



**ИЗВЈЕШТАЈ**  
*о ојени подобности теме, кандидата и ментора за израду докторске дисертације*

**I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ**

Орган који је именовао комисију: Наставно-научно вијеће Медицинског факултета Бањалука

Датум именовања комисије: 29.09. 2017

Број одлуке: 18/3.700/2017

Састав комисије:

1. Срећко Селаковић	Редовни професор	Орална хирургија
Презиме и име	Звање	Научно поље и ужа научна област
Клиника за Стоматологију Војводине		Предсједник
Установа у којој је запослен-а		Функција у комисији
2. Зоран Татић	Редовни професор	Орална хирургија
Презиме и име	Звање	Научно поље и ужа научна област
Војномедицинска академија Београд		Члан
Установа у којој је запослен-а		Функција у комисији
3. Слава Сукара	Доцент	Дјечија и превентивна стоматологија
Презиме и име	Звање	Научно поље и ужа научна област
Медицински Факултет Универзитета у Бањалуци		Члан
Установа у којој је запослен-а		Функција у комисији

## **II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ**

1. Име, име једног родитеља, презиме: Игор (Новак) Ђукић

2. Датум рођења: 08.07.1979 Мјесто и држава рођења: Љубљана; Словенија

### **II.1 Основне студије**

Година уписа: 1989

Година завршетка 2007

Просјечна оцјена током студија: 8,4

Универзитет: Универзитет у Бањалуци

Факултет/и: Медицински факултет

Студијски програм: Стоматологија

Звање: др Стоматологије

### **II.2 Мастер или магистарске студије**

Година уписа: 2008

Година завршетка: 2012

Просјечна оцјена током студија: 10

Универзитет: Универзитет у Бањалуци

Факултет/и: Медицински факултет

Студијски програм: Стоматологија

Звање: магистар стоматолошких наука

Научна област: Стоматологија

Наслов завршног рада: "Испитивање степена вазоконстрикције и вазодилатације крвних судова под утицајем локалних анестетичких растворова примјеном термовизије"

### **II.3 Докторске студије**

Година уписа:  

Факултет/и:  

Студијски програм:  

Број ЕЦТС до сада остварених:  

Просјечна оцјена током студија:

## II.4 Приказ научних и стручних радова кандидата

Р. бр.	Аутори, наслов, издавач, број страница	Категорија <sup>1</sup>
1.	<p>О. Јанковић, Р. Јосиповић, Р. Арбутина, <b>И. Ђукић</b>, А. Арбутина, М. Умићевић Давидовић, М. Араповић Савић, Утицај различитих техника полимеризације на квалитет композитних испуна, Influence of different polymerization techniques on the composite restorations quality, Academy of Sciences and Arts of Republic of Srpska, 2017, Book 33. (стручни рад на међународном склопу штампан у цјелости у зборнику радова)</p>	
<i>Кратак опис садржине:</i>		
<p>Аутори у овом раду су испитивали контракцију композитних материјала код различитих техникам полимеризације композитних испуна. У испитивању је кориштено 30 преткутњака, подијељених у три групе. На свим зубима су испрепарисани кавитети V класе, рестаурисани вестибуларно самонагризајућим течним композитом Vertise flow, а орално течном смолом Filtek Flow . За полимеризацију је кориштена Лед лампа са три програма свјетлосне полимеризације: High Power, Low Power и Soft smart. Узорци су потом потапани у 50 % AgNO<sub>3</sub>, затим у 10 % раствор фото развијача. Линеарни продор боје, оклузално и гингивално, оцјењиван је уз помоћ бинокуларне лупе са микрометарским размјерником. Композитни материјали се контрахују током процеса полимеризације, што умањује њихову клиничку вриједност. Модификације у саставу композитних материјала су се показале недовољним за компензацију полимеризацијског скупљања, па се покушало са модификацијом полимеризацијских програма. Добијени резултати су показали да приликом примјене софт старт технике полимеризације објашњавају се тиме што је то двофазна техника, која у почетном периоду полимеризационог циклуса ангажује ирадијанс мањих вриједности, за којим слиједи полимеризација пуног интензитета.</p>		
<p>Рад припада проблематици докторске дисертације:      <input checked="" type="checkbox"/> ДА      <input type="checkbox"/> НЕ      <input type="checkbox"/> ДЈЕЛИМИЧНО</p>		

Р. бр.	Аутори, наслов, издавач, број страница	Категорија
2.	<p>Маријана Араповић-Савић<sup>1</sup>, Миђана Умићевић-Давидовић<sup>1</sup>, Адријана Арбутина<sup>1</sup>, Марија Обрадовић<sup>2</sup>, <b>Игор Ђукић</b><sup>3</sup>, Промјене на меким ткивима усне дупље у току ортодонтске терапије у зависности од врсте ортодонтског апаратса, Deli 'Changes on the Soft Tissues of the Oral Cavity During the Orthodontic Treatment Depending on the Type of Orthodontic Appliance, Scripta Medica, (Scr Med 2016:47:88-93), Volume 47, Issue 2, Article 1. (оригиналан научни рад у научном часопису националног значаја DOI:10.18575/msrs.sm.s.16.15)</p>	друга
<i>Кратак опис садржине:</i>		
<p>Аутори у овом раду истражују повезаност пародонталних оболења са малоклузијама. Ретенциона мјеста за задржавање хране, настала као последица појединих малоклузија, отежавају самочишћење и правилно одржавање оралне хигијене и тако угрожавају интегритет</p>		

<sup>1</sup> Категорија се односи на оне часописе и научне склопове који су категорисани у складу са Правилником о публиковању научних публикација („Службени гласник РС“, бр. 77/10) и Правилником о мјерилима за остваривање и финансирање Програма одржавања научних склопова („Службени гласник РС“, бр. 102/14).

меких ткива. Правилно споведена ортодонтска терапија има позитивне учинке на пародонтална ткива јер смањује могућност настанка оштећења и упала. Један од кључних фактора за успешну ортодонтску терапију је адекватно одржавање оралне хигијене, а самим тим и уклањање денталног плака, главног узрочника оштећења меких ткива усне дупље. Циљ на врсту кориштеног ортодонтског апарата и временски интервал настанка промјена на меким ткивима усне дупље. У истраживање је било укључено 120 пацијената, подијељених у три групе, у зависности од врсте кориштеног ортодонтског апарата (мобилни ортодонтски апарат-плоча, мобилни функционални апарат-активатор и фиксни ортодонтски апарат). Прегледи су обављени три пута: на почетку терапије, те након три и шест мјесеци ношења ортодонтског апарата. За анализу стања меких ткива усне дупље и нивоа оралне хигијене кориштени су: Плак индекс по Silness-Löe-у и Гингивални индекс по Löe Silness-у. Резултати показују да је код испитаника подијељених према врсти ортодонтске терапије, статистички значајна разлика у вриједностима индекса, након три и шест мјесеци ношења ортодонтског апарата, нађена је код испитаника који су носили фиксне ортодонтске апарате. Разлика се манифестовала у повишеним вриједностима индекса код ове групе у односу на групе пацијената који су носили мобилне ортодонтске апарате. Закључак је да се у току ортодонтске терапије, а нарочито фиксне, пациенти морају посветити пажњу адекватном одржавању оралне хигијене да би се избегле нежељене промјене на меким ткивима усне дупље.

