

Примљено: 23.11.2020.		
Орг. јед.	Број	Прилог
	18/4.28	20

УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ  
МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ:



## ИЗВЈЕШТАЈ

*о оцјени урађене докторске дисертације*

### І ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

Наставно-научно вијеће Медицинског факултета Универзитета у Бањој Луци, на сједници одржаној 10.11.2020. године, донијело је одлуку број:18/3.843/2020 о именовању Комисије за оцјену и одбрану урађене докторске дисертације мр сц. Мирјане Умићевић-Давидовић под називом „Испитивање различитих механизма затварања постекстракционог простора у току терапије фиксним ортодонтским апаратима “.

Именована је комисија у сљедећем саставу:

1. Предсједник:  
Проф. др Бранислав Глишић  
Звање: редовни професор  
Ужа научна област: Ортопедија вилица  
Институција: Универзитет у Београду, Стоматолошки факултет
2. Члан:  
Проф. др Оливера Долић  
Звање: ванредни професор  
Ужа научна област: Дјечија и превентивна стоматологија  
Институција: Универзитет у Бањој Луци, Медицински факултет, члан
3. Члан:  
Доц. др Маријана Араповић-Савић  
Звање: доцент  
Ужа научна област: Ортопедија вилица  
Институција: Универзитет у Бањој Луци, Медицински факултет, члан.
4. Резервни члан:  
Доц. др Адриана Арбутина  
Звање: доцент  
Ужа научна област: Ортопедија вилица  
Институција: Универзитет у Бањој Луци, Медицински факултет, члан.

Након детаљног прегледа урађене докторске дисертације кандидата мр сц. Мирјане Умићевић-Давидовић чланови Комисије подносе Наставно-научном вијећу Медицинског факултета Универзитета у Бањој Луци и Сенату Универзитета у Бањој Луци сљедећи извјештај:

## II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Мирјана (Ђорђе) Умићевић-Давидовић.  
Рођена 08.02.1978. године у Бањој Луци, Република Српска, Босна и Херцеговина.  
Универзитет у Бањој Луци, Медицински факултет, Студијски програм стоматологија, кандидаткиња је завршила 2006. године.  
Кандидаткиња је уписала последипломски студиј на Медицинском факултету у Бањој Луци 2008. године и успјешно га завршила са просјечном оцјеном 9,91. На Медицинском факултету, Универзитета у Бањој Луци 17.12.2012 године, успјешно је одбранила магистарски рад под називом: „Анализа потребе за ортодонтском терапијом код дјеце узраста од 11 до 13 година у Републици Српској“ , и тиме стекла звање магистра стоматолошких наука из области Ортопедија вилица.  
Специјалистички испит из ортопедије вилица је положила у мају 2013. године и тиме стекла звање специјалисте ортопедије вилица.

## III УВОДНИ ДИО ОЦЈЕНЕ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов докторске дисертације мр сц. Мирјане Умићевић-Давидовић је :  
**„Испитивање различитих механизма затварања постекстракционог простора у току терапије фиксним ортодонтским апаратима “.**

Тема докторске дисертације је прихваћена од стране Наставно-научног вијећа Медицинског факултета, Универзитета у Бањој Луци Одлуком број: : 18/3.763/2016 од 02.11.2016. године.

Сенат Универзитета у Бањој Луци Одлуком број: 02/04-3.189-47/17 од 23.02.2017 године дао је сагласност на Извјештај о оцјени услова и подобности теме за израду докторске дисертације на Медицинском факултету у Бањој Луци кандидаткиње мр сц. Мирјане Умићевић-Давидовић под називом „Испитивање различитих механизма затварања постекстракционог простора у току терапије фиксним ортодонтским апаратима “.

Садржај докторске дисертације је изложен у сљедећим поглављима:

- 1) Увод (стр. 1-36),
- 2) Хипотеза (стр. 36),
- 3) Циљ рада (стр. 37),
- 4) Материјал и методе (стр. 38-46),
- 5) Резултати истраживања (стр. 47-86),
- 6) Дискусија (стр. 87-109),
- 7) Закључак (стр. 110) и
- 8) Литература (стр.111-134).

Докторска дисертација је написана латиничним писмом, фонтом *Times New Roman*, величина 12. Дисертација је написана на укупно 134 странице, формата А<sub>4</sub>. На почетку дисертације налази се 9 страна које нису нумерисане, а односе се на наслов дисертације, резиме (на српском и на енглеском језику) и на садржај докторске дисертације. Дисертација садржи 61 табелу и 22 слике. Укупан фонд кориштене литературе чини 227 литерарних извора.

