

ОБРАЗАЦ 3

20.12.2024

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
ФАКУЛТЕТА МЕДИЦИНСКИХ НАУКА У КРАГУЈЕВЦУ

и

ВЕЋУ ЗА МЕДИЦИНСКЕ НАУКЕ
УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

На седници Већа за медицинске науке Универзитета у Крагујевцу одржаној 14.11.2024. године (број одлуке: IV-03-812/24) одређени смо за чланове Комисије за писање Извештаја о оцени научне заснованости теме докторске дисертације под насловом: „Утицај модификације минерал триоксид агрегата зеолитом-клиноптилолитом на физичко-хемијске, антибактеријске карактеристике и рубно заптивање у апексној оптурацији једнокорених зуба”, и испуњености услова кандидата Стефана Величковића, доктора стоматологије и предложеног ментора Мирослава Васовића, ванредног професора за израду докторске дисертације.

На основу података којима располажемо достављамо следећи:

ИЗВЕШТАЈ

О ОЦЕНИ НАУЧНЕ ЗАСНОВАНОСТИ ТЕМЕ И ИСПУЊЕНОСТИ УСЛОВА
КАНДИДАТА И ПРЕДЛОЖЕНОГ МЕНТОРА
ЗА ИЗРАДУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

1. Подаци о теми докторске дисертације
1.1. Наслов докторске дисертације: Утицај модификације минерал триоксид агрегата зеолитом-клиноптилолитом на физичко-хемијске, антибактеријске карактеристике и рубно заптивање у апексној оптурацији једнокорених зуба
1.2. Научна област докторске дисертације: Медицина, орална хирургија
1.3. Образложење теме докторске дисертације (до 15000 карактера): 1.3.1. Дефинисање и опис предмета истраживања Хроничне периапикалне лезије су патолошке лезије, локализоване у пределу врха корена зуба са авиталном пулпом, за чији настанак је неопходно присуство различитих микроорганизама. Ендодонтски третман зуба узрочника је основна терапија хроничних периапикалних лезија. У случајевима када ендодонтска терапија не покаже резултате потребно је спровести и хируршку терапију, која подразумева пресецање врха корена зуба уз ретроградну препарацију и оптурацију канала корена. На овај начин се постиже боље рубно заптивање канала корена зуба, прави се

квалитетнија баријера између зуба узрочника и околног периапексног ткива, што смањује могућност да бактерије из канала корена продру у околна ткива. Иако је на тржишту доступан велики број материјала за ретроградну оптурацију (амалгам, цемент на бази цинк оксид еугенола ојачан бензоевом киселином, глас јономер цемент, композит, минерал триоксид агрегат (МТА), материјал на бази поливинил смола, биокерамика и др.) ниједан не задовољава критеријуме идеалног материјала. МТА је цемент на бази калцијум силиката у облику праха, који се је иницијално састојао од Портланд цемента (75%), бизмут оксида (25%) и калцијум сулфата (5%). Калцијум оксид и силицијум диоксид чине 70-95% од укупног хемијског састава цемента. Меша се стерилном дестилованом водом према упутству произвођача, након чега долази до хидратације честице цемента и настанка калцијум силикатног хидратног гела, калцијум хидроксида, етрингита и моносулфата. Од свих материјала који се користе за ретроградну оптурацију, најчешће се препоручује МТА због низа позитивних особина који се приписују његовој биоактивности, биокompatibilности, остеокондуктиваном потенцијалу. Позитивно утиче на остеогенезу, цементогенезу и одонтогенезу, делује антиинфламаторно и антимикуробно. Везује се у влажној средини, има висок РН, димензионо је стабилан и показује лагану експанзију. МТА показује и бројне недостатке попут дисколорације зуба и гингиве, неадекватне конзистенције (зрнаста структура), отежане манипулације и апликације, тешко се уклања из канала корена, има дуго време везивања услед чега може доћи до микропропустљивости, лошег рубног заптивања и оштећења континуитета апликованог материјала у ретропрерисани кавитет. Масовнијом употребом МТА као материјала избора у ретрооптурацији, јавила се потреба за побошањем његових лоших особина. Прегледом литературе може се видети да је МТА цемент модификован цирконијум диоксидам, бизмут оксидом, алуминијумом, стронцијумом, хидроксиапатитом, првенствено са циљем да се тренутни недостаци МТА отклоне, а повољне карактеристике од значаја за клиничку примену задрже или унапреде. Зеолити су хидратисани микропорозни, алумосиликатни минерали који припадају фамилији тектосиликата. Данас је познато око 50 природних и око 200 синтетичких зеолита од којих су најраспрострањенији клиноптилолит, моденит, кабаксит, ерионит и филипсит. Зеолити имају способност да губе или примају воду и да измеђују неке од својих конституционих катјона без већих промена структуре. Њихова тродимензионална кристална структура изграђена је од TO_4 ($[SiO_4]^{4-}$ и $[AlO_4]^{5-}$) тетраедара повезаних заједничким кисеониковим атомом. Међусобним повезивањем тетраедара формирају се такозване секундарне изграђивачке јединице које могу бити у облику једноструких или двоструких прстенова са четири, пет, шест, осам или десет примарних изграђивачких јединица. До сада је познато 23 различита типа секундарних изграђивачких јединица, према којима се зеолити могу класификовати у 23 група, а поред тога могу се класификовати и према густини мреже, координацијском низу или димензијама канала. Повезивање тетраедара у једном, два или три правца чини структуру зеолита богату шупљинама и каналима у којима могу бити смештени велики катјони и молекули воде, који имају значајан степен покретљивости што допушта катјонску изменљивост и реверзибилну дехидратацију. Од свих познатих зеолитских минерала, најширу примену има минерал клиноптилолит, који је један од најраспрострањенијих минерала у природи. Клиноптилолит припада групи зеолита хејландитског типа (HEU -тип). У зависности од тога који је катјон најзаступљенији може бити Na-, K- или Ca-клиноптилолит. Овај минерал има добру способност везивања и ослобађања јона, добру биокompatibilност и антимикуробна својства, што је разлог за његову све већу употребу у различитим стоматолошким истраживањима. Содалитни зеолит инкорпориран у протетске надохнаде показао је позитиван ефекат на механичка