Рад припада проблематици докторске дисертације:  ДА  НЕ  ДЈЕЛИМИЧНО

Р. бр.	Аутори, наслов, издавач, број страница	Категорија
3.	М. Умићевић-Давидовић, А. Арбутина, М. Араповић-Савић, В. Мирјанић, С. Марин, И. Ђукић. Предности и недостаци нових самолигирајућих бравица. Зборник радова научног скупа „Савремени материјали“, Академија наука и умјетности Републике Српске, 2012, 333-342. (бр. стр. 9) (стручни рад на међународном скупу штампан у целости у зборнику радова)	

#### Кратак опис садржине:

У раду су анализиране особине самолигирајућих бравица, пасивних елемената фиксних ортодонтских апаратова. Самолигирајуће бравице посједују механизам који држи лук у жилјебу бравице. Унутар механизма налази се „тунел“ кроз који клизи жичани лук и на тај начин смањује трење. Конвенционалне жичане лигатуре и гумице дјелују силом која чврсто потискује жицу ка бази жлијеба, што повећава трењеизмеђу бравице и жичаног лука. Поред овог, самолигирајуће бравице посједују предности у односу на конвенционалне, зато што су естетски прихватљивије, омогућавају примјену слабије сile у иницијалној фази терапије, примјену блажих сила током терапије, прецизнију контролу помјерања зуба. Жичане лигатуре и гумице у току терапије губе своју почетну форму и чврстоћу за разлику од самолигирајућих бравица, које их задржавају током цијеле терапије. Примјеном самолигирајућих бравица, значајно се скраћује вријеме посјете пацијента и укупно тераписко вријеме. Дизајн ових бравица смањује могућност повреда меких ткива усне дупље, што је од посебног значаја код високоризничких пацијената.

Рад припада проблематици докторске дисертације:  ДА  НЕ  ДЈЕЛИМИЧНО

Р. бр.	Аутори, наслов, издавач, број страница	Категорија
4.	<p><b>Игор Ђукић</b>, Међународни симпозијум стоматолога и сарадника "Принципи добре клиничке праксе у оралној хирургији и регенеративној стоматологији- могућности и ограничења", Клиничка примена термовизије у испитивању вазодилатације и вазоконстрикције крвних судова под утицајем различитих локалних анестетика, 2017.  International scientific conference dentistry (1;2017;Novi Sad), Proceedings of the International scientific conference Dentistry 2017, [8-9<sup>th</sup>] June, Novi Sad: Dental Clinic of Vojvodina, 2017,  ISBN: 978-86-80894-00-3, COBISS.SR-ID 316518407  (научни рад на међународном скупу штампан у цјелости у зборнику радова)</p>	

*Кратак опис садржине:*

У раду је приказано испитивање различитих врста анестетика са различитим концентрацијама вазоконстрикторних супстанци. испитивање је спроведено на лабораторијским животињама (албино пацову) сој Rattus Norvegicus. Различите врсте анестетика су аплициране у бутну интервалима биљежене помоћу термовизијске камере. Све добијене промјене су биљежене у виду термовидеозаписа помоћу којих су добијени подаци показали који су то најадекватнији локални анестетички раствори и најподобнији за употребу у Стоматологији а нарочито оралној хирургији и орално хирушким интервенцијама. Добијени резултати су такође указали који су то локални анестетички раствори потенцијално најпогоднији за употребу код одређних група ризико пацијената као што су кардиоваскуларни болесници и обольели од дијабетес мелитуса.

*Рад припада проблематици докторске дисертације:*       ДА       НЕ       ДЈЕЛИМИЧНО

Р. бр.	Аутори, наслов, издавач, број страница	Категорија
5.	<p>С. Марин, <b>И. Ђукић</b>, С. Селаковић, Д. Селаковић, Примјена препарата на бази бета трикалцијум фосфата у оралној хирургији, "Савремени материјали", Академија наука и умјетности Републике Српске, 2011; књига 19: 375-380.  (стручни рад на међународном скупу штампан у цјелости у зборнику радова)</p>	

*Кратак опис садржине:*

Аутори у овом раду су указали на потребу коштаних замјеника и алопластичних материјала у оралној хирургији. Бета-трикалцијум фосфат је ресорптивна и биокомпабилна супстанца велике чистоће која се често користи као аугментацијски материјал у оралној хирургији. Однос атома калцијума и фосфата у бета-трикалцијум фосфату је је сличан односу атома калцијума и фосфата у коштаном ткиву, због чега се по Крамеру и сарадницима убраја у алопластичне коштане имплантне материјале. Коштани имплантати су често индиковани у оралној хирургији посебно код заастања великих коштаних дефеката након оперативних захвата у оралној хирургији. Они доводе до бржег заастања поостоперативних дефеката, бржег поостоперативног опоравка пацијента, смањења крварења и колапса меког ткива у празан простор.

*Рад припада проблематици докторске дисертације:*       ДА       НЕ       ДЈЕЛИМИЧНО

Р. бр.	Аутори, наслов, издавач, број страница	Категорија <sup>2</sup>
6.	S. Marin, I. Đukić, N. Trtić, A Arbutina, M. Umićević-Davidović, "Prevalence of impacted teeths- A radiographic study", 16 th BaSS Congress Bucharest, 2011. Abstract book 207. (научни рад на међународном скупу штампан у цјелости у зборнику радова)	

*Кратак опис садржине:*

Аутори овог рада су истраживали преваленцу импакције зуба горње и доње вилице. У студији су анализиране врсте импакција и положаја. У студији је извршена анализа 657 отропантомографских снимака од којих је 321 мушких пола и 354 женских пола. У студији су биле особе узраста од 15 до 27 година старости. Показало се да је већа учсталост импакција зуба у доњој вилици 55,47% него у горњој 44,53%. Најчешћа импакција у горњој вилици је доњег трећег молара и то у 73,68% случајева, 24,56% је доњи очњак, затим сlijede доњи први премолар са 1,75%. У доњој вилици су анализе показале резултате доњи трећи молар 92,96%, очњак 2,82%, први премолар 2,82% и први премолар 1,41%. Резултати ове студије су показали да је најчешћа импакција доњих трећих молара у обе вилице.

*Рад припада проблематици докторске дисертације:* ДА НЕ **ДЈЕЛИМИЧНО**

Р. бр.	Аутори, наслов, издавач, број страница	Категорија
7.	I. Đukić, S. Selaković, S. Marin, Assesment of periapical lesions in permanent mandibular molars, 15 th Bass Congress, Thesaloniki, Greece, 2010. Abstract book 290. (научни рад на међународном скупу штампан у цјелости у зборнику радова)	

*Кратак опис садржине:*

Аутори у овом раду су истраживали преваленцу перипапикалних лезија код доњих молара. У студији је вршена анализа ортопантомографских снимака. Денталне инфекције које потичу од доњих трећих молара су један од најчешћих узрока дубоких инфекција врата и последично медијастинитиса који представља једну од најтежих компликација денталних инфекција. Резултати анализе 406 зуба од којих је 107 екстрахован, су да у највећем броју случајева доњи први молар има присутну перипапикалну лезију 65,46%, затим сlijedi други доњи молар 24,22%, и на трећем мјесту је доњи трећи молар 10,31%. Са присутном перипапикалном лезијом укупно је присутно 22,67%, од чега је 33,69% први доњи молар, 42,39% други доњи молар и 23,91% трећи доњи молар. Резултати су показали да је највећи број присутних перипапикалних лезија присутно код доњих других молара и да они представљају један од потенцијално најчешћих узрока течких компликација денталних инфекција. Такође резултати указују на све већи број екстрахованих зуба све већу потребу за оралнохируршким и имплантолошким интервенцијама.