У **првој цјелини** (стр.1-35) истакнут је разлог због којег је ово истраживање предузето, константно трагање за најефикаснијом методом за затварање простора код примјене екстракционе терапије. Приказане су предности и недостаци метода као и њихово унапређивање кроз вријеме. Укратко је постављен проблем истраживања и истакнуто који циљеви се морају испоштовати и какве особине треба да има механизам који се користи за затварање постекстракционог простора. Указано је на основне принципе биомеханике са нагласком на упориште приликом помјерања зуба. Такође су представљене могућности мјерења простора доступним методама, са освртом на најновије технологије.

У **другој цјелини** (стр.36) представљена је хипотеза спроведеног истраживања која истиче да су никл титанијумске (NiTi) затворене спиралне опруге најефикаснији механизам за затварање постекстракционог простора у току терапије фиксним ортодонтским апаратима.

Циљеви истраживања су дати у **трећој цјелини** (стр.37). Циљеви истраживања су прецизно постављени како би се утврдило који механизам је најефикаснији за затварање постекстракционог простора фиксним ортодонтским апаратима у биолошки прихватљивим оквирима. Ближи циљеви су били: клинички испитати брзину затварања постекстракционог простора фиксним ортодонтским апаратима примјеном различитих механизма, затим утврдити да ли постоји разлика у брзини затварања постекстракционих простора у горњој и доњој вилици и утврдити разлику између интезитета иницијалне силе, на почетку, и резидуалне силе на крају активне фазе дејства механизма затварања постекстракционог простора у току терапије фиксним ортодонтским апаратима.

У **четвртој цјелини** (стр.38-46) представљена је основна методологија истраживања. У оквиру овог дијела детаљно је описан избор испитаника и укупан узорак, као и критеријуми за њихов избор, затим дизајн апарата и примјењених механизма и детаљно описана методологија рада током истраживања.

Резултати истраживања и тестирање хипотезе чине садржај **пете цјелине** (стр.47-86). У оквиру овог дијела дисертације, систематично су приказани резултати по фазама истраживања. Детаљно је приказана статистичка анализа и обрађени су сви резултати мјерења у односу на примјењене механизме приликом затварања постекстракционих простора који се односе на брзину и опадање силе кроз вријеме. Резултати ових анализа приказани су у табелама, графиконима и пратећем тексту.

**Шеста цјелина** у овој докторској дисертацији (стр.87-109) представљена је дискусијом добијених резултата истраживања и њиховом компарацијом са већ постојећим сличним истраживањима у овој научној области. Представљени су и образложени научни и прагматични доприноси овог рада у ортопедији вилица.

У **седмој цјелини** (стр.103) ове дисертације, кандидаткиња је на јасан и систематичан начин представила синтезу знања и научних чињеница изнесених у

оквиру дисертације, добијених на основу резултата истраживања и тестирања хипотезе.

**Осма цјелина** (стр.104-115) ове дисертације представља списак кориштене литературе у оквиру спроведеног истраживања, а у оквиру израде ове дисертације.

## IV УВОД И ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

### IV 1. Разлог због којег је истраживање предузето, проблем, предмет, циљеви и хипотеза истраживања

У оквиру увода и прегледа литературе логичким редослиједом су јасно описани појмови о проблему који се истражује, односно недостатак простора за постављање свих присутних зуба у низ и различите клиничке процедуре за рјешавање овог проблема, међу којима се истиче екстракциона терапија која и представља **предмет** овог **истраживања**. С обзиром на веома честу примјену ове клиничке процедуре, неопходно је истражити који механизам затварања постекстракционих простора у примјени фиксних ортодонтских апарата на најефикаснији начин доводи зубе у правилну оклузију у биолошки прихватљивим условима, што је и **разлог** због којег је истраживање предузето. Кандидаткиња је кроз рад потврдила је да су механизми који се примјењују у екстракционој терапији веома ефикасан метод за затварање постекстракционог простора, при чему никл титанијумска затворена опруга има највећу брзину и највеће вриједности резидуалне силе.

Уважавајући горе наведене чињенице, произашли су **циљеви докторске дисертације**:

Основни циљ истраживања је био:

Утврдити који механизам је најефикаснији за затварање постекстракционог простора фиксним ортодонтским апаратима у биолошки прихватљивим оквирима.

