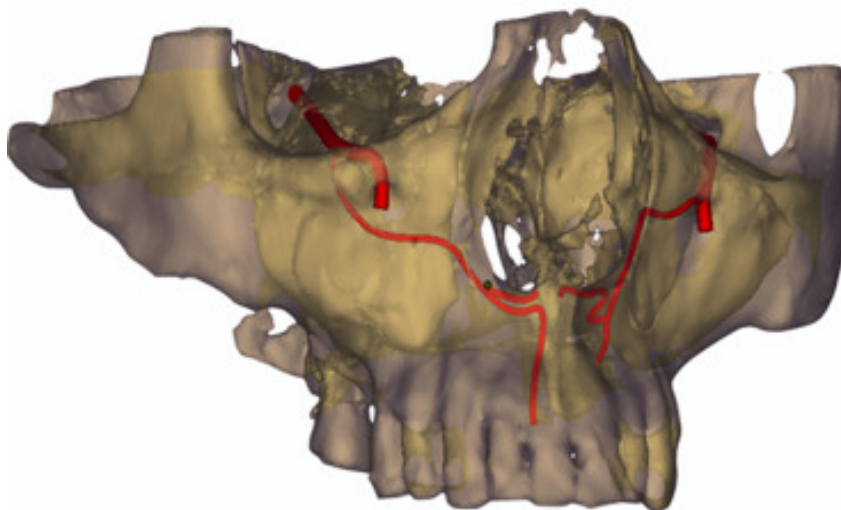
Слика 1.3 - Приказ различитих типова NPC на сагиталном пресеку СВСТ

Преузето: *Arnaut, A.; Milanovic, P.; Vasiljevic, M.; Jovicic, N.; Vojinovic, R.; Selakovic, D.; Rosic, G. The Shape of Nasopalatine Canal as a Determining Factor in Therapeutic Approach for Orthodontic Teeth Movement-A CBCT Study. Diagnostics 2021, 11, 2345.*

Морфометријске карактеристике NPC подразумевају анализирање дужине NPC, дебљину букалне кортикалне кости, дијаметра назалног и инцизивног отвора (11,36). Дужина NPC, најчешће се мери на сагиталном пресеку, представља удаљеност средине назалног од средине инцизивног отвора и њена просечна вредност је око 10 mm (11,13,36). У литератури је често истакнуто да постоји статистички значајна разлика у дужини NPC у односу на полну припадност, односно да је дужина NPC већа код мушкараца него код жена (35-37). Дебљина букалне кортикалне кости, анализирана на сагиталном пресеку, се описује као најмања удаљеност спољашњег аспекта букалне кортикалне кости од предње границе NPC и најчешће се евалуира на различитим хоризонталним нивоима NPC (15,32,36). Антеропостериорни дијаметар назалног и инцизивног отвора, посматран на сагиталном пресеку, износи у просеку 3 mm, односно 5 mm, редом (13,36,38). Само неколико студија је анализирано медиолатерални дијаметар инцизивног отвора на аксијалном пресеку и његова просечна вредност износи 3.5 mm (36,39). Такође, *Arnaut* и сарадници (40) евалуирали су растојње између NPC горњих централних секутића, на више различитих нивоа.

1.3. Анатомске, морфолошке и морфометријске карактеристике акцесорних канала предњег дела горње вилице

Најистакнутија неуроваскуларна структура у регији предњег дела горње вилице је NPC, међутим скорашње публикације скрећу пажњу на радиографски видљиве акцесорне канале (*eng. accessory canals - ACs*), који такође носе неуроваскуларни сноп у поменутој регији (41,42). За ове канале користе се различити термини као што су латерални инцизивни канали, неуроваскуларне варијације предњег дела тврдог непца, акцесорни канали и други (41,43,44). Један део ових анатомских варијација има директну комуникацију са *canalis sinuosus* (41). *Canalis sinuosus* је унутаркоштани канал, име је добио по свом двоструко закривљеном току, дужина његовог пута кроз горњу вилицу износи око 55 mm (45). Садржи горње предње алвеоларне нерве (*nn. alveolares superiores anteriores*) и пратећи артеријски и венски сноп (46). Горњи предњи алвеоларни нерви, инервишу горње секутиће, горње очњаке и околна мека ткива (47,48), представљају грану инфраорбиталног нерва који носи сензитивну инервацију за средњу трећину коже и слузокоже лица (49). *Canalis sinuosus* је први пут описао *Frederic Wood Jones* 1939. године (50,51) као мали кривудасти канал који се одваја од инфраорбиталног канала и наставља напред и надолу према доњем зиду орбите. Затим се савија према унутра, до предњег зида горњовиличног синуса, пролазећи испод инфраорбиталног отвора наставља ка носној шупљини (42,52). Пратећи ивицу предњег носног отвора (*aperturae piriformis*) *canalis sinuosus* се може завршити, гранајући се на неколико акцесорних канала, у било којој области између горњих централних секутића и горњих очњака, а у неким случајевима и у носној дупљи (*Слика 1.4*) (44,53,54). Поред акцесорних канала, који директно потичу од *canalis sinuosus*-а, описани су и акцесорни канали предњег дела тврдог непца који потичу од унутрашњег аспекта пода носа (41).



Слика 1.4 - Реконструисан приказ трајекторије билатерално дистрибуираног *canalis sinuosus* како напушта инфраорбиталне канале (канали са већим пречником), са ACs на крају њихове путање: два ACs се завршавају у региону горњих предњих зуба, а друга два ACs у пределу пода носне дупље

Преузето: *Machado, V.C.; Chrcanovic, B.R.; Felipe, M.B.; Manhães Júnior, L.R.; de Carvalho, P.S. Assessment of accessory canals of the canalis sinuosus: A study of 1000 cone beam computed tomography examinations. Int. J. Oral. Maxillofac. Surg. 2016, 45, 1586–1591.*

ACs су структуре изузетно малог дијаметра (53,55), стога конвенционалне 2D радиографије нису адекватан избор за детекцију и анализирање својстава *ACs* (45). Међутим, *CBCT* омогућава детаљније и прецизније информације и бројне публикације указују на то да би *CBCT* могла бити средство избора за испитивање морфолошких и морфометријских карактеристика *ACs* (45,46,56). *Von Arx* и сарадници (41) класификовали су акцесорне канале, према правцу пружања на короналном *CBCT* снимку, на *ACs* закривљеног, вертикалног и ипсилон (*Y*)-облика. Сматра се да *ACs* закривљеног облика потичу од *canalis sinosus* и пружају се према алвеоларном наставку. *ACs* вертикалног облика полазе од унутрашњег аспекта пода носа према алвеоларном гребену, док *ACs Y*-облика представљају комуникацију између гране *canalis sinuosus* и гране која полази са унутрашњег аспекта пода носа. Такође, постоји и неколико класификација *ACs* према локализацији њихових отвора у региону предњег дела горње вилице, стога су *Oliveira-Santos* и колеге (44) дефинисали седам група *ACs* (регион централних секутића - поље између централних и латералних секутића, регион латералних секутића, регион очњака, регион првог премолара, а према позиционирању у односу на инцизивни отвор - постериорна, антериорна и латерална локализација отвора *ACs*). Међутим, *Machado* и сарадници (53) поделили су *ACs* на палатинално, трансверзално и букално локализоване према позицији њихових отвора у односу на суседни зуб. Према овој класификацији предилекционо место за локализацију отвора *ACs* на алвеоларном гребену јесте палатинално од централних секутића у 56,7% случајева (41). Морфолошке и морфометријске карактеристике *ACs* као и њихов однос са околним анатомским структурама и даље нису потпуно евалуирани у постојећој литератури.

1.4 Регион горњих централних секутића као потенцијално место уградње имплантата

Примарни циљ уградње имплантата у естетској регији је успостављање и функције и естетике, што представља прави изазов за клиничаре (57,58), такође рестаурација зуба у естетској зони утиче позитивно на самопоуздање и квалитет живота пацијената (59). Горњи централни секутићи, према многим ауторима, представљају кључне детерминанте за постизање адекватне естетике у региону предњих зуба (59-61).

Протоколе имплантације, према времену уградње, можемо поделити на протокол имедијатне уградње који подразумева уградњу имплантата у екстракциону чашицу одмах након вађења зуба, затим рани протокол уградње након 4 до 8 недеља од екстракције, где постоји потпуно прорастање екстракционог места меким ткивом или након 12 до 16 недеља, где долази до делимичног зарастања коштаног ткива и касну уградњу имплантата, након 16 недеља од екстракције, у потпуно матурирану кост (62,63).

Прва студија случаја која се бавила имедијатном уградњом имплантата објављена је 1976. године (64), а од тада су се низале бројне студије у погледу усавршавања ове технике (65,66). Предности имедијатне имплантације у естетској зони, каква је регија горњих централних секутића, подразумевају екстракцију зуба и уградњу имплантата у истом акту, смањено укупно време лечења у поређењу са другим протоколима уградње, очување алвеоларне кости, одржавање доброг профила меког ткива, смањење психолошке трауме пацијента услед губитка предњег зуба и бољи естетски исход. (67-70). Следствено је у предњем делу горње вилице, клинички, већа је потреба за имедијатном уградњом имплантата (71). Међутим, ова метода има и својих недостатака као што су рецесија гингиве, најчешће код пацијената са релативно танком букалном ламелом и танким биотипом гингиве, такође је отежано постизање примарног затварања без тензије услед недовољног волумена меког ткива, а сама морфологија екстракционог поља може да компромитује примарну стабилност имплантата и да отежа постављање имплантата у идеалну позицију (62,70). Пошто се биотип гингиве не може променити, критички аспекти за постизање естетског успеха зависе од идеалног тродимензионалног позиционирања имплантата и очувања адекватне дебљине букалне ламеле (69,72).

Приступ имедијатне уградње имплантата има своје специфичности у зависности од тога у који регион вилице се имплантат уграђује (73). Традиционална, коштаном вођена уградња имплантата подразумева позиционирање имплантата које се управља према расположивој кости (73,74). Протетски вођена уградња имплантата подразумева постављање имплантата у исту позицију у којој је зуб био пре екстракције и базира се на будућој протетској надокнади, а не на доступној коштаној маси (73,75). Односно, оптимална позиција имплантата подразумева да се уздужна осовина имплантата поклапа са уздужном осовином будуће протетске надокнаде (76). Са аспекта и функције и естетике овај концепт позиционирања имплантата, заснован на будућој протетској надокнади, се предлаже као дуготрајно решење и сматра се доминантним у односу на хируршки вођену уградњу, посебно у регији предњих зуба (75,77).

Међутим, за адекватан исход потребан је баланс између оба приступа, стога се позиционирање и ангулација имплантата планирају према расположивој кости, анатомским структурама и захтевима будуће протетске надокнаде (77,78). *Botermans* и сарадници (73) дефинисали су препоруке за сигурне дистанце од имплантата до околних анатомских структура. Имплантати треба да буду постављени на сигурној удаљености од околних анатомских структура, без обзира на то да ли је у питању

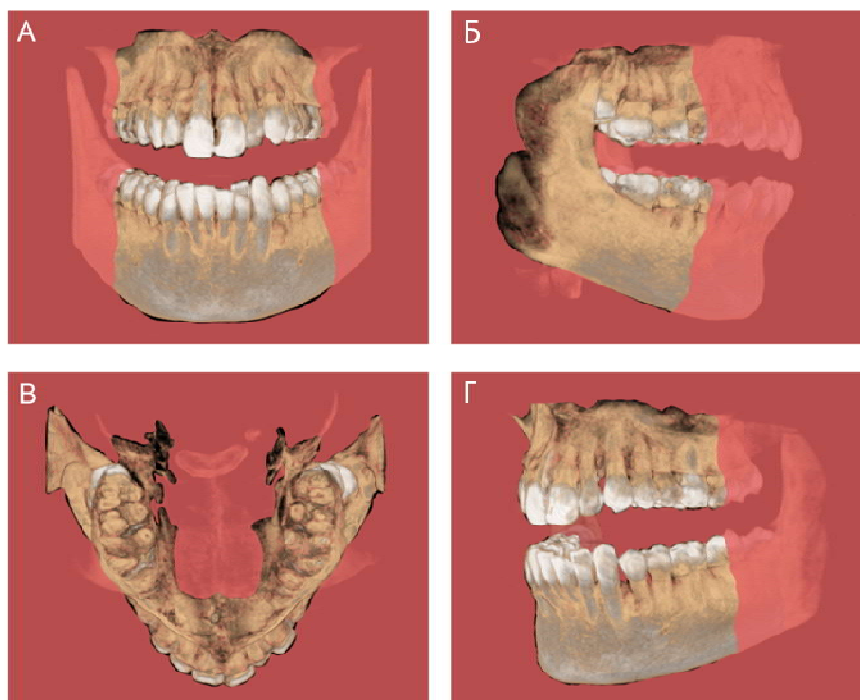
хируршки или протетски вођена уградња. Анатомске структуре на које треба обратити пажњу у регији горњих централних секутића су под носа, неуроваскуларни сноп (*NPC и ACs*), суседни зуби, палатинална и букална коштана ламела. Препоручује се да минимална удаљеност имплантата од суседног зуба износи 1,5 до 2 mm, а од апикалног дела имплантата до пода носа 2 mm (72,72), као и да безбедно растојање од спољашње површине кортикалних ламела до површине имплантата буде најмање 2 mm (73). Према *Greenstein* и колегама (79) сигурна зона између имплантата и неуроваскуларног снопа износи такође 2 mm.

Поред оптималног тродимензионалног позиционирања имплантата, неопходно је и очување адекватне дебљине букалне ламеле (69,72). Дакле, у литератури се наводи подела екстракционих алвеола према положају коренова горњих централних секутића, на сагиталном пресеку. Описује се три положаја коренова: букални, медијални и палатинални, наводи се да у 78,8% до 81,1% случајева су коренови горњих централних секутића букално оријентисани и да је букална ламела танка (70,80,81). Стога, нормална анатомија у естетској регији може отежавати постављање имплантата, због постојања ризика од ресорпције букалне ламеле, дехисценција и фенестрација, што може угрозити имплантат и са аспекта функције и са аспекта естетике (75). Овај проблем се може превазићи бројним аугментационим техникама као што су коштаном вођена регенерација, коштаном графтовање, аугментација алогеним, ксеногеним и алопластичним материјалима, осеодистракција, али и променом правца уградње имплантата где је циљ постићи примарну стабилност, а не нарушити естетику (72,81-85).

Имедијатна уградња имплантата је врло технички захтевна и постизање добрих резултата зависи од разумевања и познавања свих поменутих аспеката (70). Стога је адекватно селектирање пацијената и планирање имплантолошке терапије од изузетне важности за њен успех, а препоручена радиографска техника за преоперативно планирање уградње имплантата је *CBCT* (86). Сама дигитализација имплантолошке терапије омогућила је оптимално планирање положаја имплантата коришћењем *CBCT*, као и могућност да се ово планирање пренесе у хируршко поље уз помоћ вођица што представља процес који је дефинисан као компјутерски подржано планирање и компјутерски вођена уградња имплантата (77).

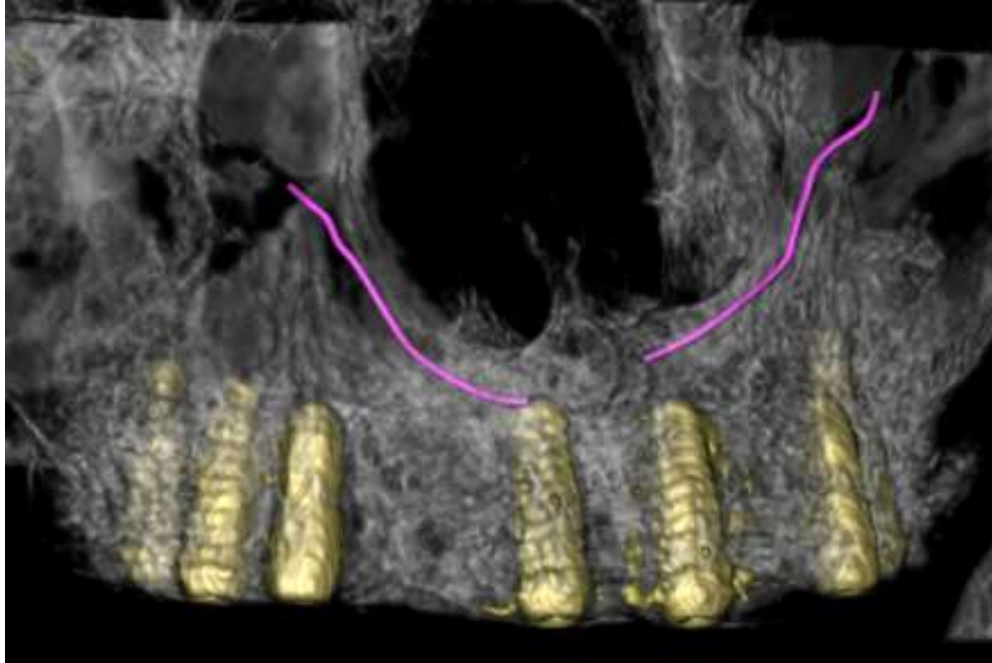
1.5 Предности коришћења *CBCT* при планирању хируршких интервенција у региону предњег дела горње вилице

Радиографско снимање важно је дијагностичко средство при клиничкој евалуацији пацијената, планирању и праћењу терапијског успеха (55,87). Код конвенционалних радиографија произведена слика ограничена је на дводимензионални приказ тродимензионалног објекта са незанемарљивим геометријским грешкама које отежавају дијагностички задатак (87). Велики напредак у превазилажењу поменутих недостатака је постигнут употребом *CBCT* (55). *CBCT* развијена је осамдесетих година 20. века и најпре се користила у медицини, док је њена примена у стоматологији започета деведесетих година (88). Представља екстраоралну радиографску технику која обезбеђује прецизно тродимензионално снимање чврстих ткива, као што су коштана или зубна (89). *CBCT* користи дивергентни конусни, или у новије време, пирамидални извор јонизујућег зрачења и детектор како би пружила вишеструки пренос слика које, директно интегрисане, формирају волуметријску информацију (87,90). На тај начин омогућава мултипланаран увид у денто-максилофацијалну регију (91), као и примарну реконструкцију у три ортогоналне равни - аксијалној, сагиталној и короналној, такође је значајно и постојање индивидуалне равни (*cross-sectional plane*) (Слика 1.5) (92). Главне предности *CBCT* су висока резолуција, дијагностичка поузданост и прецизност, 3D реконструкција базирана на само једној ротацији око пацијента, мање сметњи од металних артефаката, лако руковање, минимална дисторзија, економичност, краће време скенирања и десет пута ниже зрачење од *CT/MSCT*, софтвер који омогућава прикупљање великог обима података, коришћење бројних алатки за анализу снимка, као и виртуелну уградњу имплантата (92-96). Орална и максилофацијална хирургија, имплантологија, ортопедија вилица, офталмологија и оториноларингологија су области код којих је употреба *CBCT* у порасту (36,40,97-99).