*Рад припада проблематици докторске дисертације:* ДА НЕ **ДЈЕЛИМИЧНО**

P. бр.	Аутори, наслов, издавач, број страница	Категорија
8.	С. Марин, А. Стјачић, С. Селаковић, М. Родић, И. Ђукић, А. Арбутина: Затварање ороандралне комуникације примјеном пјене на бази полиуретана и материјала на бази бета-трикалцијум фосфата, Зборник радова научног скупа „Савремени материјали“, Академија наука и умјетности Републике Српске, 2010; књига 17: 663-672.	
<p><b>Кратак опис садржине:</b>          Ороандрална комуникација најчешће настаје као посљедица екстракције зuba горње вилице. Лијечење ороандралних комуникација је могуће примјеном хируршкx и нехируршкx метода. Данашња истраживања су усмјерена ка пронађењу материјала који би омогућио очување слузнице максиларног синуса санација коштаног дефекта. Највећу сигурност дају хируршке методе. Хируршке методе се далеко поспјешују примјеном алопластичних материјала као што је бета-трикалцијум фосфата са пјеном на бази полиуретана. У истраживању су кориштене грануле бета-трикалцијум фосфата који индукује пролиферацију коштаног ткива који се затим постепено ресорбује током 24 мјесеца. У комбинацији са полиуретанском пјеном даје изразиту стабилност и постојаност у коштаном дефекту. Један од таквих алопластичних материјала је Easy graft. Апликација у коштани дефект заједно са адекватном хируршком техником репозиције режња даје велику сигурност ка успјешној санацији ороандралне комуникације.</p>		
<p>Рад припада проблематици докторске дисертације: <input checked="" type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ <input type="checkbox"/> ДЈЕЛИМИЧНО</p>		

Да ли кандидат испуњава услове?

### III ПОДАЦИ О МЕНТОРУ/КОМЕНТОРУ

ДА

НЕ

Биографија ментора (до 1000 карактера):

Проф др. Срећко Селаковић (ментор)

Проф. др Срећко Селаковић је рођен у Новом Саду 1959. године. Факултет је завршио у Новом Саду 1983. године. Од 1984. године као асистент је запослен на Оралној хирургији Клинике за стоматологију Војводине. Магистрирао је 1988. године а специјалистички испит из оралне хирургије је положио 1990. године у Новом Саду. Докторат из области клиничке фармакологије локалних анестетика је одбранио 1998. године. Доцент је од 1999. Године а, редовни професор Оралне хирургије од 2009. године, све на Медицинском факултету Одсек стоматологија, Универзитета у Новом Саду. Ангажован је био у Бањој Луци на Медицинском факултету, Студијски програм стоматологије од 2007. до 2016 године. Руководи наставом из стоматолошких специјализација. Директор Клинике за стоматологију Војводине био је у периоду од 2000-2008. године. Начелник Службе оралне хирургије Клинике за стоматологију Војводине је од 1993. године. Аутор је око 120 стручних и научних радова. Област Судске стоматологије која се не предаје и не изучава на нашим Стоматолошким факултетима и програмима му је предмет интересовања од 1992. год.

Залаже се за увођење овог предмета као изборног на студијама стоматологије. Уредник је двије књиге, а у четири књиге је аутор поглавља. Под његовим менторством су одбрањена 3 доктората, 5 магистарских радова. Око 50 специјализаната Оралне хирургије је едуковао као ментор и 5 у Републици Српској. Председник је и члан бројних комисија за оцјену и одбрану магистеријума и доктората, као и за изборе у звања.

Радови из области којој припада приједлог докторске дисертације:

Р. бр.	Аутори, наслов, издавач, број страница
1.	Ignjatović N., Ninkov P., Kojić V., Bokurov M., Srdić V., Krnojelac D., Selaković S., and Uskoković D. Cytotoxicity and fibroblast propertias during in vitrotest of biphasic calcium phooshate / poly-dl-lactide-co-glycolide biocomposites different phosphate materials, 357-368. Calcium Phosphate Ceramics – Bioresorbable Polymer Composite Biomaterials: From synthesis to applications: (1999-2007) edited by Dragan P. Uskoković & Nenad L. Ignjatović. – Belgrade: Institute of Technical Sciences of SASA, 2007: 357-368
2.	Шћепановић Г., Станковић З., Петровић З., Судскомедицинско вештачење нематеријалне штете, поглавље „Вештачења у стоматологији“, 2011: 309-329.
3.	Селаковић С., Николић Д., Кваал Ц., Лукић Т., Кнећвић П., Судска стоматологија правни и медицински аспекти, Службени гласник Београд, Правни факултет Нови Сад, 2013.
4.	Селаковић С., Мирковић С.: Комбиноване хируршке технике – модификовани Rein Müller или превентивна френопластица. Билтен оралних хирурга Србије (годишњак). Часопис Секције за оралну хирургију СЛД. Београд, 2002; 4:45-48.
5.	Бајкин Б., Селаковић С., Мирковић С., Нинков П., Шарчев И.: Екстракција зуба код болесника на оралној антикоагулантој терапији, Стоматолошки информатор СЛД:ДЛВ. 2005.ХИ (17):17-21.

Да ли ментор испуњава услове?

ДА

НЕ

### III ПОДАЦИ О МЕНТОРУ/КОМЕНТОРА

Биографија коментора (до 1000 карактера):

Доц. др Зоран Татић је рођен 14.11.1972. у Београду. Факултет је завршио у Београду 1999. године. Од 2000. године је запослен на Клиници за стоматологију ВМА као лекар на специјализацији из оралне хирургије. Специјалистички испит из оралне хирургије је положио 2004. године у Београду. 2003. године бива унапријеђем у Начелника стоматолошке службе Војне академије. Ту дужност обавља до 2005. године када прелази и постаје Лекар специјалиста Клинике за максилофацијалну, оралну хирургију и имплантологију ВМА и ту дужност обавља до 2011. године. Исте године брани докторску дисертацију и постаје Доктор стоматолошких наука и исте године бива биран у звање Доцент за предмет Орална хирургија. Од 2012. године бива ангажован и као редовни професор на Факултету медицинских наука, Универзитета у Крагујевцу. Од 2016. године ангажован је као редовни професор на предмету Орална хирургија Медицинског факултета Универзитета у Бањалуци. Аутор је и коаутор на више од 20 научних радова, предавач по позиву на многобројним домаћим иностраним скуповима и конгресима. Ментор на докторским дисертацијама, инструктор и предавач за бројне имплантолошке компаније, члан Српског лекарског друштва те Стоматолошке коморе доктора Србије и ментор на преко 20 специјализација из Републике Српске.