Ближи циљеви истраживања су били:

1.Клинички испитати брзину затварања постекстракционог простора фиксним ортодонтским апаратима примјеном различитих механизма.

2.Утврдити да ли постоји разлика у брзини затварања постекстракционих простора у горњој и доњој вилицы.

3.Утврдити разлику између интезитета иницијалне силе, на почетку, и резидуалне силе на крају активне фазе дејства механизма затварања постекстракционог простора у току терапије фиксним ортодонтским апаратима.

На основу проблема, предмета и циљева истраживања, као и резултата претходних сличних истраживања, постављена је **хипотеза истраживања** која гласи:

„Никл титанијумске (NiTi) затворене спиралне опруге су најефикаснији механизам затварања постекстракционог простора у току терапије фиксним ортодонтским апаратом“.

### IV 2. Преглед претходних истраживања

**Преглед релевантне литературе** даје ширу слику теме докторске дисертације. У оквиру уводног дијела дисертације, детаљно је приказан преглед литературе са позивом на релевантне и актуелне референце које указују на различит приступ

проблему рјешавања недостатка простора у зубном низу, било методама за стварање додатног простора или примјеном екстракционе терапије. Посебан нагласак је стављен на екстракциону терапију уз детаљну анализу биомеханике затварања постекстракционих простора примјеном клизних механизма и омчи за затварање простора без трења.

Рибейро и сарадници наводе да се додатни простор у зубним луковима може добити њиховим ширењем, дистализацијом молара, интерпроксималном редукацијом, протрузијом, као и екстракцијом зуба. Уколико се примјењује екстракција зуба постоји шест циљева приликом затварања екстракционих простора:

- Диференцијално затварање простора, односно могућност ретракције фронта или протракције бочног сегмента или комбинација,
- Минимална сарадња пацијента, јер уколико затварање простора зависи о њој, може доћи до мање прецизности и ограничити могућности терапије,
- Контрола аксијалне инклинације,
- Контрола ротације и ширине лука,
- Оптималан биолошки одговор, што подразумева брзо помјерање зуба уз минималан бол, оштећење ткива и ресорпције коријена,
- Практичност за терапеута, при чему механизам за затварање простора мора бити једноставан [1].

Анализирајући клизне механизме Којима и Фукуи су установили да се мора примјенити сила која може савладати отпор клизања жичаног лука кроз бравице и помјерити зубе дуж жичаног лука, при чему се 60-80% примјењене силе изгуби на превазилажење трења приликом помјерања очњака у постекстракциони простор [2]. Еластични ланци су једна од најчешће примјењиваних техника за затварање простора захваљујући лакој апликацији, комфорности пацијента и терапеута, а првенствено су састављени од полиестера или полиетера насталих полимеризацијом гума у вишеструким молекуларним структурама повезаним низом уретанских веза [3].

Митра и Кумар су у клиничкој студији код 30 пацијената испитивали вриједност затварања постекстракционог простора еластичним ланцима уз примјену силе од 250-300g. На контролним прегледима, помоћу дигиталног калипера мјерили су износе затварања постекстракционог простора и дошли до просјечне вриједности од 2,77mm за 6 седмица [4].

Кануру и сарадници су испитивали износ затварања простора помјерањем очњака користећи 4 различита еластична ланца, као и опадање силе током 6 седмица. Након 3 седмице измјерене вриједности за затварање простора су износиле од 0,75mm до 1,12mm, док после 6 седмица те вриједности су износиле од 1,47mm до 2,07mm. Иницијална сила је износила од 228,18(±30,21)g до 202,27(±43,28)g. Код свих врста еластичних ланаца је утврђен значајан пад силе у посматраном интервалу [5].

Сила коју производе еластични ланци опада између контролних прегледа. Вајзајмер и сарадници су дошли до закључка да сила опада највише у прва 24 сата, односно за 50-55%, и то нарочито у првом сату активације за 31-41% [6].

Никл титанијумске легуре имају способност меморисања облика и супереластичност што омогућава затвореним спиралним опругама да преносе благе континуиране силе кроз дужи временски период [7].

Фанг и сарадници су мјерили затварање постекстракционих простора клизним механизмом, никл титанијумским опругама и активним лигатурама. Код 42 пацијента су примјењене ове двије методе на радном челичном луку 0.019 x 0.025 инча са иницијалном силом од 170g за затварање простора. На контролама сваке 4 седмице су мјерени екстракциони простори до њиховог затварања, а резултати показују да су просјечне вриједности износиле 1,06mm мјесечно [8].

