



УНИВЕРЗИТЕТ "СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ" -
СКОПЈЕ

СТОМАТОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ
КАТЕДРА ЗА БОЛЕСТИ НА УСТАТА И ПАРОДОНТОТ



**КЛИНИЧКИ И МИКРОБИОЛОШКИ ЕФЕКТИ НА FIDELIS III Nd:YAG
ЛАСЕРОТ ПРИ ТРЕТМАН НА ПАРОДОНТАЛНАТА БОЛЕСТ**

- МАГИСТЕРСКИ ТРУД -

Автор

Д-Р АНА БУЧКОВСКА

Скопје, 2015



УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“ -

СКОПЈЕ



СТОМАТОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ

КАТЕДРА ЗА БОЛЕСТИ НА УСТАТА И ПАРОДОНТОТ

Автор

Д-Р АНА БУЧКОВСКА

**КЛИНИЧКИ И МИКРОБИОЛОШКИ ЕФЕКТИ НА FIDELIS III Nd:YAG
ЛАСЕРОТ ПРИ ТРЕТМАН НА ПАРОДОНТАЛНАТА БОЛЕСТ**

- МАГИСТЕРСКИ ТРУД -

Скопје 2015

СОДРЖИНА

ВОВЕД.....	1
ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРА.....	6
ЦЕЛ НА ТРУДОТ.....	17
МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД.....	18
СТАТИСТИЧКА АНАЛИЗА.....	31
РЕЗУЛТАТИ.....	32
ДИСКУСИЈА.....	46
ЗАКЛУЧОЦИ.....	56
ЛИТЕРАТУРА.....	58

ABSTRACT

The tendency for permanent development and enhancement of quality and efficiency of chronic periodontal disease treatment is attributed to the use of high energy lasers, most famously Nd:Yag and Er:Yag lasers. Experimental studies confirm the positive effect of their use in periodontal disease treatment that improves the clinical status through removal of pathogenic bacterial deposits.

Objective: Via clinical and microbiological tests, explore the effect of using fiber laser strands of the Fidelis III Nd:Yag laser as an added therapeutic method to the conventional periodontal procedure and compare the two.

Material and method: The study included 15 patients of both sexes aged 28 - 74 years, with diagnosed periodontal disease with at least 18-20 remaining teeth, and at least 2 *periodontal pockets with a depth ≥ 5 in different quadrants*. The study excluded patients with: malignant, infective and systematic diseases, as well as patients that received antibiotic therapy in the last 3 months. Clinical parameters that were determined before and after the therapy included: gingival inflammation and bleeding, periodontal pocket depth and loss of attachment. Microbiological tests included determining the amount of aerobic and anaerobic micro flora in the subgingival biofilm before and after the treatment. Every patient received conventional mechanical treatment in one periodontal pocket (control group), and in another periodontal pocket they received the conventional treatment combined with closed curettage with the fiber optic Nd:Yag laser (experimental group).

Results: After the treatment, in both the control and experimental group, significant reduction of gingival inflammation and bleeding ($p<0.05$) was observed. The experimental group showed bigger values compared to the control for these parameters. The average depth of the periodontal pocket and loss of attachment in the control and experimental group showed no changes in value before and after the treatment. Microbiological tests showed a significant reduction in bacteria in the subgingival biofilm. Compared to the control, the experimental group had a significant reduction in aerobic and anaerobic bacteria after the treatment. Quality data show that the aerobic spectrum is mostly composed of *Streptococcus viridans*, and the anaerobic of *Peptococcus* and *Peptostreptococcus*.

Conclusion: Our studies determined that the use of the Nd-Yag laser as an added therapeutic method to the conventional periodontal treatment reduces recidivism and maintains the therapeutic results for a longer period. This method has big potential in dealing with antimicrobial control of aggressive periodontal disease with deep and narrow periodontal pockets.

Key words: laser therapy, conventional therapy, chronic periodontal disease

Ментор:

Проф. д-р Силвана Георгиева

Членови на комисија за одбрана:

Проф. Д-р Снежана Пешевска

Проф. Д-р Силвана Георгиева

Проф. Д-р Жаклина Цековска

Датум на одбрана:.....16. 09. 2015 год.

АПСТРАКТ

Тенденцијата на перманентно развивање и унапредување на квалитетот и ефикасноста на третманот на хроничната пародонтална болест е поврзана со примената на високо енергетските ласери, од кои најпознати се Nd:Yag и Er:Yag ласерите. Експерименталните студии го потврдуваат позитивниот ефект од примената на овие ласери во терапијата на пародонталната болест кој придонесува за подобрување на клиничката слика пред се преку отстранување на патогените бактериски депозити.

Цел на трудот: Преку клинички и микробиолошки испитувања да се проследи ефектот од примената на ласерското оптичко влакно на Fidelis III Nd:Yag ласерот како дополнителна терапевска метода на конвенционалната пародонтолошка процедура и да се компарира со истата.

Материјал и метод: Во испитувањето беа вклучени 15 пациенти од обата пола на возраст од 28 - 74 години со дијагностицирана хронична пародонтална болест кои имаа најмалку 18 - 20 заби, и најмалку два пародонтални џеба со длабочина ≥ 5 во различни квадранти. Од испитувањето беа исклучени пациенти со: малигни, инфективни и системски заболувања како и оние кои примале антибиотска терапија 3 месеци пред спроведување на третманот. Од клиничките параметри пред и по спроведената терапија и по земената анамнеза беа одредувани: гингивална инфламација и крварење, длабочина на пародонтален џеб и клинички губиток на прилој. Микробиолошките испитувања вклучија определување на квантумот на аеробната и анаеробната микрофлора во субгингивалните биофилмови пред и по спроведената терапија. Кај секој испитаник еден пародонтален џеб беше третиран со конвенционален механички третман (контролна група) а кај другиот оваа метода беше надополнета со затворена киретажа со оптичко ласерско влакно на Nd:Yag ласерот (испитувана група).

Резултати: По спроведената терапевска процедура кај испитуваниот и кај контролниот заб беше константирано сигнификантно намалување на вредностите на индексот на гингивална инфламација и крварење за $p < 0,05$. Испитуваниот заб во споредба со контролниот покажа поголеми сигнификантни вредности за овие испитувани параметри. Просечната длабочина на пародонталниот џеб и просечниот клинички губиток на прилојот кај испитуваниот и контролниот заб пред и по терапевтската процедура покажаа непроменети исти вредности. Микробиолошката анализа покажа значително намалување на квантумот на бактериите во субгингивалните биофилмови. Кај испитуваниот заб по спроведениот комбиниран терапевтски третман дојде до значително намалување на аеробните и анаеробните бактерии во споредба со контролниот заб. Квалитативните податоци покажаа дека на аеробната подлога во најголем дел беше изолиран *Streptococcus viridans*, а на анаеробната *Peptococcus* и *Peptostreptococcus*.

Заклучок: Нашите испитувања покажаа дека примената на Nd:Yag ласерот како дополнителна терапевска метода на конвенционалниот пародонтолшки третман, ги намалува рецидивите и ги одржува терапевските тезултати подолг временски период. Оваа метода носи голем потенцијал кога е во прашање антимикробната контрола на поагресивните форми на пародонтопатија каде се присутни длабоки и тесни пародонтални џебови.

Клучни зборови: ласерска терапија, конвенционална терапија, хронична продонтопатија

ВОВЕД

Пародонтопатијата е една од најчестите заболувања на денешницата, која во суштина претставува болест на потпорните ткива на забот и во повеќето случаи е одговорна за загубата на забите кај возрасните пациенти. Ова орално заболување има добиено значително внимание во последните неколку децении каде микробиолошките причинители на пародонталната болест, механизмите преку кои е уништено пародонталното ткиво, изразувањето на ефектот на домаќинот кај пародонталното заболување и влијанието на пародонтопатијата врз целокупното здравје биле теми на интензивно проучување. Разбирајќи ја интеракцијата помеѓу хроничните инфекции, како што е пародонталното заболување и системските услови како што се кардиоваскуларните заболувања, се доведе до нов начин на размислување за значењето на пародонтопатијата во целокупното здравје. Заболувањето има хроничен ток со бавна прогресија, а крајниот исход е предвремено расклатување и губење на забите кај повозрасните пациенти. За нејзината клиничка манифестијација значајни се патохистолошките процеси кои се случуваат во пародонциумот, кои пак резултираат во објективни и субјективни симптоми⁽¹⁾.

Објективните симптоми опфаќаат: инфламација на гингивата, оголување на вратовите и корените на забите, појава на пародонтални цебови, присуство на гноен ексудат во пародонталните цебови, субгингивални конкременти, разлабавување на забите, миграција на забите. Субјективните симптоми се најчесто непознати на почетокот, нивнотот откривање следи подоцна, односно во подоцен стадиум на пародонтопатијата. Како субјективни симптоми може да се споменат: трнење и пчење, крварење на гингивата, чувство на страно тело помеѓу забите.

Етиологијата на ова заболување има мултикаузален карактер, но денталниот плак се јавува како најзначаен етиолошки фактор кој претставува сложен екосистем, во кој опстојуваат голем број на микроорганизми. Терапијата на пародонтопатијата значително варира во зависност од типот на пародонталното заболување. Таа го уништува атачменот и резултира со формирање пародонтален цеб и промена на нормалната коскена анатомијата.

Секако, постојат примарни цели на терапија кај хроничната пародонтопатија каде се делува со запирање на прогресијата на заболувањето и превземање мерки за решавање на воспалението.

Во флората на денталниот плак има многубројни различни микроорганизми. Докажано е дека само во субгингивалната регија се присутни повеќе од 300 видови различни микроорганизми^(2,3). Пародонтопатијата е широко поврзана со различни, сложени микроби како што се аеробни и анаеробни бактерии, при што инфламацијата е најизразена во присуство на огромен број Грам-негативни бактерии во денталниот плак.

Но во денталниот плак се вбројуваат и Грам-позитивни коки и бацили. Во тој период при нивното присуство, се менува (зголемува) микробиолошкиот состав⁽⁴⁾.

Родот *Neisseria* содржи 11 видови кои се колонизираат кај луѓето, но само 2 се патогени. Видовите на *Neisseria* се Грам-негативни и припаѓаат на фамилијата *Neisseriaceae*. Обично се наоѓаат во нормалната флора во усната шуплина и респираторниот тракт. *Neisseria* е најзастапен род во рамките на *Proteobacteria*, а оралната застапеност изнесува 5-7%.

Staphylococcus се грам - позитивни топчести коки кои не создаваат спори и немаат флагели. Родот *Staphylococcus* вклучува најмалку 40 видови и припаѓа на фамилијата *Staphylococcaceae*. Тие воглавно се изолирани од денталниот плак и плунката. *S. aureus* е дел од нормалната флора. Нивната предност е инхибиција и уништување на новодојдените бактерии⁽⁵⁾.

Грам - позитивните *Streptococcus* припаѓаат на фамилијата *Streptococcaceae*. *Streptococcus viridans* се група на бактерии кои е а-хемолитични. Најзастапени во усната празнина се *S. mutans* и *S. sanguinis* кои всушност се етиолошкиот агенс на денталниот кариес. Тие се врзуваат со оралните површини и на тој начин прикачуваат и други орални микроорганизми кои ги колонизираат површините на забите, поради што доаѓа до формирање на дентален плак со што се придонесува за настанувањето на кариес и пародонтални заболувања⁽⁶⁾.

Lactobacillus се Грам-позитивни факултативно анаеробни бактерии, кои се наоѓаат во оралната микрофлора. Во најголем процент ги има во плунката, но застапени се и во денталниот плак⁽⁶⁾.

Bacteroides припогаат на Грам-негативни анаеробни бактерии. Тие по облик се стапчести, во зависност од видот можат да бидат подвижни или неподвижни. Во оралната празнина застапени се *Porphyromonas gingivalis* и *Bacteroides intermedius*⁽⁶⁾.

Prevotella се Грам-негативни анаеробни бактерии, стапчести, неподвижни. Се наоѓаат во оралната микрофлора. *Prevotella melaninogenica* се неподвижни, доведуваат до пародонтопатија⁽⁶⁾.

Во родот на анаеробни, Грам-позитивни спаѓаат *Peptostreptococcus*. Тие се мали, топчести и бавно растечки. Се пронаоѓаат во акутниот некротизирачки пародонтит. *Peptostreptococcus micros* е исто така поврзан со пародонтопатијата. *Peptococcus* која е Грам-позитивна бактерија потекнува од фамилијата на *Peptococcaceae*. Таа е дел од усната микрофлора⁽⁶⁾.

Континуираната негрижа на оралното здравје од страна на пациентот, што подразбира слаба и неадекватна орална хигиена која резултира во потенцирана плак акомулација е главната причина за клиничка манифестија на пародонтална болест.

Денталниот плак кој подолго време не е отстранет од површината на забот се минерализира со помош на неоргански материји од плунката и преминува во забен камен кој потоа бара посебен терапевтски пристап.

Машинското отстранување на цврстите забни наслаги се реализира со помош на ултразвучни инструменти, но со нив не може да се отстранат во целост субгингивалинот плак и конкрементите кои се сместени во длабоките пародонтални џебови. За таа цел се користи механичка обработка на џевовите со помош на Gracey кирети. Ваквиот пристап на пародонталната болест се нарекува класична (конвенционална) терапија^(7,8).

За жал, кај одредени напреднати форми на пародонтопатија, со присуство на длабоки пародонтални џебови, конвенционалната терапија не ги дава очекуваните резултати.

Ласерската технологија е многу актуелна во поново време. Со нејзиниот развојот и откривањето на антимикробниот ефект е воведен и презентиран модалитет како можен помошен метод во периодонталниот третман^(9,10). Разновидноста на ласерската технологија се состои од дизајнот, односно, примената. Постојат ласери за отстранување на кариес, потоа, ласери наменети за меките ткива кои всушност поради хемостатичните својства се најкористени⁽¹¹⁾. Нивната примена е всушност замена за рачните инструменти при обработката на субгингивалните коренски површини и пародонтални цевови. Предноста на ласерите е во тоа што нудат безболна алтернатива во хируршкиот третман за разлика од рачната обработка. Со ласерскиот зрак се доаѓа до посигурно и побезбедно ослободување од бактериските колонии во споредба со конвенционалниот третман. Со неговата софицицираност се создаваат побрзи и попрецизни резултати во однос на намалувањето на процентот за губиток на забите⁽¹²⁾.

Во литературата се споменуваат многу доказни трудови кои го потврдуваат влијанието на ласерската терапија како огромна предност во однос на пародонтопатијата. Првенствено предноста се огледува во моќноста на ласерскиот зрак кој буквально ги отстранува бактериите и го стерилизира пародонталното ткиво^(13,14,15). При хируршкиот третман ласерскиот зрак е замена за хируршкиот скалпел. Има неколку видови на ласери кои се користат во денешно време: Er:YAG, Nd:YAG, Diode и CO₂. Постојат тврдо - ткивни и меко - ткивни ласери. Секој тип на ласер има специфични биолошки ефекти и процедури. Со користењето на ласерите некои интервенции може да бидат изведени без локална анестезија. Секој тип на ласерски уред емитува енергија со одредена бранова должина.