Слика 1.5 - СВСТ снимци са ортогоналним равнима: А - коронална раван, Б - сагитална раван, В - аксијална раван и Г - индивидуална раван.

Као што је напоменуто, предњи део горње вилице је регија у којој се изводи велики број хируршких интервенција као што су уградња имплантата, уклањање циста, тумора, периапикалних лезија, прекобројних и импактираних зуба, ортогнатска, пародонтална хирургија и препротетска припрема (6). Виртуелно планирање у максилофацијалној хирургији је незамисливо без 3D снимања које је стуб у дизајну терапије и навигационом вођењу хирурга током интервенције (100-103), такође се СВСТ сматра и златним стандардом при планирању уградње имплантата (104). Стога је познавање морфометријских карактеристика овог поља кључно за планирање и општи успех терапијског протокола, као и избегавање неуроваскуларних компликација (7). Значај морфометријског испитивања *NPC*, као најистакнутије неуроваскуларне анатомске структуре предњег дела горње вилице, при планирању уградње имплантата, су приказале бројне студије (15,36,105-107). Међутим, *ACs* представљају још једну анатомску структуру, која носи неуроваскуларни сноп, а може бити лимитирајући фактор при уградњи имплантата у регији централних секутића. Фактори који отежавају евалуацију *ACs* односе се на недостатке конвенционалних радиографских метода који могу довести до погрешне интерпретације анатомских детаља (28), порозни кортикални слој кости, променљив ток и дијаметар *ACs* мањи од 1 mm, а такође и на то што *ACs* понекад на снимку могу да личе на периапикалне лезије, екстерну ресорпцију корена и друге анатомске структуре (108-111). С друге стране, поменуте предности СВСТ омогућавају прецизнију евалуацију и бољи увид у морфометријске карактеристике *ACs*, а литература је сматра и дијагностичком методом избора за њихово анализирање (112-114). Треба напоменути, због неоспорне важности дебљине СВСТ пресека, да се за бољу визуелизацију *ACs* саветује оптимална дебљина пресека од 0,5 и 1 mm (115,116). Међутим и поред напредних дијагностичких средстава присуство *ACs* канала се често занемарује или погрешно дијагностикује (41), а на основу свог анатомског описа би требало да буду сматрани релевантним фактором у планирању и исходу хируршких интервенција (7,44,113). Присуство *ACs* сматра се фактором ризика за компликације при уградњи имплантата, као што су одбацивање имплантата, бол, крвавање, неуропатија, привремена или трајна парестезија (117-120). Већина ових симптома може бити повезана са оштећењем неуроваскуларног снопа (55). Такође, код ортогнатске хирургије, посебно код *Le Fort I* фрактуре, постоји могућност оштећења *canalis sinuosus* и других неуроваскуларних структура (*a. alveolaris superior posterior, a. nasopalatina, a. palatina descendens* и *a. maxillaris interna*) (121). Иако су *ACs* први пут описани пре више од 80 година, њихове морфолошке и морфометријске карактеристике, као и повезаност са околним структурама још нису комплетно евалуирани и проучавани у литератури, нити у довољној мери узимани у обзир у клиничкој пракси (51,55,114). *Gurler* и сарадници (109) наводе да већина клиничара не познаје довољно ову структуру, а да је веома важно да се обрати пажња на присуство *ACs* при извођењу хируршких интервенција. Претходно потврђује тренутна литература извештавањем о студијама случаја у којима су *ACs* оштећени приликом уградње имплантата (Слика 1.6) (120,122). Из горе наведених разлога, сматра се да је изузетно важно да клиничар има довољно знања о путањи, дијаметру и локализацији *ACs*, да се повећа свест о њиховом постојању и да се на исте обрати више пажње како би на адекватан начин биле планиране и изведене хируршке интервенције, али и избегнуте компликације (51,109,113).



Слика 1.6 - Тродимензионална реконструкција горње вилице на СВСТ снимку са мапираном путањом АС (розе боја) и однос АС са имплантатаом (у положају горњег десног централног секутића).

Преузето: *Rosano, G.; Testori, T.; Clauser, T.; Massimo Del Fabbro, M. Management of a neurological lesion involving Canalis Sinuosus: A case report. Clin. Implant Dent. Relat. Res. 2021, 23, 149–155.*

2. ЦИЉ СТУДИЈЕ

Основни циљ ове студије је да прикаже морфолошке и морфометријске карактеристике *ACs* и повезаност типа NPC са локализацијом истих, у пределу горњих централних секутића.

2.1 Циљеви испитивања

1. Утврдити учесталост различитих облика назопалатиналног канала
2. Утврдити место отварања на алвеоларном гребену, присуство и правац пружања акцесорних канала у регији горњих централних секутића
3. Утврдити морфометријске карактеристике акцесорних канала (дијаметар, удаљеност од назопалатиналног канала, удаљеност од централног секутића, удаљеност од спољашњег аспекта кортикалне кости)
4. Испитати повезаност облика назопалатиналног канала и удаљеност између назопалатиналног канала и акцесорног канала
5. Испитати повезаност облика назопалатиналног канала и удаљеност између акцесорног канала и спољашњег аспекта букалне кортикалне кости
6. Испитати повезаност облика назопалатиналног канала и удаљеност између акцесорног канала и централног секутића

2.2 Радне хипотезе испитивања

1. Постоји различита учесталост облика назопалатиналног канала
2. Постоји различита учесталост у локализацији отварања акцесорних канала на алвеоларном гребену, као и различита учесталост праваца пружања акцесорних канала
3. Постоји повезаност облика назопалатиналног канала и удаљености између акцесорног и назопалатиналног канала
4. Постоји повезаност облика назопалатиналног канала и удаљености између акцесорног канала и спољашњег аспекта букалне кортикалне кости
5. Постоји повезаност облика назопалатиналног канала и удаљености између акцесорног канала и централног секутића

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Ова ретроспективна студија заснована је на анализи *CBCT* снимака пацијената, Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, ОЈ Завода за стоматологију, Србија, у периоду од новембра 2020. до априла 2021. године. Етички одбор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, у складу са смерницама Хелсиншке декларације и Добре клиничке праксе, одобрио је истраживање 15.12.2021. године, под бројем 01-14726.

3.1 Карактеристике узорка

Укључујући критеријуми:

1. Пацијенти који имају 18 или више година,
2. Пацијенти код којих су присутна оба горња централна секутића и
3. Формални пристанак за корићење личних клиничких података у научне сврхе.

Искључујући критеријуми:

1. Подаци о третману и/или трауми горњих централних секутића и околне кости,
2. Присуство конгениталних и/или развојних аномалија у региону предњег дела горње вилице,
3. Присуство патолошких лезија предњег дела горње вилице (циста назопалатиналног канала, периапикалне лезије, тумори и др.),
4. Претходне хируршке интервенције у регији од интереса (уградња импланата, надокнада кости и др.),
5. Обољења која афектирају кост,
6. Присуство импактираних или прекобројних зуба у регији од интереса,
7. Пацијенти са ортодонтским апаратом и металним рестаурацијама, као и сегментни снимци и снимци неадекватног квалитета.

Пратећи наведене критеријуме 130 пацијената је укључено у студију, 69 особа мушког пола и 61 особа женског пола, просечне старости 45.1 ± 1.98 године, и 41.25 ± 1.72 године, редом.

3.2 *CBCT* уређај за снимање и карактеристике софтвера за анализу снимака

CBCT снимци су добијени коришћењем *Orthophos XG 3D* уређаја (*Sirona DentalSystems GmbH, Bensheim, Germany*) са тродимензионалним поставкама за снимање, *VOL1 HD* (85 kV/6 mA, време експозиције—14.3 s.) или *VOL2 HD* (85 kV/10 mA, време експозиције—5.0 s.), са величином воксела од 160 μm или 100 μm , редом. Видно поље за све *CBCT* снимке било је 8×8 cm. *CBCT* слике анализирани су помоћу *GALAXIS software v1.9.4* (*Sirona DentalSystems GmbH, Bensheim, Germany*) на сагиталном, короналном и аксијалном пресеку, са дебљином пресека од 0,5 mm. Евалуација снимака је рађена на *LED Philips* монитору са резолуцијом од 1920×1080 пиксела у просторији са пригушеним светлом. Контраст и светлина снимака контролисани су коришћењем софтверских подешавања.

3.3 Евалуација морфолошких и морфометријских карактеристика NPC и ACs на CBCT снимцима

На сагиталном пресеку CBCT снимака, према претходно дефинисаним критеријумима (27), утврђивани су облици NPC (облик пешчаног сата, левка, цилиндрични и банапа – облик NPC), а анализирање ACs извршено је на четири нивоа NPC (36) (Слика 3.1).

На сагиталном пресеку CBCT снимака канала дефинисани су А, В, С и D ниво:

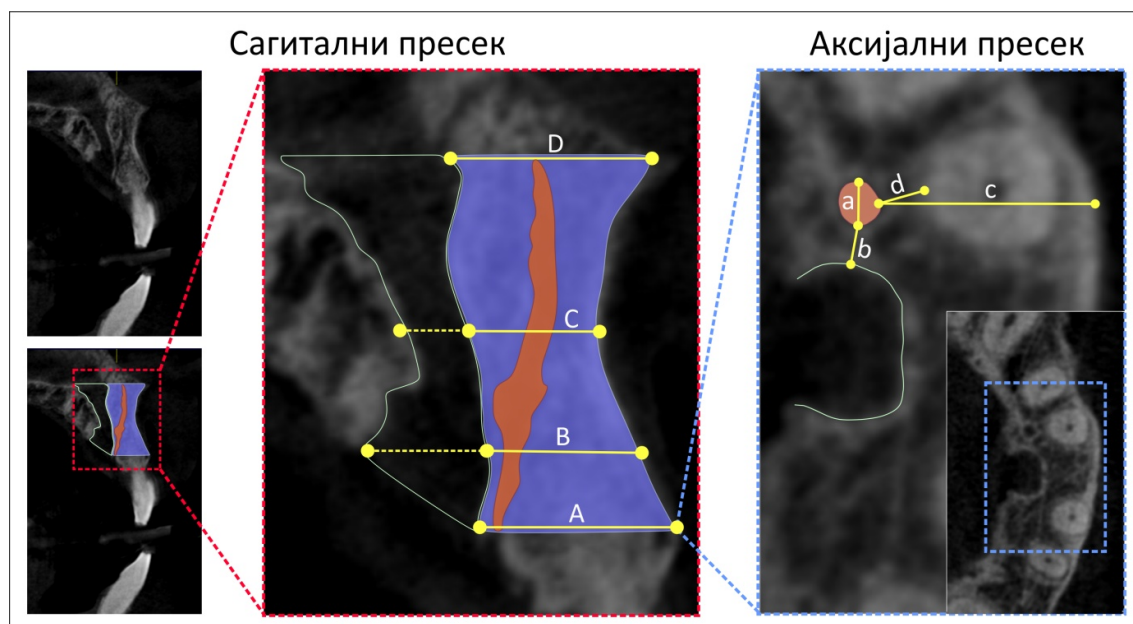
Први ниво (ниво А) – хоризонтала која одговара најнижој тачки предње (букалне) границе инцизивног отвора

Други ниво (В) – хоризонтала која одговара најнижој тачки задње (палатиналне) границе инцизивног отвора

Трећи ниво (С) – хоризонтала која одговара тачки средине дужине назопалатиналног канала

Четврти ниво (D) – хоризонтала која одговара булалној граници назалног отвора

Испитивање ACs изведено је на сагиталном, короналном и аксијалном пресеку на следећи начин (Слика 3.1):



Слика 3.1 - СВСТ пресеци и обележја од интереса. Сагитални СВСТ пресек (горе лево); пресек са означеном зоном од интереса (доле лево); маркирана обележја за анализу (десно); дефинисани нивои NPC на сагиталном пресеку (десно) – (A) хоризонтална димензија од букалне границе инцизивног отвора до спољашњег аспекта букалне кортикалне кости, (B) дистанца од букалног зида NPC до спољашњег аспекта букалне кортикалне кости, према хоризонтали коју одређује палатинална граница инцизивног отвора, (C) хоризонтална димензија од букалне границе, којој одговара ниво средине дужине NPC, до спољашњег аспекта букалне кортикалне кости, (D) хоризонтална димензија од букалне границе назалног отвора до спољашњег аспекта букалне кортикалне кости; Аксијални СВСТ пресек (десно); (a) дијаметар AC, (b) удаљеност AC од NPC, (c) удаљеност AC од спољашњег аспекта букалне кортикалне кости, (d) удаљеност AC од корена горњовиличног централног секутића.

1. на сагиталном пресеку утврђивано је присуство ACs у регији горњовиличних централних секутића;
2. на короналном пресеку детерминисан је правац пружања ACs (вертикалан, закривљен и Y-облик) (Слика 3.2)
3. на аксијалном пресеку утврђиван је дијаметар ACs, позиционирање ACs у односу на горњовилични централни секутић, као и растојање ACs од истог, затим удаљеност ACs од NPC, као и удаљеност ACs од спољашњег аспекта букалне кортикалне кости.



Слика 3.2 - СВСТ пресеци и означене зоне од интереса. Облици ACs према правцу пружања на короналном пресеку (горе); Облици ACs, према правцу пружања, маркирани црвеном бојом (доле).

Растојање између *АС* и *NPC*

Анализа односа *АС* и *NPC* биће мерена на четири нивоа, анализом аксијалног пресека *CBCT* снимка. На сваком нивоу биће мерено најмање растојање између *NPC* и *АС*.

Растојање између *АС* и спољашњег аспекта букалне кортикалне кости

Анализа односа *АС* и спољашњег аспекта букалне кортикалне кости биће мерена на четири поменута нивоа *NPC*, анализом аксијалног пресека *CBCT* снимка. На сваком нивоу биће мерено најмање растојање између *АС* спољашњег аспекта букалне кортикалне кости.

Растојање између *АС* и централног секутића

Анализа односа *АС* и централног секутића биће мерена на четири поменута нивоа назопалатиналног канла, анализом аксијалног пресека *CBCT* снимка. На сваком нивоу биће мерено најмање растојање између *АС* и централног секутића.

Сви параметри су евалуирани на четири унапред дефинисана нивоа и изражени у милиметрима. Два независна истраживача су испитивала ове параметре, а средња вредност сваког параметра узета је за даљу евалуацију.

3.4 Статистичка обрада података

Сви подаци добијени у овом истраживању приказани су као средња вредност $\pm SEM$. Параметри су првобитно подвргнути *Levene* тесту за испитивање хомогености варијансе и *Shapiro-Wilk* тесту нормалности. Поређење између група изведено је коришћењем *One-way ANOVA* уз одговарајућу *Scheffe post hoc* анализу. Статистичка значајност вероватноћа испитиваних разлика у вредностима варијабли између студијских група биће претпостављена за $p < 0.05$. Сви статистички прорачуни биће изведени употребом стандардног програмског пакета *SPSS* верзија 20.0 (*IBM SPSS Statistics 20, Armonk, NY, USA*).

4. РЕЗУЛТАТИ

4.1 Процена ACs предњег дела горње вилице, заступљеност ACs међу половима и старосним групама

У студији су евалуирани СВСТ снимци 130 пацијената, присуство ACs предњег дела горње вилице у регији централних секутића утврђено је код 64 пацијента, што је нешто мање од половине укупног броја испитаника (Табела 4.1). Присуство ACs анализирано је код испитаника мушког и женског пола. Иако је присуство ACs код испитаника мушког пола нешто изнад, а код испитаника женског пола нешто испод 50%, није утврђен статистички значајан утицај пола на присуство ACs. Испитаници су били подељени у три старосне категорије – испитаници од 18 до 37 година, затим испитаници од 38 до 57 година, као и испитаници од 58 до 80 година. Такође, процена утицаја старости на појаву ACs није показала статистичку значајност (Табела 4.1).

Табела 4.1. Подаци о присуству акцесорних канала предњег дела горње вилице у регији централних секутића

Присуство ACs [0.031, 1, 0.861]	64/130 (49.23%)					
Пол [0.278, 1, 0.598]	Мушкарци			Жене		
	Да – 36	Не – 33		Да – 28	Не – 33	
Старосне категорије [2.022, 2, 0.364]	18-37		38-57		58-80	
	Да – 26	Не – 19	Да – 27	Не – 29	Да – 12	Не – 17

Вредности у угластим заградама означавају *Chi-Square*, *df* и *p*-вредност, редом.

4.2 Процена унилатералне и билатералне локализације ACs према полној и старосној категорији

Како је представљено у Табели 4.2 анализа локализације ACs показала је варијације у дистрибуцији истих. Наиме, док је једнострана дистрибуираност ACs била израженија на левој страни (код 19 субјеката) у односу на десну (13 субјеката), код већине испитаника (32 испитаника) је запажена билатерална локализација ACs. На поменути алгоритам нису статистички значајно утицали пол и старост.

Табела 4.2. Локализација акцесорних канала

Локализација* [8.844, 2, 0.012]	Само на левој страни – 19		Само на десној страни – 13		Билатерално – 32	
	Пол [0.051, 2, 0.975]	Мушкарци	11	Мушкарци	7	Мушкарци и
	Жене	8	Жене	6	Жене	14
Старосна категорија [6.293, 4, 0.178]	18-37	8	18-37	2	18-37	15
	38-57	9	38-57	6	38-57	12
	58-80	2	58-80	5	58-80	5

Вредности у угластим заградама означавају *Chi-Square*, *df* и *p*-вредност, редом.