Реди и сарадници су поредили резултате примјене никл титанијумских опруга код самолигирајућих и конвенционалних бравица код 20 пацијената са билатералном екстракцијом максиларних првих премолара. Средња вриједност затварања постекстракционог простора је била за 0,89mm код самолигирајућих бравица, док је код конвенционалних износила 0,87mm мјесечно, с тим да је ротација очњака код самолигирајућих била сведена на минимум [9].

У неколико студија је извршено поређење између еластичних ланаца и никл титанијумских затворених спиралних опруга. Клиничка студија коју су провели Чаудари и Тарваде обухватала је 40 пацијената код којих је анализиран клизни механизам код затварања простора помоћу никл титанијумских опруга и еластичних ланаца у току 4 мјесеца. Никл титанијумске опруге су просјечно затворале простор за 0,87mm, а еластични ланци за 0,62mm мјесечно [10].

Канемасједиа и сарадници су посматрали затварање постекстракционог простора са никл титанијумским опругама и еластичним ланцима, а мјерења су обављана после првог, другог и трећег мјесеца од почетка ретракције очњака. Резултати за никл титанијумске опруге износио је  $1.67 \pm 0.39 \text{mm}$  и за еластичне ланце  $1.89 \pm 0.36 \text{mm}$  мјесечно [11].

Основна улога затварајућих омчи је да пренесу силу преко жичаног лука која ће довести до затварања постекстракционог простора при чему производе више континуиране силе. Студије које су посматрале константност силе наводе да континуиране силе доводе до већег помјерања зуба [12].

Обаиди и Сабах су испитивали утицај дизајна омчи на затварање постекстракционог простора. У истраживању је испитивано 8 врста различитих омчи: вертикална, вертикална са хеликсом, Т омча, готова омча, ПГ омча, омча у облику сузе, опус и Л омча. Средња вриједност затварања постекстракционог простора је износила од 0,61mm за готову омчу до 0,81mm за вертикалну омчу. Разлике у овим вриједностима аутори приписују јачини силе коју генеришу одређене силе, као и њиховој постојаности кроз вријеме [13].

Мјерење величине постекстракционог простора се рутински спроводи у клиничкој пракси како би се пратили резултати примјењене терапије. Веома је важно да тачке премјеравања буду стандардизоване како би се добили прецизни и поновљиви резултати [14]. Оклузална фотограметријска анализа се може користити као додатак анализи студијских модела и за процјену напретка лијечења [14].

Јун и сарадници су код 58 пацијената са умјереном и израженом тјескобом извршили интраорално скенирање и класично узимање отисака за студијске моделе. Линеарна мјерења ширине, дужине и сегмената лука и ширине зуба су на стандардним студијским моделима обављана помоћу дигиталног калипера прецизности 0,01mm, а софтверски за дигиталне моделе. На крају студије је закључено да се дигитални модели могу користити за мјерења којим се утврђује степен изражености тјескобе. Вриједности мјерења код 3Д модела су биле мање, него код директног мјерења и аутори препоручују да се код клиничке примјене та чињеница узме у обзир [15].

## Литература цитирана у IV 2.

[1] Ribeiro GLU, Jacob HB. Understanding the basis of space closure in Orthodontics for a more efficient orthodontic treatment. *Dental Press J Orthod* 2016;21(2):115-125.

[2] Kojima Y, Fukui H. Numerical simulation of canine retraction by sliding mechanics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;127(5):542-51.

[3] Cheng HC, Chen MS, Peng BY, Lin WT, Shen YK, Wang YH. Surface Treatment on Physical Properties and Biocompatibility of Orthodontic Power Chains. *Biomed Res Int* 2017;2017:ID6343724.

[4] Mitra R, Londhe, SM, Kumar P. A comparative evaluation of rate of space closure after

extraction using E-chain and stretched modules in bimaxillary dentoalveolar protrusion cases. *Med J Armed Forces India* 2011; 67(2):152-6.

[5] Kanuru RK, Azaneen M, Narayana V, Kolasani B, Indukuri RR, Babu PF. Comparison of canine retraction by in vivo method using four brands of elastomeric power chain. *J Int Soc Prev Community Dent* 2014;4(1):32-7.