својства. У циљу унапређење тренутно актуелних клиничких недостатака извршиће се модификација праха комерцијално доступног калцијум силикатног и МТА цемента зеолитом (немодификованим и модификованим), како би се испитао утицај модификације на физичко-хемијске и антибактеријске карактеристике, биокомпатибилност и рубно заптивање.

1.3.2. Полазне хипотезе

- 1) Модификација МТА зеолитом позитивно утиче на физичко-хемијске карактеристике испитиваних цемената.
- 2) Модификација МТА зеолитом позитивно утиче на антибактеријске карактеристике испитиваних цемената.
- 3) Модификација МТА зеолитом побољшава рубно заптивање у апексној оптурацији једнокорених зуба.
- 4) Модификација МТА зеолитом не утиче на биокомпатибилност испитиваних цемената.

1.3.3. План рада

А. Врста студије:

Експериментална студија на посебно дизајнираним узорцима цемената и *in vitro* студија на извађеним једнокореним зубима.

Б. Популација која се истражује:

Планирано истраживање ће обухватити 40 једнокорених зуба интерканине регије пацијената старијих од 18 година, индикованих за екстракцију због пародонтопатије, уз писмену сагласност пацијената. Вађење зуба ће се обавити у локалној анестезији уз претходно постављену индикацију за вађење зуба. Студија ће бити споведена у лабораторији за материјале на Институту за нуклеарне науке „Винча“ и на Факултету Медицинских наука Универзитета у Крагујевцу. Истраживање је одобрено од стране Етичког одбора Факултета Медицинских наука Универзитета у Крагујевцу (29.04.2024. број одобрења:01-4098/4).

В. Узорковање:

У овом истраживању користиће се један комерцијално доступан МТА цемент и три модификована МТА цемента.

1) Контролна група, комерцијално доступан МТА цемент (MTA BIOREP, Itena Clinical, Француска)

2) МТА цемент модификован природним зеолитом

3) МТА цемент модификован зеолит-цирconiјум дикосидом

4) МТА цемент модификован зеолит-сребро-цинком

Модификација МТА цемента извршиће се додавањем (5% од укупног масеног удела)

природног зеолита, зеолита модификованог цирconiјум дикосидом и зеолита модификованог сребром и цинком у прах компоненту МТА. Модификација и мешање цемента биће изведени ручно уз помоћ аналитичке ваге и шпатуле.

Комерцијални МТА цемент биће мешан према упутству произвођача. Модификовани МТА цемент биће мешан, у односу, 1 грам праха са 0,4 милилитра стерилне дестиловане воде. Ови узорци цемената биће коришћени за процену утицаја модификације МТА зеолитом на антибактеријске карактеристике,

биокомпатибилност и рубно заптивање у апексној оптурацији једнокорених зуба. За процену утицаја модификације МТА зеолитом на физичко-хемијске карактеристике, користиће се комерцијално доступан Портланд цемент због веома сличног састава и

карактеристика као МТА цемент и због смањена трошкова у поређењу са МТА. Модификација Портланд цемента биће извршена на исти начин и са истим супстанцама као у претходном случају.