Радови из области којој припада приједлог докторске дисертације:

Р. бр.	Аутори, наслов, издавач, број страница
1.	N. Stamatović, S. Matić, Z. Tatić, A. Petković-Čurčin, D. Vojvodić, M. Rakić. Impact of dental insertion method on the periimplant bone tissue—experimental study. Vojnosanit Pregl

	DOI: 10.2298/VSP110405003S
2.	M. Bubalo, Z. Lazić, S. Matić, Z. Tatić, R. Milović, A. Petković Ćurčin, D. Đurđević, S. Lončarević. The impact of thickness of resorbable membrane of human origin on the ossification of bone defects: a pathohistologic study. Vojnosanit Pregl 2012; 69(12): 1076–1083
3.	Z. Tatić, N. Stamatović, M. Bubalo, S. Jančić, A. Račić, N. Miković, N. Tatić, M. Rakić. Uticaj resorptivne membrane humanog porekla na regeneraciju koštanog tkiva-patohistološka studija. Vojnosanitet Pregl 2010; 67(6):480 – 486
4.	Селаковић С., Мирковић С.: Комбиноване хируршке технике – модификовани Rein Mülleр или превентивна френопластица. Билтен оралних хирурга Србије (годишњак). Часопис Секције за оралну хирургију СЛД. Београд, 2002; 4:45-48.
5.	M. Duka, Z. Lazić, M. Bubalo, Z. Tatić, D. Đurđević, S. Matić. Effect of local application of platelet-rich plasma and guided tissue regeneration on stability of implants. Acta Veterinaria 2010; 60(1):89–101

Да ли коментор испуњава услове?

ДА

НЕ

#### IV ОЦЈЕНА ПОДОБНОСТИ ТЕМЕ

##### IV.1 Формулација назива тезе (наслова)

Испитивање термичког дејства машинских ротирајућих инструмената на кост

Наслов тезе је подобан?

ДА

НЕ

##### IV.2 Предмет истраживања

Термин кост одговара породици материјала који су изграђени од минерализованих колагених фибрила. То је изразито комплексна структура која је подјељена у 7 хијерархијских нивоа организације. У основи кост се састоји од фиброзног колагеног протеина, минералне компоненте дахлита познатог као карбонатни апатит ( $\text{Ca}_5(\text{PO}_4, \text{CO}_3)_3(\text{OH})$ ) и трећа основна компонента је вода ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Оваква структура кости утиче и на њене механичке особине које су подложне термодинамичким промјенама. Због такве структуре кости и њених особина изводи се закључак да је кост паметна структура.

Кости, дуге и пљоснате, сastoјe сe од двијe врсте коштаног ткива: компактног који сe налази на површини кости, грађено је од остеона и чини 90% скелета; количина коштаног матрикса у овом ткиву износи 95%. Годишње сe код човјека обнови само 4% овог ткива. Поред компактног слоја кост сe састоји и од сунђерастог слоја који сe налази у унутрашњости кости, а грађен је од трабекула између којих су шупљине које сu код других костију испуњене коштаном сржи па је усљед тога количина коштаног матрикса много мања (25%) него у компактном. Сваке године код човјека сe обнови око 25% овог ткива. Одстрањивање старог и стварање новог коштаног матрикса чиме сe омогућава стално обнављање и одржавање коштаног ткива. Овај процес сe одвија током читавог живота. За процес ремоделирања неопходно је учешћe: остеобласта, остеокласта, коштаног матрикса, хормона: паратхормона, калцитонина, различитих фактора раста и

цитокинина. Студије су показале да уколико дође до повреде коштаног ткива његово зарастање се одвија у два правца. То су процес репарације и процес регенерације коштаног ткива.

По својој структури и грађи људској кости је најприближнија свињска и говеђа кост, од којих је говеђе ребро по својој грађи и дебљини компактне кости као и спонгиозне кости најсличније људској вилици. Из тих разлога говеђе ребро је један од најчешће кориштених модела за ин витро испитивања у оралној хирургији.

Приликом оперативних захвата у оралној хирургији, а нарочито имплантологији који подразумијевају рад у кости горње и доње вилице користе се машински ротирајући инструменти или сврдла. Раније су се у оралној хирургији умјесто ротирајућих инструмената у оралној хирургији користили ручни инструменти попут длијета и чекића који у свом раду не производе топлоту и не требају хлађење у току рада. Међутим напретком технологије долази до појаве пнеуматских покретача ротирајућих инструмената и електричних мотора. Данас се у оралној хирургији преферирају електрични микромотори као покретачи јер омогућују далеко већи комфор у току рада где се мисли на мање вибрације у току рада, боља контрола брзине и притиска у току хијурушким борерима у неким случајевима превазилазе и брзине преко 25000 па чак и 90000 обртаја у минуту (грт - rotation per minute). То је изузетно велика брзина која захтијева интермитентно хлађење мали притисак у току рада и ограничено вријеме рада у кости од 3 до 5 секунди. Где су студије показале да уколико се не поштују ови принципи у првом дану долази до опекотина кости а унутар три седмице формирања гранулационог ткива које је непожељно у смислу зарастања кости.

Ротацијом сврдала долази до генерације одређене количине топлоте и њиховог термичког дејства на кост. Доказано је да се током ротације сврдала генерише топлота која се трансферује на кост и доводи до зоне некрозе кости која је директно пропорционална количини генерисане топлоте. У одређеним студијама су кориштењем брзина и до 90 000 грт нису дале сигнификантно повећање температуре, али су те студије већином су рађене на пластичним блоковима или коштаним моделима употребом термокуплера.

Количина фрикционе топлоте која ће се генерисати зависи од много фактора, а самим тим и величина некротичне зоне кости. Неки од фактора који утичу на генерацију фрикционе топлоте су врста кости, густина кости, врста сврдла, број обртаја који се користи, притисак сврдла у току препарације, дужина времена препарације, начин хлађења у току препарације и количина хлађења. Фрикционе топлоте у кости изазива хиперемију, некрозу, фиброзу, остеоцитну дегенерацију, и појачање остеокластне активности.

Сматра се да је оптимално повећање Т у току препарације кости до  $47^{\circ}\text{C}$  и да кост повећање до ове тачке добро подноси и да не долази до термичке некрозе. Испитивања термичког дејства на кост се може вршити примјеном термокуплера и помоћу термовизијске камере.

Термокуплери су инвазивни јер захтијевају директно пласирање темничких сонди у кост и овакво испитивање је немогуће у ин виво условима, што имплицира да је испитивање могуће изводити само ин витро условима.

Мјерење температуре и њено регистровање на бази ИЦ зрачења врши се специјалним детекторима (течни кристали, термистори, фотодиода) и зове се термографија. Термовизијско испитивање је безконтактно "In real time" испитивање инфрацрвеног (IC) исјавања са површине сниманог објекта помоћу термовизијске камере. Као такво представља потпуно неинвазивно испитивање.