[6] Weissheimer A, Locks A, Menezes LM, Borgatto AF, Derech CA. In vitro evaluation of force degradation of elastomeric chains used in Orthodontics. *Dental Press J Orthod* 2013;18(1):55-62.

[7] Wichelhaus A, Brauchli L, Ball J, et al. Mechanical behavior and clinical application of nickel-titanium closed-coil springs under different stress levels and mechanical loading cycles. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137(5):671-78.

[8] Fang S, Zhong Y, Li M, Luo J, Khadka N, Jiang C, Wang J, Du X. Comparing two methods of orthodontics space closure: a randomized clinical trial. *Int J Clin Exp Med* 2017;10(10):14667-14672.

[9] Reddy PA, Prabhakar R, Acharya SS, Karthikeyan MK. A clinical and radiographic study to evaluate the rate of retraction of maxillary canine using nickel-titanium closed coil spring with two different bracket systems. *APOS Trends Orthod* 2014;4(6):169-77.

[10] Chaudhari CV, Tarvade SM. Comparison of rate of retraction and anchorage loss using nickel titanium closed coil springs and elastomeric chain during the en-masse retraction: A clinical study. *J Orthod Res* 2015;3(2):129-33.

[11] Khanemasjedi M, Moradinejad M, Javidi P, Niknam O, Jahromi NH, Rakhshan V. Efficacy of elastic memory chains versus nickel- titanium coil springs in canine retraction: A two-center split-mouth randomized clinical trial. *Int Orthod* 2017;15(4):561-74.

[12] Thiesen G, Shimizu RH, Valle CVM, Valle-Corotti KM, Pereira JR, Conti PCR. Determination of the force systems produced by different configurations of tear drop orthodontic loops. *Dental Press J Orthod* 2013;18(2):19.e1-18.

[13] Obaidi HA, Sabah O. Evaluation of Tipping, Rotation and rate of space Closure Rate of Canine Retraction by friction less orthodontic techniques (An In vitro Study). *Al-Rafidain Dent J* 2006; 6(Sp Iss ):30-37.

[14] Mladenović D, Popović L, Mihailović B, Janković A, Stoiljković M, Zivković D, Miladinović M. Comparison of measurements made on digital 2D models and study casts. *Acta Fac Med Naiss* 2009;26(4):187-194.

[15] Yoon JH, Yu HS, Choi Y, Choi TH, Choi SH, Cha JY. Model Analysis of Digital Models in Moderate to Severe Crowding: In Vivo Validation and Clinical Application. *Biomed Res Int* 2018;2018:8414605.

### **IV 3. Допринос тезе у рјешавању изучаваног предмета истраживања**

Затварање постекстракционог простора представља велики изазов за клиничаре. Неопходно је добро познавање биомеханике, савремених материјала и техника затварања простора, као и посједовање вјештине за примјену тих метода. Познавање ових чињеница је веома важно да би се постекстракциони простор затворио на одговарајући начин, при чему се може постићи идеална оклузија. Због постојања великог броја метода и техника за ову врсту терапије, потребно је обратити велику пажњу на избор одговарајуће. Избором никл титанијумских затворених спиралних опруга се постиже најефикасније затварање постекстракционих простора уз примјену континуиране биолошки прихватљиве силе.

### **IV 4. Научни и прагматични допринос дисертације**

До сада није публикован рад који се бави испитивањем ефикасности метода са клизним механизмом и метода без трења за затварање постекстракционог простора

при чему су ове методе анализирани на 3 начина, директно на студијским моделима помоћу дигиталног калипера и индиректно на фотографијама и 3Д скенираним моделима. Уједно је динамометром праћен губитак примјењене силе сваког механизма, чиме су обједињени сви елементи за оцјену ефикасности. С овим је дат значајан *научни допринос дисертације* у истраживању као и у ширењу знања, о примјени савремених метода за посматрање клиничког поступка у екстракционој терапији. *Прагматични допринос дисертације* упознавање специјалиста ортопедије вилица о могућностима појединих механизма и њиховој ефикасности у свакодневной клиничкој пракси .

## V МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

### V 1. Материјал и критеријуми

Материјал и методе рада који су коришћене у овој дисертацији су усклађене са постављеним циљевима и приказани су на 8 страница. Коришћени материјал и метод истраживања, који су примјењени у овој дисертацији омогућили су увид у посматрану проблематику и пружиле одговор на научни проблем, односно предмет истраживања. У току овог истраживања посматрано је 118 постекстракционих простора који су методом случајног избора распоређени у три групе према механизму који се примјењивао за затварање постекстракционог простора. Испитаници су морали испуњавати услове који су јасно дефинисани кроз инклузионе и ексклузионе критеријуме. За затварање постекстракционог простора су коришћени еластични ланац, никл титанијумска затворена спирална опруга и омче.