Оние фотони кои го сочинуваат енергетскиот зрак се емитуваат како кохерентни, еднонасочни, со монохроматска светлина кои се паралелни во тензично фокусиран сноп⁽¹⁶⁾. Сите ласери работат во присуство на светлосен зрак. Со инфрацрвената бранова должина од 1064 nm на Nd:YAG ласерите која всушност се апсорбира од ткивните пигменти, воглавно меланинот и хемоглобинот, односно кога зраците се насочени кон таргетните ткива, во ткивото доаѓа до рефлектирање или распрскаување на зракот.

Во биолошките ткива, енергијата првенствено се апсорбира, а распрсканост се случува само со пенетрација во длабочина на ткивото⁽¹⁷⁾.

Nd:YAG ласерите се единствените ласери со капацитет на стимулација за создавање на фибрин и со што е докажано дека ласерите вршат стерилизација на пародонталните цебови. Иако постојат многубројни докази дека лазерската енергија може да го намали или елиминира бактерискиот плак, некои научници го негираат овој став. Со понатамошните микробиолошки испитувања со кои би се олеснило пострувањето на дијгнозата, би се потврдиле лазерските ефекти во борба со бактериската плак инвазија⁽¹⁸⁾.

Литературните известувања говорат дека кај пациентите со клинички манифестна пародонтопатија, кај кои покрај стандардната конвенционална терапија, дополнително е користена и лазерска терапија, постигнатите тераписки резултати биле значително подобри^(19,20).

ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРА

Тенденцијата на перманентното развивање и унапредување на квалитетот и ефикасноста на третманот на хроничната пародонтална болест е неразделно поврзана со процесот на техничките и технолошките достигнувања. Во областа на квантната електроника овие модалитети се поврзани со примената на ласерските апарати. Перформансите кои ги поседуваат овие апарати му овозможуваат на стоматологот во текот на пародонтолошкиот третман на своите пациенти да им пружи прецизна, ефективна, квалитетна и современа терапија. Главната цел на ваквата терапија е да се контролира, да се подобри клиничката слика на пародонталната болест што се состои во отстранување на бактериските депозити и промена на патогената продонтална микрофлора со бактериска флора карактеристична за здравиот пародонт.

На Yaneva В и соработниците ⁽²¹⁾ целта на истражувањето им била да ја оценат бактерицидната ефикасност со користење на Er:YAG ласерот во првата фаза од терапијата за хронично умерена пародонтопатија и да ја споредат со конвенционалниот третман. Испитувани биле два квадранти од 20 пациенти со умерена хронична пародонтопатија. Испитаниците биле третирани со Gracey - ови кирети (контролна група), а останатите два квадранти на секој пациент биле третирани со Er:YAG ласер со моќност од 1.5W (тестирана група). Субгингивалните плак примероци од четири најдлабоки цебови во секој квадрант биле земени веднаш и еден месец по третманот, и останатите бактерии се изучувале со користење на технологија по real-time PCR.

На тој начин резултатите од истражувањето покажале: значително намалување на вкупните бактерии и патогени од црвениот комплекс кои биле забележани еден месец после третманот со двете постапки. Резултатите биле повеќе значајни кај тестираната група отколку кај контролната. Квалитативната анализа каде имало терапевтски значаен број и пропорција од маркираните бактерии исто така, покажало значително намалување после третманот.

Daniluk T и соработниците ⁽²²⁾ проучувале 21 испитник (13 женски и 8 машки), на возраст од 38-58 години, третирани во периодонтално амбулантско одделение во Полска.

Прегледите биле извршени на вештачка светлина и со помош на периодонтометар, огледалце и сонда. Сите заби биле испитувани и биле регистрирани пародонтални цебови подлабоки од 3,5 mm.

Материјалите наменети за микробиолошки испитувања биле земени од субгингивалниот плак на секој пациент. Покрај тоа, колектиран бил гној од 8 пациенти, и пародонтална течност од 2 пациенти. Примероците биле транспортирани на одделот за микробиологија, каде биле култивирани рутински аеробно и анаеробно на селективни и неселективни агари за различни групи на бактерии. Гликозен агар бил искористен за културата *Candida spp.*

Резултатите покажале дека нема раст на бактерии и габи во примероците добиени од двајцата пациенти. Аеробни бактерии имало повеќе во примероците земени од субгингивалниот плак 19/21 пациенти во споредба со анаеробни бактерии. Вкупно 42 бактериски видови биле изолирани од субгингивалниот плак на истите пациенти, од кои 24 (57,1%) и припаднале на 7 анаеробни видови и 18 (42,9%) на 12 аеробни видови. Со овие резултати се докажало дека не постои значајна разлика помеѓу анаеробни и аеробни бактерии од субгингивалниот плак.

Грам-позитивните (85%) бактерии биле почесто изолирани од Грам-негативните (15%). Пет видови на бактерии биле изолирани од пародонталната течност од 2 пациенти кај кои 2 биле анаеробни (*Veillonella spp. and Peptostreptococcus spp.*) и 3 аеробни (*Neisseria mucosa, Streptococcus constellatus and S. vestibularis*).

Целта на студијата на Catalina-Suzana Stingu и соработниците⁽²³⁾ била проценката на разликата во преваленцата на оралните стрептококни видови во субгингивалниот биофилм кај пациенти со агресивна пародонтопатија и на здрави пациенти (контролна група).

Триесет и три пациенти со агресивна пародонтопатија и дваесет здрави субјекти биле испитувани.

Дијагнозата на агресивната пародонтопатија е направена врз клинички и радиографски наоди, кои покажале брза загуба на атachmentот и деструкција на коската. Кај пациентите биле вклучени најмалку 14 природни заби, и најмалку четири цебови (по еден во секој квадрант), со сондирана длабочина (PD) и клиничко ниво на атachmentот (CAL) со ≥ 4 мм. Здравите контроли имале (PD) со ≤ 3 мм без загуба на атattachment и биле подредени со пациентите по статус: возраст, пол и пушачи/непушачи. Исключени од студијата биле оние пациенти кои биле бремени и оние кои имале други заразни болести, историја од претходен пародонтален третман или ако имале антимикробната терапија 6 месеци пред истражувањето. Параметрите и историјата на групата (пушачи) биле добиени со користење на прашалникот. Сите субјекти потпишале согласност пред почетокот на студијата.

Мерења од апраксималниот плак индекс, индекс на орална хигиена, гингивален индекс, крварење при сондирање, PD и CAL биле определени во шест точки за мерење на заб (мезиобукално, букално, дистобукална, дистолингвална, лингвална и мезиолингвална) кај сите заби.

За клиничките определувања на PD и CAL, била користена периодонтална сонда (Hu-Friedy).

Примероците од субгингивалниот биофилм биле земени со хартиени шилци од четири заби (по еден за квадрант) кај секој поединец од најдлабоките точки на забот.

Забите биле избрани врз основа на клинички мерења како заби со највисока вредност на PD и CAL. Субгингивалниот плак бил отстранет и била избегната контаминација со плунка.

Хартиените шилци биле држани 10 секунди ин ситу. Сите хартиени шилци од една индивидуа потоа биле потопени во епрувета со thioglycolate од 1мл и веднаш биле транспортирани во лабораторија. Сите идентификувани Streptococcus изолати биле испитувани со помош на matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry (MALDI-TOF-MS) анализите.

PD и нивото на изгубен атакмент на испитуваната група биле повисоки од средната вредност за сите заби кај сите пациенти со агресивна пародонтопатија. Од двете групи, од вкупно 134 изолати биле тестирали со помош на rapid ID 32 STREP system (bioMérieux).

Видовите кои не биле идентификувани како припадници на родот *Streptococcus* не биле понатаму проучувани, а останатите 118 стрептококни изолати биле подложени на MALDI-TOF-MS анализите. Меѓу 11 стрептококни изолирани видови, *S. oralis*, *S. sanguinis* и *S. mitis* биле најмногу распространети. *S. sanguinis* била пронајдена во 15 пациенти и 18 здрави испитаници. На χ^2 тест се покажало дека разликата во распространетоста на стрептококните видови помеѓу пародонтопатичните пациенти и здравите контролни групи е значаен само за *S. sanguinis*, која била пронајдена значително почесто кај здравите испитаници. Значителни разлики помеѓу мажите и жените и меѓу пушачите и непушачите во однос на распространетоста на орални стрептококи не биле пронајдени.

Со MALDI-TOF-MS методологијата се докажало дека меѓу 11 видови на култури од пациенти и здрави индивидуи, само еден вид - *S. sanguinis* покажал значителни разлики во колонизацијата од двете групи, и бил поврзан со општото здравјето отколку со испитуваната болест.

Според Mirjana Gojkov-Vukelic и соработниците⁽²⁴⁾ резултатите покажале дека постои статистички значајно намалување на СТ вредностите при тестираните бактерии веднаш по третманот и контролниот преглед, во споредба со нивото на СТ вредности за истата бактерија пред третманот.

За тестирање на ефектот на диодниот ласер во намалување на таргетните анаеробни патогени во пародонталните цебови, биле земени примероци од цебовите на секој пациент пред лазерски третман, веднаш по третманот, и во текот на контролниот преглед од три месеци подоцна; овие примероци биле анализирани со користење на real-time PCR анализи. Во оваа студија биле вклучени 24 возрасни пациенти од двата пола со хронична пародонтопатија со длабочина на цебови од 5mm или повеќе, во најмалку два квадранти.

Студијата вклучувала субјекти, без системски заболувања кои не земаат никакви антибиотици три месеци пред предложеното лекување. Сите пациенти предходно дале своја согласност за пародотолошкиот третман со комплементарна диодна ласерска терапија. Секој пациент бил подложен на анамнеза и клиничко - радиолошка евалуација за општата здравствена состојба и лошите навики. Беше спроведен и клинички преглед и ортопантограмската анализа.

Првите примероци биле земени од трите најдлабоки џебовите на секој пациент во текот на третата посета (по стандардните методи на подготовка), пред ласерската ирацијација. Истата постапка е повторена со ласерска терапија и во текот на контролниот преглед по три месеци. Испитуваната област била претходно изолирана и исушена со користење на памук (без користење на пустер). Стерилната хартија била вметната во дното на џбот и оставена ин ситу 10 секунди. При вадењето на хартијата, се обрнало големо внимание таа да не дојде во контакт со плунка. Потоа, стерилените хартии, биле поставени во затворени стерилни туби и биле транспортирани за микробиолошко испитување (со користење на real - time PCR метод).

Сите поднесени примероци биле подложени на истиот протокол, а по завршувањето на амплификацијата, анализите добиени од СТ вредности за секоја бактерија биле изведени пред ласерската апликација, веднаш по третманот и во текот на контролното испитување по три месеци.

Ласерската ирацијација на пародонталните џебови била изведена по стандардната пародонтална подготовка, со користење на ниско - енергетски диоден ласер (SmilePro 980, Biolitec, Germany), два пати во распон од пет дена.

Диодниот ласер бил подесен (Puls 25, на време 0.10s, завршно време 0.05s, опсег на влакно 300-600◄, користена енергија 2.0W) со фабричкото прилагодување за третманот на пародонталните џебови. Ласерската терапија била изведена со воведување на оптичко влакно во најдлабоката точка на џбот следејќи ја надолжната оска на забот, а потоа со користење на синусоидални движења за да се извади во текот на еден распон од 5 секунди. Постапката се повторувала, така што за секој пародонтален џеб е добиено вкупно 25 секунди од третманот.

Во согласност со препорачаните мерки на претпазливост за работа со ласери, сите пациенти и стоматологот носеле очила.

Резултатите од оваа студија покажуваат предност на нехируршкиот третман со ниско - енергетски диоден ласер при хронична пародонтопатија, кое се гледа во значителното намалување на тестираните пародонтални патогени, не само веднаш по третманот, туку и три месеци подоцна.

Целта на N.Gutknecht и соработниците⁽²⁵⁾ била оценката на ефикасноста на Er:YAG тип ласерот како додаток на нехируршки третиран пародонтален третман. Во оваа студија биле третирани дванаесет пациенти со хронична и агресивна пародонтопатија со конвенционален третман со користење на ултразвучни уреди и рачни инструменти и дополнително, во два квадрати со Er:YAG ласер.

Микробиолошкото испитување се базирало на испитување на *Tannerella forsythia*, *Treponema denticola*, *Prevotella intermedia*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* и *Porphyromonas gingivalis*. Микробиолошки примероци со стерилни хартиени шилци биле земени пред почетокот на третманот, еден ден по ласер третманот и три и шест месеци по ласер третманот.

Резултатите покажале дека вкупниот бактериски број од *Prevotella intermedia*, *Tannerella forsythia*, *Treponema denticola*, *Fusobacterium nucleatum*, *Porphyromonas gingivalis*, и *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* во периодонталниот џеб е значително намален во текот на целото испитување. Забележано било намалување на длабочината на пародонталниот џеб кај сите групи а особено кај групата ласерирана по шест месеци.

Кај ласерски третираните заби се докажало големо намалување во длабочната на џевовите по ласер третманот споредено со неласерираните заби. Од тука заклучокот произлегол дека со Er:YAG ласерот се доведува до значително намалување на бактериите во пародонтот.

Ова е од клучно значење за пародонталното заболување и уништување на пародонталното ткиво. Пародонтопатијата која е воспалителен процес предизвикан од испитаните патогени, има за цел со пародонталниот третман да се намали нивниот број во внатрешноста на пародонталниот џеб.

Голем процент на испитувања покажале значително намалување на споменатите патогени, што води кон претпоставката дека Er:YAG ласерот има позитивно влијание на микрофлората во внатрешноста на пародонталниот цеб. Доколку лазерскиот третман би помогнал избегнување на употребата на анибиотици, само во некои случаи, тоа би било голем напредок за човековото здравје.

При испитувањето на Hanane Chahboun и соп.⁽³⁾ во Мароко каде биле третирани 50 агресивни, 13 локализирани и 37 генерализирани пародонтопатични пациенти (AGP), биле собрани и примероции од 20 хронични пародонтопатични пациентите (како контролни), од четири најдлабоки пародонтални цебови од секој пациент и биле испитувани во посебни култури.

Освен *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* се испитувале и други бактерии, при што резултатите покажале дека *A. actinomycetemcomitans* биле почести ($p = 0.004$) кај генерализирана AGP во споредба со хронична(ChP),

Porphyrromonas gingivalis биле помалку распространети во локализирана AGP во споредба со генерализирана AGP ($p = 0.040$) или ChP ($p = 0.016$). *Prevotella intermedia*, *Fusobacterium nucleatum* и *Tannerella forsythia* биле, исто така, често детектирани во сите групи.

Во оваа студија е заклучено дека *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis*, *T. forsythia*, *P. intermedia* и *F. Nucleatum* биле често детектирани кај Мароканската популација со AGP. Разликите во фреквенцијата на откривање и пропорциите на споментитие бактерии укажувале на присуство на различни микробиолошки профили за локализиран AGP, генерализиран AGP и ChP пациенти.

Целта на студијата на Gyu-Un Jung и соп.⁽²⁶⁾ била проценката на ефективноста на дополнителна РТ метода со користење на електрична четка за заби со вграден LED за лекување на хронична пародонтопатија. Биле испитани четириесет и еден пациенти со блага до умерена хронична пародонтопатија кои по случаен избор биле поделени во две терапевтски групи во сооднос 1: 1: SRP (киретирање) +PT (фототерапија) и SRP (контролни) групи.

Кај сите испитаници биле вклучени (киретирани) SRP сите заби. РТ била изведена трипати на ден во еден месец со помош на електрични четки за заби со вградени диоди кои емитуваат светлина. Тие ја изведувале фототерапијата (РТ) самите во домашни услови по конвенционалниот механички третман.