Тачност мјерења температуре је  $\pm 0,5 - 0,2\%$ , мјерни опсег од  $20^{\circ}\text{C}$  је до неколико стотина  $^{\circ}\text{C}$ , а температурна резолуција је  $0,1 - 0,3^{\circ}\text{C}$  (максимално до  $0,5^{\circ}\text{C}$ ). Највећи проблем термовизијских система јесте мјерење ниских температура. Скенерска јединица термовизијског система има изглед камере и састоји се из механичко оптичког модулатора (оптике), детектора зрачења, контролне електронике са системом електропојачивача.

Медицинска термографија представља безконтактно мјерење температуре површине тијела на бази врло тачне детекције инфрацрвеног зрачења. Медицинска термографија региструје апсолутне температуре тачака са површине коже, њихову промјену у времену, даје цјелокупну температурну дистрибуцију одређеног видног поља и региструје то видно поље са конвенционалном термографијом на којој је дистрибуција температуре приказана као термална слика или термограм.

На термограму се уочавају подручја са свијетлијом бојом (жута, наранџаста, црвена) која одговарају топлијим подручјима и тамнија подручја (зелена, плава, црна...) која одговарају хладнијим подручјима.

Инфрацрвена термографија је техника формирања слике инфрацрвене свјетлости, невидљиве за људско око, коју емитује објекат који се снима термовизијском камером. Обична термовизијска камера изгледа као типични камкордер и производи ТВ слике топлотног зрачења уживо. Софистицираније камере могу и да мјере температуре било ког објекта или површине и да на слици прикажу квази колор слику која се јасно интерпретира као термички дијапазон снимка. Слика коју приказује инфрацрвена камера зове се термограм или понекад термограф.

Термографија дојки је потенцијална метода раног откривања оболења дојки. Метода је неинвазивна, не зрачи, брза, безболна, има ниску цијену, без ризика је и без контакта са тијелом. То је ефикасна метода за жене у свим узрастима као и за све величине груди, фиброцистичне груди, груди са густим ткивом, труднице или дојиље. Примјена термовизије у дијагностици рака се она може детектовати помоћу ИЦ камера. Такође је корисно средство за праћење груди после операције. Активност крвних судова и повећање локалне топлоте указују на присуство преканцерозних ћелија или ћелија рака у својим раним фазама развоја. ИС термографија може да открије први знак формирања рака 8 до 10 година прије него што мамографија може да детектује тумор.

Термовизија је такође пронашла и своју примјену у стоматологији, мада још увијек не у потпуности. Постоје истраживања и примјена у конзервативној стоматологији, ендодонтији, пародонтологији оралној хирургији као и у осталим стоматолошким дисциплинама. Но међутим још увијек није у потпуности експлоатисана потпуна могућност термовизије као дијагностичког средства, за праћење тока болести и успјеха терапије. Још увијек се највише користи као изузетно научно истраживачко средство.

Предмет истраживања је подобан?

ДА

НЕ

#### IV.3 Најновија истраживања познавања предмета дисертације на основу изабране литературе са списком литературе

Brisman наводи да повећање брзине и притиска не доводи до значајног повећања температуре док уколико одвојено се врши повећавање само брзине препарације или само притиска у току препарације доводи до повећавања температуре препарације кости и појаве некрозе кости (31).

Sumer и сарадници су вршили испитивање степена загријавања кости у зависности од материјала имплантолошког сврдла. Испитивала су се керамичка имплантолошка сврдла и сврдла од нехрђајућег медицинског челика. Испитивањем су добили да при раду са керамичким сврдлима у кортексу кости долази до генерације веће температуре кости у односу при раду са сврдлима од нехрђајућег медицинског челика и да температура нема сигнификантна одступања без обзира на дубину препарације у кост у зависности од врсте сврдла. Мјерења су вршена помоћу термокуплера на дубинама у кости од 3, 6 и 9 mm (32).

Raphael Beattach и сарадници су у својој студији вршили евалуацију употребе имплантолошких сврдала по прописаним протоколима. У тим протоколима се приликом уградње врши употреба имплантолошких сврдала по редоследу повећања дијаметра сврдла приликом којег се са повећањем дијаметра сврдла повећава и температура у кости. У току рада са употребом само једног сврдла дошли су до закључка да је боље вршити употребу само једног сврдла (33).

Ching-Chieh Huang и сарадници су на пластичном моделу помоћу термокуплера показали да употреба имплантолошких борера у зависности од дубине препарације и брзине доводи до повећања температуре (T) у распону од 56 до 70 степени Целзијуса (°C) које има изразито штетно дејство на кост, јер при тој температури долази до денатурације протеина кости и алкалне фосфатазе (34).

1. S. Weiner and H. D. Wagner, Departments of Structural Biology and Materials and Interfaces, Weizmann Institute of Science, 76100 Rehovot, Israel, Annu. Rev. Mater. Sci. 1998. 28:271–98
2. Нада М. Шербан, Основи хистологије, Издавач : завод за уџбенике Београд, 2017; 121-169
3. Natalie Reznikov , Ron Shahar , SteveWeiner, Three-dimensional structure of human lamellar bone: The presence of two different materials and new insights into the hierarchical organization, Department of Structural Biology, Weizmann Institute of Science, Rehovot 76100, Israel, Bone 59 (2014) 93–104
4. Septimus Sison, S.B., V.S., Text book of veterinary anatomy, Philadelphya and London, W.B. Saunders company, 1910, 113-115.
5. Paulo Domingos Riberio Junior 1, Christiane Vespasiano Barleto 1, Daniel Araki Riberio 2, Mariza Akemi Matsumoto, Evaluation of Different Rotary Devices on Bone Repair in Rabbits, Braz Dent J (2007) 18(3): 215-219.
6. Alekса Marković, Tijana Mišić, Biljana Miličić, Jose Luis Calvo-Guirado, Zoran Aleksić, Ana Đinić, Heat generation during implant placement in low-density bone: effect of surgical technique, insertion torque and implant macro design, Volume 24, Issue 7July 2013 Pages 798–805
7. Sherif H. Tehemar, BDS, MSc, Factors Affecting Heat Generation During Implant Site Preparation: A Review of Biologic Observations and Future Considerations, (INT J ORAL MAXILLOFAC IMPLANTS 1999;14:127–136.
8. Udljak, T.; Ciglar D. & Skoric, S. INVESTIGATION INTO BONE DRILLING AND THERMAL BONE NECROSIS University of Zagreb, FMENA, I. Lucica 5, 10000 Zagreb, Croatia Advances in Production Engineering & Management, 2 (2007) 3, 103-112 ISSN 1854-6250 Original scientific paper
9. Maria G. Fernandes 1 , Elza M. Fonseca 2(\*) , Renato N. Jorge 3, INEGI, Faculty of Engineering, University of Porto, Portugal, INFLUENCE OF BONE DRILLING PARAMETERS ON THE THERMAL STRESS DISTRIBUTION, Proceedings of the 5th International Integrity Reliability Failure, Porto/Portugal 2428 Conference on July 2016 , Editors J.F. Silva Gomes and S.A. Meguid Publ. INEGI/FEUP (2016) PAPER REF: 6356.
10. Khurshid Alam 1, Mushtaq Khan 2, Vadim V. Silberschmidt 3, 3D Finite-Element Modelling of Drilling Cortical Bone: Temperature Analysis, Journal of Medical and Biological Engineering, 34(6):618-623618
11. JuEun Lee, O. Burak Ozdoganlar, Yoed Rabin, An experimental investigation on

thermal exposure during bone drilling Carnegie Mellon University, Department of Mechanical Engineering, Pittsburgh, PA 15213, USA