### V 2. Кратак увид у метод истраживања

Послије екастракције првих премолара, испитаницима је постављен горњи и доњи фиксни апарат, након чега је извршена нивелација и равнање са никл титанијумским луковима округлог и четвртастог пресека, челичног четвртастог лука прије постављања челичног лука 0,019x0,025in. У току ове фазе испитаници су позивани на контролне прегледе на четири седмице. На овим прегледима аплицирани су жичани лукови према утврђеном редослиједу, промјењене лигатурне гумице и провјерено да ли има оштећења на самом апарату. На крају ове фазе, челични лук 0,019x0,025in је пасивно стајао у слотовима бравица најмање 4 седмице, након чега су аплицирани одговарајући механизми за затварање постекстракционих простора.

Еластични ланац је постављан тако да повезује кукицу на туби првог молара и кукицу бравице на очњаку, при чему је растегнут на приближно двоструку почетну дужину. На контролним прегледима је замјењен новим.

Никл титанијумске спиралне опруге су постављане од кукице на туби првог молара до кукице бравице на очњаку, при чему опруге нису биле истегнуте више од 9мм. Уколико је опруга била прекратка, коришћена је жичана лигатура за повезивање са кукицом бравице на молару. За вријеме терапије опруга је активирана на контролним прегледима.

На четвртастом челичном луку су непосредно иза очњака обликоване и активиране омче у облику сузе (*teardrop*) или под другим називом "бул" омче за затварање простора. На контролним прегледима је обављана поновна активација омчи.

Постекстракциони простори су поматрани током 6 мјесеци од почетка њиховог



затварања. Контролни прегледи су се обављали сваке 4 седмице уз провјеру да ли је дошло до оштећења аплицираних механизма и извршена њихова активација. На контролним прегледима су се обављале двије врсте мјерења: мјерење најкраћег растојања између очњака и другог премолара и мјерење силе на почетку и крају активне фазе ( $T_0$ - $T_6$ ).

Мјерење растојања између очњака и другог премолара се обављало на 3 начина: дигиталним калипером, фотограмметријом и 3Д-скенером.

Дигиталним калипером (прецизности 0,01mm) на контролним прегледима ( $T_0 - T_6$ ), директном методом је измјерено максимално растојање од дисталне површине очњака до мезијалне површине другог премолара. Ова мјерења су обављана за сваки постекстракциони простор 3 пута наизмјенично. Референтна вриједност је представљала средњу вриједност ова 3 мјерења.

Код фотограмметријске методе коришћен је фотоапарат (*EOS 750D Body*), макро објектив (*EF 100mm/2,8 IS USM*) и блиц у облику прстена (*macro Ring Lite MR-14 EXII*), равно оклузално огледало и ретрактор за оклузално фотографисање са милиметарском скалом. Фотографисањем на контролним прегледима ( $T_0$ - $T_6$ ), су добијене стандардизоване оклузалне фотографације за горњи и доњи зубни лук. Приликом фотографисања, огледало се ослањало на супротни зубни лук, док је ретрактор био постављен паралелно са зубним низом који се фотографиса. Мјерења су обављана 3 пута наизмјенично, а референтна вриједност је представљала средњу вриједност ова 3 мјерења.

Милиметарска скала на ретрактору је омогућила да се резултати мјерења софтверски читају компјутерским програмом *Digimizer* за анализу и обраду фотографије. Помоћу овог програма, добијено је линеарно мјерење у пикселима. Затим је прочитан број пиксела у једном центиметру који се налазио на ретрактору са милиметарском скалом. На овај начин, један центиметар сегмента фотографије мјерен у пикселима, се користио као параметар да се број пиксела на реалној фотографији конвертује у центиметре. Сва мјерења у пикселима су се кроз компјутерски програм конвертовали у милиметре.

На контролним прегледима су уклоњени жичани лукови из слотова бравица како би се алгинатном масом узели отисци горњег и доњег зубног низа, који су исти дан изливени у гипсане студијске моделе. Добијени модели су скенирани *orthoX® 3D* (*Dentaurum, Germany*) скенером, док су мјерења извршена софтверски, помоћу компјутерског програма обављана 3 пута наизмјенично, а референтна вриједност је представљала средњу вриједност ова 3 мјерења.