Во студијата биле испитувани и плак индекс, гингивален индекс, длабочина на пародонтален цеб (PPD), клинички губиток на атachment (CAL) и крварење при сондирање, пред и четири недели по третманот.

Aggregatibacter actinomycetemcomitans, *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia*, *Treponema denticola*, *Prevotella intermedia*, *Fusobacterium nucleatum*, *Parvimonas micra*, *Campylobacter rectus*, *Eikenella corrodens*, *Streptococcus mutans*, и *Streptococcus sobrinus* биле испитувани по real-time polymerase chain reaction во исто време.

Во испитуваната група по четири месеци, PPD било значително намален во SRP+PT група ($P=0.00$). Понатаму, PPD и CAL покажале значително поголеми промени во SRP+PT групата во споредба со SRP групата (PPD, $P = 0,03$; CAL, $P = 0,04$). Нивото на *P. gingivalis* и *T. forsythia* било намалено во оваа група, но не биле забележани никакви значајни разлики помеѓу овие групи.

Maria Rosaria Gatto и нејзините соработници ⁽⁷⁾ биле зинтересирани да ја испитаат субгингивалната прваленца на шест периодонтални патогени кај 352 италијански пациенти со хронична пародонтопатија. Во првата посета од субгингивалните примероци бил земен примерок со користење на стерилни хартиени шилци кои биле обработени и анализирани според real time polymerase chain reaction assay. Воедно биле испитувани и *Porphyromonas gingivalis* (Pg), *Treponema denticola* (Td), *Tannerella forsythia* (Tf), *Prevotella intermedia* (Pi), *Fusobacterium nucleatum* (Fn) и *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Aa). Меѓу испитуваните варијабли, како најважен ризик индикатор за периодонталните патогени резултирала длабочината на пародонталниот цеб (PPD). Според резултатите Fn бил најчесто откриен (95%), Tf покажала највисоко оптоварување (12×10^5 cells/plaque sample). Помалку застапена со присуство била Aa. Бактериите Pg, Td, Tf и Fn покажале директна корелација со крварење при сондирање (BOP) ($p = 0,0001$).

Според студијата на Mohammad Taghi Chitsazi и соп.⁽²⁷⁾ чија цел била споредбата на ефективноста на дополнителната фотодинамичка терапија (PDT) во третманот на агресивна пародонтопатија, резултатите покажале подобрување во сите клинички параметри и значително намалување на *A. Actinomycetecommitans* кај испитувањто во споредба со основата ($P < 0.05$). Сепак, дополнителниот параметар PDT по 90 дена од киретирањто не резултираше со подобрување на клиничките параметри.

Тие испитувале вкупно 24 пациенти со клиничка дијагноза на агресивна пародонтопатија со вклучена киретажа (SRP) како периодонтален третман. По случаен избор бил испитуван еден заб од еден квадрант со длабочина на пародонтален ѕеб ≥ 4 mm (контролна група). PDT бил изведен со диоден ласерски зрак со бранова должина од 670-690 nm и со моќност од 75 MW. Контролната група се состоела од избраните заби во квадрантот (само SRP). Пред секој третман субгингивалните плак примероци биле колектирани со ендодонтски хартиени шилци наменети за понатамошна микробиолошка анализа со *real-time polymerase chain reaction* (PCR) за испитување на *Aggregatibacter actinomycetecommitans*. Клиничките параметри вклучувале клинички губиток на припој (CAL) како примарен фактор, плак индекс (PI), крварење при сондирање (BOP), длабочина на пародонтален ѕеб (PD) и гингивална рецесија (REC) кои се испитувале пред и по 90 дена. Испитувањата биле извршени помеѓу параметрите во една група и помеѓу групите.

Според овие резултати третманот на агресивната пародонтопатија останува предизвик за клиничарите.

Piret ko Il-klais и неговите соработници⁽²⁸⁾ ги истражувале разликите во бактериската застапеност помеѓу хронично пародонтопатични пациенти (CP) и здрави пациенти со испитување на бактерии субгингивално во оралната шуплина. Испитувањето било извршено кај 26 пациенти (CP) и 15 здрави пациенти. Во испитувањето освен микробиолошко испитување, биле вклучени и плак индекс (PI), гингивална инфламација (GI), длабочина на пародонтален ѕеб ≥ 5 mm (PPD) и рентген снимка како параметар за губиток на коска (само кај CP групата).

Пронајдените бактерии *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis* и *Prevotella intermedia/nigrescens* биле позастапени кај пациентите со хронична пародонтопатија (CP). Исто така и според клиничките испитувања подобри резултати покажала групата на здравите пациенти споредбено со групата на пациентите со хронична пародонтопатија.

Во испитувањето на Davoud Zare и неговите соработници ⁽¹¹⁾ резултатите ја потврдуваат ефикасноста на лазерскиот третман врз пародонталното ткиво. Испитувањето се состоело од 21 пациент со хронична пародонтопатија каде како критериуми биле земени испитувања на најмалку 4 заби од секој квадрант, длабочина на пародонталните цебови од 4 mm, крварење при сондирање и губиток на алвеоларна коска. Во испитувањето не биле вклучени епилептичари, бремени, пушачи и ментално заостанати пациенти. Во контролната група биле испитувани пациенти кои биле третирани со конвенционален третман, додека испитуваната група била третирана со конвенционален и лазерски третман.

По два месеци од третманот во двете групи се покажало намалување на гингивалната инфламација. Исто така и резултатите од крварењето при сондирање кај испитуваната група биле значително подобри во однос на оние од контролната група. Со овие резултати се докажува дека лазерската терапија може позитивно да влијае врз пародонталното ткиво.

Целта на Nezar N Al-hebshi и сор. ⁽²⁹⁾ била да се процени поврзаноста помеѓу периодонталните патогени бактерии и хроничната пародонтопатија во Јемен. Вклучени биле 20 пациенти од 30 до 50 годишна возраст со хронична пародонтопатија, кои требало во еден квадрант да имаат по еден цеб со длабочина од ≥ 5 mm и губиток на атакмент > 3 mm. Во испитувањето се опфтели пол, возраст, длабочина на цеб и плак индекс. Примероците биле земени со стерилни хартиени шилци субгингивално откако предходно супрагигивалните конкременти биле предходно отстранети. Испитуваните бактерии *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Peptostreptococcus micros*, *Tannerella forsythia*, *Treponema denticola* и *Porphyromonas gingivalis* биле детектирани и испитани со real-time PCR technology анализа.

По анализирање на резултатите се покажало дека *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis* and *P. Micra* не биле откриени за повеќе од 1%, додека *fusobacteria* (5.3%), *prevotellae* (2.1%), *T. Denticola* (2.3%) и *T. Forsythia* (4.1%) биле многу повеќе процентуално застапени.

Во испитувњето на L. Boyanova и сор. (30) биле испитувани 27 пациенти со тешка хронична пародонтопатија кај кои било испитувано присуство на аеробни и анаеробни бактерии.

Субгингивални плак примероци биле земени од три пародонтални цебови од еден пациент со длабочина од 3 - 5, 5 - 7 и >7 mm. Земените примероци биле понатамошно микробиолошки испитувани.

Резултатите на испитуваните бактерии покажале дека Грам-негативните пигментирани анаеробни бактерии (*P. intermedia*, *P. gingivalis*, *Prevotella spp.* (NIPPS) и *P. endodontalis*) биле изолирани во 92,6% (25 од 27 пациенти).

Со тоа е заклучено дека периодонталните патогени треба да се земат во предвид кај пациенти со тешка хронична пародонтопатија.

ЦЕЛ НА ТРУДОТ

Целта на овој научно - истражувачки труд беше преку клинички и микробиолошки испитувања да се проследи ефектот од примената на ласерското оптичко влакно на Fidelis III Nd:YAG ласерот како дополнителна терапевска метода на конвенционалната пародонтолошка терапевска процедура и да се компарира со истата.

За таа цел ги избравме следниве клинички и микробиолошки цели:

- ✚ Определување на степенот на гингивалната инфламација преку индексот на Löe и Sillnes
- ✚ Проценка на присутното крварење на пародонталните ѕебови, при сондирање, преку индексот на крварење по Löe и Sillnes;
- ✚ Проследување на просечна длабочина на пародонталните ѕебови (PPD);
- ✚ Определување на ниво на клинички губиток на пародонталниот припој
- ✚ Определување на квантумот на аеробна и анаеробна микрофлора во субгингивалните биофилмови пред и по спроведена терапевска процедура.

МАТРИЈАЛ И МЕТОД

За реализација на поставената цел во испитувањето беа вклучени 15 пациенти на возраст од 28 до 74 години од двата пола со дијагностицирана хронична пародонтална болест, кои имаа најмалку два пародонтални ћеба со длабочина ≥ 5 mm во различни квадранти. Дијагнозата беше поставена преку клинички преглед и Rtg наод. Испитаниците кои учествуваа во оваа студија во усната празнина имаа најмалку 18 до 20 заби.

Од испитувањето беа исклучени пациенти со: малигни, инфективни и системски заболувања, како и оние кои три месеци пред испитувањето подложеле на пародонтолошки третман и примале антибиотска терапија.

Од сите испитаници учесници во испитувањето беше побарана писмена согласност со која ни беше потврдено дека нивните податоци може да се користат во научно истражувачки цели. Индивидуалните податоци од личен карактер и предвидените испитувани клинички параметри се нотираа за секој пациент одделно во претходно за таа цел изработени картони.

СОГЛАСНОСТ

Јас, _____ давам пополноправна согласност за користење на моите клинички параметри во научно-исражувачки цели, согласно потребите на Стоматолошкиот факултет на Скопје. Истовремено дозволувам да ми се земе брис од пародонталните ћебови и да вклучам Fidelis III Nd:YAG (лазер) терапија како дополнување на конвенционалната пародонтална терапија.

Дата

Потпис

Број на картон _____

Клинички податоци за пациентот

Име и презиме _____ ПОЛ м / ж

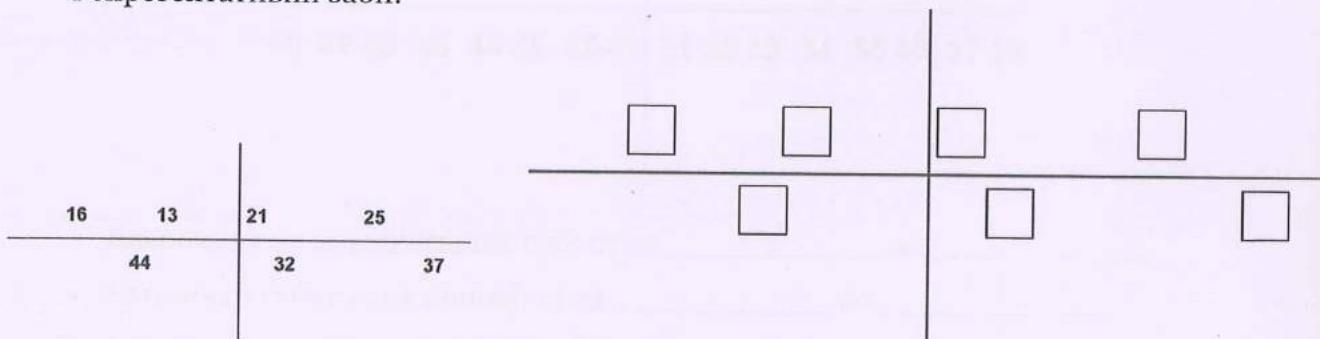
возраст _____ датум: прв преглед _____ терапија _____ контрола _____

Клинички преглед:

• Одредување на плак индекс по Sillnes & Löe

- o. Нема плак
1. Многу тенок адхерентен слој дентален плак во пределот на гингивалната третина
2. Дентален плак со умерена дебелина (визуелно се забележува)
3. Големи наслојки и на гингивалната третина од забот и на маргиналната гингива

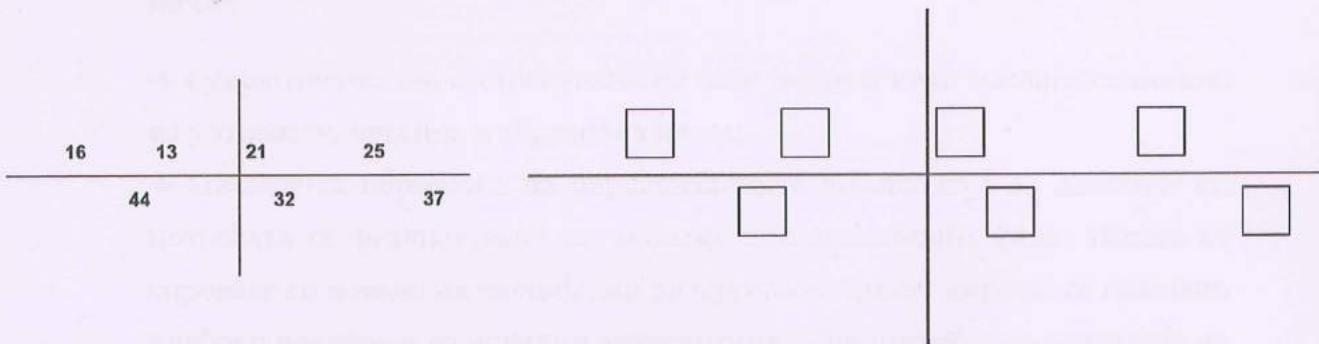
Репрезентативни заби:



- Одредување индекс на гингивална инфламација (Gingival Index Sillnes & Loe)

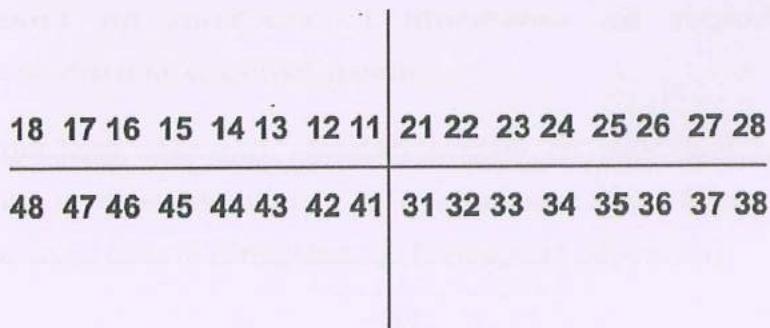
0. Нормална, здрава гингива
1. Блага промена во боја и контура, без крварење при сондирање
2. Умерена инфламација со присутно крварење при сондирање
3. Силна инфламација со знаци на спонтано крварење

Репрезентативни заби:



- Одредување длабочина на пародонтален цеб, клинички губиток на припој и крварење од гингива при сондирање

Репрезентативни заби кои се вклучуваат во терапијата:



- Длабочина на пародонтален цеб: пред _____ по _____
- Клинички губиток на припој: пред _____ по _____
- Крварење од пародонталниот цеб при сондирање: пред _____ по _____

Испитуваната група ја сочинуваа пациентите кај кои пародонталните цевови беа третирани со конвенционален пародонтолошки третман (механички дебридмент) во комбинација со лазерска терпија. Контролната група испитаници ја сочинуваа пациенти кај кои пародонталните цевови беа третирани исклучиво со конвенционален пародонтолошки третман.