1.3.4. Методе истраживања

Ова студија биће подељена на два дела. У првом делу студије вршиће се процена утицаја модификације МТА зеолитом на физичко-хемијске, антибактеријске карактеристике и биокомпатибилност. Узорци испитиваних цемената биће изливени у посебне калупе, различитих димензија, посебно дизајнираних за сваки тест. У оквиру утврђивања утицаја модификације на физичко-хемијске карактеристике анализираће се компресивна чврстоћа, чврстоћа на савијање, угао квашења, време везивања, степен растворљивости, РН вредност и рендгенконтрасност. Утицај модификације на антибактеријске карактеристике испитиваних цемената анализираће се модификованом агар дифузионом методом на референтни сој *Enterococcus faecalis* - АТСС 29212 (5). Процена утицаја модификације МТА зеолитом на биокомпатибилност, испитаће се мрњем цитотоксичног ефекта на нетуморским ћелијама МТТ (*3-[4,5-dimethylthiazol-2-yl]-2,5 diphenyl tetrazolium bromide*) тестом. У другом делу истраживања вршиће се процена рубног заптивања у апексној оптурацији једнокорених зуба интерканине регије. Након вађења зуба, уследиће поступак физичко-хемијског дебримана (механичко чишћење киретама и потапање у раствор формалина) и ендодонтски третман канала корена (машинским каналним проширивачима) уз адекватну оптурацију (гутаперком и пастом за дефинитивну оптурацију). После тога би се спровео поступак апикотомије корена зуба (фисурним карбидним борерима, врхови коренова би се ресецирали под правим углом у односу на уздужну осовину зуба у дужини од 2-3 mm), прављење ретрокавитета (помоћу ултразвучног апарата дубине 2-3 mm) и ретроградне оптурације комерцијалним и модификованим МТА цементима. Свака група цемента садржаће 10 ретроградно оптурираних зуба. На основу фотографија добијених скенинг електронском микроскопијом анализиралаће се микропукотина на споју испитиваних цемената и зубног ткива.

Зависне варијабле које се мере у студији:

- 1) Компресивна чврстоћа
- 2) Чврстоћа на савијање
- 3) Угао квашења
- 4) Време везивања
- 5) Растворљивост
- 6) РН вредност
- 7) Рендгенконтрасност
- 8) Пречник зоне инхибиције
- 9) МТТ тест
- 10) Маргинална пукотина

Независне варијабле у студији:

- 1) Начин модификације МТА цемената

Снага студије и величина узорака:

Величина узорка је изведена на основу сличног истраживања у коме је анализиран утицај модификације МТА на физичко-хемијске, антибактеријске карактеристике и остеогени потенцијал (3). У свакој групи биће по 10 узорака.

Статистичка обрада података:

Статистичка обрада података биће урађена помоћу софтвера SPSS v26.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Израчунаће се средња вредност и стандардна девијација мерених параметара и биће урађена дескриптивна статистика. Нормалност података израчунаће се помоћу Shapiro-Wilk-ог теста. За нумеричке податке који прате нормалну дистрибуцију користиће се ANOVA тест, док ће се Mann-Whitney-ев тест користити када буде био потребан непараметарски тест. Chi-square тест користиће се за категоријске варијабле. Добијени резултати истраживања биће приказани табеларно и графички.

1.3.5. Циљ истраживања

- 1) Утврдити утицај модификације МТА зеолимом на физичко-хемијске карактеристике испитиваних цемената.
- 2) Утврдити утицај модификације МТА зеолимом на антибактеријске карактеристике испитиваних цемената.
- 3) Утврдити утицај модификације МТА зеолимом на рубно заптивање у апексној оптурацији једнокорених зуба.
- 4) Утврдити утицај модификације МТА зеолимом на биокompatibilност испитиваних цемената.

1.3.6. Резултати који се очекују

Очекујемо да резултати студије покажу утицај модификације МТА зеолимом на физичкохемијске и антибактеријске карактеристике, односно на рубно заптивање и биокompatibilност. Сматрамо да добијени резултати студије могу имати практични значај, на основу чега се могу унапредити тренутни недостаци МТА, а да се при томе не угрозе постојеће позитивне особине због којих се МТА сматра златним стандардом у ретроградној оптурацији.

1.3.7. Оквирни садржај докторске дисертације са предлогом литературе која ће се користити (до 10 најважнијих извора литературе)

Оквирни садржај докторске дисертације чиниће увод, материјал и методе, циљеви и хипотезе истраживања, резултати истраживања и дискусија. У уводу ће бити представљене периапикалне лезије, значај периапексне хирургије и ретроградне оптурације, материјали који се користе у ретроградној оптурацији (њихове модификације), као и образложење научног проблема. Након описа хипотеза и циљева истраживања, у делу материјал и методе биће представљени експериментални цементи, односно модификације МТА зеолимом и тестови који ће утврдити утицај модификације. У резултатима ће бити детаљан приказа резултата истраживања, док ће се у делу дискусија резултати детаљно анализирати и упоређивати са резултатима који су доступни у литератури.

1) Pushpalatha C, Dhreshwar V, Sowmya SV, Augustine D, Vinothkumar TS, Renugalakshmi A, Shaiban A, Kakti A, Bhandi SH, Dubey A, Rai AV, Patil S. Modified Mineral Trioxide Aggregate-A Versatile Dental Material: An Insight on Applications and Newer Advancements. *Front Bioeng Biotechnol.* 2022 Aug 9;10:941826. doi: 10.3389/fbioe.2022.941826.