*означава статистички значајну разлику $p < 0.05$.

4.3 Заступљеност облика ACs према правцу пружања

ACs предњег дела горње вилице у регији горњих централних секутића, као што је приказано у Табели 4.3, класификовани су према облику канала у три категорије: ACs вертикалног, закривљеног и Y- правца пружања. Од 96 анализираних ACs, статистичка анализа потврдила је доминантну заступљеност ACs закривљеног облика код 47 ACs (скоро 50% ACs), док су ACs Y- типа заступљени код само 14 испитаника, односно 15% испитиваних ACs. Канали вертикалног правца пружања, други по заступљености, запажени су код 35 ACs. Као и код локализације ACs није било статистички значајног утицаја пола и старости на правац пружања ACs.

Табела 4.3. Класификација акцесорних канала

Облик ACs ** [17.438, 2, 0.000]	Вертикални облик – 35		Закривљени облик – 47		Y-облик – 14	
	Пол [3.344, 2, 0.188]	Мушкарци	18	Мушкарци	25	Мушкарци
	Жене	17	Жене	22	Жене	3
Старосна категорија [2.763, 4]	18-37	17	18-37	19	18-37	4
	38-57	13	38-57	18	38-57	8
	58-80	5	58-80	10	58-80	2

Вредности у угластим заградама означавају *Chi-Square*, *df* и *p*-вредност, редом.

**означава статистички значајну разлику $p < 0.01$.

4.4 Анализа локализације отвора ACs у односу на горње централне секутиће

Доминантно је заступљена палатинална локализација отвора ACs (код више од 80% ACs), као што је приказано у Табели 4.4, док је трансверзално позиционирање отвора ACs запажено код око 15% испитиваних ACs. Иако је описана у литератури, букална локализација отвора, није уочена у овој студији. Палатинално позиционирање отвора ACs најзаступљеније је и код испитаника мушког, а и код испитаника женског пола. Занимљиво је да је трансверзална локализација отвора ACs значајно смањена код старијих испитаника (није уочена ни код испитаника од 38 до 57 година, а ни код испитаника старосне категорије од 58 до 80 година).

Табела 4.4 Локализација отвора акцесорних канала

Локализација отвора ACs ** [42.667, 1, 0.000]	Палатинално – 80		Трансверзално – 16		Букално – 0	
	Пол [0.305, 1, 0.581]	Мушкарци	44	Мушкарци	10	Мушкарци
	Жене	36	Жене	6	Жене	0
Старосна категорија ** [97.374, 4, 0.000]	18-37	30	18-37	10	18-37	0
	38-57	33	38-57	6	38-57	0
	58-80	17	58-80	0	58-80	0

Вредности у угластим заградама означавају *Chi-Square*, *df* и *p*-вредност, редом.

**означава статистички значајну разлику $p < 0.01$.

4.5 Процена повезаности облика NPC и дијаметра ACs на различитим нивоима

Не постоји статистички значајан утицај облика NPC на максимални дијаметар ACs, на сва четири (ниво *A*, *B*, *C* и *D*) испитивана нивоа ($df=3$, $F=0.738$, 0.498 , 0.352 , и 0.329 , редом). Средњи максимални пречник ACs био је приближно 1 mm на свим нивоима. Иако је максимални дијаметар био нешто изнад средње вредности на нивоу *A*, док је најмањи максимални пречник забележен на нивоу *D*, за овај параметар није било статистички значајне разлике.

4.5.1 Процена повезаности облика NPC и дијаметра ACs на *A* нивоу

Средњи максимални пречник ACs, одређен на нивоу *A* (График 4.5.1), је нешто изнад 1 mm код свих облика NPC. Највећи је код NPC левкастог облика (приближно износи 1,2 mm), а најмањи код NPC облика цилиндра. Не постоји статистички значајна разлика између максималног дијаметра ACs и облика NPC на *A* нивоу.

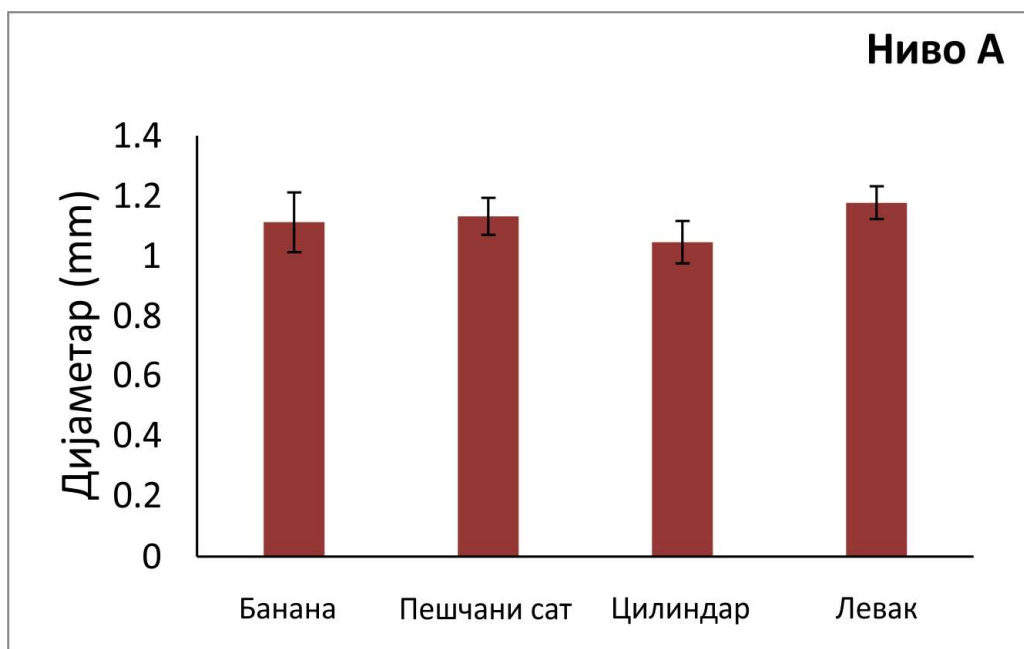


График 4.5.1 Максимални дијаметар ACs на *A* нивоу предњег дела горње вилице у односу на облик NPC

На стубичастом дијаграму су представљене средње вредности $\pm SEM$.

4.5.2 Процена повезаности облика NPC и дијаметра ACs на B нивоу

Средњи максимални дијаметар ACs, одређен на нивоу B (График 4.5.2), је нешто изнад 1 mm код испитаника са NPC облика пешчаног сата и левкастог облика. Највећи дијаметар ACs је код NPC левкастог облика, а најмањи код NPC банана облика. Не постоји статистички значајна разлика између максималног дијаметра ACs и облика NPC на B нивоу.

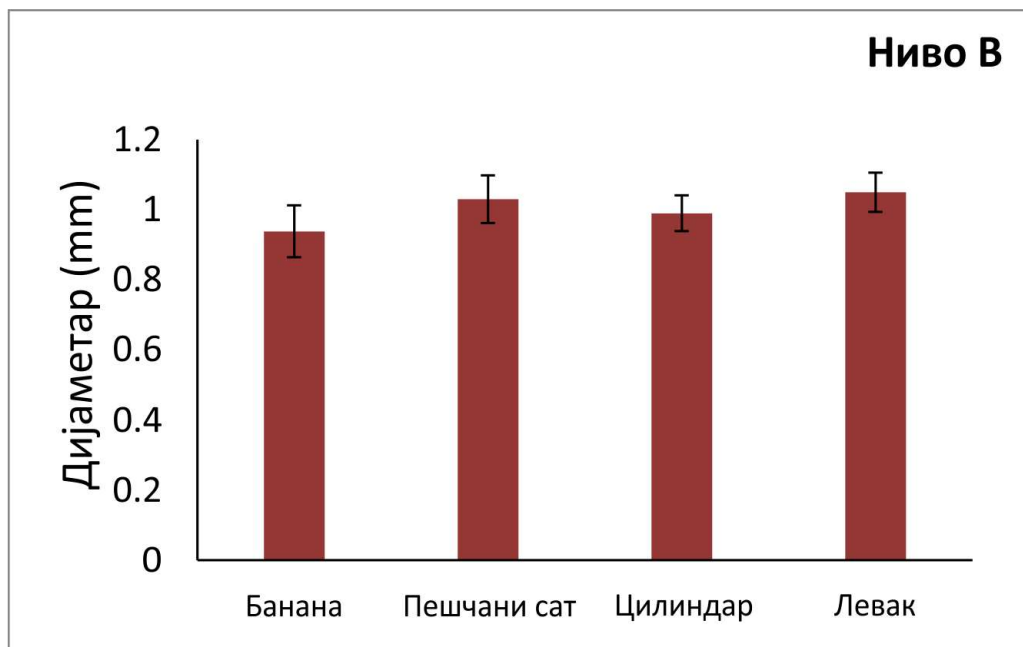


График 4.5.2 Максимални дијаметар акцесорних канала на B нивоу предњег дела горње вилице у односу на облик назопалатиналног канала
На стубичастом дијаграму су представљене средње вредности \pm SEM.

4.5.3 Процена повезаности облика NPC и дијаметра ACs на C нивоу

Средњи максимални дијаметар ACs, одређен на нивоу C (График 4.5.3), је нешто изнад 1 mm код NPC левкастог и банана облика. Највећи дијаметар ACs је код NPC банана облика, а најмањи код NPC цилиндричног облика. Не постоји статистички значајна разлика између максималног дијаметра ACs и облика NPC на C нивоу.

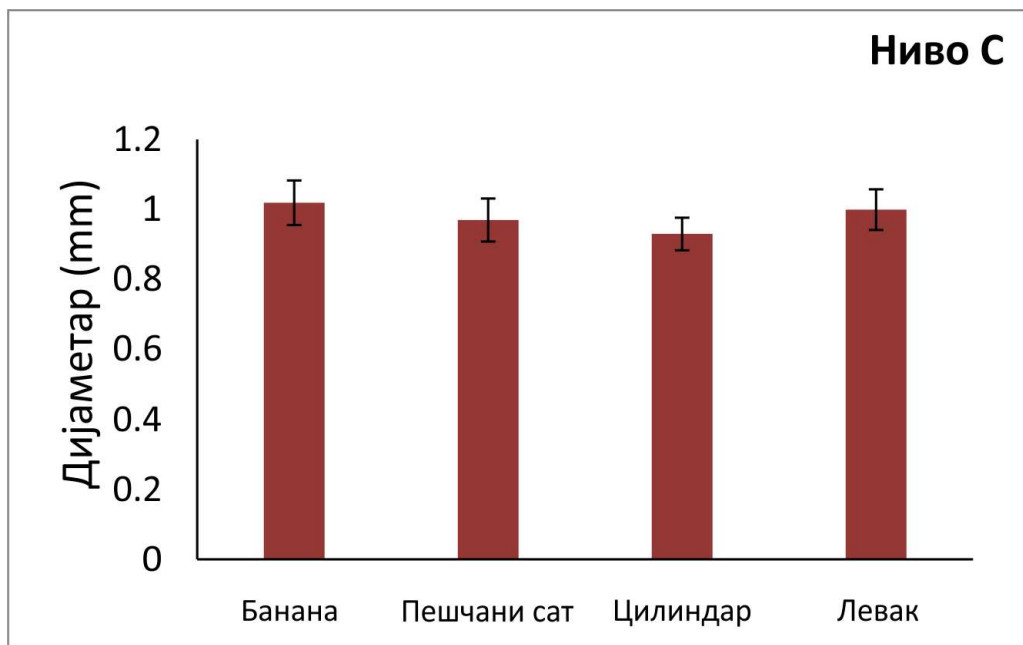


График 4.5.3 Максимални дијаметар акцесорних канала на C нивоу предњег дела горње вилице у односу на облик назопалатиналног канала
На стубичастом дијаграму су представљене средње вредности \pm SEM.

4.5.4 Процена повезаности облика NPC и дијаметра ACs на D нивоу

Средњи максимални дијаметар ACs, одређен на нивоу D (График 4.5.4), је нешто испод 1 mm код свих испитиваних облика NPC. Не постоји статистички значајна разлика између максималног дијаметра ACs и облика NPC на D нивоу.

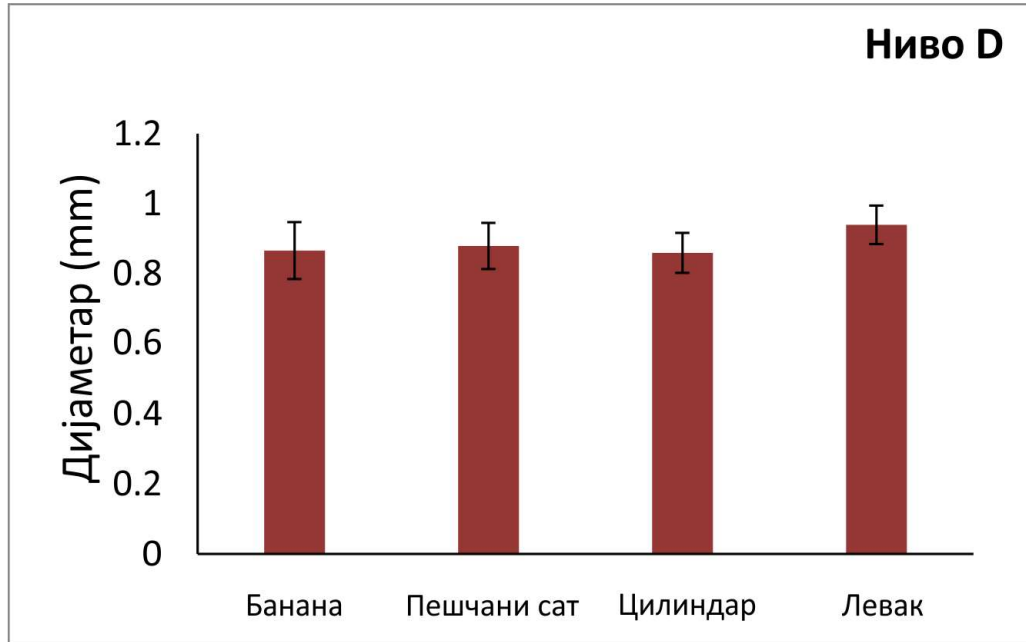


График 4.5.4 Максимални дијаметар акцесорних канала на D нивоу предњег дела горње вилице у односу на облик назопалатиналног канала
На стубичастом дијаграму су представљене средње вредности \pm SEM.

4.6 Повезаност облика NPC и удаљености између AC и NPC на различитим нивоима

Потврђено је да постоји статистички значајан утицај облика NPC на дистанцу између AC и NPC, осим на D нивоу ($df=3$, $F=2.946$). Стога је утицај типа NPC на поменути удаљеност потврђен на нивоима A, B, и C ($F=4.507$, 3.717, and 4.617, редом). Дистанца између AC и NPC код банана типа NPC је значајно мања него код NPC типа пешчаног сата ($p<0.01$ на нивоу A и 0.05 на нивоу B) и левкастог типа NPC ($p<0.05$ и на нивоу A и на нивоу B). Најјачи утицај облика NPC на растојање између AC и NPC забележен је на нивоу C, где је поменута дистанца код банана типа NPC статистички значајно редукована у поређењу са цилиндричним типом NPC ($p<0.05$).

4.6.1 Повезаност облика NPC и растојања између AC и NPC на нивоу A

Анализа утицаја облика NPC на удаљеност између AC и NPC, на нивоу A (График 4.6.1), показала је да код банана облика NPC постоји значајно мања удаљеност него код облика пешчаног сата ($p<0.01$). Такође је дистанца између AC и NPC редукована код банана типа NPC у односу на левкасти облик ($p<0.05$). Са друге стране, поменуто растојање је такође мање код банана типа NPC у односу на цилиндрични облик, али без статистичке значајности. Вредности растојања између AC и NPC за банана облик износе приближно 0.6 mm, док су вредности за остале облике више од 1 mm.

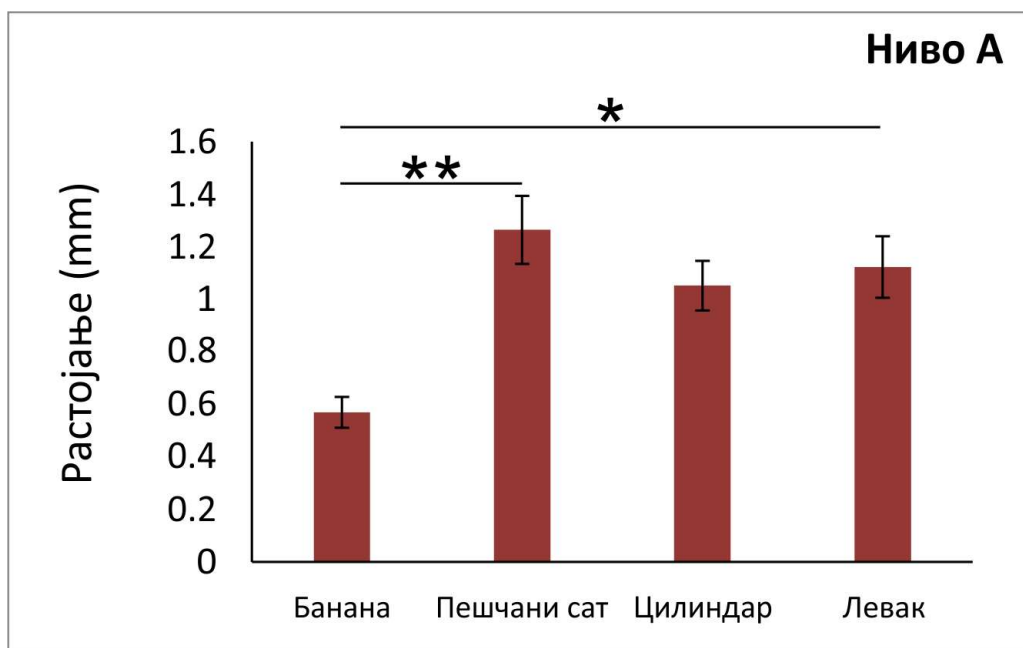


График 4.6.1 Утицај облика назопалатиналног канала на растојање између акцесорног и назопалатиналног канала на нивоу A
На стубичастом дијаграму су представљене средње вредности \pm SEM, *означава статистички значајну разлику $p<0.05$, **означава статистички значајну разлику $p<0.01$.