12. Ji-Hyeon Oh, Yiqin Fang, Seung-Mi Jeong, and Byung-Ho Choi, The effect of low-speed drilling without irrigation on heat generation: an experimental study, *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2016 February; 42(1): 9–12.
13. Brisman DL., The effect of speed, pressure, and time on bone temperature during the drilling of implant sites, 1996 Jan-Feb;11(1):35-7.
14. Sumer M, Misir AF, Telcioglu NT, Guler AU, Yenisey MComparison of heat generation during implant drilling using stainless steel and ceramic drills. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011 May;69(5):1350-4. doi: 10.1016/j.joms.2010.11.001. Epub 2011 Feb 3.
15. Raphael Bettach DDS, Silvio Taschieri MD, DDS; Gilles Bochuouris, Implant Survival after Preparation of the Implant Site Using a Single Bur: A Case Series, First published: 9 May 2013, DOI: 10.1111/cid.12082
16. Marco Migliorati 1, Leonardo Amorni2, Alessio Signori, MSc 3, Fabrizio Barberis 4, Armando, Silvestrini Biavati 5, Stefano Benedicenti, DDS 6, Internal Bone Temperature Change During Guided Surgery Preparations for Dental Implants: An in Vitro Study, *INTJ ORALMAXILLOFACIMPLANTS* 2013;28: XX–XX. DOI:10.11607/JOMI. 2854
17. Ching-Chieh Huang , Yau-Chia Liu, Li-Wen Chen and Yung-Chuan Chen, Temperature rise of alveolar bone during dental implant drilling using the finite element simulation, Medical Device Section, Metal Industries Research & Development Centre, Kaohsiung, Taiwan 91201, R.O. China. 2 Department of Vehicle Engineering, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan 91201, [Life Science Journal. 2010; 7(1): 68 – 72] (ISSN: 1097 – 8135).
18. A. R. Eriksson, D.D.S. and T. Albrektsson, M.D., Ph.D., Temperature threshold levels for heat-induced bone tissue injury: A vital-microscopic study in the rabbit, University of Gijteborg, and Institute for Applied Biotechnology, Geteborg, Sweden, *The Journal of Prosthetic Dentistry*, Volume 50, Issue 1, July 1983, Pages 101-107
19. Симоновић Ј., Вуковић Ј., Ристановић Д., Радовановић Р., Попов Д., Биофизика у медицини, Медицинска књига, медицинске комуникације, Београд 2000; 381 - 394.
20. Khurshid Alam, Edris Hassan & Issam Bahadur (2015) Experimental measurements of temperatures in ultrasonically assisted drilling of cortical bone, *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 29:4, 753-757, DOI: 10.1080/13102818.2015.1034176
21. Поповић М., Сензори и мерења, четврто издање, Завод за уџбенике и наставна средства, Српско Сарајево 2004.
22. Etehad T. M., Sadri S., Ng E. Y. K., Application of K- and Fuzzy C- Means for Color Segmentation of Thermal Infrared Breast Images, *J. Med. Syst.* 2010; 34: 35-42.
23. Jones B. F., A reappraisal of the use of infrared thermal image analysis in medicine *IEEE Transactions on Medical Imaging*, 1998; 17: 61019–1027.

24. Матоничкин Г., Електромагнетски валови у настави физике, Свеуџилиште у Загребу, ПМФ Загреб 2007.
25. Ng E.Y.-K., A review of thermography as promising noninvasive detection modality for breast tumour, International Journal of Thermal Sciences 2008; 48: 849-859.
26. Diakides N., Bronzino, J. D., Medical infrared imaging, Taylor & Francis, CRC Press, New York 2008.
27. Qi H., Kuruganti P., Liu Z., Early detection of breast cancer using thermal texture maps, International Symposium on Biomedical Imaging, Macro to Nano, Washington D.C. 2002; 309–312.
28. Ng E. Y. K., Kee, E. C., Advanced integrated technique in breast cancer thermography, Journal of Medical Engineering & Technology 2007; 32: 2103-114.
29. Kerr, J. Review of the effectiveness of infrared thermal imaging (thermography) for population screening and diagnostic testing of breast cancer. NZHTA Tech Brief Series 2004; 3(3)
30. Tzvetelina G. Gueorgieva<sup>1</sup>, Maria Dencheva<sup>2</sup>, Yordan Galabov<sup>2</sup>, Angelina Kisselova<sup>2</sup>, Slavcho Dimitrov<sup>3</sup>, Endodontics and thermovision-temperature changes during photo-activated disinfection in root canals. Thermovision diagnosis in endodontic treatment, J of IMAB 2013; 19(2):274-278
31. M. Dąbrowski, R. Dulski, S. Żmuda, P. Zaborowski, C. Pogorzelski, The use of thermovision camera to observe physiological and pathological conditions of oral cavity mucous membrane, Volume 43, Issues 3–5, June 2002, Pages 265-269
32. M. Dabrowski, R. Dulski, S. Zmuda, P. Zaborowski, Dentistry Institute, Central Clinical Hospital of Military Medical Academy, 78 Koszykowa St. 00-909 Warsaw, Emission properties of dental materials and hard dental tissues, <http://dx.doi.org/10.21611/qirt.2000.003>
33. И. Ђукић, Универзитет у Бањалуци, Медицински факултет Бањалука, Студијски програм Стоматологија, Магистарски рад, Испитивање степена вазоконстрикције и вазодилатације крвних судова под утицајем локалних анестетичких растворова примјеном термовизије, Бања Лука, септембар 2012. Године
34. Agnieszka ChwaBczyNska, Katarzyna Gruszka, Ireneusz Ca Bkosi Nski and Krzysztof A. Sobiech, Thermovision Analysis Changes of Human Hand Surface Temperature in Cold Pressor Test, Hindawi Publishing Corporation BioMed Research International Volume 2015, Article ID 783642.

Избор литературе је одговарајући?

ДА

НЕ

#### IV.4 Циљеви истраживања

1. Испитати термичко дејство у зависности од врсте сврдла, величине сврдла, времена дејства, брзине ротације, врсте хлађења, обртног момента.
2. Упоредити добијене резултате и одредити оптимални начин рада који не доводи до прекорачења топлоте и оштећења кост

Циљеви истраживања су одговарајући?

ДА

НЕ

#### IV.5 Хипотезе истраживања: главна и помоћне хипотезе

1. Оптимална брзина ротирајућег инструмента, адекватно хлађење и вријеме рада са машинским ротирајућим инструментима су предуслов за спречавање прегријавања кости и настанка темичке некрозе кости као и предуслов за успешност орално хируршких и имплантолошких интервенција
2. Између контролних група и испитиваних неће доћи до статистички сигнификантних разлика

Хипотезе истраживања су јасно дефинисане?