2) Mestry S.U., Kalmegh S., Mhaske S.T. Mineral Trioxide Aggregates (MTA) in Dentistry: A Review on Chemistry, Synthesis Methods, and Critical Properties. *Silicon.* 2023;15:2231–2249. doi: 10.1007/s12633-022-02170-z.

3) Lee MY, Yoon HW, Kim KM, Kwon JS. Antibacterial efficacy and osteogenic potential of mineral trioxide aggregate-based retrograde filling material incorporated with silver

nanoparticle and calcium fluoride. *J Dent Sci.* 2024;19(3):1783-1791. doi: 10.1016/j.jds.2023.10.001

4) Flores-Ledesma A, Barceló Santana F, Bucio L, Arenas-Alatorre JA, Faraji M, Wintergerst AM. Bioactive materials improve some physical properties of a MTA-like cement. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl.* 2017;71:150-155. doi: 10.1016/j.msec.2016.09.079.

5) Shin M, Chen JW, Tsai CY, Aprecio R, Zhang W, Yochim JM, Teng N, Torabinejad M. Cytotoxicity and Antimicrobial Effects of a New Fast-Set MTA. *Biomed Res Int.* 2017;2017:2071247. doi: 10.1155/2017/2071247.

6) Flores-Ledesma A, Tejeda-Cruz A, Moyaho-Bernal MA, Wintergerst A, Moreno-Vargas YA, Rodríguez-Chávez JA, Cuevas-Suárez CF, Gutiérrez-Estrada K, Arenas-Alatorre JA. Physical properties, marginal adaptation and bioactivity of an experimental mineral trioxide aggregate-like cement modified with bioactive materials. *J Oral Sci.* 2023;65(2):141-147. doi: 10.2334/josnusd.22-0449.

7) Bolhari B, Sooratgar A, Pourhajibagher M, Chitsaz N, Hamraz I. Evaluation of the Antimicrobial Effect of Mineral Trioxide Aggregate Mixed with Fluorohydroxyapatite against *E. faecalis* In Vitro. *ScientificWorldJournal.* 2021;2021:6318690. doi: 10.1155/2021/6318690

8) Ghasemi N, Rahimi S, Samiei M, Mohamadi M, Rezaei Y, Divband B, Farhangi N. Effect of the of Zeolite Containing Silver-Zinc Nanoparticles on the Push out Bond Strength of Mineral Trioxide Aggregate in Simulated Furcation Perforation. *J Dent (Shiraz).* 2019;20(2):102-106. doi: 10.30476/DENTJODS.2019.44919.

9) Samiei M, Ghasemi N, Asl-Aminabadi N, Divband B, Golparvar-Dashti Y, Shirazi S. Zeolite-silver-zinc nanoparticles: Biocompatibility and their effect on the compressive strength of mineral trioxide aggregate. *J Clin Exp Dent.* 2017;9(3):e356-e360. doi: 10.4317/jced.53392.

10) Hao J, Lang S, Mante F, Pavelić K, Ozer F. Antimicrobial and Mechanical Effects of Zeolite Use in Dental Materials: A Systematic Review. *Acta Stomatol Croat.* 2021;55(1):76-89. doi: 10.15644/asc55/1/9.

1.4. Веза са досадашњим истраживањем у овој области уз обавезно навођење до 10 релевантних референци:

Цементи на бази МТА су златни стандард за прекривање перфорације корена, ретроградну оптурацију, прекривање пулпе, апикалну апексификацију и као коронарна баријера у реваскуларизацији. МТА цемент је продукт портланд цемента, одакле потиче и основа особина хидрофилност. Оригинални портланд цемент је замењен синтетичком силикатном копонентом да би се избегло присуство тоскичних елемената. Апликација материјала подразумева контакт са живим ткивима и телесним течностима и околином која може утицати на физичко-хемијске, антимикуробне, биолошке и друге особине употребљеног материјала. Иако се ради о материјалу одличних клиничких и биолошких карактеристика, забележене су и бројне негативне особине, а као резултат тога су развијене различите модификације како би се заобишли ови недостаци (1-5).

Зеолит-клиноптилолит је алуносиликатни минерал са тетраедарском кристалном структуром који има широк спектар примене, од екологије до стоматологије. Посебно је користан у модификацији стоматолошког материјала због своје изразите порозне структуре, негативно наелектрисане површине, великом броју канала и шупљина, те способношћу да везује да везује катјоне, хидроксилне групе и молекуле воде. Поседује велики капацитет катјонске измене као и изузетну биокомпатибилност. Делују као потенцијални антибактеријски агенс, а у комбинацији са неорганским јонима као што су сребро и цинк може учествује у њиховом продуженом ослобађању. Постоји неусаглашен став истраживача о његовом утицају на физичко-хемијске особине модификованих МТА цемената. Иако има доступних литературних података о