4.6.2 Повезаност облика NPC и растојања између AC и NPC на нивоу B

Као што је приказано на *Графику 4.6.2* облик NPC је имао утицај на растојање између AC и NPC и на B нивоу. Поменуто растојање је најмање код NPC банана облика на овом нивоу, при чему је статистичка значајност забележена у поређењу са NPC облика пешчаног сата и облика левка ($p < 0.05$).

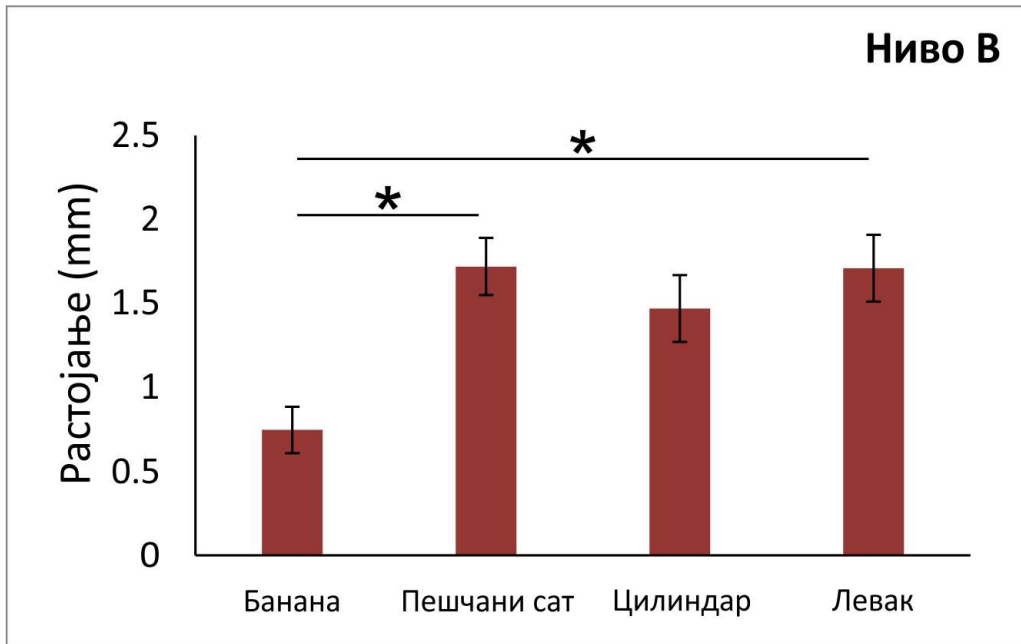


График 4.6.2 Утицај облика назопалатиналног канала на растојање између акцесорног и назопалатиналног канала на нивоу B
На стубичастом дијаграму су представљене средње вредности \pm SEM, *означава статистички значајну разлику $p < 0.05$.

4.6.3 Повезаност облика NPC и растојања између AC и NPC на нивоу C

График 4.6.3 приказује утицај облика NPC на дистанцу између AC и NPC, на C нивоу. Банана облик праћен је значајно нижим вредностима у односу на облик пешчаног сата, цилиндрични и левкасти облик NPC ($p < 0.05$, $p < 0.05$, $p < 0.01$, редом). Вредности за удаљеност између AC и NPC код банана типа NPC износе приближно 1 mm, док су вредности за преостале облике изнад 2 mm.

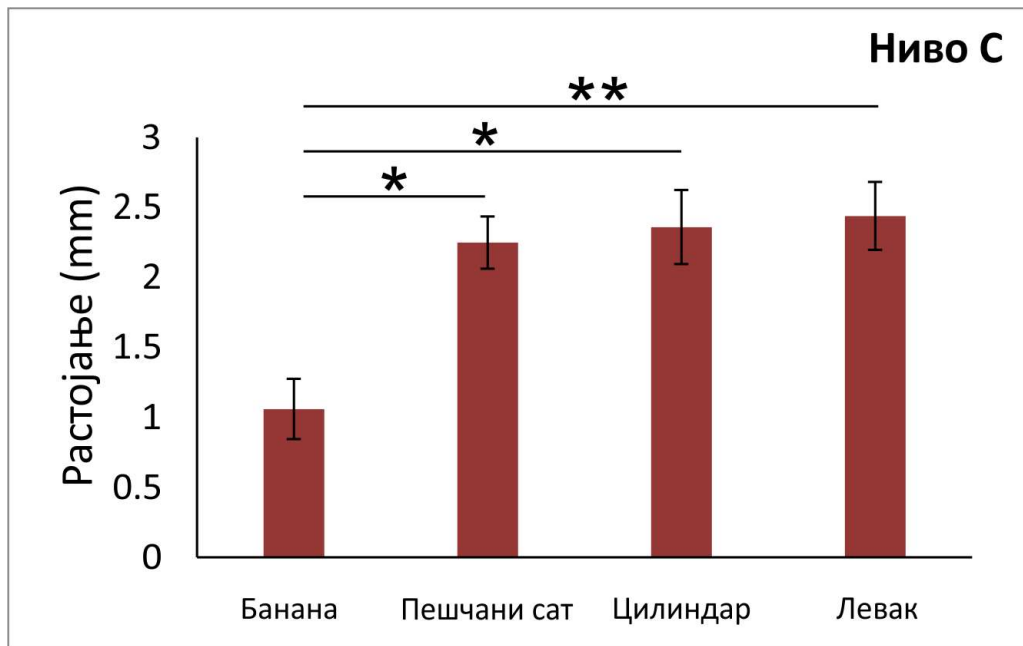


График 4.6.3 Утицај облика назопалатиналног канала на растојање између акцесорног и назопалатиналног канала на нивоу C
На стубичастом дијаграму су представљене средње вредности \pm SEM, *означава статистички значајну разлику $p < 0.05$, **означава статистички значајну разлику $p < 0.01$.

4.6.4 Повезаност облика NPC и растојања између AC и NPC на нивоу D

Насупрот претходним анализама утицаја облика NPC на удаљеност између AC и NPC, на нивоу D нема статистичке значајности између облика (График 4.6.4). Вредности поменуте дистанце код банана и левкастог облика NPC износе приближно 4 mm, а вредности код цилиндричног и облика пешчаног сата износе око 3 mm.

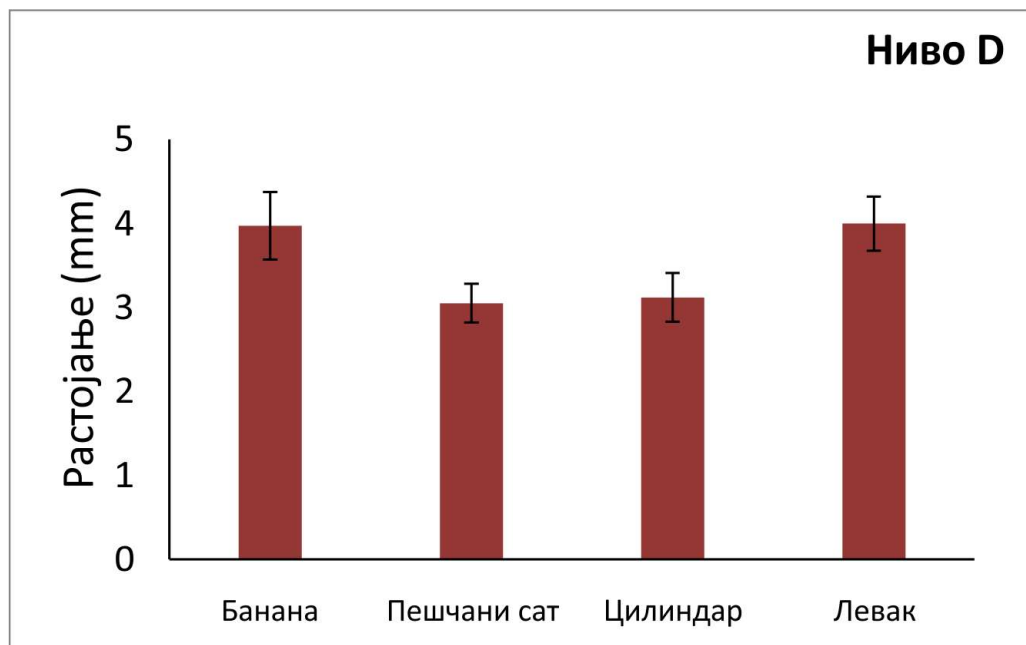


График 4.6.4 Утицај облика назопалатиналног канала на растојање између акцесорног и назопалатиналног канала на нивоу D
На стубичастом дијаграму су представљене средње вредности \pm SEM.

4.7 Повезаност облика NPC и удаљености између AC и спољашњег аспекта букалне кортикалне кости на различитим нивоима

Облик NPC значајно утиче на удаљеност AC од спољашњег аспекта букалне кортикалне кости у доњем делу алвеоларног гребена (ниво A и B, $F=4.840$ и 4.253 , редом). На нивоу A поменуто растојање је значајно смањено код испитаника са NPC облика пешчаног сата у поређењу са испитаницима са левкастим обликом NPC ($p<0.01$). На нивоу B удаљеност између AC и спољашњег аспекта букалне кортикалне кости значајно је смањено код испитаника са NPC облика пешчаног сата у поређењу са испитаницима са цилиндричним обликом NPC ($p<0.05$). Истовремено, није било значајног утицаја облика NPC на растојање AC и спољашњег аспекта букалне кортикалне кости у горњем делу алвеоларног гребена (ниво C и D, $F=0.656$ и 1.348 , редом).

4.7.1 Повезаност облика NPC и растојања између AC и спољашњег аспекта букалне кортикалне кости на нивоу A

Анализирање дистанце између AC и спољашњег аспекта букалне кортикалне кости на нивоу A (График 4.7.1), показало нам је да је поменута дистанца код облика пешчаног сата значајно мања (приближно 5 mm) у односу на левкасти облик NPC ($p<0.01$). Са друге стране, левкасти облик NPC показао је највећу удаљеност (више од 6 mm) у односу на остале облике, али без уочених статистички значајних разлика.

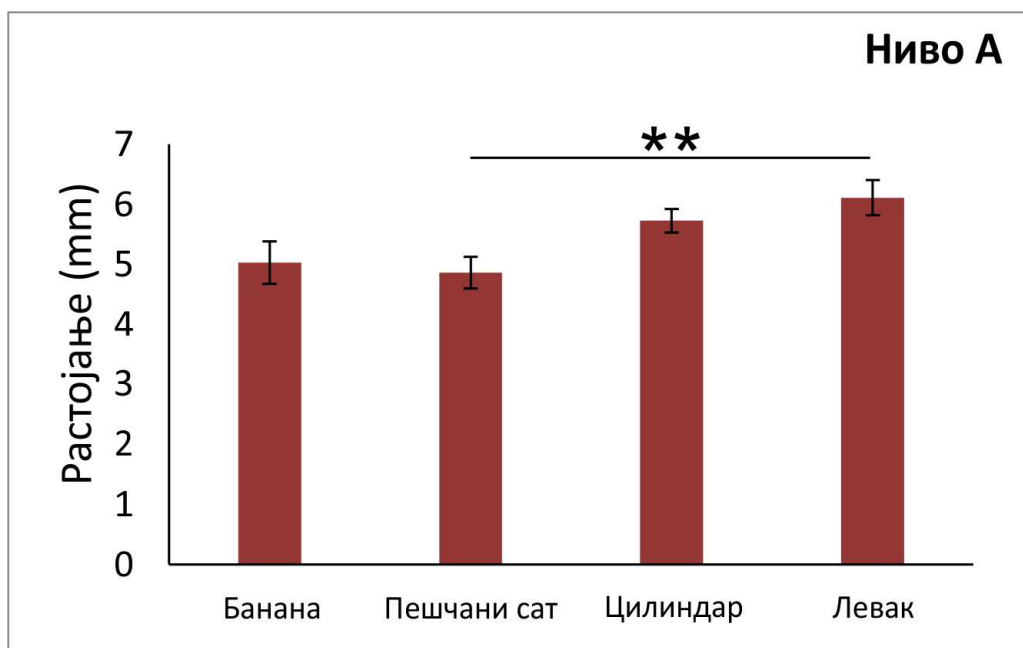


График 4.7.1 Утицај облика назопалатиналног канала на растојање између акцесорног канала и спољашњег аспекта букалне кортикалне кости на нивоу A
На стубичастом дијаграму су представљене средње вредности \pm SEM, **означава статистички значајну разлику $p<0.01$.

4.7.2 Повезаност облика NPC и растојања између AC и спољашњег аспекта букалне кортикалне кости на нивоу B

На *Графику 4.7.2* приказан је утицај облика NPC на растојање између AC и спољашњег аспекта букалне кортикалне кости на B нивоу. Поменута дистанца, процењена на B нивоу, била је мања код облика пешчаног сата у поређењу са осталим облицима NPC, али без статистички значајне разлике, осим у односу на цилиндрични облик NPC ($p < 0.05$).

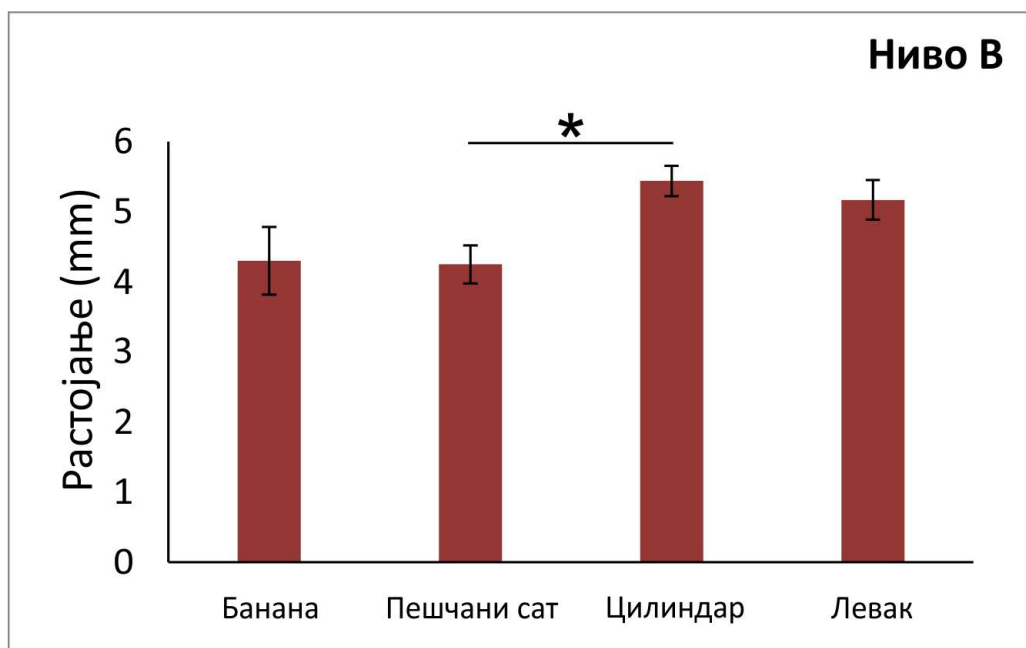


График 4.7.2 Утицај облика назопалатиналног канала на растојање између акцесорног канала и спољашњег аспекта букалне кортикалне кости на нивоу B
На стубичастом дијаграму су представљене средње вредности \pm SEM, *означава статистички значајну разлику $p < 0.05$.

4.7.3 Повезаност облика NPC и растојања између AC и спољашњег аспекта букалне кортикалне кости на нивоу C

Вредност растојања између AC и фацијалног аспекта букалне кортикалне кости на нивоу C, код свих испитиваних облика NPC, износи приближно 1 mm (График 4.7.3). Насупрот претходним анализама утицаја облика NPC на поменућу удаљеност, на нивоу C нема статистичке значајности између облика.

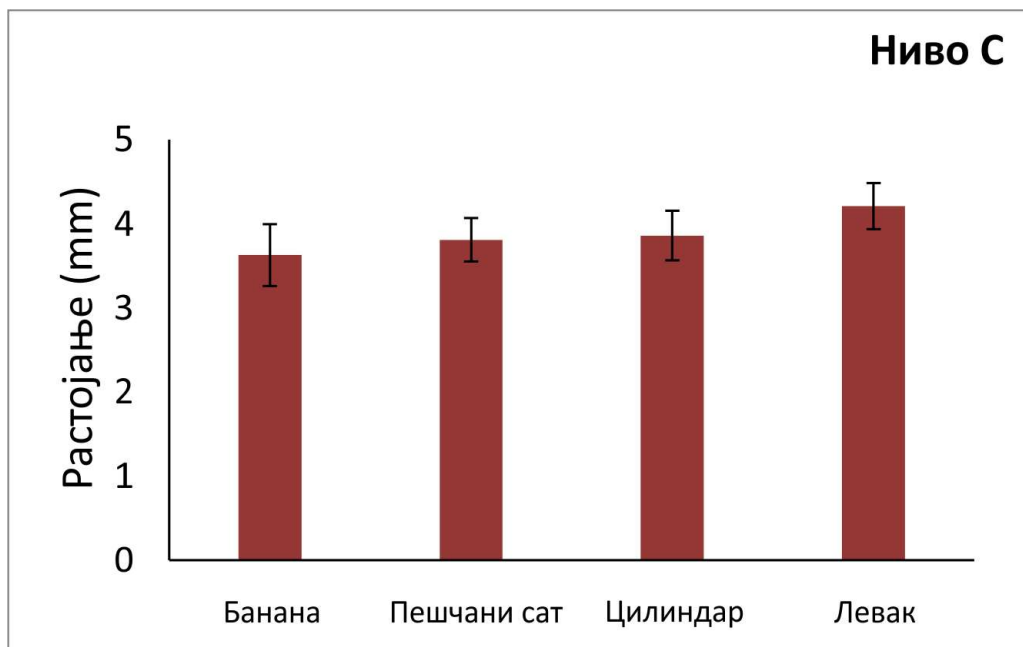


График 4.7.3 Утицај облика назопалатиналног канала на растојање између акцесорног канала и спољашњег аспекта букалне кортикалне кости на нивоу C
На стубичастом дијаграму су представљене средње вредности $\pm SEM$.