ДА

НЕ

#### IV.6 Очекивани резултати хипотезе

Овим истраживањем ће се утврдити који су то најоптималније брзине ротирајућих машинских инструмената у оралној хирургији и имплантологији које не доводе до остеонекрозе, унаприједити протоколе рада у оралној хирургији, указати који су оптимални начини рада са машинским ротирајућим инструментима. Указати да је термовизија врло корисно дијагностичко и научно истраживачко средство. Резултати овог истраживања ће имати клиничку вриједност и примјенљивост у пракси јер је све већа употреба машинских ротирајућих инструмената у сви аспектима савремене стоматологије и оралне хирургије.

Очекивани резултати представљају значајан научни допринос? ДА НЕ

#### IV.7 План рада и временска динамика

##### I. Прва фаза

У првој фази истраживања вршиће се прикупљање неопходне опреме, материјала и узорака за испитивање.

##### II. Друга фаза

У другој фази истраживања ће се вршити испитивање топлотног утицаја машинских ротирајућих инструмената на кост помоћу термовизијске камере

У истраживању испитивање ће се подијелити у 2 групе:

1. Прву групу ће бити контролна група у којој ће се испитивање вршити без хлађења. Испитивање се сва сврдла на свим брзинама, под обртним моментом од 25 и 50 Nm, у свим временима и на поменутим дубинама.
2. Другу групу ће чинити испитна група у којој ће се испитивање вршити под максималним хлађењем. У овој групи ће се вршити испитивање свих сврдала на свим брзинама, под обртним моментом од 25 и 50 Nm, у свим временима и на поменутим дубинама.

Прва група (испитивање термичког дејства без хлађења)

1. Испитивање ефеката топлотног загријавања кости ротацијом округлог хируршког борера величине главе 0,14 mm, до дубине у кост од 3mm, при брзинама од 400, 600 и 1000 Rpm, при обртним моментима од 25 и 50 Nm у временима од 0, 5, 10 и 20 s.
2. Испитивање ефеката топлотног загријавања кости ротацијом округлог хируршког борера величине главе 0,18 mm, до дубине у кост од 3mm, при брзинама од 400, 600 и 1000 , Rpm, при обртним моментима од 25 и 50 Nm у временима од 0, 5, 10 и 20 s.
3. Испитивање ефеката топлотног загријавања кости ротацијом фрез сврдла величине 0,40 mm и дужине главе 9 mm, до дубине у кост од 3mm, при брзинама од 400, 600 и 1000 Rpm, при обртним моментима од 25 и 50 Nm у временима од 0, 5, 10 и 20 s.
4. Испитивање ефеката топлотног загријавања кости ротацијом имплантолошког пилот сврдла пречника 2,2 mm , до дубине у кост од 10 mm, при брзинама од 400, 600 и 1000 Rpm, при обртним моментима од 25 и 50 Nm у временима од 0, 5, 10 и 20 s.
5. Испитивање ефеката топлотног загријавања кости ротацијом имплантолошког сврдла за препарацију лежишта имплантата пречника 2,8 mm, до дубине у кост од 10 mm, при брзинама од 400, 600 и 1000 Rpm, при обртним моментима од 25 и 50 Nm у временима од 0, 5, 10 и 20 s.
6. Испитивање ефеката топлотног загријавања кости ротацијом имплантолошког сврдла за препарацију лежишта имплантата пречника 3,7 mm, до дубине у кост од 10 mm, при брзинама од 400, 600 и 1000 Rpm, при обртним моментима од 25 и 50 Nm у временима од 0, 5, 10 и 20 s.
7. Испитивање ефеката топлотног загријавања кости ротацијом имплантолошког сврдла за препарацију лежишта имплантата пречника 4,2 mm, до дубине у кост од 10 mm при брзинама од 400, 600 и 1000 Rpm, при обртним моментима од 25 и 50 Nm у временима од 0, 5, 10 и 20 s.

## Друга група (испитивање термичког дејства са хлађењем)

1. Испитивање ефеката топлотног загријавања кости ротацијом округлог хируршког борера величине главе 0,14 mm, до дубине у кост од 3mm, при брзинама од 400, 600 и 1000 Rpm, при обртним моментима од 25 и 50 Nm у временима од 0, 5, 10 и 20 s.
2. Испитивање ефеката топлотног загријавања кости ротацијом округлог хируршког борера величине главе 0,18 mm, до дубине у кост од 3mm, при брзинама од 400, 600 и 1000 Rpm, при обртним моментима од 25 и 50 Nm у временима од 0, 5, 10 и 20 s.
3. Испитивање ефеката топлотног загријавања кости ротацијом фрез сврдла величине 0,40 mm и дужине главе 9 mm, до дубине у кост од 3mm, при брзинама од 400, 600 и 1000 Rpm, при обртним моментима од 25 и 50 Nm у временима од 0, 5, 10 и 20 s.
4. Испитивање ефеката топлотног загријавања кости ротацијом имплантолошког пилот сврдла пречника 2,2 mm , до дубине у кост од 10 mm, при брзинама 400, 600 и 1000 Rpm, при обртним моментима од 25 и 50 Nm у временима од 0, 5, 10 и 20 s.
5. Испитивање ефеката топлотног загријавања кости ротацијом имплантолошког сврдла за препарацију лежишта имплантата пречника 2,8 mm, до дубине у кост од 10 mm, при брзинама од 400, 600 и 1000 Rpm, при обртним моментима од 25 и 50 Nm у временима од 0, 5, 10 и 20 s.
6. Испитивање ефеката топлотног загријавања кости ротацијом имплантолошког сврдла за препарацију лежишта имплантата пречника 3,7 mm, до дубине у кост од 10 mm, при брзинама од 400, 600 и 1000 Rpm, при обртним моментима од 25 и 50 Nm у временима од 0, 5, 10 и 20 s.
7. Испитивање ефеката топлотног загријавања кости ротацијом имплантолошког сврдла за препарацију лежишта имплантата пречника 4,2 mm, до дубине у кост од 10 mm при брзинама од 400, 600 и 1000 Rpm, при обртним моментима од 25 и 50 Nm у временима од 0, 5, 10 и 20 s.

## III. Трећа фаза

У трећој фази ће се вршити формирање базе података употребом рачунарске опреме и софтверског програма

## IV. Четврта фаза

У четвртој фази испитивања вршиће се софтверска анализа снимака добијених термовизијским снимањем, која подразумјева екстраполацију података из термовизијских слика, њихову софтверску анализу помоћу програма IR analyser и узимање мјерних података који ће се уносити у одговарајуће табеле.

## V. Пета фаза

У петој фази ће се вршити статистичка обрада добијених података кориштењем одговарајућих статистичких анализа те табеларно и графичко приказивање добијених резултата.

У овом истраживању ће се на овај начин укупно извршити 336 испитивања у којима ће се мјерити температура кости 3 секунде након рада. Планирано вријеме истраживања износи 12 мјесеци.

План рада и временска динамика су одговарајући?