позитивним ефектима примене зеолита у модификацији МТА цемента, недовољно је истражена област модификације МТА зеолитом (немодификованим и модификованим) у циљу ретроградне оптурације и његовог утицаја на физичко-хемијске, антибактеријске карактеристике и рубно заптивање у апексној оптурацији једнокорених зуба (6-10)

- 1) Dal-Fabbro, R., Cosme-Silva, L., Queiroz, I.O. de A., Duarte, P.C.T., Capalbo, L.C., Santos, A.D., Moraes, J.C.S. and Gomes-Filho, J.E. 2021. Biocompatibility and biomineralization of the experimental nanoparticulate mineral trioxide aggregate (MTA). *Research, Society and Development*. 2021;10(5):e27710514866. doi:<https://doi.org/10.33448/rsd-v10i5.14866>.
- 2) Lim M, Yoo S. The antibacterial activity of mineral trioxide aggregate containing calcium fluoride. *J Dent Sci*. 2022;17(2):836-841. doi: 10.1016/j.jds.2021.09.005.
- 3) Flores-Ledesma A, Tejeda-Cruz A, Bucio Lauro, Wintergerst AM, Rodríguez Chávez JA, Moreno-Vargas YA, Arenas-Alatorre JA. Hydration products and bioactivity of an experimental MTA-like cement modified with wollastonite and bioactive glass. *Ceramics International*. 2020; 46(10): 15963-15971. doi: 10.1016/j.ceramint.2020.03.146
- 4) Moon S-H, Shin S-J, Oh S, Bae J-M. Antibacterial Activity and Sustained Effectiveness of Calcium Silicate-Based Cement as a Root-End Filling Material against *Enterococcus faecalis*. *Materials*. 2023; 16(18):6124. doi: <https://doi.org/10.3390/ma16186124>
- 5) Tilakchand, Mahima; Pandey, Priyanka; Shetty, Praveen; Naik, Balaram; Shetti, Shruti; Nirmala, Chandrasekaran I. The comparative evaluation of various additives on setting time and compressive strength of MTA Plus: An in vitro study. *Endodontology*. 2021;33(1):p36-42. doi: 10.4103/endo.endo_75_20
- 6) Deshpande, S., Kheur, S., Kheur, M. et al. A Review on Zeolites and Their Applications in Dentistry. *Curr Oral Health Rep*. 2023;10:36–42. doi: <https://doi.org/10.1007/s40496-023-00330-7>
- 7) Li LJ, Chu C-H, Yu OY. Application of Zeolites and Zeolitic Imidazolate Frameworks in Dentistry—A Narrative Review. *Nanomaterials*. 2023;13(22):2973. doi: <https://doi.org/10.3390/nano13222973>
- 8) Ghasemi N, Rahimi S, Samiei M, Mohamadi M, Rezaei Y, Divband B, Farhangi N. Effect of the of Zeolite Containing Silver-Zinc Nanoparticles on the Push out Bond Strength of Mineral Trioxide Aggregate in Simulated Furcation Perforation. *J Dent (Shiraz)*. 2019;20(2):102-106. doi: 10.30476/DENTJODS.2019.44919.
- 9) Ghatole K, Patil A, Giriappa RH, Singh TV, Jyotsna SV, Rairam S. Evaluation of Antibacterial Efficacy of MTA with and without Additives Like Silver Zeolite and Chlorhexidine. *J Clin Diagn Res*. 2016;10(6):ZC11-4. doi: 10.7860/JCDR/2016/18014.7913.
- 10) Uppal M, Arora G. Evaluation of the Push-out Bond Strength of Mineral Trioxide Aggregate Mixed with Silver Zeolite: An in vitro Study. *Int J Oral Care Res* 2017;5(4):286-289. doi: 10.5005/jp-journals-10051-0117

1.5. Оцена научне заснованости теме докторске дисертације:

Предложена тема је научно оправдана, дизајн истраживања је прецизно постављен и дефинисан, методологија јасна. Ради се о оригиналном научном делу које може имати научни и практични значај, а добијени резултати могућност публиковања у научним часописима.

2. Подаци о кандидату

2.1. Име и презиме кандидата:

Стефан Величковић

2.2. Студијски програм докторских академских студија и година уписа:

Докторске академске студије - ИП Истраживања у стоматологији, школска 2017/2018

2.3. Биографија кандидата (до 1500 карактера):

Основну школу „Бранко Радичевић“ завршио је у Врању са одличним успехом, као носилац дипломе „Вук Караџић“. Гимназију „Бора Станковић“ природно математички смер завршио је у Врању, такође са одличним успехом. Стоматолошки факултет Универзитета у Београду уписао је школске 2010/11. године, а завршио 6.7.2016. године са просечном оцном 8.92. У четвртој години био је члан “ДенталНет” научно-стручне секције на клиници за Оралну хирургију. Приправнички стаж је одрадио на Стоматолошком факултету Универзитета у Београду и положио државни испит у мају 2017. године. Школске 2017/18. године уписао је Докторске академске студије на Факултету медицинских наука, Универзитета у Крагујевцу. Тренутно је студент треће године докторских академских студија, где је положио све модуле предвиђене наставним планом и програмом и усмени докторски испит. На Факултету медицинских наука Универзитета у Крагујевцу 09.03.2023. године положио је специјалистички испит из Оралне хирургије, са одличним успехом. Од 17.10.2017. запослен је на Факултету медицинских наука, где је тренутно у звању асистента за УНО Орална хирургија, на студијском програму Интегрисане академске студије стоматологије.