4.7.4 Повезаност облика NPC и растојања између AC и спољашњег аспекта букалне кортикалне кости на нивоу D

Испитивање утицаја облика NPC на дистанцу између AC и спољашњег аспекта
букалне кортикалне кости на нивоу D (График 4.7.4) показало је сличне резултате, као
и анализа на нивоу C. Нема статистичке значајности између облика, а вредности
поменуте дистанце код банана и цилиндричног облика NPC су испод 3 mm, док су
вредности код левкастог и облика пешчаног сата изнад 3 mm.

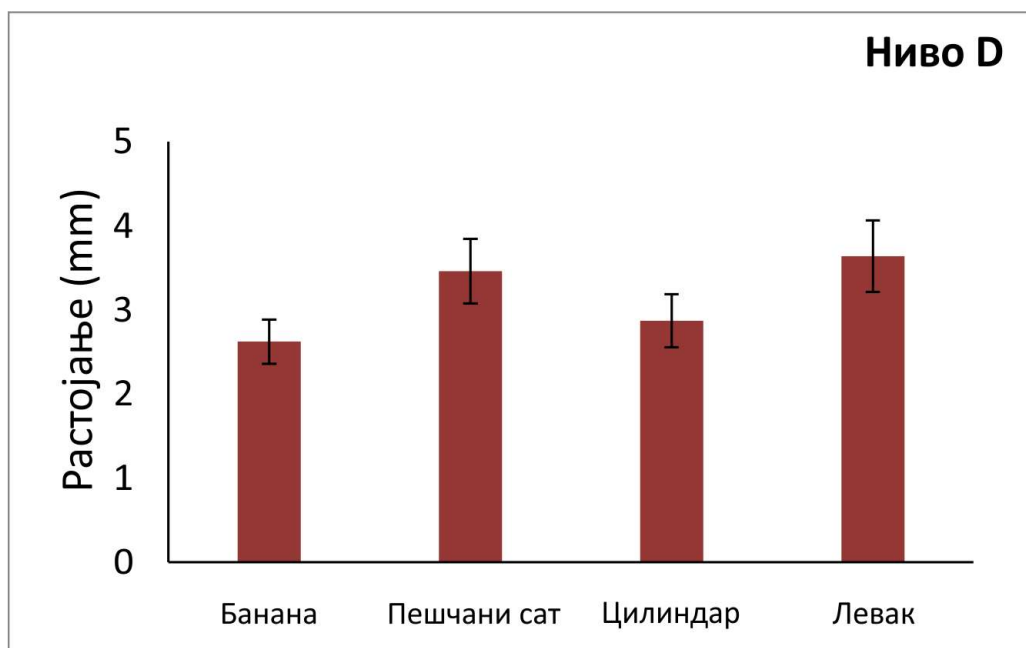


График 4.7.4 Утицај облика назопалатиналног канала на растојање између акцесорног
канала и спољашњег аспекта букалне кортикалне кости на нивоу D
На стубичастом дијаграму су представљене средње вредности \pm SEM.

4.8 Повезаност облика NPC и растојања између AC и горњег централног секутића на различитим нивоима

Насупрот претходном, на растојање између AC и горњег централног секутића није статистички значајно утицао облик NPC у доњем делу алвеоларног гребена (ниво A и ниво B, $F=1.707$ и 1.109 , редом). Наиме, у горњем делу алвеоларног гребена (ниво C, $F=5.258$) код испитаника са банана обликом NPC запажене су ниже вредности дистанце између AC и горњег централног секутића у поређењу са цилиндричним обликом ($p<0.01$). Међутим, статистичка анализа утицаја облика NPC на поменути дистанцу на нивоу D није изведена због недовољног броја података (овај параметар је квантификован код само 8 испитаника).

4.8.1 Повезаност облика NPC и растојања између AC и горњег централног секутића на нивоу A

На *Графику 4.8.1* анализиран је утицај облика NPC на растојање између AC и горњег централног секутића на нивоу A. Код банана облика NPC имамо највише вредности поменуте дистанце (приближно 1,2 mm), док цилиндрични облик показује најмње вредности (приближно 0,8 mm). Међутим, нема статистички значајне разлике између облика NPC.

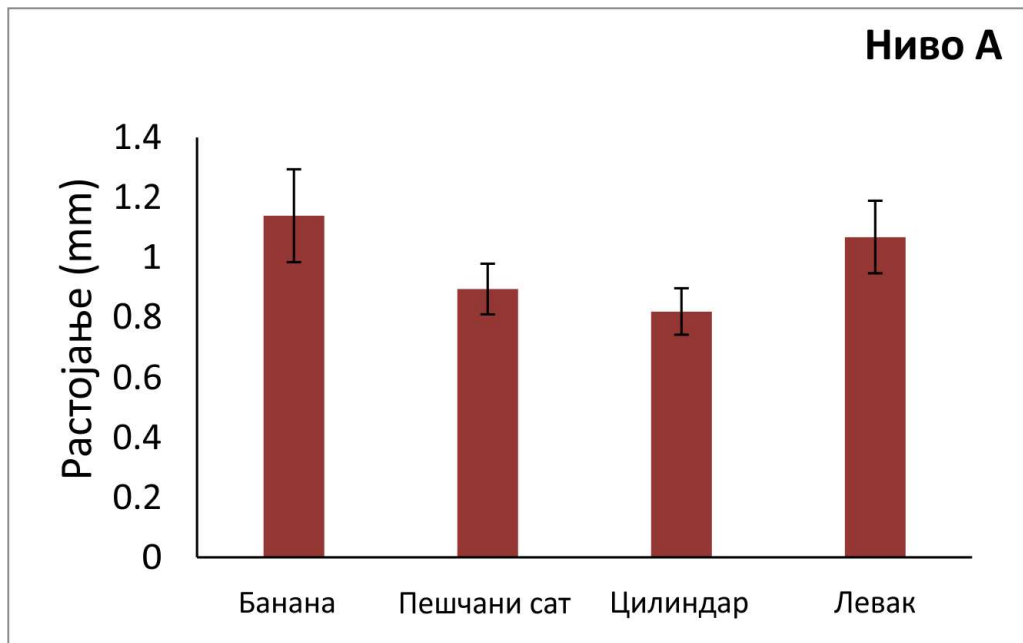


График 4.8.1 Утицај облика назопалатиналног канала на растојање између акцесорног канала и горњег централног секутића на нивоу A
На стубичастом дијаграму су представљене средње вредности \pm SEM.

4.8.2 Повезаност облика NPC и растојања између AC и горњег централног секутића на нивоу B

Испитивање утицаја облика NPC на дистанцу између AC и горњег централног секутића на нивоу B (График 4.8.2) показало је сличне резултате као и анализа на нивоу A, односно без статистички значајне разлике између облика NPC. Вредности растојања између AC и горњег централног секутића на нивоу B, код свих облика NPC, су изнад 1 mm.

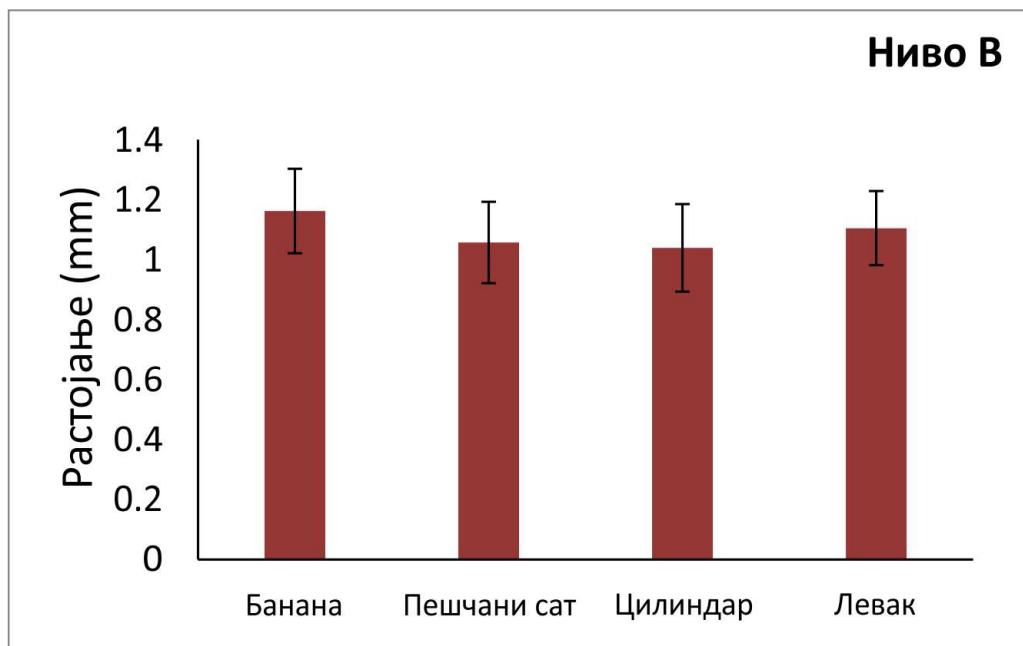


График 4.8.2 Утицај облика назопалатиналног канала на растојање између акцесорног канала и горњег централног секутића на нивоу B
На стубичастом дијаграму су представљене средње вредности \pm SEM.

4.8.3 Повезаност облика NPC и растојања између AC и горњег централног секутића на нивоу C

Насупрот претходним анализама, испитивањем утицаја облика NPC на дистанцу између AC и горњег централног секутића на нивоу C (График 4.8.3) уочено је да је код банана облика NPC поменута удаљеност значајно мања (испод 1 mm) у поређењу са цилиндричним обликом ($p < 0.01$). Такође, цилиндрични облик NPC показао је највише вредности дистанце (изнад 1,5 mm), али без статистички значајне разлике у односу на преостале облике.

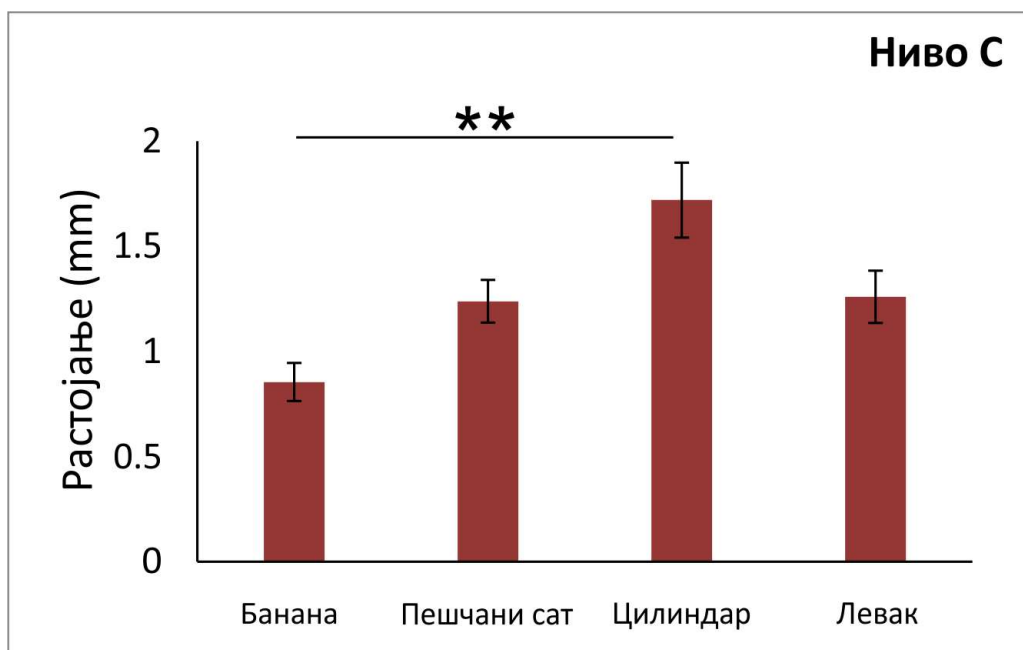


График 4.8.3 Утицај облика назопалатиналног канала на растојање између акцесорног канала и горњег централног секутића на нивоу C
На стубичастом дијаграму су представљене средње вредности \pm SEM, **означава статистички значајну разлику $p < 0.01$.

5. ДИСКУСИЈА

Циљ ове студије био је представљање базичних информација о морфолошким и морфометријским карактеристикама *ACs* предњег дела горње вилице. Штавише, намеравали смо да пружимо и евалуацију просторних односа у региону од интереса за бројне хируршке интервенције, као што су растојања између *AC* и *NPC*, централног секутића и спољашњег аспекта букалне кортикалне кости. Већина претходних студија анализирала је *NPC* као главну неуроваскуларну анатомску структуру, предњег дела горње вилице, која би могла да омета постављање имплантата у регион горњих централних секутића (36,41,123). Иако је клинички значај *ACs* потврђен у литературним подацима (56,120,124), специфичне карактеристике ове структуре, у контексту њеног значаја при извођењу хируршких интервенција, раније нису биле довољно истражене.

Да бисмо пружили бољи увид у неуроваскуларну дистрибуцију која зависи од карактеристика *ACs*, имајући у виду да ово може озбиљно утицати на постоперативни исход уградње зубних имплантата у регион предњег дела горње вилице, представили смо податке који би могли да обезбеде уочене алгоритме од потенцијалног клиничког значаја.

Претходне студије извештавале су о присуству *ACs* у врло широком опсегу, од 16% (44) до 100% (125). У овом истраживању *ACs* су примећени код приближно 50% испитаника (Табела 4.1), што је у сагласности са анализом *Machado* и сарадника (53) и *von Arx* и колегама (41). Код испитивања у руској и немачкој популацији присуство *ACs* забележено је у приближно 70% случајева (115,126), што је у складу са студијом коју су спровели *Orhan* и колеге (127) евалуирајући 1460 *CBCT* снимака. Међутим, *Wanzeler* и сарадници (52) известили су о присуству *ACs* код приближно 90% субјеката. Неке студије укључивале су *ACs* ≥ 1 mm (41,44), а *Anatoly* и сарадници (115) су евалуирали *ACs* на различитим дебљинама *CBCT* пресека. Стога, ове разлике у присутности *ACs* могу се приписати другачијим методолошким приступима, различитим етичким и расним карактеристикама. *Wanzeler* и сарадници (52) напомињу да због присуства код великог броја испитаника *ACs* треба да се сматрају уобичајеном анатомском структуром, а не анатомском варијацијом горњих предњих алвеоларних нерава и као такви захтевају адекватну пажњу и обученост клиничара за њихову идентификацију. Из истог разлога *Arruda* и колеге (7) закључују да сваки хируршки захват, планиран у региону предњег дела горње вилице, захтева евалуацију *ACs* како би се спречиле потенцијалне јатрогене компликације. Штавише, у овој студији није потврђен утицај пола на присуство *ACs*, што је у складу са претходним истраживањима (41,44,125). Ипак треба напоменути да литературни подаци показују да је присутност *ACs* канала значајно већа и код мушкараца (53,128,129) и код жена (115). Такође, у овом истраживању на присуство акцесорних канала није утицала старосна категорија, што наводе и претходни литературни подаци (41,130).

Занимљиво је да је билатерално присуство *ACs* примећено код 50% испитаника, док је једнострано присуство *ACs* потврђено скоро подједнако на левој и десној страни (Табела 4.2). Ово је у складу са студијама које су спровели *Anatoly* и сарадници (115) и *Aoki* и колеге (56). Међутим, дистрибуција *ACs* о којој су известили *Manhães* и сарадници (54) показала је доминантно присуство на левој страни, док је билатерално забележено неколико локализација. С друге стране *Wanzeler* и сарадници (52) приметили су билатералну локализацију код приближно 99% испитаника код којих је уочен *AC*, а *Ghandourah* и колеге (126) и *Gurler* (109) и сарадници забележили су 219 (100%) и 111 (100%) случајева билатералне дистрибуције *ACs*, редом.

Примењујући класификацију облика *ACs* коју су установили *von Arx* и колеге (41) забележили смо значајну разлику у дистрибуцији *ACs* (Табела 4.3) са преваленцијом закривљеног облика, праћеним вертикалним и *Y*-обликом (48.96%,

36.45% и 14.58%, редом). Дистрибуција облика *ACs* канала уочена у овом истраживању је у складу са претходним студијама (41,128). *Tomrukcu* са сарадницима (128) извештава да преовладава закривљени облик и то код 148 од 214 евалуираних *ACs* (69.15%), затим вертикални правац пружања, који полази од медијалног аспекта *aperturae piriformis*, код 56 *ACs* (26.16%) и 10 канала *Y*-облика (4.67%).

Пратећи претходне студије (41,53,126,127) које су описале важност локализације отвора *ACs* као једног од фактора ризика за настанак повреде неуроваскуларног снопа услед уградње имплантата у области горњих централних секутића, фокусирали смо се на поменути регион. У овом истраживању потврђено је постојање значајне разлике у просторној локализацији отвора *ACs* на алвеоларном гребену, у зависности од унапред дефинисаних критеријума (53), на следећи начин: најчешћа локализација била је палатинална (83.33%), затим трансверзална (16.66%), док букална локализација отвора *ACs* није забележена (Табела 4.4). Такође, резултати студије *Machado* и сарадника (53) показују да се трајекторија *ACs* најчешће завршава палатинално у односу на горње предње зубе, и то код 91.1% евалуираних *ACs*, следи букална локализација са 5.1% и трансверзална са 3,8%. *Von Arx* и колеге (41), посматрајући место отварања *ACs* канала на алвеоларном гребену у односу на суседне зубе, су такође утврдили да преовладава палатинална локализација отвора, посебно у односу на горње централне секутиће (56.7%). *Orhan* и сарадници (127) наводе да максиларни интерцентрални регион представља подручје где су отворе *ACs* најчешће запазили, док је најмањи број терминалних завршетака *ACs* предњег дела горње вилице уочен у подручју очњака и првог премолара, са обе стране. У студији спроведеној на руској популацији (115) забележено је да највећи број *ACs* има палатиналну локализацију отвора (76%, односно 113/149 евалуираних *ACs*). Као што је напоменуто, *Oliveira-Santos* и колеге (44) описали су седам група *ACs* према локализацији отвора у подручју предњег дела горње вилице (регион централних секутића-поље између централних и латералних секутића, регион латералних секутића, регион очњака, регион првог премолара, а према позиционирању у односу на инцизивни отвор-постериорна, anteriорна и латерална локализација отвора *ACs*), назначено је да се највећи број трајекторија *ACs* завршава у региону горњих централних и латералних секутића палатинално. Примењујући ову класификацију сличне резултате су добили *Anatoly* и сарадници (115), док у истраживању које су спровели *Aoki* и колеге (56) значајно доминира број отвора у региону централних секутића, такође палатинално (44,39%).