ДА

НЕ

## IV.8 Метод и узорак истраживања

Обзиром да се у овом истраживању користе одређени протоколи рада, брзина ротирајућих инструмената, обртни момент насадника те испитивање са и без хлађења ротирајућих инструмената што може да доведе до виших температура од препоручених за рад у кости та испитивања представљају агресиван и инвазиван начин испитивања у циљу добијања релевантних података који ће указати који је наједакватнији начин рада у орално хируршким и имплантолошким интервенцијама. Као такви нису примјерени за клиничка испитивања на живим организмима, изводиће се ин витро.

Испитивање ће се вршити на говеђим ребрима која због своје грађе и дебљине како кортекса тако и спонгиозног дијела кости представљају најприближнији модел људској кости горње и доње вилице. Сва ребра ће претходно бити откоштена јер испитивање се врши у кости. Да би се избегла декомпозиција, транспорт и чување ће се вршити у расхладним уређајима. Пред опитивање загријавати ће се постепено на температуру лабораторије. У испитивању као контролна група такође ће се користити говеђа ребра или распону од 21 до 23 степена целзијуса ( $^{\circ}\text{C}$ ), односно константној температури лабораторије у којој ће се изводити испитивање чиме ће се обезбиједити унiformност испитивања. Сва ребра ће бити величине 150 mm, 250, mm, 150 mm ради унiformности испитивања.

Средство за расхлађивање у току испитивања, користиће се стерилни 0.9 постотни физиолошки раствор који се уобичајено користи у орално хируршким и имплантолошким интервенцијама, који ће бити собне температуре од 21 до  $23^{\circ}\text{C}$ .

Као покретач ротирајућих инструмената користиће се физиодиспензер. Насадни инструменти: насадник снаге 1:1, колењак редукцијске снаге 1:20 који омогућује рад са обртним моментом у распону од 20 до 80 Њутн метара (Nm). У току испитивања користиће се обртни момент од 25 и 50 Nm. Испитивање ће се такође вршити на брзинама 400, 600 и 1000 обртaja у мин (Rpm).

Ротирајући машински инструменти који ће се користити у истраживању: хируршка сврдла округлог облика у три величине главе 0,14 mm, 0,18 mm и једно велико хируршко сврдло коничног облика такозвано фрез сврдло величине главе 0,40 mm и дужине главе 9 mm, имплантолошки сет са једним пилот сврдлом пречника 2,2 mm и радне дужине 13 mm и три имплантолошка сврдла за препарацију интракоштаног лежишта имплантата пречника 2,8 mm, 3,7 mm и 4,2 mm сви радне дужине 13 mm, што чини укупно 4 имплантолошка сврдла за испитивање. Укупно је 7 сврдала за испитивање. Све препарације ће се изводити до дубине од 10 mm осим код округлих хируршких сврдала и фрез сврдла која ће се користити до дубине од 3 mm.

За мјерење времена рада користиће се дигитални мјерач времена рада којим ће се мјерити вријеме рада ротирајућег машинског инструмента у кости. Времена рада ће се вршити мјерење површине кости 3 s након престанка рада и хлађења да би се избегла интерференција расхладне течности на тачност испитивања, јер је познато да површина воде блокира мјерење термовизијске камере са површине мјерног објекта и на тај начин ремети прецизност мјерног инструмента у овом случају термовизијске камере. Испитивање ће се вршити слободном руком, јер је то најчешће кориштени начин рада у пракси.

Све температурне промјене у истраживању ће бити регистроване помоћу термовизијске камере. Произвођач термокамере је Guide infrared, а модел MobIR M8 резолуције 160 x 120 пиксела која посједује посједује и функцију аутоматског снимања и сликања са пратећом термовизијском опремом: стативом за фиксирање камере, постолја за фиксирање модела испитивања и рачунарске јединице за обраду добијених података са којом је повезана преко USB 2.0 протокола.

**Метод и узорак су одговарајући?**

ДА

НЕ

#### IV.9 Мјесто, лабораторија и опрема за експериментални рад

Сва испитивања ће се вршити у лабораторији Медицинског факултета у условима који подразумијевају константну температуру просторије у распону од 21 до 23 степена целзијуса ( $^{\circ}\text{C}$ ) што ће бити обезбијеђено климатизационим уређајима те на тај начин симулирати температуру операционе сале у којој се изводе оралнохијуршке и имплантолошке интервенције и на тај начин обезбиједити унiformност испитивања

**Услови за експериментали рад су одговарајући?**

ДА

НЕ

#### IV.10 Методе обраде података

Резултати добијених мјерења ће након тога бити приказани табеларно и графички те статистички обрадити Студент-ов t тест за независне узорке (ако разлика варијанси посматраних обиљежја није статистички значајна) и непараметарски Mann-Whitney тест (ако је разлика у варијансама посматраних обиљежја статистички значајна). Значајност разлике у варијансама посматраних обиљежја у односу на испитивану групу испитаника тестирана је F тестом. За статистичку анализу, те табеларне и графичке приказе резултата користи software: SPSS Windows; Word 2010 Excel 2010.

**Предложене методе су одговарајући?**

ДА

НЕ

### V ЗАКЉУЧАК

Кандидат је подобан	ДА	НЕ
Тема је подобна	ДА	НЕ

На основу увида у досадашњи рад кандидата и приложену документацију, биографију и библиографију закључујемо да кандидат мр сц. др стом Игор Ђукић, испуњава све прописане услове за одобрење теме докторске тезе у складу са важећим прописима Закона о Универзитету, како је предвиђено Статутом Универзитета у Бањалуци. Кандидат је показао способност да јасно дефинише актуелни проблем и циљеве научно-истраживачког рада те га Комисија сматра квалификованим за израду докторске тезе.

Само истраживање је планирано уз примјену етичких, законских и научноистраживачких начела. Радна хипотеза и циљеви су јасно дефинисани. Истраживање је веома актуелно и значајно за праксу и обухвата методе које су изузетно актуелне у савременој стоматолошкој науци.

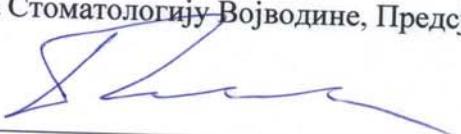
Приједлог теме докторске тезе мр сц. др стом Игора Ђукића под називом "Испитивање термичког дејства машинских ротирајућих инструмената на кост" задовољава све критеријуме за пријаву докторске тезе. Чланови комисије упућују позитивну оцјену Наставно научном вијећу Медицинског факултета Универзитета у Бањалуци и Сенату Универзитета у Бањалуци те са великим задовољством предлажу да се ова позитивна оцјена прихвати и одобри тема, те покрене даљи поступак израде докторске тезе мр сц. др стом Игора Ђукића.

Датум: Бањалука, октобар 2017

**1. Проф. др Срећко Селаковић**

Ужа научна област орална хирургија

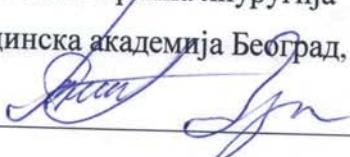
Клиника за Стоматологију Војводине, Предсједник  
комисије



**2. Проф. др Зоран Татић**

Ужа научна област орална хирургија

Војно медицинска академија Београд, члан



**3. Доц. др Слава Сукара**

Ужа научна област дјечија и превентивна  
стоматологија

Медицински факултет Универзитета у Бањалуци,  
члан