Протокол на конвеџионалниот пародонтолошки третман на хроничната пародонтална болест се обави во неколку фази на следниот начин:

- ✚ Супрагингивално отстранување на сите тврди и меки наслаги со помош на ултразвук, четкица и абразивна паста;
- ✚ Механичка обработка на пародонталните цевови која во зависност од потребата се резлизираше во неколку последователни фази. Истата се спроведе со помош на специјално дизајнирани Gracey кирети, се примени длабоко испирање со локални антисептици, а по потреба и апликација на медикамент и заштитен завој и
- ✚ На крајот од третманот се пристапи кон мотивација и ремотивација на пациентите за оддржување на орална хигиена.

Протокол на лазерскиот третман на пародонталните цевови се обави по следниов начин:

- ✚ Се примени лазерско оптичко влакно со дебелина од 200 nm, а моќноста и фреквенцијата на лазерскиот зрак беше компјутерски подесена пред самата интервенција (затворена киретажа);



Сл.1 Компјутерско подесување на интервенцијата (затворена киретажа) на Nd:Yag лазерот

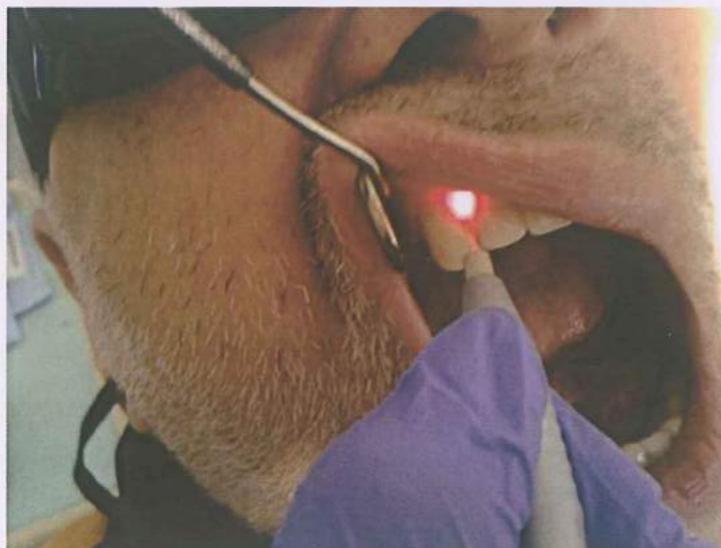


Сл. 2 Лазерско оптичко влакно за затворена киретажа на пародонтален цеб

Со лазерското оптичко влакно се навлезе во најдлабоката точка на цебот, следејќи ја надолжната оска на забот, а потоа се користеа кружни движења околу забот. Постапката се повторуваше така што, секој пародонтален цеб се третираше најамалку 30 секунди во текот на еден третман и



Сл. 3 Лазерски третман на пародонтален џеб (во долна вилица)



Сл. 4 Лазерски третман на пародонтален џеб (во горна вилица)

✚ Лазерскиот третман се повтори во уште една последователна сеанса во текот на наредните два до три денови.

Во согласност со препорачаните мерки на претпазливост за работа со ласери, сите третирани пациенти и терапевтот носеа заштитни очила.



Сл. 5 Заштита при работа со ласер на пациентот и терапевтот со заштитни очила

Во текот на првата посета пред да се отпочне со конвенционалната терапевска процедура кај сите пациенти се пристапи кон:

1. Земање на детална анамнеза и
2. Спроведување на клинички преглед кој во себе вклучува:
 - ✚ Одредување на длабочина на пародонтален џеб, од работ на маргиналната гингива до дното на џебот со помош на градуирана сонда;
 - ✚ Определување на ниво на клинички губиток на пародонталниот припој
 - ✚ Одредување на индекс на крварење на пародонталните џевови, при сондирање, по Löe и Sillness и
 - ✚ Одредување на индекс на гингивална инфламација по Löe и Sillness.

3. Земање на брис за микробиолошка анализа од најдлабокиот дел на пародонталниот џеб.

Во текот на оваа посета пациентите беа запознаени со постапката на предвидениот пародонтолошки третман, и ги добија сите инструкции за одржување на правилна орална хигиена.

Нивото на оралната хигиена беше проследувано преку определување на плак индексот по Löe и Sillnes со помош на стандардна права стоматолошка сонда. Потоа, во текот на оваа посета се отпочна со првата фаза на конвекционалната терапија која опфаќаше супрагингивално отстранување на тврдите и меките наслаги.

Во наредната посета се продолжи со конвекционалната терапија која се состоеше од механичка киртетажа на пародонталните џебови.

Во оваа посета беа избрани два најдлабоки пародонатални џебови од различни квадранти кои беа предмет на нашите понатамошни испитувања.

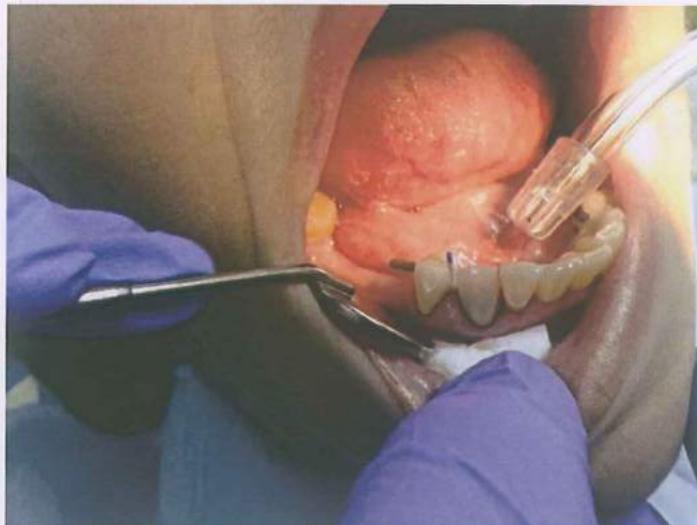
Едниот од нив по завршената класична терапија беше дополнително третиран со лазерско оптичко влакно. По финализирњето на конвекционалната терапија кај сите испитаници беа повторно определувани наведените клинички параметри, и беше земен брис од дното на пародонталниот џеб, кој што претходно беше определен.

Сите испитиници по завршувањето на конвекционалната парадонтолошка процедура беа лазерски третирани со Fidelis III Nd:YAG лазерот. Три дена по завршување на лазерскиот третман пациентите беа закажани за повторно определување на клиничките параметри и земање на брис од дното на пародонталниот џеб кој беше претходно определен.

Сите клинички испитувања, спроведувањето на конвекционалниот и лазерски третман, како и земањето на материјалот за микробиолошка анализа на пациентите учесници во оваа студија се реализираше на Клиниката за Болести на уста и пародонтот при ЈЗУ Универзитетски Стоматолошки Клинички Центар.

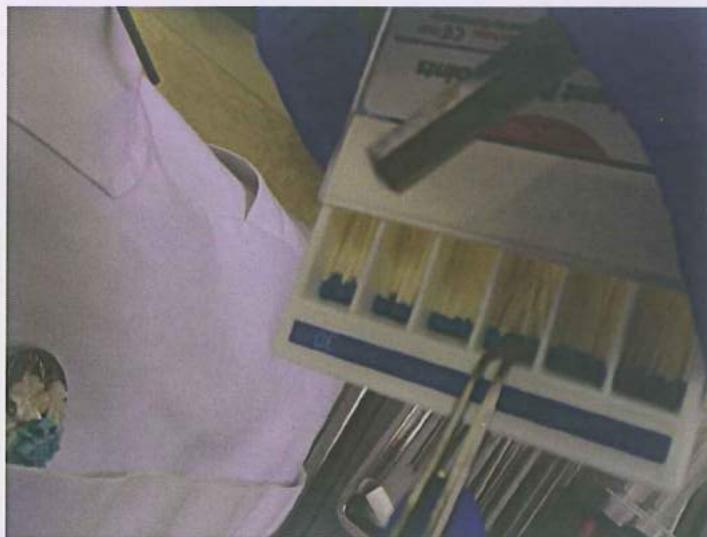
Методологија на земање на брис

Регијата од која се земаше брисот беше претходно изолирана и исушена со користење на аспиратор, ватеролни и стерилен тампонче без користење на пустер.



Сл. 6 Припрема на регијата за земање на брис за микробиолошко испитување

После направената подготвока следеше постапка на земање на примерок за микробиолошка анализа со помош на стерилни хартиени шилци со стандардна големина.



Сл. 7 Стерилни хартиени шилци за земање на брис од пародонтален цеб

Со стерилна пинцета хартиените шилци беа вметнати во дното на џебот и оставени *in situ* 20 секунди.

При извлекувањето на хартијата се обрна внимание истата да не дојде во контакт со плунката или со епителот на усната шуплина. Потоа земените примероци беа ставени во цврсто затворени стерилни вакутанери, и беа испратени за понатамошна микробиолошка анализа. Сите вакутанери беа претходно обележани со посебна ознака на забот, од кој се земаше примерокот.



Сл. 8 Земање на брис со стерилен хартиен шилец од пародонтален цеб (долна вилица)



Сл 9 . Земање на брис со стерилен хартиен шилец од пародонтален цеб (горна вилица)



Сл. 10 Обележани стерилни вакутанери за земање и транспорт на примероци за понатамошна микробиолошка анализа

Микробиолошка анализа

Микробиолошката анализа се реализираше на Институтот за микробиологија и паразитологија при Медицинскиот факултет во Скопје.

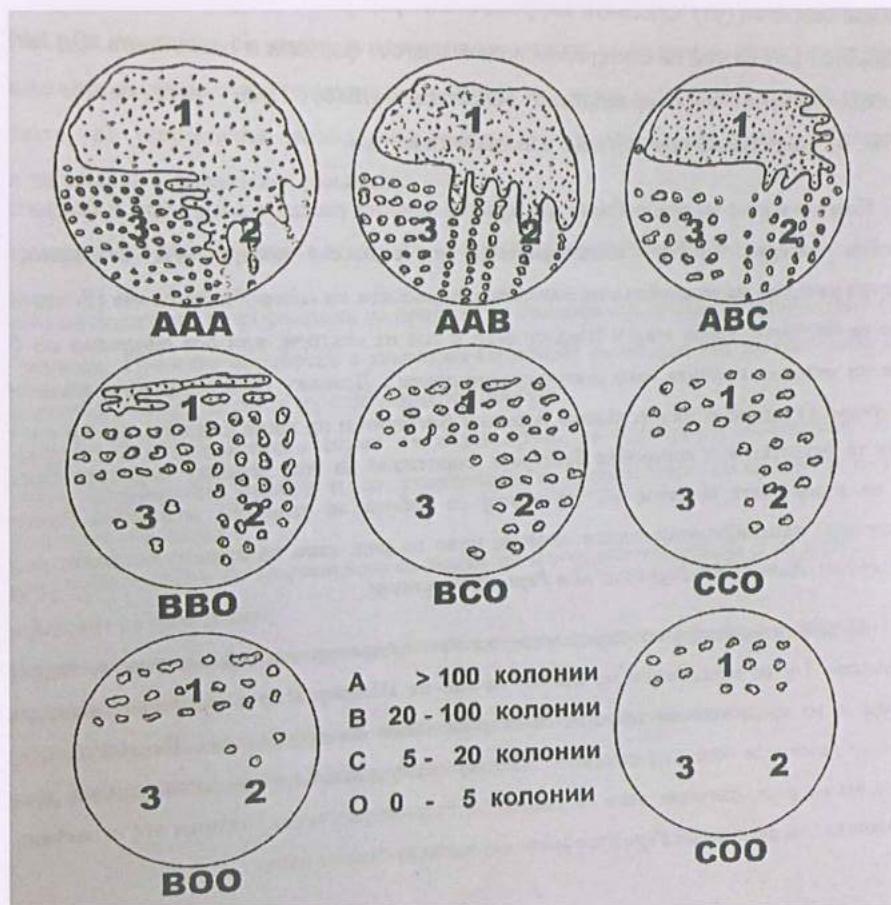
Добиените примероци беа засадувани на крвен агар за култивирање на Грам-позитивни и грам-негативни аеробни бактерии, и шедлер агар за култивирање на Грам-позитивни и грам-негативни анаеробни и факултативно анаеробни бактерии.



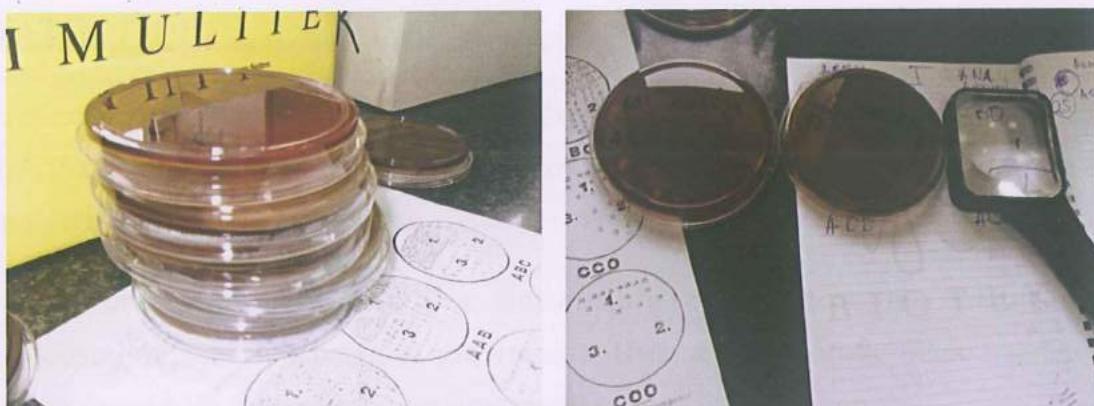
Сл. 11 Приказ на метод на засадување на бактериска подлога



Сл. 12 Приказ на пакување и одбележување на земените бактериски примероци



Сл. 13 Семиквантитативен метод на кој беа читани резултатите добиени од
микробиолошката анализа



Сл. 14 Читање на резултатите од земените примероци со помош на семиквантитативна метода

СТАТИСТИЧКА АНАЛИЗА

Статистичката анализа беше изработена во статистичките програми: STATISTICA 7.1; SPSS 17.0; Собраниите податоци беа обработени со помош на следните статистички методи:

- Базите на податоците беа формирани со примена на специфични компјутерски програми за таа намена. Нивната обработка беше извршена со помош на стандардни дескриптивни и аналитички методи.
- Атрибутивните статистички серии се анализираа со одредување на коефициент на односи, пропорции, стапки и со утврдување на статистичката значајност меѓу откриените разлики - Тест на разлики (Difference test).
- Нумеричките серии беа анализирани со мерки на централна тенденција и со мерки на дисперзија на податоците (просек и стандардна девијација).
- Статистичката сигнificantност на разликите беа анализирани со Mann-Whitney U тест.
- Темпото на движење беше одредувано со помош на Индекс на динамика.
- Со Shapiro-Wilk's тест се испитуваше нормалната расподелба на варијаблите
- За CI (confidence интервал $\pm 95\% \text{ CI}$) беше дефинирана статистичката значајност за ниво на грешка помало од 0,05 (p).

Добиените резултати беа табеларно и графички обработени и прикажани.