2.4. Преглед научноистраживачког рада кандидата (до 1500 карактера):

Стефан Величковић активно се бави научноистраживачким радом, поља интересовања су стоматологија и орална хирургија. У досадашњем научноистраживачком раду Стефан Величковић има објављена два научна рада у часопису категорије M21, има објављен један научни рад у часопису категорије M22, има објављена четири научна рада у часопису категорије M23 и има објављена четири научна рада у часопису категорије M51.

2.5. Списак објављених научних радова кандидата из научне области из које се пријављује тема докторске дисертације (аутори, наслов рада, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број¹, категорија):

- 1) Vukovic R, Kumburovic I, Joksimovic Jovic J, Jovicic N, Katanic Stankovic JS, Mihailovic V, Djuric M, Velickovic S, Arnaut A, Selakovic D, Rosic G. N-Acetylcysteine Protects against the Anxiogenic Response to Cisplatin in Rats. *Biomolecules*. 9(12), 2019, 892. doi:10.3390/biom9120892. M21
- 2) Vukovic R, Kumburovic I, Jovicic N, Velickovic S, Arnaut A, Selakovic D. Antioxidant Supplementation with N-Acetylcysteine as a Protection Against Cisplatin-Induced Motor Impairment in Rats. *Ser J Exp Clin Res*. 23(3), 2022, 261-267. doi:10.2478/sjecr-2019-0076. M51
- 3) Kumburovic I, Kumburovic D, Vujovic S, Rajkovic Z, Velickovic S. The effects of *Satureja hortensis* L. Extract on cisplatin-induced behavioral alterations in the tail suspension test. *Ser J Exp Clin Res*. 22(3), 2021, 241-247. doi:10.2478/sjecr-2019-0029. M51
- 4) Velickovic S, Zivic M, Rajkovic Z, Stanisic D, Misic A and Vasovic M. Analysis of External Root Resorption of the Second Molar Associated with an Impaction of the Third Molar by the Application of CBCT. *Ser J Exp Clin Res*. 22(4), 2021, 343-349. doi: 10.2478/sjecr-2019-0053. M51
- 5) Arsenijevic N, Milenkovic J, Milanovic P, Arnaut A, Jovanovic M, Velickovic S, Scepanovic R, Selakovic D. Does an Alteration in Nociceptive Response to Mineral Components of Dental Composites Involve Changes in Oxidative Status? A brief Report. *EABR*. 24(4), 2023, 271-276. doi: 10.2478/sjecr-2020-0050. M51
- 6) Milojevic-Samanovic A, Zdravkovic D, Velickovic S, Jovanovic M, Milosavljevic M. Non-invasive approach in the treatment of temporomandibular joint osteoarthritis. *Srp Arh Celok Lek*. 149(1-2) 2021, 97-101. doi:https://doi.org/10.2298/SARH200611079M. M23
- 7) Jovanovic M, Milosavljevic M, Zdravkovic D, Živic M, Velickovic S, Jankovic S. Septic arthritis of