Имплантолошка терапија захтева строге критеријуме у циљу обезбеђивања адекватног исхода, тако да је евалуација потенцијалног имплантолошког места пре интервенције од изузетне важности за њен успех. Стога, *Botermans* и сарадници (73) дали су препоруке за имедијатну уградњу имплантата у горњовиличној естетској регији. Наиме, они су предложили да минимално растојање од палатиналне и букалне ламеле треба да буде по 2 mm. Такође, *Greenstein* и колеге (79) предложили су да сигурносна зона од имплантата до неуроваскуларног снопа износи најмање 2 mm. Како су горњи централни секутићи најчешће позиционирани вестибуларно, посматрано у сагиталној равни, букална ламела је углавном изузетно танка (70,80,81). Промена правца уградње имплантата била би један од начина за постизање задовољавајуће примарне стабилности, а да се у исто време не наруши естетика. У литератури се наводи да је препоручени правац за имедијатну уградњу имплантата, у предњем делу горње вилице, палатинално у односу на уздужну осовину екстрахованог зуба како би се добило више коштане масе и обезбедила стабилна слузокожа која одговара букалној површини имплантата (72,81). *Hwang* и колеге (85) препоручују апикално-палатинално вођену технику, као технику идеалног позиционирања имплантата при имедијатној уградњи, у естетској регији горње вилице. Према резултатима у овој и сличним

студијама (41,53,56) закључује се да се отвори *ACs* налазе, у највећем броју случајева, палатинално у односу на горње секутиће, стога је очигледно да се присуство *ACs* може сматрати лимитирајућим фактором за имедијатну уградњу имплантата у подручју горњих централних секутића.

Такође, за имплантолошку терапију су од кључне важности детаљне информације о структурама које садрже неуроваскуларни сноп, као што су *ACs*, у циљу избегавања озбиљних компликација. Из тог разлога су у овом истраживању евалуиране морфометријске карактеристике *ACs* на четири (узастопна) нивоа, јер то није стандардни методолошки приступ који се углавном заснива на анализи спроведеној на једном нивоу (41,44). Резултати у овом истраживању показали су да је дијаметар *ACs* остао приближно константан на свим нивоима (око 1 mm), са благим смањењем од каудалног ка кранијалном делу. Добијени резултати су у складу са резултатима *Machado* и сарадника (53) где је средња вредност њиховог дијаметра износила 1.19 mm, 20% од укупног броја испитаних *ACs* имало је дијаметар ≥ 1 mm, а само ти канали су узети у обзир. *Aoki* и колеге (56) такође наводе да је пречник *ACs* скоро константан целом својом дужином, где је средњи дијаметар већине *ACs* био мањи од 1 mm. С друге стране *Oliveira-Santos* и сарадници (44) су испитујући само *ACs* канале ≥ 1 mm, на месту палатиналног отварања, пронашли нешто већи средњи пречник *ACs* (1.4 mm), а *Tomrukcu* са сарадницима (128) је узимао у обзир *ACs* $\geq 0,5$ mm и мерио њихове пречнике на средини њихове укупне дужине и на месту терминалног отварања у усној дупљи, где је просечан пречник *ACs* износио 1.07 mm и 1.30 mm, редом. Информацију о уоченим средњим дијаметрима треба сматрати важном, пошто литературни подаци описују екстензивно крварење изазвано јатрогеном повредом (услед уградње денталног имплантата) крвих судова пречника мањег од 1 mm (131,132). Упркос инфериорности пречника *ACs* у поређењу са пречником других структура које носе неуроваскуларни сноп, као што је *NPC* (26), не треба занемаривати током хируршких захвата, посебно у ситуацијама када се не користи *CBCT*, пошто се структуре мање величине теже прецизно визуализују традиционалним радиографским методама (52). Сумирајући резултате у погледу морфолошких и морфометријских карактеристика, *ACs* могу се описати као анатомске структуре заступљене у 50% случајева са доминантно билатералном и палатиналном локализацијом, закривљеним обликом и са пречником од око 1 mm на свим претходно дефинисаним нивоима, што је у сагласности са претходним студијама (41,53,56,115).

NPC, као најистакнутија анатомска структура која носи неуроваскуларни сноп у предњем делу горње вилице, има потврђен значај у планирању оралнохируршких интервенција (36). Дакле, кључна ствар у овој студији било је анализирање повезаности облика *NPC* и карактеристика *ACs*, као две највулнерабилније структуре предњег дела горње вилице (117). Резултати овог истраживања јасно показују да је тип *NPC* има најјачи утицај на растојање између *NPC* и *AC* у доњим деловима алвеоларног гребена (*График 4.6.1*, *График 4.6.2*, *График 4.6.3*). Наиме, примећена је најмања удаљеност између *AC* и *NPC* код испитаника са *NPC* банана облика на *A, B* и *C* нивоима. Насупрот томе, код субјеката са *NPC* типа пешчаног сата забележена је највећа дистанца на истим (доњим) деловима алвеоларног гребена. Овај алгоритам може бити значајан, посебно у случајевима када артефакти имплантата могу утицати на визуализацију *ACs* (119).

У циљу комплетирања анализе локализације *ACs*, у овој студији је евалуирана удаљеност *ACs* од спољашњег аспекта букалне кортикалне кости у односу на облик *NPC*. Резултатима је такође потврђен утицај типа *NPC* на растојање између спољашњег аспекта букалне кортикалне кости и *ACs* у инфериорним деловима алвеоларног гребена. Пратећи анализирани обрасце за дистанцу између *NPC* и *AC*, као и између

спољашњег аспекта букалне кортикалне кости и *АС*, потенцијално предвиђање позиционирања *АС* могло би се постићи на следећи начин: испитаници са *NPC* типа пешчаног сата имају највеће растојање између *NPC* и *АС*, а најмању удаљеност *АС* од спољашњег аспекта букалне кортикалне кости, на нивоу *A* и *B*, тако да се може очекивати да се *АС* налази ближе букалној страни.

Alkanderi и сарадници (105) су изнели податке да са смањивањем удаљености између корена горњег централног секутића и *NPC*, стопа перфорације *NPC* расте, а препоруке за имедијатну уградњу имплантата у естетској регији горње вилице подразумевају палатинални правац за постизање примарне стабилности и адекватне естетике. Међутим, поменути приступ може такође афектирати и околне *АС*s. Према резултатима ове студије, централни секутић код испитаника са *NPC* банана типа био је значајно ближи *АС*, док су субјекти са *NPC* цилиндричног облика показали израженију удаљеност. Пратећи посматрани алгоритам, могло би се предвидети да би се највећа стопа потенцијалних перфорација *АС* могла јавити код испитаника са *NPC* облика банане, на *C* нивоу.

Периапикална инфламација и претходне дентоалвеоларне повреде могу утицати на димензије анатомских структура у предњем делу горње вилице, као и на њихову радиографску презентацију, што наглашава потребу за детаљном *СВСТ* анализом (133). Бројне студије су описале да недостатак одређивања положаја *АС*s може довести до дијагностичке конфузије (с обзиром на погрешну дијагнозу периапикалних лезија уместо повреде неуроваскуларног садржаја *АС*s) (43,110), са одређеним постоперативним компликацијама (111,119). *Shelley* и сарадници (110) су евалуирали случај *АС* који се манифестује као периапикална лезија, описана као јасно ограничено расветљење повезано са врхом корена левог и десног горњег очњака, на ковенционалном ретроалвеоларном снимку. Међутим, клиничким и детаљним радиографским прегледом утврђено је да леви очњак нема каријес, рестаурацију или дисколорацију, а десни има велики испун мезијално, али оба зуба реагују позитивно на електрично испитивање пулпе. Такође, на радиографском снимку није било проширења перидонталног лигамента зуба, а како наводе, кортикалне границе расветљења сматрају се типичним за канал који носи неуроваскуларни сноп. Такође, *Shah* и колеге (111) представили су студију случаја, у којој *АС* опонаша екстерну ресорпцију корена, са циљем да скрену пажњу на важност детаљног познавања анатомских карактеристика *АС*s као и на *СВСТ* као дијагностичко средство избора за планирање терапије које води до тачне дијагнозе. Као што је напоменуто, литература и даље извештава о студијама случаја у којима је садржај *АС*s повређен услед уградње имплантата (120,122). Наиме, у истраживању које су извели *Arruda* и сарадници (7) наводи се појава бола и парестезије десног дела горње усне приликом уградње денталног имплантата на место горњег десног латералног секутића, како сматрају, услед неадекватног преоперативног планирања. Контролним *СВСТ* налазом утврђено је постојање *АС* у подручју апикалног дела имплантата, уграђеног у подручју латералног секутића, и врха горњег очњака, а повреду неуроваскуларног снопа су такође потврдили и неуролози. С друге стране, *Rosano* и колеге (120) су описали случај где је дошло до повреде *АС* приликом уградње имплантата, иако је прецизно дигитално планирање претходно изведено. Пацијенту је уграђено више имплантата у горњој вилици, након седам дана се јавио бол у подручју имплантата на месту горњег десног централног секутића, који је сматран класичним постоперативним ноцицептивно-инфламаторним болом. Међутим, после петнаест дана тај бол се погоршава и постаје локализован, а пацијент га описује као „електрични удар“ који се појачава приликом додиривања или коришћења четкице око имплантата у регији горњег десног централног секутића, без клиничких знакова инфекције овог подручја. Поновна и детаљнија *СВСТ* анализа показала је *АС* на десној страни предњег

дела горње вилице који је компримован врхом имплантата на месту горњег десног централног секутића, који није претходно идентификован, а био је присутан на преоперативном *CBCT* снимку. Тридесет дана након уклањања имплантата дошло је до потпуног сензорног опоравка. Слично, *Volberg* и сарадници (119) известили су о случају имедијатне уградње имплантата у горњовиличној естетској зони и следственом болу и парестезији који су се јавили пар сати након уградње, а касније и некрози слузокоже у том подручју. И поред тога што се *ACs* не посвећује адекватна пажња, неке од поменутих студија случаја указују на компликације које произилазе из недовољног познавања анатомије *ACs*, најчешће приликом уградње имплантата у региону предњег дела горње вилице (7,56,117). У циљу превенирања неуроваскуларних компликација корисно је знати за постојање, трајекторију и уобичајену локализацију *ACs* јер ће њихово оштећење неизбежно довести до проблема у овој регији, сматрају *Aoki* и сарадници (56). Стога, клиничари би требало да буду потпуно свесни присуства *ACs* и њихових морфолошких карактеристика и да то узму у обзир током планирања имплантата у регији предњег дела горње вилице (55).

Са повећаном стопом уградње имплантата и тродимензионалне евалуације, *ACs* постају анатомска структура која привлачи пажњу (128). У савременој оралној и максилофацијалној хирургији *CBCT* је једна од најбољих средстава у дијагностици различитих патолошких стања (55). Штавише, *CBCT* пружа увид у различите анатомске структуре од интереса за клиничаре, посебно имплантологе, јер се њихове карактеристике не могу адекватно анализирати коришћењем конвенционалних радиографија (37,134). *ACs* се не могу детаљно евалуирати на традиционалним радиографијама због њихових лимитирајућих фактора као што отежано праћење интракоштаних токова неуроваскуларних структура (127,135). Међутим, применом *CBCT* могуће је посматрати регион од интереса у све три димензије што омогућава прецизну анализу малих анатомских структура, као што су *ACs* предњег дела горње вилице (120), а мултипланарна радиолошка евалуација постала је неопходна у превенирању компликација услед извођења хируршких интервенција (127). Стога, Америчка академија за оралну и максилофацијалну радиологију (136) препоручује употребу *CBCT* као средства избора за преоперативно планирање уградње имплантата и евалуацију будућег места имплантације. Штавише, софтвер *CBCT* омогућава виртуелно постављање имплантата како би се одредиле одговарајуће карактеристике имплантата (величина, облик, положај и друге) и да би се избегле компликације које могу настати услед неадекватног планирања хируршке интервенције (137,138).

6. ЗАКЉУЧАК

Резултати овог истраживања потврђују бенефите употребе *CBCT* као дијагностичког средства у морфолошком и морфометријском анализирању анатомских структура предњег дела горње вилице. Резултати ове студије допуњују постојеће податке о *ACs* коришћењем *NPC* као доминантне анатомске структуре предњег дела горње вилице. Такође, резултати студије би могли бити добра основа за будућа претклиничка и клиничка истраживања у области максилофацијалне хирургије, оралне хирургије и имплантологије.

1. *ACs* у предњем делу горње вилице су присутни у значајном проценту и њихове морфолошке карактеристике могу се евалуирати коришћењем *CBCT*

2. *ACs* су најчешће билатерално дистрибуирани, закривљеног облика и са палатиналном локализацијом форамена

3. Алгоритми повезаности између *ACs* и околних структура (*NPC*, спољашњег аспекта букалне кортикалне кости и горњих централних секутића) могу бити потенцијална клинички релевантна контролна тачка приликом планирања уградње имплантата у регион предњег дела горње вилице. Штавише, истовремена евалуација *NPC* и *ACs*, као две највулнерабилније анатомске структуре предњег дела горње вилице може бити корисна у превенцији компликација услед уградње имплантата

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Dalgorf D, Higgins K. Reconstruction of the midface and maxilla. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008 Aug;16(4):303-11.
2. Kühnel TS, Reichert TE. Trauma of the midface. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2015;14:Doc06.
3. Du Tolt DF, Nortjé C. The maxillae: integrated and applied anatomy relevant to dentistry. *SADJ.* 2003 Sep;58(8):325-30.
4. Okay DJ, Genden E, Buchbinder D, Urken M. Prosthodontic guidelines for surgical reconstruction of the maxilla: a classification system of defects. *J Prosthet Dent.* 2001 Oct;86(4):352-63.
5. von Arx, Thomas & Lozanoff, Scott. (2017). *Clinical Oral Anatomy.* 10.1007/978-3-319-41993-0.
6. Den Hartog, L.; Slater, J.J.; Vissink, A.; Meijer, H.J.; Raghoobar, G.M. Treatment outcome of immediate, early and conventional single-tooth implants in the aesthetic zone: A systematic review to survival, bone level, soft-tissue, aesthetics and patient satisfaction. *J. Clin. Periodontol.* 2008, 35, 1073–1086.
7. Arruda, J.A.; Silva, P.; Silva, L.; Álvares, P.; Silva, L.; Zavanelli, R.; Rodrigues, C.; Gerbi, M.; Sobral, A.P.; Silveira, M. Dental Implant in the Canalis Sinuosus: A Case Report and Review of the Literature. *Case Rep. Dent.* 2017, 2017, 4810123.
8. Stenson N (1685) *Stenonis De muscuhs et glandulis.* Lugdunum Batavorum (Leyden) 1683:45 -de narium vasis; in Mangeti. *Bibl Anatom Genev* 11:763
9. Etoz M, Sisman Y. Evaluation of the nasopalatine canal and variations with cone-beam computed tomography. *Surg Radiol Anat.* 2014;36:805–12.
10. Song WC, Jo DI, Lee JY, Kim JN, Hur MS, Hu KS, Kim HJ, Shin C, Koh KS. Microanatomy of the incisive canal using three-dimensional reconstruction of microCT images: an ex vivo study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009 Oct;108(4):583-90.
11. Lake S, Iwanaga J, Kikuta S, Oskouian RJ, Loukas M, Tubbs RS. The Incisive Canal: A Comprehensive Review. *Cureus.* 2018 Jul 30;10(7):e3069. doi: 10.7759/cureus.3069.
12. Al-Amery SM, Nambiar P, Jamaludin M, John J, Ngeow WC. Cone beam computed tomography assessment of the maxillary incisive canal and foramen: considerations of anatomical variations when placing immediate implants. *PLoS One.* 2015 Feb 13;10(2):e0117251.
13. Thakur AR, Burde K, Guttal K, Naikmasur VG. Anatomy and morphology of the nasopalatine canal using cone-beam computed tomography. *Imaging Sci Dent.* 2013 Dec;43(4):273-81.
14. Liang X, Jacobs R, Martens W, Hu Y, Adriaensens P, Quirynen M et al (2009) Macro- and micro-anatomical, histological and computed tomography scan characterization of the nasopalatine canal. *J Clin Periodontol* 36(7):598–603
15. Bornstein MM, Balsiger R, Sendi P, von Arx T. Morphology of the nasopalatine canal and dental implant surgery: a radiographic analysis of 100 consecutive patients using limited cone-beam computed tomography. *Clin Oral Implants Res.* 2011 Mar;22(3):295-301.
16. Langford RJ. The contribution of the nasopalatine nerve to sensation of the hard palate. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1989 Oct;27(5):379-86.
17. Higashiyama H, Kuratani S. On the maxillary nerve. *J Morphol.* 2014 Jan;275(1):17-38.
18. Standring S (2005) *Gray's anatomy*, 39th edn. Churchill Livingstone, Edinburgh, pp 583–584