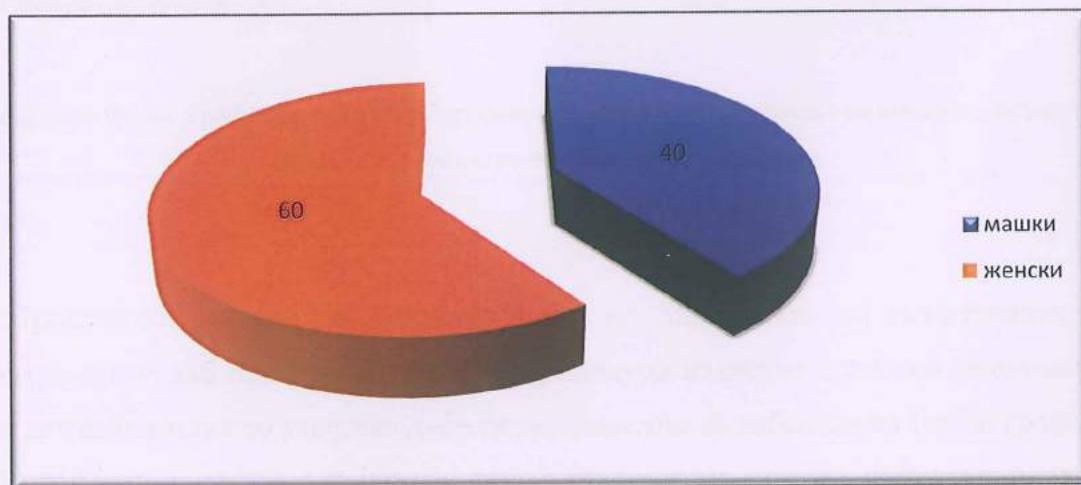
РЕЗУЛТАТИ

Во студијата учествуваат 15 пациенти, од двата пола на возраст од 28 до 74 години со дијагностицирана хронична пародонтална болест. Избрани се два заба со најдлабоки цебови од различни квадранти. Испитуваниот заб е третиран со конвенционален пародонтолошки третман во комбинација со ласерска терапија. Контролниот заб е третиран исклучиво со конвенционален пародонтолошки третман.

Од 15 пациенти 40.0% се од машкиот пол, а 60.0% се од женскиот пол (таб и граф.1). Процентуалната разлика која се регистрира помеѓу половите е статистички несигнификантна за $p>0.05$, станува збор за хомогена група во однос на полот.

Пол	Број	%
Машки	6	40.0
Женски	9	60.0
Вкупно	15	100.0

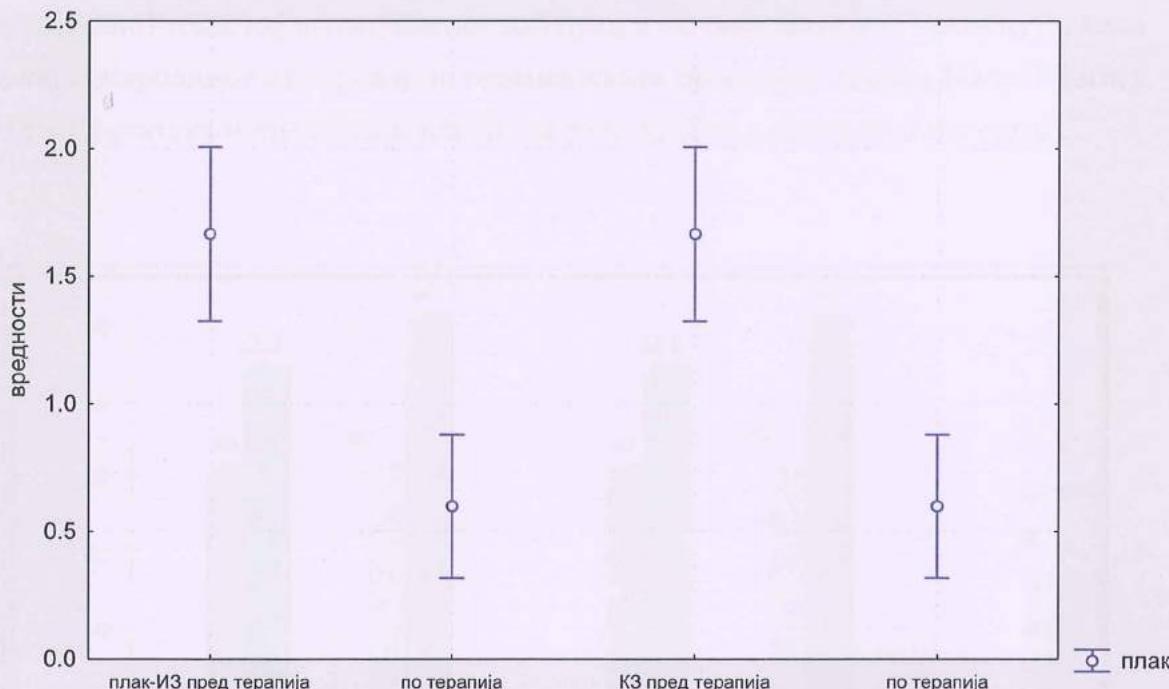
Табела бр.1 Дистрибуција на испитаниците според полот



Графикон бр 1 Графички приказ на дистрибуцијата на испитаниците според полот

денталниот плак -Silness-Loe	број	просек	минимум	Максимум	Стд.Дев.
испитуван заб пред терапија	15	1.7	1.0	3.0	0.617213
испитуван заб по терапија	15	0.6	0.0	1.0	0.507093
контролен заб пред терапија	15	1.7	1.0	3.0	0.617213
контролен заб по терапија	15	0.6	0.0	1.0	0.507093

Табела бр.2 Приказ на просечната вредност на индексот на денталниот плак по Silness-Loe пред и по терапевската процедура



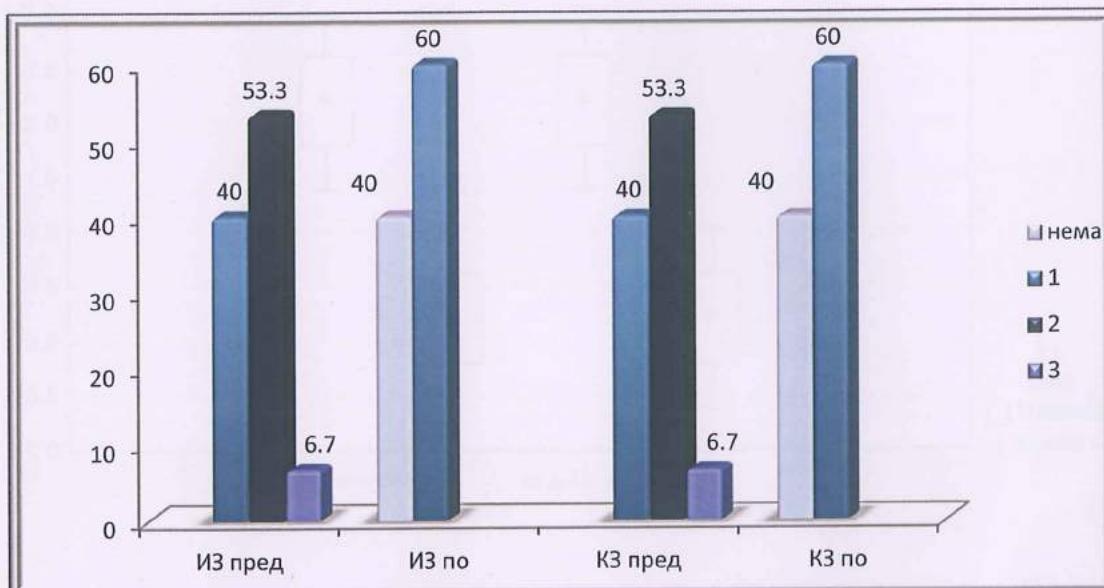
* ИЗ-испитуван заб, КЗ-контролен заб

Графикон бр. 2а. Графички приказ на просечната вредност на индексот на денталниот плак по Silness-Loe пред и по терапевската процедура

Просечниот индекс на дентален плак по Silness-Loe кај испитуваниот и контролниот заб пред терапевтската процедура изнесува 1.7 ± 0.6 (е еднаков), т.е. дентален плак со умерена дебелина, визуелно се забележува (таб и граф2а). Минимумот изнесува 1.0 (многу тенок атхерентен слој на дентален плак во пределот на гингивалната третина), а максимум 3.0 т.е. големи наслаги на гингивата на третина од забот и на маргиналната гингива.

Индексот на дентален плак по Silness-Lóe по терапевтската процедура кај испитуваниот и контролниот заб изнесува 0.6 ± 0.5 , т.е. има многу тенок атхерентен слој на дентален плак во пределот на гингивалната третина, минимумот изнесува 0.0 (нема дентален плак), а максимум 1.0 т.е. има многу тенок атхерентен слој на дентален плак во пределот на гингивалната третина (таб и граф 2а).

Разликата која се регистрира помеѓу просечните вредности на индексот на денталниот плак кај испитуваниот заб пред и по терапевтската процедура, како и кај контролниот заб пред и по терапевтската процедура според Mann-Whitney U тест е статистички сигнификантна за $p < 0.05$ ($Z = 3.546375$, $p = 0.0003910$).

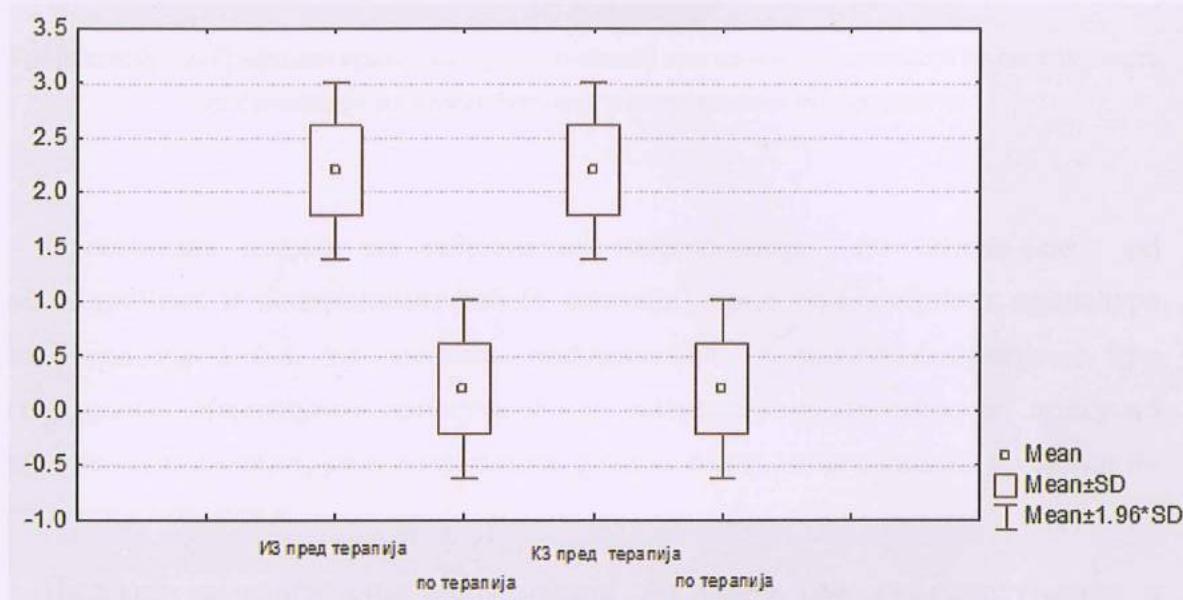


Графикон бр 2б Графички приказ на процентуалната застапеност на индексот на дентален плак

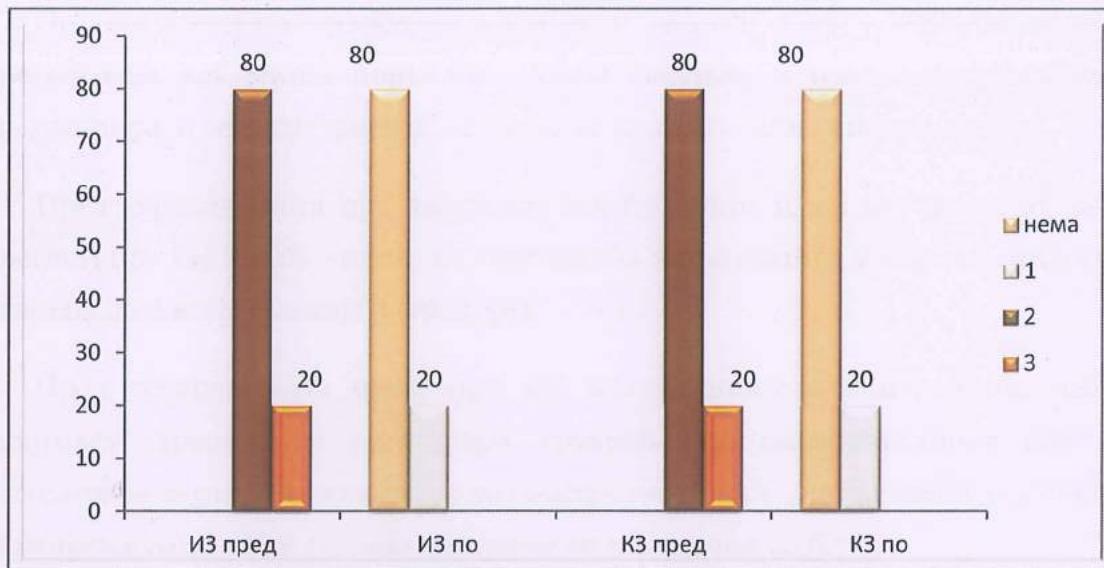
По терапевтската процедура и кај испитуваниот и кај контролниот заб се регистрира кај 40.0% немање на плак (0), а пред терапијата не се регистрира индексот на дентален плак – 0 (немање на плак) (граф.2б). Според индексот на динамика кај регистрацијата на дентален плак 1 (многу тенок атхерентен слој на дентален плак во пределот на гингивалната третина) се регистрира темпо на пораст од 50% помеѓу, пред и по терапевтската процедура кај двета заба.

гингивалната инфламација -Silness-Loe	Број	просек	Минимум	максимум	Стд.Дев.
испитуван заб пред терапија	15	2.2	2.0	3.0	0.414039
испитуван заб по терапија	15	0.2	0.0	1.0	0.414039
контролен заб пред терапија	15	2.2	2.0	3.0	0.414039
контролен заб по терапија	15	0.2	0.0	1.0	0.414039

Табела бр.3 Приказ на просечната вредност на индексот на гингивалната инфламација по Silness-Loe пред и по терапевтската процедура



Графикон бр. 3а Графички приказ просечната вредност на индексот на гингивалната инфламација по Silness-Loe пред и по терапевтската процедура



Графикон бр. 3б Графички приказ на процентуалната застапеност на индексот на гингивалната инфламација по Silness-Loe пред и по терапевтската процедура

Просечниот индекс на гингивална инфламација по Silness-Loe кај испитуваниот и контролниот заб (е еднаков) пред терапевтската процедура изнесува 2.2 ± 0.4 , т.е. умерена инфламација, со присутно крварење при сондирање. Минимумот изнесува 2 т.е. умерена инфламација, со присутно крварење при сондирање, а максимум 3.0 т.е. силна инфламација, со знаци на спонтани крварења.

Индексот на гингивална инфламација по Silness-Loe кај испитуваниот и контролниот заб по терапевтската процедура во просек кај сите изнесува 0.2 ± 0.4 , т.е. нормална здрава гингива, минимумот изнесува 0 (нормална здрава гингива), а максимумот 1 (блага промена во боја и контура, без крварење при сондирање (таб и граф.3а).

Разликата која се регистрира помеѓу просечните вредности на денталниот плак кај испитуваниот заб пред и по, како и кај контролниот заб пред и по терапевтската процедура според Mann-Whitney U тест е статистички сигнификантна за $p < 0.05$ ($Z = 4.666283$, $p = 0.000003$).