На контролним прегледима су извршена и мјерења иницијалне силе на почетку и резидуалне силе у опсервационом периоду ( $T_0$ - $T_6$ ). Јачина силе је мјерена динамометром (*Force Gauge Dynamometer, White Oak, USA*).

Промјена у односу на план истраживања који је представљен у пријави докторске дисертације је био у дијелу који се односи на примјену лејс бека као методе. Ова метода се примјењује на самом почетку ортодонтске терапије, због чега је долазило до одљепљивања бравица на које је аплициран механизам, било спонтано или у току узимања отисака за анализу. Због тога је долазило до нарушавања тачно одређених термина који су дефинисани истраживањем због чега нису могли бити узети у разматрање.

Статистичка обрада података је била адекватна. Резултати су приказани табеларно и графички и на основу добијених резултата изведени су одговарајући закључци. Нумеричка обиљежја су приказана путем средњих вредности (аритметичка вриједност) и мјера варијабилитета (стандардна девијација, опсег вриједности). Атрибутивна обиљежја су приказана коришћењем фреквенција и процената. За испитивање разлике у вриједностима у два временска интервала коришћен је *t* тест

за зависне узорке. Испитивање разлике на нумеричким варијаблама мјерених у шест временских интервала коришћена је једнофакторска анализа варијансе поновљених мјерења (*Repeated Measure ANOVA*). Као мултиваријанта техника коришћена је Комбинована анализа варијансе (*SPANOVA*). Овом статистичком техником испитано је да ли поједине промјенљиве имају статистички значајног утицаја на промјену размака међу зубима. Пирсонов коефицијент корелације коришћен је како би се испитала повезаност две нумеричке варијабле.

Анализирајући обрађени материјал, описане методе и материјал истраживања, а имајући у виду досадашња искуства и достигнућа у овој области комисија констатује да су примјењене методе адекватне, а испитивани параметри довољно обрађени и објективно тумачени.

## VI РЕЗУЛТАТИ И НАУЧНИ ДОПРИНОС ИСТРАЖИВАЊА

### VI 1. Резултати истраживања

Добијени резултати ове докторске дисертације приказани су на 39 страница, а анализирани су кроз дискусију на 22 странице.

У првој фази овог истраживања анализиран је утицај пола и старости испитаника на ефикасност затварања постекстракционог простора. Резултати показују да иако се простор брже затварао код млађих испитаника, да је та разлика била занемарљива. Док разлика у ефикасности помјерања зуба у односу на пол није уочена. Добијени резултати из ове групе истраживања приказани су у табелама 5-16.

У другој фази истраживања испитано је да ли локација постекстракционог простора утиче на ефикасност примјењених механизма. Установљено је да локација нема утицаја на помјерање зуба и да је оно индивидуално одређено. Добијени резултати из ове групе мјерења приказани су у табелама 17-25.

У трећој фази истраживања мјерени су и поређени резултати добијени за клизни механизам и омче мјерених дигиталним калипером, фотографијом и скенером, а затим је извршено њихово поређење. Резултати показују да никл титанијумске опруге најбрже затварају постекстракциони простор, односно 1,14mm, затим еластични ланци 1,0mm и на крају омче 0,86mm мјесечно. Добијени резултати ове групе приказани су у табелама 26-49.

У наредном поглављу је испитана сила на почетку и на крају активације механизма. Приказано је да еластични ланац задржава у просјеку 53,41% почетне силе, никл титанијумске затворене опруге 61,57% , а резидуална сила за омче износи 56,07%. Добијени резултати су приказани на табелама 50-54.

На крају су анализаране методе за мјерење предвиђених параметара. Висок степен сагласности између ових начина мјерења примјетан је на табелама 55-60 и графиконима, слике 20-22.

На основу добијених резултата кандидаткиња је извела сљедеће закључке:

1. Примјењени механизми су веома ефикасни у затварању постекстракционих простора, при чему никл титанијумска затворена опруга има највећу брзину на мјесечном нивоу.
2. Разлика у брзини затварања постекстракционог простора више је одређена индивидуалним разликама и није дефинисана у односу на горњу и доњу вилицу.
3. На крају активационог периода долази до значајног смањења почетне силе, при чему никл титанијумске затворене опруге имају највеће вриједности резидуалне силе

у односу на еластичне ланце и омче.