19. Sujatha N, Manjunath KY, Balasubramanyam V. Variations of the location of the greater palatine foramina in dry human skulls. *Indian J Dent Res.* 2005 Jul-Sep;16(3):99-102.
20. Klosek SK, Rungruang T. Anatomical study of the greater palatine artery and related structures of the palatal vault: considerations for palate as the subepithelial connective tissue graft donor site. *Surg Radiol Anat.* 2009 Apr;31(4):245-50.
21. Gauthier A, Lézy JP, Vacher C. Vascularization of the palate in maxillary osteotomies: anatomical study. *Surg Radiol Anat.* 2002 Feb;24(1):13-7.
22. Souza SS, Raggio BS. Anatomy, Head and Neck, Sphenopalatine Foramen. 2022 Aug 8. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan–.
23. Gras-Cabrerizo JR, Ademá-Alcover JM, Gras-Albert JR, Kolanczak K, Montserrat-Gili JR, Mirapeix-Lucas R, Del Campo FS, Masegur-Solench H. Anatomical and surgical study of the sphenopalatine artery branches. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2014 Jul;271(7):1947-51.
24. Kim DH, Won SY, Bae JH, Jung UW, Park DS, Kim HJ, Hu KS. Topography of the greater palatine artery and the palatal vault for various types of periodontal plastic surgery. *Clin Anat.* 2014 May;27(4):578-84.
25. Verardi S, Pastagia J. Obliteration of the nasopalatine canal in conjunction with horizontal ridge augmentation. *Compend Contin Educ Dent.* 2012 Feb;33(2):116-20, 122.
26. Mraiwa N, Jacobs R, Van Cleynenbreugel J, Sanderink G, Schutyser F, Suetens P et al (2004) The nasopalatine canal revisited using 2D and 3D CT imaging. *Dentomaxillofac Radiol* 33(6):396–402
27. Mardinger, O.; Namani-Sadan, N.; Chaushu, G.; Schwartz-Arad, D. Morphologic Changes of the Nasopalatine Canal Related to Dental Implantation: A Radiologic Study in Different Degrees of Absorbed Maxillae. *J. Periodontol.* 2008, 79, 1659–1662.
28. Baciut, M.; Hedesiu, M.; Bran, S.; Jacobs, R.; Nackaerts, O.; Baciut, G. Pre- and postoperative assessment of sinus grafting procedures using cone-beam computed tomography compared with panoramic radiographs. *Clin. Oral Implants Res.* 2013, 24, 512–516.
29. Al-Ghurabi, Z.H.; Al-Bahrani, Z.M. Radiographic Assessment of Nasopalatine Canal Using Cone Beam Computed Tomography. *J. Craniofac. Surg.* 2020, 31, e4–e6.
30. Fukuda M, Matsunaga S, Odaka K, Oomine Y, Kasahara M, Yamamoto M, Abe S. Three-dimensional analysis of incisive canals in human dentulous and edentulous maxillary bones. *Int J Implant Dent.* 2015 Dec;1(1):12. doi: 10.1186/s40729-015-0012-4. Epub 2015 May 1. PMID: 27747634; PMCID: PMC5005666.
31. Güncü, G.N.; Yıldırım, Y.D.; Yılmaz, H.G.; Galindo-Moreno, P.; Velasco-Torres, M.; Al-Hezaimi, K.; Al-Shawaf, R.; Karabulut, E.; Wang, H.L.; Tözüm, T.F. Is there a gender difference in anatomic features of incisive canal and maxillary environmental bone? *Clin. Oral Implants Res.* 2013, 24, 1023–1026.
32. Gil-Marques B, Sanchis-Gimeno JA, Brizuela-Velasco A, Perez-Bermejo M, Larrazábal-Morón C. Differences in the shape and direction-course of the nasopalatine canal among dentate, partially edentulous and completely edentulous subjects. *Anat Sci Int.* 2020 Jan;95(1):76-84. doi: 10.1007/s12565-019-00496-0. Epub 2019 Jul 23. PMID: 31338725.
33. de Lima, A.C.N.M.; Peniche, D.A.; Coutinho, T.M.C.; Guedes, F.R.; Visconti, M.A.; Risso, P.A. The nasopalatine canal and its relationship with the maxillary central incisors: a cone-beam computed tomography study. *Res. Soc. Dev.* 2021, 10, e351101522978.

34. Bahşi I, Orhan M, Kervancıoğlu P, Yalçın ED, Aktan AM. Anatomical evaluation of nasopalatine canal on cone beam computed tomography images. *Folia Morphol (Warsz)*. 2019;78(1):153-162.
35. Khojastepour L, Haghnegahdar A, Keshtkar M. Morphology and Dimensions of Nasopalatine Canal: a Radiographic Analysis Using Cone Beam Computed Tomography. *J Dent (Shiraz)*. 2017 Dec;18(4):244-250.
36. Milanovic, P.; Selakovic, D.; Vasiljevic, M.; Jovicic, N.U.; Milovanović, D.; Vasovic, M.; Rosic, G. Morphological Characteristics of the Nasopalatine Canal and the Relationship with the Anterior Maxillary Bone—A Cone Beam Computed Tomography Study. *Diagnostics* 2021, 11, 915.
37. Milanovic, P.; Vasiljevic, M. Gender Differences in the Morphological Characteristics of the Nasopalatine Canal and the Anterior Maxillary Bone—CBCT Study. *Serb. J. Exp. Clin. Res.* 2021.
38. Görürgöz, C.; Öztaş, B. Anatomic characteristics and dimensions of the nasopalatine canal: A radiographic study using cone-beam computed tomography. *Folia Morphol.* 2020, 1–21.
39. Salemi, F.; Moghadam, F.A.; Shakibai, Z.; Farhadian, M. Three-dimensional Assessment of the Nasopalatine Canal and the Surrounding Bone Using Cone-beam Computed Tomography. *J. Periodontol. Implant Dent.* 2016, 8, 1–7.
40. Arnaut, A.; Milanovic, P.; Vasiljevic, M.; Jovicic, N.; Vojinovic, R.; Selakovic, D.; Rosic, G. The Shape of Nasopalatine Canal as a Determining Factor in Therapeutic Approach for Orthodontic Teeth Movement-A CBCT Study. *Diagnostics* 2021, 11, 2345.
41. von Arx T, Lozanoff S, Sendi P, Bornstein MM. Assessment of bone channels other than the nasopalatine canal in the anterior maxilla using limited cone beam computed tomography. *Surg Radiol Anat.* 2013 Nov;35(9):783-90.
42. Neves FS, Crusoé-Souza M, Franco LC, Caria PH, Bonfim-Almeida P, Crusoé-Rebello I. Canalis sinuosus: a rare anatomical variation. *Surg Radiol Anat.* 2012 Aug;34(6):563-6.
43. Vâlcu M, Rusu MC, Sendroiu VM, Didilescu AC. The lateral incisive canals of the adult hard palate - aberrant anatomy of a minor form of clefting? *Rom J Morphol Embryol.* 2011;52(3):947-9.
44. de Oliveira-Santos C, Rubira-Bullen IR, Monteiro SA, León JE, Jacobs R. Neurovascular anatomical variations in the anterior palate observed on CBCT images. *Clin Oral Implants Res.* 2013 Sep;24(9):1044-8. doi: 10.1111/j.1600-0501.2012.02497.x. Epub 2012 May 16.
45. Beyzade Z, Yılmaz HG, Ünsal G, Çaygür-Yoran A. Prevalence, Radiographic Features and Clinical Relevancy of Accessory Canals of the Canalis Sinuosus in Cypriot Population: A Retrospective Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) Study. *Medicina (Kaunas)*. 2022 Jul 14;58(7):930.
46. Lello, R. I. E., Bornstein, M. M., Suter, V. G. A., Bischof, F. M., & von Arx, T. (2020). Assessment of the anatomical course of the canalis sinuosus using cone beam computed tomography. *Oral surgery*, 13(3), 221-229.
47. Heasman, P.A. (1984) Clinical anatomy of the superior alveolar nerves. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 22: 439–447
48. Torres MG, de Faro Valverde L, Vidal MT, Crusoé-Rebello IM. Branch of the canalis sinuosus: a rare anatomical variation--a case report. *Surg Radiol Anat.* 2015 Sep;37(7):879-81.

49. Rodella LF, Buffoli B, Labanca M., Rezzani R. A review of the mandibular and maxillary nerve supplies and their clinical relevance. *Arch Oral Biol.* 2012;57(4):323-34.
50. Jones, F.W. The anterior superior alveolar nerve and vessels. *J. Anat.* 1939, 73, 583-591.
51. Lopes Dos Santos G, Ikuta CRS, Salzedas LMP, Miyahara GI, Tjioe KC. Canalis sinuosus: An Anatomic Repair that May Prevent Success of Dental Implants in Anterior Maxilla. *J Prosthodont.* 2020 Dec;29(9):751-755.
52. Wanzeler AMV, Marinho CG, Junior SMA, et al: Anatomical study of the Canalis sinuosus in 100 cone beam computed tomography examinations. *Oral Maxillofac Surg* 2015;19:49- 53
53. Machado, V.C.; Chrcanovic, B.R.; Felipe, M.B.; Manhães Júnior, L.R.; de Carvalho, P.S. Assessment of accessory canals of the canalis sinuosus: A study of 1000 cone beam computed tomography examinations. *Int. J. Oral. Maxillofac. Surg.* 2016, 45, 1586-1591.
54. Manhães Júnior LRC, Villaça-Carvalho MFL, Moraes MEL, et al: Location and classification of Canalis sinuosus for cone beam computed tomography: avoiding misdiagnosis. *Brazil Oral Res* 2016;30
55. Vasiljevic, M.; Milanovic, P.; Jovicic, N.; Vasovic, M.; Milovanovic, D.; Vojinovic, R.; Selakovic, D.; Rosic, G. Morphological and Morphometric Characteristics of Anterior Maxilla Accessory Canals and Relationship with Nasopalatine Canal Type—A CBCT Study. *Diagnostics* 2021, 11, 1510.
56. Aoki, R.; Massuda, M.; Zenni, L.T.V.; Fernandes, K.S. Canalis sinuosus: Anatomical variation or structure? *Surg. Radiol. Anat.* 2020, 42, 69-74.
57. Luo R, Zhu Z, Huang J, Ye Y. The Esthetic Outcome of Interproximal Papilla Between Implant-Restored Unilateral and Bilateral Maxillary Central Incisors: A Cross-Sectional Comparative Study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2022 Sep-Oct;37(5):1063-1070. doi: 10.11607/jomi.9563. PMID: 36170321.
58. Buser D, von Arx T. Surgical procedures in partially edentulous patients with ITI implants. *Clin Oral Implants Res.* 2000;11 Suppl 1:83-100. doi: 10.1034/j.1600-0501.2000.011s1083.x. PMID: 11168259.
59. Wolfart S, Quaas AC, Freitag S, Kropp P, Gerber WD, Kern M. Subjective and objective perception of upper incisors. *J Oral Rehabil.* 2006 Jul;33(7):489-95. doi: 10.1111/j.1365-2842.2005.01581.x. PMID: 16774506.
60. Lombardi RE. The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. *J Prosthet Dent.* 1973;29:358-382.
61. Rosenstiel SF, Ward DH, Rashid RG. Dentists' preferences of anterior tooth proportion – a web-based study. *J Prosthodont.* 2000;9:123-136
62. Hämmerle CH, Chen ST, Wilson TG Jr. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19(4):26-3
63. Canellas JVDS, Medeiros PJD, Figueredo CMDS, Fischer RG, Ritto FG. Which is the best choice after tooth extraction, immediate implant placement or delayed placement with alveolar ridge preservation? A systematic review and meta-analysis. *J Craniomaxillofac Surg.* 2019;47(11):1793-1802.
64. Schulte W, Kleineikenscheidt H, Lindner K, et al: [The Tübingen immediate implant in clinical studies]. *Dtsch Zahnärztl Z* 33:348, 1978
65. Schwartz-Arad D, Chaushu G: The ways and wherefores of immediate placement of implants into fresh extraction sites: A literature review. *J Periodontol* 68:915, 1997

66. Chen ST, Wilson TG Jr, Hammerle CH: Immediate or early placement of implants following tooth extraction: Review of biologic basis, clinical procedures, and outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants* 19:12, 2004 (suppl)
67. Gelb DA: Immediate implant surgery: Three-year retrospective evaluation of 50 consecutive cases. *Int J Oral Maxillofac Implants* 8:388, 1993
68. Watzek G, Haider R, Mensdorff-Pouilly N, et al: Immediate and delayed implantation for complete restoration of the jaw following extraction of all residual teeth: A retrospective study comparing different types of serial immediate implantation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 10:561, 1995
69. Grunder U, Gracis S, Capelli M. Influence of the 3-D bone-to-implant relationship on esthetics. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2005;25:113–119.
70. Lau SL, Chow J, Li W, Chow LK. Classification of maxillary central incisors-implications for immediate implant in the esthetic zone. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011 Jan;69(1):142-53. doi: 10.1016/j.joms.2010.07.074. Epub 2010 Nov 2. PMID: 21050638.
71. Kan JY, Rungcharassaeng K, Lozada J. Immediate placement and provisionalization of maxillary anterior single implants: 1-year prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003;18(1):31-39.
72. Buser D, Martin W, Belser UC: Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: Anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 19:43, 2004 (suppl)
73. Botermans, A.; Lidén, A.; de Carvalho Machado, V.; Chrcanovic, B.R. Immediate Implant Placement in the Maxillary Aesthetic Zone: A Cone Beam Computed Tomography Study. *J. Clin. Med.* 2021, 10, 5853.
74. Dano D, Stiteler M, Giordano R. Prosthetically Driven Computer-Guided Implant Placement and Restoration Using CEREC: A Case Report. *Compend Contin Educ Dent.* 2018 May;39(5):311-317. PMID: 29714496.
75. Chan HL, Garaicoa-Pazmino C, Suarez F, Monje A, Benavides E, Oh TJ, Wang HL. Incidence of implant buccal plate fenestration in the esthetic zone: a cone beam computed tomography study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014 Jan-Feb;29(1):171-7. doi: 10.11607/jomi.3397. PMID: 24451868.
76. Zhou Y, Si M, Liu Y, Wu M. Likelihood of needing facial bone augmentation in the anterior maxilla of Chinese Asians: A cone beam computed tomography virtual implant study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019 Jun;21(3):503-509. doi: 10.1111/cid.12787. Epub 2019 May 6. PMID: 31058445.
77. Chackartchi T, Romanos GE, Parkanyi L, Schwarz F, Sculean A. Reducing errors in guided implant surgery to optimize treatment outcomes. *Periodontol* 2000. 2022 Feb;88(1):64-72. doi: 10.1111/prd.12411. PMID: 35103317.
78. Sharma MS, Pandey V, Vartak V, Bondekar V. Prosthetic Driven Implantology - A Review. *Int J Res Health Allied Sci.* 2016;2(3):21-25.
79. Greenstein, G.; Tarnow, D. The mental foramen and nerve: clinical and anatomical factors related to dental implant placement: a literature review. *J Periodontol.* 2006, 77, 1933-1943.
80. Kan JY, Roe P, Rungcharassaeng K, Patel RD, Waki T, Lozada JL, Zimmerman G. Classification of sagittal root position in relation to the anterior maxillary osseous housing for immediate implant placement: a cone beam computed tomography study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2011 Jul-Aug;26(4):873-6. PMID: 21841998.
81. Chung S.H., Park Y.S., Chung S.H., Shon W.J. Determination of implant position for immediate implant placement in maxillary central incisors using palatal soft tissue

- landmarks. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 2014;29:627–633. doi: 10.11607/jomi.2907.
82. Brugnami F, Caleffi C. Prosthetically driven implant placement. How to achieve the appropriate implant site development. *Keio J Med.* 2005 Dec;54(4):172-8. doi: 10.2302/kjm.54.172. PMID: 16452826.
 83. Zechner W, Bernhart T, Zauza K, Celar A, Watzek G. Multidimensional osteodistraction for correction of implant malposition in edentulous segments. *Clin Oral Implants Res.* 2001 Oct;12(5):531-8. doi: 10.1034/j.1600-0501.2001.120515.x. PMID: 11564115.
 84. Evans CD, Chen ST. Esthetic outcomes of immediate implant placements. *Clin Oral Implants Res.* 2008 Jan;19(1):73-80. doi: 10.1111/j.1600-0501.2007.01413.x. Epub 2007 Oct 22. PMID: 17956569.
 85. Hwang KG, Park CJ. Ideal implant positioning in an anterior maxillary extraction socket by creating an apico-palatal guiding slot: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008 Jan-Feb;23(1):121-2. PMID: 18416421.
 86. Jacobs R. De preoperatieve planning voor het plaatsen van een solitair implantaat [Preoperative planning for the placement of a single implant]. *Ned Tijdschr Tandheelkd.* 1999;106(5):187-90.
 87. Scarfe WC, Li Z, Aboelmaaty W, Scott SA, Farman AG. Maxillofacial cone beam computed tomography: essence, elements and steps to interpretation. *Aust Dent J.* 2012 Mar;57 Suppl 1:46-60. doi: 10.1111/j.1834-7819.2011.01657.x. PMID: 22376097.
 88. Scarfe, W.C.; Farman, A.G. What is cone-beam CT and how does it work? *Dent. Clin. North Am.* 2008, 52, 707-730.
 89. Kumar, M.; Shanavas, M.; Sidappa, A.; Kiran, M. Cone beam computed tomography - know its secrets. *J. Int. Oral. Health* 2015, 7, 64-68.
 90. Scarfe WC, Farman AG. Cone beam computed tomography: a paradigm shift for clinical dentistry. *Australasian Dental Practice* 2007;Jul-Aug:102–110
 91. Shahbazian, M.; Vandewoude, C.; Wyatt, J.; Jacobs, R. Comparative assessment of panoramic radiography and CBCT imaging for radiodiagnostics in the posterior maxilla. *Clin. Oral Investig.* 2014,18, 293-300.
 92. DeVos, W.; Casselman, J.; Swennen, G.R. Cone beam computerized tomography (CBCT) imaging of oral and maxillofacial region: a systemic review of literature. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2009, 38, 609–625.
 93. Patel S, Dawood A, Ford TP, Whaites E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *Int Endod J* 2007; 40: 818–830.
 94. Loubele, M.; Bogaerts, R.; Van Dijck, E.; Pauwels, R.; Vanheusden, S.; Suetens, P.; Marchal, G.; Sanderink, G.; Jacobs, R. Comparison between effective radiation dose of CBCT and MSCT scanners for dentomaxillofacial applications. *Eur. J. Radiol.* 2009, 71, 461–8.
 95. Winter, A.A.; Pollack, A.S.; Frommer, H.H.; Koenig, L. Cone beam volumetric tomography vs. medical CT scanners. *N. Y. State Dent. J.* 2005, 71, 28–33.
 96. Pavlovic ZR, Milanovic P, Vasiljevic M, Jovicic N, Arnaut A, Colic D, Petrovic M, Stevanovic M, Selakovic D, Rosic G. Assessment of Maxillary Molars Interradicular Septum Morphological Characteristics as Criteria for Ideal Immediate Implant Placement-The Advantages of Cone Beam Computed Tomography Analysis. *Diagnostics (Basel).* 2022 Apr 16;12(4):1010.
 97. Bremke, M.; Leppek, R.; Werner, J.A. Die digitale Volumentomographie in der HNO-Heilkunde [Digital volume tomography in ENT medicine]. *HNO.* 2010, 58, 823-832.