По терапевтската процедура и кај испитуваниот и кај контролниот заб се регистрира кај 80.0% нормална здрава гингива, а пред терапијата не се регистрира, и се регистрира 20.0% индекс на гингивална инфламација 1.

Пред терапевтската процедура кај испитуваниот и кај контролниот заб се регистрира кај 80.0% индекс на гингивална инфламација 2 и 20.0% индекс на гингивална инфламација 3 (граф 3б).

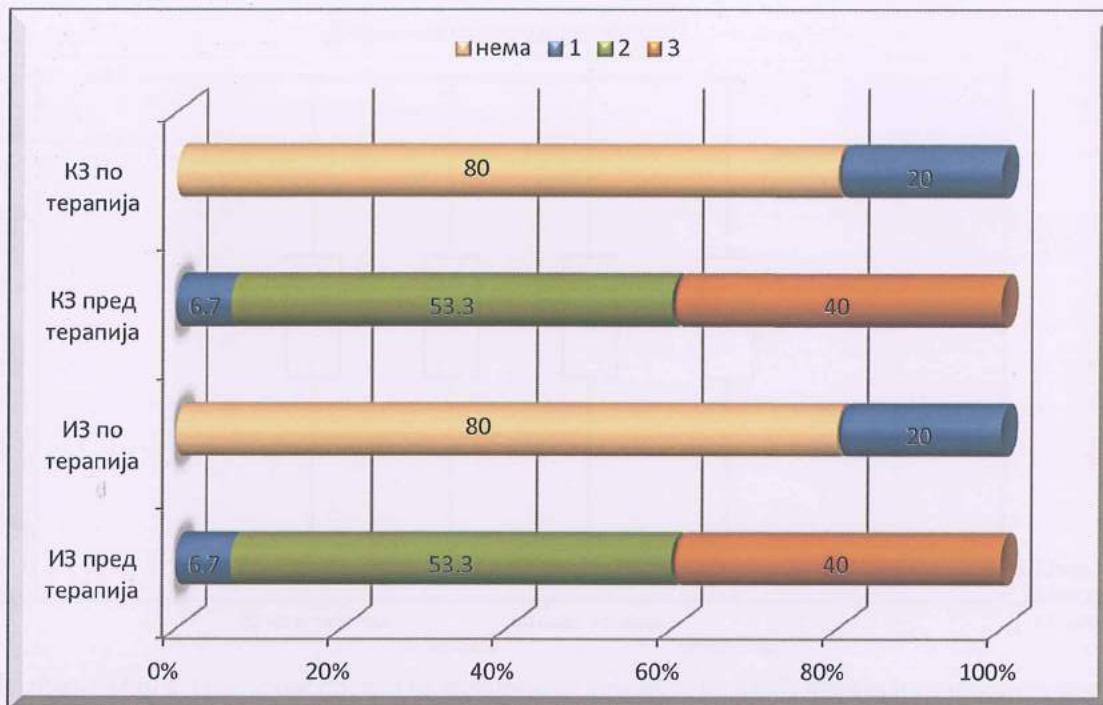
Пред терапевтската процедура кај испитуваниот и контролниот заб во најголем процент се регистрира крварење од парадонталниот цеб при сондирање *2-умерено крварење по сондирање - 53.3%*, потоа следи *3-спонтано крварење со 40.0%* и *1-слабо крварење по сондирање со 6.7%*.

По терапевтската процедура кај испитуваниот и контролниот заб во најголем процент не се регистрира крварење од парадонталниот цеб при сондирање – 80.0%, потоа следи *1-слабо крварење по сондирање со 20.0%* (таб и граф 4).

Според индексот на динамика кај присутното крварење од парадонталниот цеб при сондирање *1-слабо крварење по сондирање* се регистрира темпо на пораст од 200% помеѓу, пред и по терапевтската процедура.

присутното крварење/заб	Испитуван пред терапија		Испитуван по терапија		Контролен пред терапија		Контролен по терапија	
	Број	%	Број	%	Број	%	Број	%
			12	80.0			12	80.0
<i>Нема</i>								
<i>1-слабо крварење по сондирање</i>	1	6.7	3	20.0	1	6.7	3	20.0
<i>2-умерено крварење по сондирање</i>	8	53.3			8	53.3		
<i>3-спонтано крварење</i>	6	40.0			6	40.0		
<i>Вкупно</i>	15	100.0	15	100.0	15	100.0	15	100.0

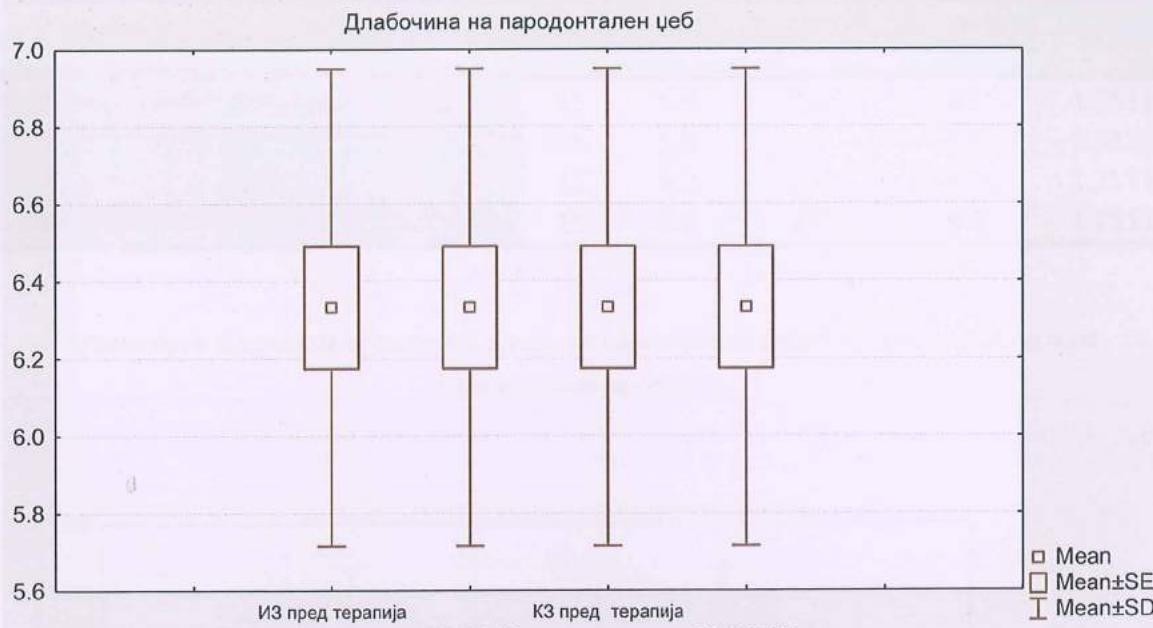
Табела бр.4 Процентуален приказ на присутното крварење од парадонталниот цеб при сондирање пред и по терапевтската процедура



Графикон бр.4 Графички приказ на процентуалното присутно кварење од парадонталниот цеб при сондирање пред и по терапевтската процедура

длабочина на пародонтален цеб	Број	Просек	минимум	максимум	Стд.Дев.
испитуван заб пред терапија	15	6.3	5.0	7.0	0.617213
испитуван заб по терапија	15	6.3	5.0	7.0	0.617213
контролен заб пред терапија	15	6.3	5.0	7.0	0.617213
контролен заб по терапија	15	6.3	5.0	7.0	0.617213

Табела бр. 5 Приказ на просечната вредност на длабочината на пародонталниот цеб пред и по терапевтската процедура



Графикон бр. 5 Графички приказ на просечната вредност на длабочината на пародонталниот цеб пред и по терапевтската процедура

Одредувана е длабочина на пародонтален цеб од работ на маргиналната гингива до дното на цебот.

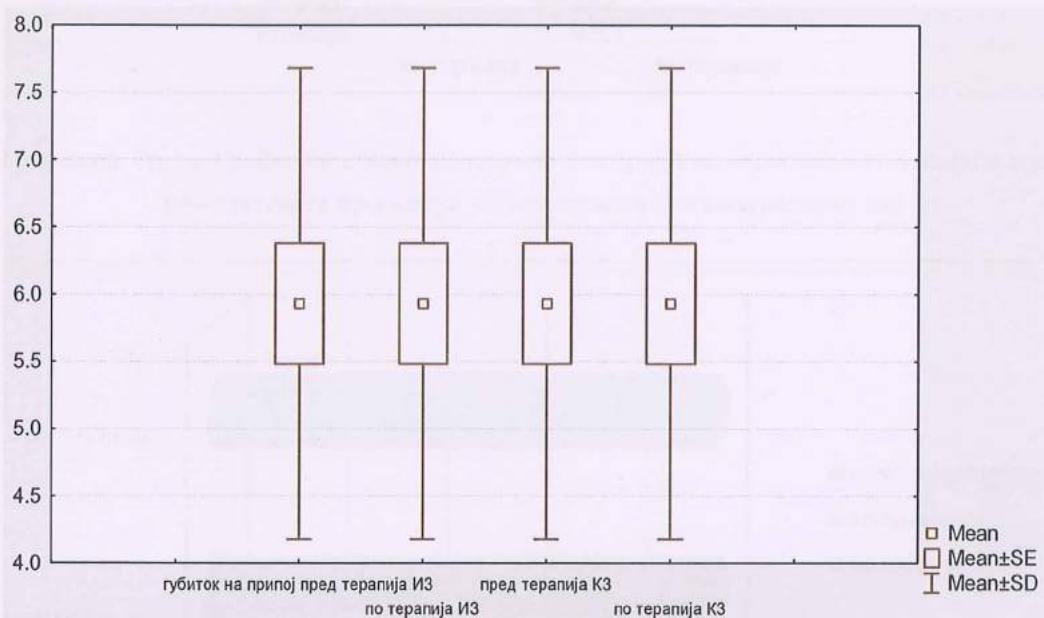
Просечната длабочина на пародонталниот цеб кај испитуваниот и контролниот заб пред терапевтската процедура и по терапевтската процедура покажува непроменост и исти вредности кои изнесуваат 6.3 ± 0.6 mm, минимумот изнесува 5.0 mm, а максимум 7.0 mm (таб и граф 5).

Во сите мерења на длабочина на пародонталниот цеб кај испитуваниот и контролниот заб пред и по терапевтската процедура најголем процент од 53.3% застапена е длабочината од 6 mm., потоа следи со 40.0% длабочината од 7 mm. и т.н.

Просечниот клинички губиток на припојот кај испитуваниот и контролниот заб (е еднаков, непроменет) пред и по терапевтската процедура изнесува 5.9 ± 1.8 mm, минимумот изнесува 2 mm, а максимум 8.0 mm (таб и график 6). При мерењата на клинички губиток на припој кај испитуваниот и контролниот заб пред и по терапевтската процедура најголем процент од 26.7% застапена е длабочината од 7 mm, потоа следи со 20.0% длабочината од 5 и 8 mm и.т.н.

Губиток на припој	Број	Просек	минимум	максимум	Стд.Дев.
испитуван заб пред терапија	15	5.9	2.0	8.0	1.751190
испитуван заб по терапија	15	5.9	2.0	8.0	1.751190
контролен заб пред терапија	15	5.9	2.0	8.0	1.751190
контролен заб по терапија	15	5.9	2.0	8.0	1.751190

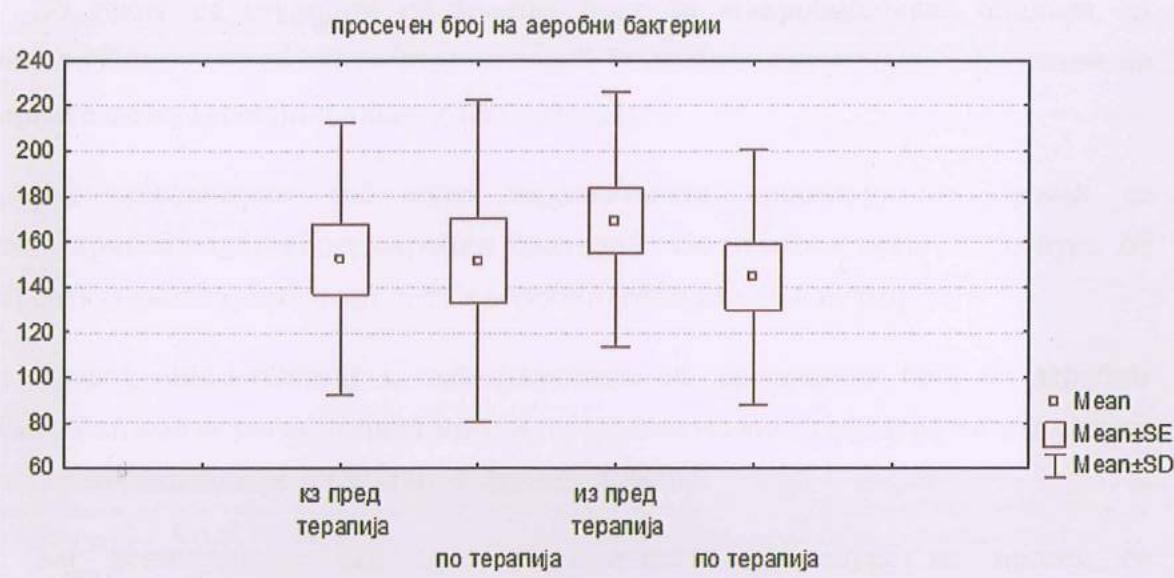
Табела бр. 6 Приказ на просечната вредност на клинички губиток на припој пред и по терапевтската процедура



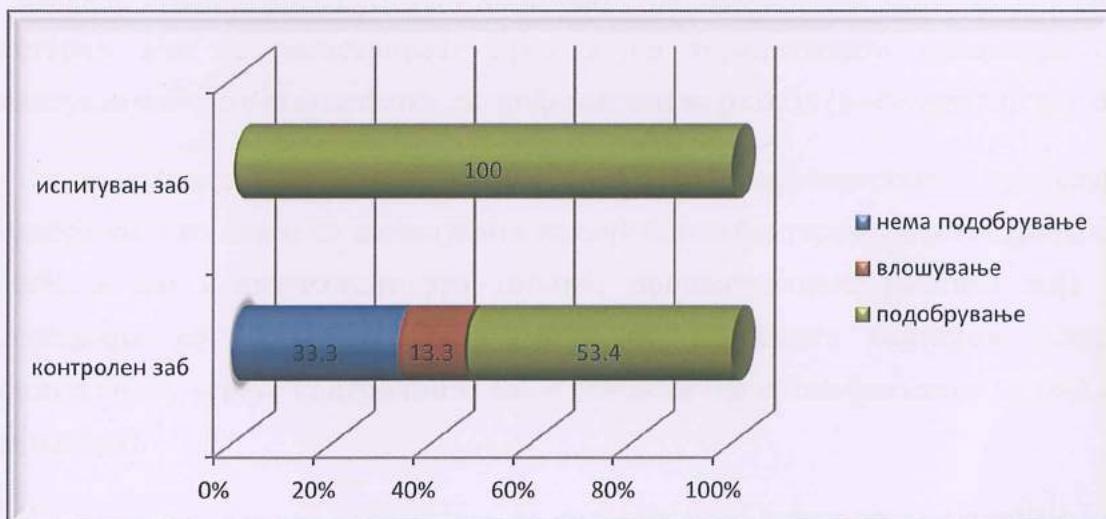
Графикон бр. 6 Графички приказ на просечната вредност на клинички губиток на припој пред и по терапевтската процедура

аеробни бактерии	број	Просек	Минимум	максимум	Стд.Дев
Контролен заб пред	15	152.3	100.0	300.0	60.26331
Контролен заб по	15	151.7	100.0	300.0	71.43095
Испитуван заб пред	15	169.7	60.0	220.0	56.26680
Испитуван заб по	15	144.3	40.0	200.0	56.24775

Табела бр. 7 Приказ на просечниот бројот на аеробни бактерии по и пред терапевтската процедура кај испитуваниот и контролниот заб



Графикон бр. 7а Графички приказ на просечниот бројот на аеробни бактерии по и пред терапевтската процедура кај испитуваниот и контролниот заб



Графикон бр 7б Графички приказ на процент на подобрување по терапевтската процедура

	Rank Sum	Rank Sum	U	Z	p-level
Аеробни /контролен заб	252.5000	212.5000	92.50000	0.829561	0.406787
Аеробни /испитуван заб	284.0000	181.0000	61.00000	2.136120	0.032670

Табела бр.8 Приказ на Mann-Whitney U тест

Во текот на студијата се земаше брис за микробиолошка анализа од најдлабокиот дел на парадонталниот цеб, за семиквантитативно одредување на присуство на аеробни и анаеробни бактерии.