¹ Уколико публикација нема DOI број уписати ISSN и ISBN

<p>the temporomandibular joint in adults: Systematic review. <i>J Stomatol Oral Maxillofac Surg.</i> 123(4), 2022, 465-472. doi: 10.1016/j.jormas.2021.09.015. M23</p> <p>8) Milosavljević M, Jovanović M, Folić M, Živić M, Zdravković D, Veličković S, Janković S. Possible association of methotrexate use with osteonecrosis of the jaw: Systematic review. <i>J Stomatol Oral Maxillofac Surg.</i> 123(5), 2022, e458-e463. doi: 10.1016/j.jormas.2022.03.012. M23</p> <p>9) Veličković S, Matijević S, Jovičić B, Bubalo M, Stevanović M, Vasović M. Assessment of location and anatomical characteristics of lingual foramen using cone beam computed tomography. <i>Vojnosanitetski pregled.</i> 80(8), 2023, 670-677. doi: 10.2298/VSP221208009V. M23</p> <p>10) Jovičić B, Matijević S, Veličković S, Stevanović M, Mišić A, Stanojević S, Bubalo M. Effectiveness of Plasma-Rich Fibrin and De-Epithelialized Free Gingival Graft in the Treatment of Gingival Recessions. <i>Medicina.</i> 59(3), 2023, 447. doi: 10.3390/medicina59030447 M22</p> <p>11) Mladenovic R, Arsic Z, Veličković S, Paunovic M. Assessing the Efficacy of AI Segmentation in Diagnostics of Nine Supernumerary Teeth in a Pediatric Patient. <i>Diagnostics.</i> 13(23), 2023, 3563. doi: 10.3390/diagnostics13233563. M21</p>
<p>2.6. Оцена испуњености услова кандидата у складу са студијским програмом, општим актом факултета и општим актом Универзитета (до 1000 карактера):</p>
<p>Увидом у научно-истраживачки рад кандидата, комисија закључује да кандидат Стефан Величковић испуњава све услове да приступи изради докторске дисертације.</p> <p>Кандидат испуњава све услове за пријаву теме докторске дисертације у складу са студијским програмом Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, општим актом Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу и општим актом Универзитета у Крагујевцу.</p>
<p>3. Подаци о предложеном ментору</p>
<p>3.1. Име и презиме предложеног ментора:</p>
<p>Мирослав Васовић</p>
<p>3.2. Звање и датум избора:</p>
<p>Ванредни професор, 14.09.2023.</p>
<p>3.3. Научна област/ужа научна област за коју је изабран у звање:</p>
<p>Медицинске науке, орална хирургија</p>
<p>3.4. НИО у којој је запослен:</p>
<p>Факултет Медицинских наука, Универзитет у Крагујевцу</p>
<p>3.5. Списак референци којима се доказује испуњеност услова за ментора у складу са Стандардом 9 (аутори, наслов рада, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број, категорија):</p>
<p>1)Mladenovic R, Kalevski K, Davidovic B, Jankovic S, Todorovic VS, Vasovic M. The Role of Artificial Intelligence in the Accurate Diagnosis and Treatment Planning of Non-Syndromic Supernumerary Teeth: A Case Report in a Six-Year-Old Boy. <i>Children.</i> 10(5), 2023, 839. doi: 10.3390/children10050839. M22</p> <p>2)Stevanovic M, Selakovic D, Vasovic M, Ljujic B, Zivanovic S, Papic M, Zivanovic M, Milivojevic N, Mijovic M, Tabakovic SZ, et al. Comparison of Hydroxyapatite/Poly(lactide-co-glycolide) and Hydroxyapatite/Polyethyleneimine Composite Scaffolds in Bone Regeneration of Swine Mandibular Critical Size Defects: In Vivo Study. <i>Molecules.</i> 27(5), 2022, 1694. doi: 10.3390/molecules27051694. M22</p> <p>3)Milojevic Samanovic A, Jakovljevic V, Vasovic M, Mitrovic S, Rankovic M, Mihajlovic K, Bolevich S, Zivkovic V. Cardiac, biochemical, and histopathological analysis reveals impaired heart</p>

function in hypertensive rats with apical periodontitis. *Int Endod J.* 54(9), 2021, 1581-1596. doi: 10.1111/iej.13562 M21A

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 (Basel)*. 11(8), 2021, 1510. doi: 10.3390/diagnostics11081510 M21

5)Scepanovic R, Selakovic D, Katanic Stankovic JS, Arsenijevic N, Andjelkovic M, Milenkovic J, Milanovic P, Vasovic M, Jovicic N, Rosic G. The Antioxidant Supplementation with *Filipendula ulmaria* Extract Attenuates the Systemic Adverse Effects of Nanosized Calcium Phosphates in Rats. *Oxid Med Cell Longev.* 2021, 2021, 8207283. doi: 10.1155/2021/8207283 M21

3.6. Spisak referenci kojima se dokazuje kompetentnost mentora u vezi sa predlozenom temom doktorске дисертације (аутори, наслов рада, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број, категорија):

1)Mladenovic R, Kalevski K, Davidovic B, Jankovic S, Todorovic VS, Vasovic M. The Role of Artificial Intelligence in the Accurate Diagnosis and Treatment Planning of Non-Syndromic Supernumerary Teeth: A Case Report in a Six-Year-Old Boy. *Children*. 10(5), 2023, 839. doi: 10.3390/children10050839 M22

2)Stevanovic M, Selakovic D, Vasovic M, Ljubic B, Zivanovic S, Papic M, Zivanovic M, Milivojevic N, Mijovic M, Tabakovic SZ, et al. Comparison of Hydroxyapatite/Poly(lactide-co-glycolide) and Hydroxyapatite/Polyethyleneimine Composite Scaffolds in Bone Regeneration of Swine Mandibular Critical Size Defects: In Vivo Study. *Molecules*. 27(5), 2022, 1694. doi: 10.3390/molecules27051694 M22

3)Milojevic Samanovic A, Jakovljevic V, Vasovic M, Mitrovic S, Rankovic M, Mihajlovic K, Bolevich S, Zivkovic V. Cardiac, biochemical, and histopathological analysis reveals impaired heart function in hypertensive rats with apical periodontitis. *Int Endod J.* 54(9), 2021, 1581-1596. doi: 10.1111/iej.13562 M21A