98. Tschopp, M.; Bornstein, M.M.; Sendi, P.; Jacobs, R.; Goldblum, D. Dacryocystography using cone beam CT in patients with lacrimal drainage system obstruction. *Ophthalmic Plast. Reconstr. Surg.* 2014, 30, 486–491.
99. Gaêta-Araujo, H.; Alzoubi, T.; Vasconcelos, K.F.; Orhan, K.; Pauwels, R.; Casselman, J.W.; Jacobs, R. Cone beam computed tomography in dentomaxillofacial radiology: a two-decade overview. *Dentomaxillofac. Radiol.* 2020, 49, 20200145.
100. Lin, H.H.; Lo, L.J. Three-dimensional computer-assisted surgical simulation and intraoperative navigation in orthognathic surgery: A literature review. *J. Formos. Med. Assoc.* 2015, 114, 300–307.
101. Adolphs, N.; Haberl, E.J.; Liu, W.; Keeve, E.; Menneking, H.; Hoffmeister, B. Virtual planning for craniomaxillofacial surgery—7 Years of experience. *J. Cranio-Maxillofac. Surg.* 2014, 42, e289–e295.
102. Zinser, M.J.; Mischkowski, R.A.; Dreiseidler, T.; Thamm, O.C.; Rothamel, D.; Zöller, J.E. Computer-assisted orthognathic surgery: Waferless maxillary positioning, versatility, and accuracy of an image-guided visualisation display. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2013, 51, 827–833.
103. Alkhayer, A.; Piffkó, J.; Lippold, C.; Segatto, E. Accuracy of virtual planning in orthognathic surgery: A systematic review. *Head Face Med.* 2020, 16, 34.
104. Deporter, D.; EbrahimiDastgurdi M.; Rahmati, A.; G Atenafu, E.; Ketabi, M. CBCT data relevant in treatment planning for immediate maxillary molar implant placement. *J. Adv. Periodontol. Implant Dent.* 2021, 2, 49-55.
105. Alkanderi, A.; Al Sakka, Y.; Koticha, T.; Li, J.; Masood, F.; Suárez-López Del Amo, F. Incidence of nasopalatine canal perforation in relation to virtual implant placement: A cone beam computed tomography study. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* 2020, 22, 77–83.
106. Oyuntugs R, Ganjargal G, Enebish S, Sunjidmaa Z, Erdenebulgan B, Juramt B. Izuchenie morfologii nosonebnogo kanala s ispol'zovaniem konusno-luchevoi komp'yuternoi tomografii [Evaluation of the morphology of the nasopalatine canal using cone beam computed tomography]. *Stomatologiya (Mosk).* 2022;101(1):66-69. Russian. doi: 10.17116/stomat202210101166. PMID: 35184536.
107. Hamilton A, Vazouras K, Friedland B, Gallucci GO, De Souza A. Influence of Implant Diameter and Taper on Virtual Implant Placement in the Maxillary Central Incisor Position: A CBCT Analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2022 May-Jun;37(3):525-532. doi: 10.11607/jomi.9367. PMID: 35727244.
108. Temmerman, A.; Hertelé, S.; Teughels, W.; Dekeyser, C.; Jacobs, R.; Quirynen, M. Are panoramic images reliable in planning sinus augmentation procedures? *Clin. Oral Implants Res.* 2011, 22, 189–194.
109. Gurler G, Delilbasi C, Ogut EE, Aydin K, Sakul U. Evaluation of the morphology of the canalis sinuosus using cone-beam computed tomography in patients with maxillary impacted canines. *Imaging Sci Dent.* 2017 Jun;47(2):69-74. doi: 10.5624/isd.2017.47.2.69. Epub 2017 Jun 22. PMID: 28680842; PMCID: PMC5489671.
110. Shelley, A.M.; Rushton, V.E.; Horner, K. Canalis sinuosus mimicking a periapical inflammatory lesion. *Br. Dent. J.* 1999, 186, 378–379.
111. Shah, P.N.; Arora, A.V.; Kapoor, S.V. Accessory branch of canalis sinuosus mimicking external root resorption: A diagnostic dilemma. *J. Conserv. Dent.* 2017, 20, 479–481.
112. Allareddy, V.; Vincent, S.D.; Hellstein, J.W.; Qian, F.; Smoker, W.R.; Ruprecht, A. Incidental findings on cone beam computed tomography images. *Int. J. Dent.* 2012, 2012, 871532.

113. Ferlin R, Pagin BSC, Yaedú RYF. Canalis sinuosus: a systematic review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2019 Jun;127(6):545-551. doi: 10.1016/j.oooo.2018.12.017. Epub 2019 Jan 8. PMID: 30772255.
114. Marzook HAM, Elgendy AA, Darweesh FA. New accessory palatine canals and foramina in cone-beam computed tomography. *Folia Morphol (Warsz).* 2021;80(4):954-962. doi: 10.5603/FM.a2020.0114. Epub 2020 Sep 23. PMID: 32964408.
115. Anatoly, A.; Sedov, Y.; Gvozdikova, E.; Mordanov, O.; Kruchinina, L.; Avanesov, K.; Vinogradova, A.; Golub, S.; Khaydar, D.; Hoang, N.G.; et al. Radiological and Morphometric Features of Canalis Sinuosus in Russian Population: Cone-Beam Computed Tomography Study. *Int. J. Dent.* 2019, 2019, 2453469.
116. Sedov YG, Avanesov AM, Mordanov OS, Zurnacheva DD, Mustafaeva RS, Blokhina AV. Visualization features of canalis sinuosus with cone beam computed tomography. *Indian J Dent Res.* 2019 Sep-Oct;30(5):656-660. doi: 10.4103/ijdr.IJDR_26_19. PMID: 31854352.
117. McCrea SJJ. Aberrations causing neurovascular damage in the anterior maxilla during dental implant placement. *Case Rep Dent.* 2017;2017:5969643.
118. Jacobs R, Quirynen M, Bornstein MM. Neurovascular disturbances after implant surgery. *Periodontol 2000.* 2014;66: 188-202.
119. Volberg, R.; Mordanov, O. Canalis Sinuosus Damage after Immediate Dental Implant Placement in the Esthetic Zone. *Case Rep. Dent.* 2019, 2019, 3462794.
120. Rosano, G.; Testori, T.; Clauser, T.; Massimo Del Fabbro, M. Management of a neurological lesion involving Canalis Sinuosus: A case report. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* 2021, 23, 149–155.
121. Steed MB, Bagheri SC. *Fratura Le Fort I. Revisao Clinica de Cirurgia Bucomaxilofacial.* 2nd ed. St. Louis, MO: Elsevier; 2015. p. 265-270.
122. Shintaku, W.H.; Ferreira, C.F.; Venturin, J.S. Invasion of the canalis sinuosus by dental implants: A report of 3 cases. *Imaging Sci. Dent.* 2020, 50, 353–357.
123. Jia X., Hu W., Meng H. Relationship of central incisor implant placement to the ridge configuration anterior to the nasopalatine canal in dentate and partially edentulous individuals: A comparative study. *PeerJ.* 2015;3:e1315. doi: 10.7717/peerj.1315.
124. Shelley A., Tinning J., Yates J., Horner K. Potential neurovascular damage as a result of dental implant placement in the anterior maxilla. *Br. Dent. J.* 2019;226:657–661. doi: 10.1038/s41415-019-0260-4.
125. Baena-Caldas G., Rengifo-Miranda H., Heerera-Rubio A., Peckham X., Zúñiga J. Frequency of canalis sinuosus and its anatomic variations in cone beam computed tomography images. *Int. J. Morphol.* 2019;37:852–857. doi: 10.4067/S0717-95022019000300852.
126. Ghandourah A.O., Rashad A., Heiland M., Hamzi B.M., Friedrich R.E. Cone-beam tomographic analysis of canalis sinuosus accessory intraosseous canals in the maxilla. *Ger. Med. Sci.* 2017;15:Doc20. doi: 10.3205/000261.
127. Orhan K., Gorurgoz C., Akyol M., Ozarslanturk S., Avsever H. An anatomical variant: Evaluation of accessory canals of the canalis sinuosus using cone beam computed tomography. *Folia Morphol.* 2018;77:551–557. doi: 10.5603/FM.a2018.0003.
128. Tomrukçu D.N., Köse T.E. Assesment of accessory branches of canalis sinuosus on CBCT images. *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal.* 2020;25:e124–e130. doi: 10.4317/medoral.23235.

129. Şalli, Gülay Altan, and Zeynep Öztürkmen. "Evaluation of location of canalis sinuosus in the maxilla using cone beam computed tomography." *Balkan Journal of Dental Medicine* 25.1 (2021): 7-12.
130. Shan T., Qu Y., Huang X., Gu L. Cone beam computed tomography analysis of accessory canals of the canalis sinuosus: A prevalent but often overlooked anatomical variation in the anterior maxilla. *J. Prosthet. Dent.* :2020. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.05.028.
131. Kalpidis C.D., Setayesh R.M. Hemorrhaging associated with endosseous implant placement in the anterior mandible: A review of the literature. *J. Periodontol.* 2004;75:631–645. doi: 10.1902/jop.2004.75.5.631.
132. Hong YH, Mun SK. A case of massive maxillary sinus bleeding after dental implant. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2011 Jul;40(7):758-60. doi: 10.1016/j.ijom.2010.11.027. Epub 2011 Mar 4. PMID: 21377328.
133. Suter V.G., Jacobs R., Brücker M.R., Furher A., Frank J., von Arx T., Bornstein M.M. Evaluation of a possible association between a history of dentoalveolar injury and the shape and size of the nasopalatine canal. *Cli. Oral Investig.* 2016;20:553–561. doi: 10.1007/s00784-015-1548-7.
134. Milenkovic, J.; Vasiljevic, M.; Jovicic, N.; Milovanovic, D.; Selakovic, D.; Rosic, G. Criteria for the Classification of the Interradicular Septum Shape in Maxillary Molars with Clinical Importance for Prosthetic-Driven Immediate Implant Placement. *Diagnostics* 2022, 12, 1432.
135. Sekerci AE, Cantekin K, Aydinbelge M. Cone beam computed tomographic analysis of neurovascular anatomical variations other than the nasopalatine canal in the anterior maxilla in a pediatric population. *Surg Radiol Anat.* 2015 Mar;37(2):181-6. doi: 10.1007/s00276-014-1303-9. Epub 2014 May 1. PMID: 24789202.
136. Tyndall D.A., Price J.B., Tetradis S., Ganz S.D., Hildebolt C., Scarfe W.C. Position statement of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology on selection criteria Sfor the use of radiology in dental implantology with emphasis on cone beam computed tomography. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol.* 2012;113:817–826. doi: 10.1016/j.oooo.2012.03.005.
137. Nickenig H.J., Eitner S. Reliability of implant placement after virtual planning of implant positions using cone beam CT data and surgical (guide) templates. *J. Craniomaxillofac. Surg.* 2007;35:207–211. doi: 10.1016/j.jcms.2007.02.004.
138. Kernen F., Kramer J., Wanner L., Wismeijer D., Nelson K., Flügge T. A review of virtual planning software for guided implant surgery—Data import and visualization, drill guide design and manufacturing. *BMC Oral Health.* 2020;20:251. doi: 10.1186/s12903-020-01208-1.

Др Милица Васиљевић, рођена 13.09.1996. године у Крагујевцу, где је завршила основну и средњу школу – Прву крагујевачку гимназију. Интегрисане академске студије стоматологије на Факултету медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, уписала је 2015/2016. године где је и дипломирала 17.07.2020. године са просечном оценом 9,25 и стекла звање доктора стоматологије. Током петогодишњег студирања била је стипендиста Министарства просвете, науке и технолошког развоја у периоду од 2016. до 2020. године. Школске 2019/2020. године Министарство омладине и спорта – Фонд за младе таленте “Доситеја” наградило ју је стипендијом, као једну од 950 најбољих студената Републике Србије. Докторске академске студије – медицинске науке уписала је на Факултету медицинских наука Универзитета у Крагујевцу школске 2020/2021. године. Од 2020. године ангажована је као фацитатор на предметима Максифацијална хирургија и Орорфацијални бол на Факултету медицинских наука Универзитета у Крагујевцу. Од новембра 2021. године запослена је као клинички стоматолог Организационе јединице Завода за стоматологију Факултета медицинских наука, а од децембра исте године започиње специјализацију из области Максифацијалне хирургије.

БИБЛИОГРАФИЈА

M21:

1. Milenkovic, J.; **Vasiljevic, M.**; Jovicic, N.; Milovanovic, D.; Selakovic, D.; Rosic, G. Criteria for the Classification of the Interradicular Septum Shape in Maxillary Molars with Clinical Importance for Prosthetic-Driven Immediate Implant Placement. *Diagnostics* **2022**, *12*, 1432. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12061432>

2. Pavlovic, Z.R.; Milanovic, P.; **Vasiljevic, M.**; Jovicic, N.; Arnaut, A.; Colic, D.; Petrovic, M.; Stevanovic, M.; Selakovic, D.; Rosic, G. Assessment of Maxillary Molars Interradicular Septum Morphological Characteristics as Criteria for Ideal Immediate Implant Placement-The Advantages of Cone Beam Computed Tomography Analysis. *Diagnostics* **2022**, *12*, 1010.

3. Arnaut, A.; Milanovic, P.; **Vasiljevic, M.**; Jovicic, N.; Vojinovic, R.; Selakovic, D.; Rosic, G. The Shape of Nasopalatine Canal as a Determining Factor in Therapeutic Approach for Orthodontic Teeth Movement-A CBCT Study. *Diagnostics* **2021**, *11*, 2345.

4. **Vasiljevic, M.**; Milanovic, P.; Jovicic, N.; Vasovic, M.; Milovanovic, D.; Vojinovic, R.; Selakovic, D.; Rosic, G. Morphological and Morphometric Characteristics of Anterior Maxilla Accessory Canals and Relationship with Nasopalatine Canal Type—A CBCT Study. *Diagnostics* **2021**, *11*, 1510.

5. Milanovic, P.; Selakovic, D.; **Vasiljevic, M.**; Jovicic, N.U.; Milovanović, D.; Vasovic, M.; Rosic, G. Morphological Characteristics of the Nasopalatine Canal and the Relationship with the Anterior Maxillary Bone—A Cone Beam Computed Tomography Study. *Diagnostics* **2021**, *11*, 915.

M51:

1. Milanovic, P., & **Vasiljevic, M.** (2021). Gender Differences in the Morphological Characteristics of the Nasopalatine Canal and the Anterior Maxillary Bone-CBCT Study. *Serbian Journal of Experimental and Clinical Research*.

Обрзац 1

ИЗЈАВА АУТОРА О ОРГИНИЈАЛНОСТИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Изјављујем да докторска дисертација под насловом:

„Испитивање морфолошких и морфометријских карактеристика асцесорних канала предњег дела горње вилице и њихова повезаност са ринном назопалатинаног канала применом компјутеризоване томографије конусног зрака“
представља оригинални ауторски бела нистина као резултат самосталног истраживачког рада.

Овом Изјавом такође потврђујем:

- да сам једини аутор наведене докторске дисертације,
- да у наведеној докторској дисертацији *нисам* извршио/ла повреду ауторског нити другог права интелектуалне својине других лица.

у Крагујевцу, 2023. године,

ЖИ Васиљевић

петар аутор

Образак 2

**ИЗЈАВА АУТОРА О ИСТОВЕШНОСТИ ШТАМПАНЕ И ЕЛЕКТРОНСКЕ ВЕРЗИЈЕ
ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Издавајућем на су штампана и електронска верзија докторске дисертације под насловом:

Испитивање морфометријских и морфометријских параметарских
еквивалентних канала прелинег дела горње вилице и њихова
повезаност са типом назубокапиталног канала прицелном
компјутеризоване топографиче колуктор зрака
истовешне.

у Београду, 2023. године.

Ј.И. Васиљевић
потпис аутора

ИЗЈАВА АУТОРА О ИСКОРНИЊАВАЊУ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

Ја, Милица Васићевић

дозвољавам

не дозвољавам

Универзитетској библиотеци у Крагујевцу да начини ова трајна умножена примерка у електронској форми докторске дисертације под насловом:

„Криптивнање морфолошких и морфометријских карактеристика аццесорних канала пренивер дела порње вилацие и њихова повезаност са рупом нормалатичног канала, приметом компјутеризоване томографије конусног зрака“
и то у целини, као и да по једнак примерак тако умножене докторске дисертације учини трајно доступним јавности путем дигиталног репозиторијума Универзитета у Крагујевцу и централног репозиторијума надлежног министарства, тако да припадници јавности могу начинити трајне умножене примерке у електронској форми наведене докторске дисертације путем преузимања.

Овом Изјавом такође:

дозвољавам

не дозвољавам¹

¹ Уколико аутор изабере да се дозволи приватна јавност и да тако доступну докторску дисертацију користе под условима утврђеним једном од Creative Commons лиценци, то не искључује право припадника јавности на наредну докторску дисертацију користити у складу са те редоме Законом о ауторском и сродном правима

привлашћима јавности да тако доступну докторску дисертацију користе под условима утврђеним једном од следећих *Creative Commons* лиценци:

- 1) Ауторство
- 2) Ауторство - делим под истим условима
- 3) Ауторство - без прерада
- 4) Ауторство - некомерцијално
- 5) Ауторство - некомерцијално - делим под истим условима
- 6) Ауторство - некомерцијално - без прерада¹

у Крагујевцу , 2023. године,

И. Васиљевић

истински аутор

¹ Месимо ауторс који су изабрали да дозволе привлашћима јавности да тако доступну докторску дисертацију користе под условима утврђеним једном од *Creative Commons* лиценци да привлашћу једну од поменутих лиценци. Детаљни садржај наведених лиценци доступан је на: <http://creativecommons.org/>