Кај контролниот заб пред терапевтската процедура во просек се регистрираат 152.3 ± 60.3 аеробни бактерии. По терапевтската процедура во просек се регистрираат 151.7 ± 71.4 аеробни бактерии (таб и граф 7а).

Според Mann-Whitney U тест разликата на просечниот број на аеробни бактерии кои се регистрираат пред и по терапевтската процедура е статистички несигнификантен за $p > 0.05$ ($p = 0.406787$) (таб 8).

Кај испитуваниот заб пред терапевтската процедура во просек се регистрираат 169.7 ± 56.3 аеробни бактерии. По терапевтската процедура во просек се регистрираат 144.3 ± 56.2 аеробни бактерии (таб. 7 и граф.7а).

Според Mann-Whitney U тест разликата на просечниот број на аеробни бактерии кои се регистрираат пред и по терапевтската процедура кај испитуваниот заб е статистички сигнификантен за $p < 0.05$ ($p = 0.032670$) (таб. 8).

Квантитативно кај контролниот заб по терапевтската процедура подобрување во однос на намалување на аеробните бактерии, се регистрира кај 53.4%, а кај испитуваниот заб 100.0%, процентуалната разлика која се регистрира во однос на намалување на аеробните бактерии помеѓу испитуваниот верзус контролниот заб е статистички сигнификантен за $p > 0.05$ ($p = 0.0054$).

Кај контролниот заб влошување на состојбата во однос на зголемување на бројот на аеробни бактерии се регистрира кај 13.3% и непроменет број на аеробни бактерии кај 13.3%. Кај испитуваниот заб не се регистрира влошување и непроменетост на состојбата во однос на бројот на аеробни бактерии (граф 7б). Кај контролниот заб пред терапевтската процедура во просек се регистрираат 174.3 ± 50.3 анаеробни бактерии. По терапевтската процедура во просек се регистрираат 149.3 ± 50.7 анаеробни бактерии (таб и граф.9а).

Според Mann-Whitney U тест разликата на просечниот број на анаеробни бактерии кои се регистрираат пред и по третманот кај контролниот заб е статистички сигнификантен за $p < 0.05$ ($p = 0.032670$) (таб.10).

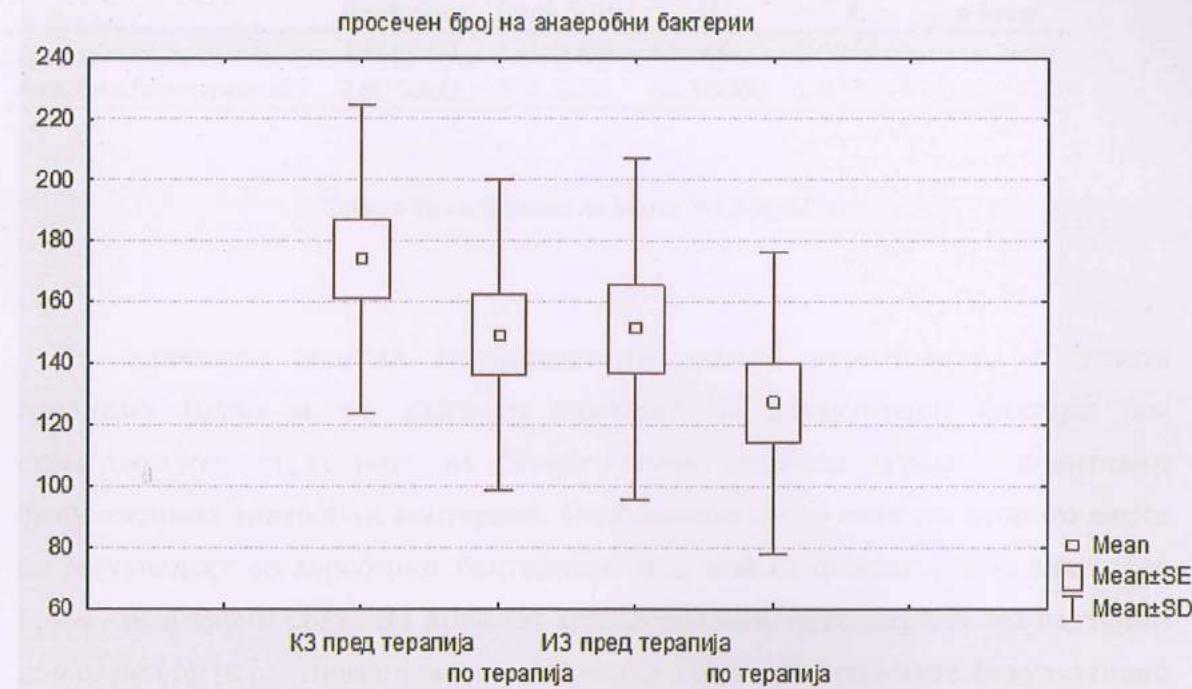
Кај испитуваниот заб пред терапевтската процедура во просек се регистрираат 151.3 ± 55.6 анаеробни бактерии. По терапевтската процедура во просек се регистрираат 127.3 ± 49.0 анаеробни бактерии (таб и граф.9а).

Според Mann-Whitney U тест разликата на просечниот број на анаеробни бактерии кои се регистрираат пред и по терапевтската процедура кај испитуваниот заб е статистички сигнификантен за $p < 0.05$ ($p = 0.046488$) (таб.10).

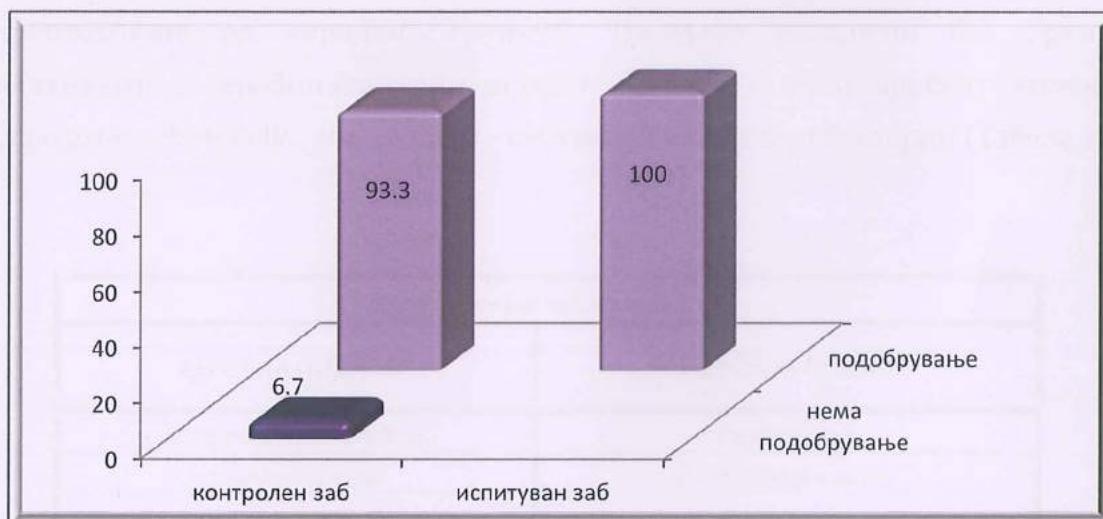
Квантитативно кај контролниот заб по терапевтската процедура подобрување во однос на намалување на анаеробните бактерии се регистрира кај 93.3%, а кај испитуваниот заб 100.0%, процентуалната разлика која се регистрира во однос на намалување на анаеробните бактерии кај двата заба е статистички несигнификантна за $p > 0.05$ ($p = 0.3058$). Кај контролниот заб непроменет број на анаеробни бактерии се регистрира кај 6.7% (граф 9б).

анаеробни бактерии	број	просек	минимум	Максимум	Стд. Дев
Контролен заб пред	15	174.3	105.0	220.0	50.28017
Контролен заб по	15	149.3	100.0	205.0	50.70456
Испитуван заб пред	15	151.3	60.0	220.0	55.56421
Испитуван заб по	15	127.3	40.0	200.0	49.02138

Табела бр.9 Приказ на просечниот бројот на анаеробни бактерии по и пред терапевтската процедура кај испитуваниот и контролниот заб



Графикон бр.9а Графички приказ на просечниот број на анаеробни бактерии по и пред терапевтската процедура кај испитуваниот и контролниот заб



Графикон бр.9б Графички приказ на квалитативниот процент на подобрување по терапевтската процедура

	Rank Sum	Rank Sum	U	Z	p-level
Аеробни /контролен заб	284.0000	181.0000	61.00000	2.136120	0.032670
Аеробни /испитуван заб	280.5000	184.5000	64.50000	1.990947	0.046488

Табела бр.10 Приказ на Mann-Whitney U тест

На аеробната подлога најзастапените орални стрептококи во усната празнина (95%) и во најголем процент на детектирани бактери беа стрептоцоките од групата на *Streptococcus viridans* (Грам - позитивни факултативно анаеробни бактерии). Страфилококите го заземаа второто место по застапеност од аеробниот бактериски вид, кои се факултативно анаероби, Грам - позитивни коки. На крвниот агар освен нив, детектирани беа бактерии кои се дел од нормалната флора - *Neisseria*. Грам - позитивните факултативно анаеробни бактерии кои беа во мал процент застапени се *Lactobacillus* (Табела 11).

Додека на анаеробната подлога најзастапени и детектирани во најголем процент беа Грам - позитивните коки *Peptococcus* и *Peptostreptococcus* (освен стрептококите од вириданс групата). Најмалку застапени беа Грам - негативните анаеробни бактерии од родот *Bacteroides* и бактериските колонии од родот на *Prevotella*, кои се Грам - негативни анаеробни бактерии (Табела 11).

Изолирани бактериски видови	
АЕРОБНА ПОДЛОГА	АНАЕРОБНА ПОДЛОГА
<i>Streptococcus viridans</i>	<i>Peptococcus</i>
<i>Staphylococcus</i>	<i>Peptostreptococcus</i>
<i>Neisseria</i>	<i>Bacteroides</i>
<i>Lactobacillus</i>	<i>Prevotella</i>

Табела 11. Изолирани бактериски родови од аеробната и анаеробната бактериска подлога

ДИСКУСИЈА

Терапијата на секое заболување зависи од етиологијата. Доколку причинителот е познат се превземаат каузални мерки на лекување. Доколку етиологијата на заболувањето е непозната се делува само на симптомите на болеста и таквата терапија се нарекува симптоматска. Терапевскиот успех е многу поголем доколку се применува каузален терапевски третман за разлика од симптоматското лекување кое често пати дава брзи рецидиви.

Пародонтопатијата е инфективно заболување предизвикано од патогени микроорганизми во денталниот плак, а подоцна и во субгингивалниот биофилм. Бидејќи причината за воспалителните процеси на гингивата и настанувањето на пародонталната болест се познати овозможена е примена на каузална терапија. Кај развиените форми на пародонтопатија со изразени клинички симптоми (пародонтални џебови, луксација и миграција на забите и др.), покрај каузалната се применува и симптоматска терапија.

Основната цел на терапијата на заболените од пародонтопатија е отстранувањето на бактериските депозити присутни во супрагингивалниот и субгингивалниот дентален плак (31,32,33). Патогените микроорганизми се најодговорни за етиопатогенетските промени на ова заболување чиј краен исход се деструктивни промени во парадонциумот и нарушувања на анатомските и функционалните карактеристики на забопотпорниот апарат.

Конвенционалниот механички третман на лекување на пародонталната болест кој е во насока на отстранување на локалните иритирачки фактори, и дејствување на настанатите клинички симптоми, не секогаш ги дава очекуваните резултати. Ова особено се однесува за развиените форми на пародонталната болест, кои се карактеризираат со длабоки пародонтални џебови, коренски кавитети и фуркции. Кај овие случаи со механичка киретажа не може во целост да се отстранат субгингивалните патогени материји, особено во недостапните делови на овие дефекти поради што постои опасност од брза реколонизација на штетните бактерии, што пак резултира во брзи рецидиви на овие форми на пародонтална болест (34).

Кај развиените и поагресивни форми на пародонталното заболување со изразено активни и длабоки пародонтални џевови, конвенционалниот механички третман се комбинира со системски антимикробни агенси. Користењето на системските антибиотици има потенцијални несакани ефекти, а еден од несаканите ефекти се тешкотии во одржувањето на стабилни терапевски концентрации, појава на резистентност, промени во гастроинтестиналниот тракт, алергични реакции и сл (35,36,37).

Голем број на студии укажуваат на негативните последици на системската антимикробна терапија давајќи предност на локалната употреба на антибиотици кои се аплицираат во самите пародонтални џевови (38). Станува збор за специјално дизајнирани системи кои постепено ги ослободуваат антимикробните и антисептични агенси, кои освен во пародонталниот џеб можат да се аплицираат и во фуркационите дефекти (39).

Најчесо користени антимикробни и антисептични супстанци наменети за локална антимикробна терапија на пародонталнат болест се: хлорхексидинот, клиндамицинот, тетрациклините и метронидазолот (35,40). Во третманот на пародонталната болест со цел да се редуцираат патогените бактерии локално се користат антисептични средства со кои се врши длабоко испирање на пародонтални џевови по завршена механичка конвенционална обработка. Најчесто за таа цел се користи хидрогенот, бетадине, хексоралот и други, со чија примена се контролира бактериската инфекција, и се спречува понатамошното зголемување на штетните патогени микроорганизми.

Тенденцијата на перманентното развивање и унапредување на квалитетот и ефикасноста на третманот на хроничната пародонтална болест е неразделно поврзана со процесот на техничките и технолошките достигнувања. Во областа на квантната електроника овие модалитети се поврзани со примената на ласерските апарати. Енергијата која се генерира во самите апарати е составена од повеќе компоненти. Најзначаен од нив е активниот медиум или извор на сила, која може да биде тврда, течна или во форма на гас. Тврдиот медиум е составен од цилиндрични ласерски кристали од кои најпопуларни за примена во медицината и стоматологијата се: Nd: YAG и Er: YAG ласерите (41).