4.Највећа брзина затварања постекстракционог простора и највеће очување иницијалне силе, нил титанијумску затворену опругу чине најефикаснијом методом за затварање постекстракционог простора.

## **VI 2. Критичност и коректност тумачења резултата**

Резултати истраживања су јасно и објективно тумачени, и презентовани на прегледан начин. Кандидаткиња је у дисертацији показала објективан и критички став у процјени ових резултата, посебно у дијелу који се односи на компарацију са резултатима сличних истраживања. Дискусија резултата показује да је кандидаткиња способна да прикупи, обради, презентује резултате на врло прегледан начин, као и да на јасан и свеобухватан начин разматра приказане резултате и упореди их с литературним подацима.

## **VI 3. Теоријски и практични допринос дисертације и нови истраживачки задаци**

*Основни теоријски допринос дисертације је сљедећи:*

Ова докторска дисертација проширује постојећа знања о клизном механизму, еластичних ланаца и никл титанијумских затворених опруга, и механизму без трења, омчи као методама избора приликом затварања постекстракционог простора у току терапије фиксним ортодонтским апаратима.

*Основни практични допринос дисертације је сљедећи:*

На основу добијених резултата, утврђено је да сви приказани механизми ефикасно затварају постекстракциони простор. Предност се даје никл титанијумским затвореним опругама због бржег помјерања зуба на биолошки прихватљив начин зато што најдуже задржавају силу кроз вријеме, односно производе континуиране силе.

*Основни правци даљих истраживања:*

Резултати ове дисертације дају одговоре на постављене задатке истраживања, али и указују на наредне правце истраживања који би се односили на степен спонтаног затварања постекстракционог простора у току прве фазе терапије фиксним ортодонтским апаратима, нивелације и равнања, као и врсте упоришта приликом примјене ових метода. Такође је препорука да се добијени резултати провјере и у неким будућим студијама.

## VII ЗАКЉУЧАК И ПРИЈЕДЛОГ

Докторска дисертација мр сц. Мирјане Умићевић-Давидовић под називом „Испитивање различитих механизма затварања постекстракционог простора у току терапије фиксним ортодонтским апаратима“, израђена је у складу са образложењем које је кандидат приложио приликом пријаве теме.


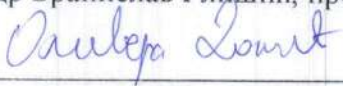
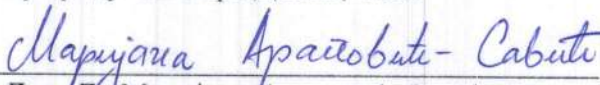

Докторска дисертација урађена је према правилима и принципима научно-истраживачког рада и резултат је оригиналног научног рада кандидата. Резултати добијени примјеном адекватних статистичких анализа, јасно су указали да су приказане методе ефикасне у затварању постекстракционих простора уз статистички минималне разлике. Кандидаткиња је на основу резултата издвојила никл титанијумске затворене спиралне опруге као најефикасније, због најавеће резидуалне силе и брзине затварања постекстракционих простора. Поред тога је прецизно и логички анализирала предложену тему истраживања и довела податке у везу са постављеном хипотезом. Такође, тему ове дисертације, кроз јасно и концизно писање учинила је интересантном и корисном и за истраживаче и за практичаре. Дисертација представља оригинални допринос стоматолошкој науци, јер проширује постојећа знања о примјени различитих механизма за затварање постекстракционих простора у току терапије фиксним ортодонтским паратима.

Чланови Комисије, на основу укупне оцјене докторске дисертације једногласно дају позитивну оцјену о завршеној докторској дисертацији под називом:

„Испитивање различитих механизма затварања постекстракционог простора у току терапије фиксним ортодонтским апаратима“ мр сц. Мирјане Умићевић-Давидовић и предлажу члановима Наставно-научног вијећа Медицинског факултета Универзитета у Бањој Луци и Сенату Универзитета у Бањој Луци да прихвате овај Изјештај и омогуће кандидату да своју докторску дисертацију јавно брани.

Датум, 23. 11. 2020.

## ПОТПИС ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

1.   
Проф. др Бранислав Глишић, предсједник
2.   
Проф. др Оливера Долић, члан
3.   
Доц. др Маријана Араповић-Савић, члан
4.   
Доц. др Адриана Арбутина, резервни члан