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 (Basel)*. 11(8), 2021, 1510. doi: 10.3390/diagnostics11081510 M21

5)Scepanovic R, Selakovic D, Katanic Stankovic JS, Arsenijevic N, Andjelkovic M, Milenkovic J, Milanovic P, Vasovic M, Jovicic N, Rosic G. The Antioxidant Supplementation with *Filipendula ulmaria* Extract Attenuates the Systemic Adverse Effects of Nanosized Calcium Phosphates in Rats. *Oxid Med Cell Longev.* 2021, 2021, 8207283. doi: 10.1155/2021/8207283 M21

6) Milanovic P, Selakovic D, Vasiljevic M, Jovicic NU, 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 (Basel)*. 11(5), 2021, 915. doi: 10.3390/diagnostics11050915 M21

7) Arsenijevic N, Selakovic D, Katanic Stankovic JS, Mihailovic V, Mitrovic S, Milenkovic J, Milanovic P, Vasovic M, Markovic SD, Zivanovic M, Grujic J, Jovicic N, Rosic G. The Beneficial Role of *Filipendula ulmaria* Extract in Prevention of Prodepressant Effect and Cognitive Impairment Induced by Nanoparticles of Calcium Phosphates in Rats. *Oxid Med Cell Longev.* 2021, 2021, 6670135. doi: 10.1155/2021/6670135 M21

8) Todorović V, Milic S M, Vasovc M, Nikolic Z. Oral rehabilitation of a patient with systemic lupus erythematosus using implant-supported fixed dentures: A case report with review of important considerations. *Srp Arh Celok Lek.* 146(9-10), 2018, 567-571. doi: 10.2298/SARH170912209T M23

9)Todorovic VS, Vasovic M, Beetge MM, van Zyl AW, Kokovic V. Stability Development of Immediately Loaded Hybrid Self-Tapping Implants Inserted in the Posterior Maxilla: 1-Year Results of

a Randomized Controlled Trial. J Oral Implantol. 43(1), 2017, 33-38. doi: 10.1563/aaid-joi-D-16-00143 M23
10) Petrović M, Stančić I, Popovac A, Vasović M. Oral health-related quality of life of institutionalized elderly in Serbia. Vojnosanit Pregl. 74(5), 2017, 402–409. doi: 10.2298/VSP150720228P M23
3.7. Да ли се предложени ментор налази на Листи ментора акредитованог студијског програма ДАС?
ДА
3.8. Оцена испуњености услова предложеног ментора у складу са студијским програмом, општим актом факултета и општим актом Универзитета (до 1000 карактера):
Проф. др Мирослав Васовић испуњава све услове за ментора докторске дисертације у складу са студијским програмом, општим актом факултета и општим актом универзитета. Проф. др Мирослав Васовић поседује стручне и научне квалификације у складу са предметом и методологијом планираног истраживања.
4. Подаци о предложеном коментору
4.1. Име и презиме предложеног коментора:
[унос]
4.2. Звање и датум избора:
[унос]
4.3. Научна област/ужа научна област за коју је изабран у звање:
[унос]
4.4. НИО у којој је запослен:
[унос]
4.5. Списак референци којима се доказује испуњеност услова коментора у складу са Стандардом 9 (аутори, наслов рада, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број*, категорија):
[унос]
4.6. Списак референци којима се доказује компетентност коментора у вези са предложеном темом докторске дисертације (аутори, наслов рада, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број, категорија):
[унос]
4.7. Да ли се предложени коментор налази на Листи ментора акредитованог студијског програма ДАС?
[изаберите]
4.8. Оцена испуњености услова предложеног коментора у складу са студијским програмом, општим актом факултета и општим актом Универзитета (до 1000 карактера):
[унос]
5. ЗАКЉУЧАК
На основу анализе приложене документације Комисија за писање извештаја о оцени научне

заснованости теме и испуњености услова кандидата и предложеног ментора предлаже да се кандидату Стефану Величковићу одобри израда докторске дисертације под насловом „Утицај модификације минерал триоксид агрегата зеолитом-клиноптилолитом на физичко-хемијске, антибактеријске карактеристике и рубно заптивање у апексној оптурацији једнокорних зуба” и да се за ментора/коментора имснује Мирослав Васовић, ванредни професор / [имс и презимс коментора], [звање].

*Уколико публикација нема DOI број уписати ISSN и ISBN

Чланови комисије:



Марко Милосављевић, ванредни професор
Факултет медицинских наука Универзитета у
Крагујевцу

Ужа научна област Протетика

Председник комисије



Раша Младеновић, доцент
Факултет медицинских наука Универзитета у
Крагујевцу

Ужа научна област Дечја и превентивна
стоматологија

Члан комисије

Милан Краговић, виши научни сарадник
Институт за нукларне науке Винча у Београду
Научна област Природно-математичке науке -
хемија

Члан комисије