Брзината и ефикасноста на овие лазерски процедури врз биолошките структури (површината на целното ткиво), се дефинирани од лазерските параметри кои ја инкорпорираат брановата должина на радијантната енергија, моќноста на густината на зракот, температурната карактеристика, зраковата енергија и времетраењето на лазерскиот зрак врз ткивото (42,43). Стоматолозите кои ги користат тврдите лазери можат да бираат различни начини на операции, базирани на широчината на пулсот за да го постигнат саканиот терапевски ефект. Денталните лазери познати се по своето бактерицидно дејство, а пародонтопатогените бактерии се најодговорни за етиопатогенезата на пародонталната болест.

Перформансите кои ги поседуваат овие апарати му овозможуваат на стоматологот на своите пациенти да им пружи поефективна и поквалитетна терапија. Главната цел на ваквата терапија е да се контролира и да се подобри клиничката слика на пародонталната болест која се состои во отстранување на бактериските депозити и промена на патогента пародонтална микрофлора со бактериска флора карактеристична за здравиот пародонт (43,44,45).

Потреба за изнаоѓање на нови пооптимални и поефективни методи и протоколи во терапијата на хроничната пародонтална болест е долгогодишен мотив на голем број на клиничари и научни истражувачи.

Мотивирани од желбата за развивање и унапредување на квалитетот на терапијата на пародонталната болест се одлучивме преку клинички и микробиолошки испитувања да ги проследиме ефектите од примената на лазерското оптичко влакно на високоенергетскиот Nd:YAG ласер, како дополнување на конвенционалната пародонтална терапевска процедура.

Во студијата учествуваа 15 пациенти, од двата пола со дијагностицирана хронична пародонтална болест од кои 60 проценти беа од женски и 40 проценти од машки пол. Процентуалната разлика која се регистрира помеѓу половите беше статистички несигнификантна, и станува збор за хомогена група во однос на полот. (табела и графикон 1).

Од клиничите параметри беше проследен индексот на дентален плак по Silness & Loe, со чија помош добивме сознание за степенот на оралната хигиена спроведен од страна на нашите испитаници.

Резултатите прикажани на (табела 2 и графикон 2а и 2б), покажаа дека просечните индекси на денталниот плак кај испитуваниот и контролниот заб, за време на првата посета т.е. пред спроведување на терапевската процедура беше со умерена дебелина кој визуелно се забележуваше.

Просечната вредност на индексот на денталниот плак по спроведената комбинирана, конзервативно-лазерска терапевска процедура се карактеризираше со многу тенок атхерентен слој присутен во гингивалната третина.

Разликата пред и по спроведената терапија е статистички сигнификантна за $p<0,05$, што значи беше констатирано евидентно намалување на просечната вредност на денталниот плак по спроведениот пародонтолшки третман. Овие резултати се должат на отстранувањето на меките и тврди наслаги од наша страна, но исто така, се последица и на подобрена орална хигиена кај нашите испитаници кои за таа цел претходно беа соодветно едуцирани и мотивирани. Овие наши резултати се во корелација со оние на авторите ^(1,46,47).

Резултатите прикажни на (табла 3 и графикон 3а и 3б) како и резултатите прикажани на (табела 4 и графикот 4) покажуваат дека беше регистрирано статистички сигнификантно намалување на индексот на гингивална инфламација и квартрење по Siness & Loe за $p<0,05$, кај испитуваната и контролната група на испитаници за време на правата посета и три дена по завршувањето на последната фаза од спроведената конзервативна и комбинираната конзервативно - лазерска терапија. Сепак намалената гингивална инфламација и квартрење беше поизразено кај пародонталните цебови кои припаѓаа на испитувната група.

Ваквите наши резултати упатуваат на фактот дека спроведениот конзервативен пародонтолшки третман надополнет со лазерската терапија доведува до значително подобрување на клиничката слика на пародонталната болест, пред се преку редукцијата на квантумот на пародонтогените микроорганизми кои се најодговорни за воспалителните промени во гингивата. Овие микроорганизми продуцираат ензими и токсини кои доведуваат до деструктивни процеси на пародонтот.

Добиените резултати за значителното подобрување на гингивалното кварење и инфалмација ги поврзуваме со елеминацијата на локалните иритирачки фактори, подобрена орална хигиена на нашите испитаници, но исто така, и со бактериската редукција постигната преку бактерицидниот и антиедематозен ефект на лазерскиот зрак.

Нашите резултати се совпаѓаат со оние на авторите ^(9,48) кои укажуваат на тоа дека лазерско третирани заби во споредба со оние кои што не се лазерско третирани, покажуваат значително подобрување на испитуваните клинички параметри на гингивално кварење и гингивална инфламација на хроничната пародонтална болест.

Резултатите кои ги регистриравме во однос на просечната вредност на длабочината на пародонталниот ѕеб кај испитуваниот и контролен заб пред терапевската процедура и по спроведениот терапевски третман покажаа непроменети и исти вредности кои изнесуваа 6.3 ± 0.6 мм, минимумот изнесуваше 5,0 мм, а максимумот 7,0 мм (табла и графикон 5).

Резултатите кои ги добивме за просечниот клинички губиток на припојот кај испитуваниот и контролен заб беа еднакви и непроменети пред и по спроведената терапевска процедура и изнесуваа 5.9 ± 1.8 мм., минимумот изнесуваше 2 мм, а максимумот 8 мм (табела и гарификон 6).

Овие наши резултати не кореспондираат со оние на авторите ^(9,12,48) кои во нивната двегодишна студија забележале разлика во длабочината на пародонталните ѕебови при користењето на Nd:YAG лазерот, во комбинација со конзервативниот пародонтолошки третман. Тие укажуваат на намалување на длабочината на пародонталните ѕебови на лазерираниите квадранти во споредба со оние кои не биле подложени на лазерски третман. Добиените резултати ги образложуваат со тоа што во лазерираните ѕебови има помала реколонизација или реколонизираат со помалку штетни бактерии.

Дел од истражувачите ^(49,50,51) во своите клинички студии кои траеле не помалку од шест месеци констатирале нов пародонтален припој кај оние пародонтални ѕебови, т.е. регии на заби кои биле третирани со високоенергетскиот Er:YAG лазерот како дополнување на конзервативната пародонтална терапевска метода.

Во своите студии заклучуваат дека формирањето на нов пародонтален припој е резултат на биостимулирачкиот, регенеративен и пролиферативен потенцијал на лазерскиот зрак.

Лазерската светлина има моќ да дифундира во ткивата на пародонтот кои се зафатени од инфламаторни и деструктивни процеси, со што се стимулираат регенеративните процеси, особено колагената регенерација која доведува до формирање на нов пародонтален припој.

Непроменетите резултати кои ние ги добивме за просечната длабочина на пародонталниот цеб и просечниот губиток на пародонтален припој кај испитуваниот и контролниот заб пред и по спроведената терапија го објаснуваме со краткиот период на опсервација и контрола кој ни беше на располагање. Сметаме дека за постигнување на оваа цел се неопходни подолгорочни студии, кои ќе доведат до порелевантни резултати за ефектите од спроведената лазерска терапија.

Освен клиничките параметри наша цел беше и да го одредиме квантумот на аеробните и анаеробни бактерии кај пациентите со пародонтална болест во најдлабоките пародонатални цебови за да добиеме директни сознанија за бактерицидниот ефект на лазерскиот зрак.

Резултатите кои ги добивме од микробиолошките испитувања, а кои се однесува на квантумот на аеробната и анаеробна микрофлора во испитуваните пародонтални цебови пред и по спроведената терапија, се статистички сигнификантни и укажуваат на значително намалување на бактериите.

Разликата на просечниот број на аеробни бактерии кај контролниот заб пред и по терапевската процедура е статистички несигнификантна за $p>0,05$, за разлика од испитуваниот заб, каде што таа разлика е статистички сигнификантна за $p<0,05$ (табела 7 и 8 и графикот 7а и 7б).

Квантитативно кај контролниот заб по спроведената терапевска процедура подобрување во однос на намалувањето на аеробните бактерии е регистрирано кај 53,4%, а кај испитуваниот заб 100%.

Разликата во просечниот број на анаеробни бактерии кои се регистрирани пред и по терапевската процедура спроведена кај контролниот и испитуваниот

заб е статистички сигнификантна за $p < 0,05$. (табела 9 и 10 и графикон 9а и 9б). Квантитативно кај контролниот заб по спроведената терапевска процедура подобрување во однос на намалувањето на анаеробните бактерии регистрираме кај 93,3%, а кај испитуваниот заб 100%.

Ваквите наши резултати кои говорат за значително намалување на квантумот на аеробни и анаеробни микроорганизми по спроведената комбинирана конзервативно-лазерска терапија на пародонталната болест го потврдуваат антимикробниот и бактерициден ефект на лазерскиот зрак кој придонесува и за намалена реколонизација на бактериите во пародонталниот цеб.

Ваквите ефекти на ласерот се должат на намалената пропустливост на крвните садови со што се супримира ексудацијата, како и на зголемената функционална активност на неутрофилните гранулоцити кои директно влијаат на јакнењето на хуморалниот и целуларниот имунитет (52,53).

Ефикасното отстранување на штетните микроорганизми како и намалената бактериска реколонизација во субгингивалните биофилмови под дејство на лазерскиот зрак придонесува во пародонтолошкиот третман на поагресивните форми на пародонталната болест кои се карактеризираат со присуство на длабоки пародонтални цебови, да се избегне употребата на системските антибиотици кои предизвикуваат низа несакани ефекти.

Бактерицидниот ефект на високо енергетскиот Nd:YAG лазерски зрак во најголем дел се должи на деструктивните и дезинтегративни процеси на цитоплазматската мембра на патогените микроорганизми.

Во литературата наидовме на голем број на експериментални и научно - истражувачки студии кои упатуваат на позитивни ефекти од примената на ласерот во третманот на хроничната пародонтална болест (11,12,54).

Yaneva B. со своите соработници констатирале значително намалување на вкупните патогени бактерии во пародонталните цебови кои покрај конзервативно биле и лазерски третирани. Авторите укажуваат на силниот бактерициден ефект на лазерското оптичко влакно на ER:YAG ласерот (21).

Pavone C. со своите соработници добиле резултати кои ја подржуваат тезата дека со ER:YAG ласерскиот третман доведува до значително намалување на бактериите во пародонталните цебови и на тој начин придонесува за одржување на пародонталното здравје⁽¹⁶⁾.

Микробиолошките испитувања на голем број автори^(55,56) покажале дека ласерот има големо влијание на микрофлората во внатрешноста на пародонталниот цеб и доведува до силна редукција на вкупниот број на бактерии. Антимикробните бенефити во субгингивалните биофилмови го потврдуваат бактерицидниот ефект на високо енергетските ND:YAG и ER:YAG ласерите.

Покрај квантитативните податоци за аеробната и анаеробната микрофлора изолирана од испитуваните пародонтални цебови, од микробиолошката лабораторија добивме и квалитативни податоци за застапеноста на поедини бактерии, кои беа орентациони, и току затоа оваа проблематика останува и понатаму предизвик за понатамошни испитувања и истражувања.

Во лабораторијата за таа цел беа користени стандардни микробиолошки методи за идентификација на бактериските родови. Од посебен интерес за нас беа бактериските видови изолирани од анаеробната подлога (грам позитивни, грам негативни и факултативно анаеробни бактерии) кои воедно и се најодговорни за етиопатогенетските инфламаторни и деструктивни промени на пародонталната болест и нејзината брза прогресија.

На подлогата која се користеше во скlop на стандардните микробиолошки методи за детекција во голем процент растеа и се размножуваа анаеробните бактерии од родот на *Peptococcus* и *Peptostreptococcus*. Овие наши резултати се во корелација со оние на Daniluk T. кој со своите соработници во една нивна студија ги изолирале истите бактерии⁽²²⁾.

Во помал процент беа излорани и бактериите од родот на *Bacteroides* и *Prevotella* чија што улога во патогенетските промени на пародонталната болест се познати.

Што се однесува до аеробната флора најзастапени беа стрептококите од групата на вириданс т.е. (*Streptococcus viridians*). Познато е дека бактериите од

овој род во голем процент се присутни во усната празнина како комензали. Ги има атхерентно поврзани за површината на оралната лигавица, во плунката како и во длабоките пародонтални цебови каде во нашиот случај со помош на земените брисеви беа изолирани. Овие наши резултати се совпаѓаат со резултатите на други автори кои ја испитувале оваа проблематика (57,58,59,60,61,62).

Кога станува збор за примената на ласерите во терапијата на пародонталната болест треба да се спомнат и позитивните ефекти од примената на диодниот ласер и неговите ефекти на фотодезинфекција. Пеливаноска во својот магистерски труд го истакнува бактерицидниот и биостимулативен потенцијал од употребата на нискоенергетската ласерска светлина на диодниот ласер врз околните ткива на пародонтот. Во истиот се истакнува биомодуларниот ефект на овој ласер кој ја подобрува ткивината регенерација и пролиферација со што се создаваат идеални услови за нов пародонтален припој (63).

Што се однесува до високоенергетските ласери и нивната примена во стоматологијата треба да се истакне дека брзината и ефикасноста на спроведените процедури се должат на перформансите кои на стоматологот му овозможуваат високо квалитетна терапија во сите области, вклучувајќи ја и стоматохирургијата.

Големата прегледност и прецизност во текот на самата хирушка процедура се должат на можноста на ласерот да го испарува ткивото, да ја коагулира крвта и да ги затвора малите крвни садови со што се обезбедува чисто оперативно поле (64,65).

Отсуството на болка при хирушките интервенции кои се изведуваат со овие ласери се резултат на аналгетичниот ефект.

Во терапијата на пародонталната болест значајна улога има антиедемантозниот и бактерициден ефект на високо енергетскиот ласерски зрак кој придонесува за намалување на патогените бактерии со што придонесува во оддржувањето на пародонталното здравје. Овие ласери во контакт со пародонталното ткиво доведуваат до термогенеза. Супериорните клинички и микробиолошки резултати кои ги добивме со примената на

лазерската терапија сметаме дека во голем дел се должат на можноста на лазерскиот зрак да се фокусира и да навлезе во најдлабоките точки и најнеприступни места на пародонталниот џеб.

Клиничките и микробиолошки резултати кои ги добивме укажуваат на тоа дека затворена киретажа на пародонталните џевови со помош на лазерското оптичко влакно на Nd:YAG ласерот како дополнителна метода на конзервативниот пародонтолошки третман ги намалува рецидивите и ги оддржува постигнатите терапевски резултати подолг временски период.

Оваа комбинирана метода на пародонтолошки третман поседува голем потенцијал кога е во прашање антимикробната контрола на поагресивните форми на пародонталната болест кои се карактеризираат со длабоки пародонтални џевови и чести рецидиви. Се надеваме дека оваа метода кај ваквите форми на пародонтопатија во иднина ќе биде широко прифатена и застапена во стоматолошките ординации и ќе стане дел од секојдневната стоматолошка рутина и пракса.

ЗАКЛУЧОЦИ

Анализата на резултатите добиени од спроведените клинички и микробиолошки испитувања за ефектите на високоенергетскиот Fidelis III Nd:YAG ласерот при третманот на пародонталната болест потврдени и од други научно - истражувачки и експериментални студии ни даваат за право да ги донесеме следните заклучоци:

1. Затворената киретажа на пародонталниот џеб со примена на лазерско оптичко влакно на Nd:YAG ласерот во комбинација со конвенционалниот механички пародонтален третман, влијае на падобрувањето на клиничката слика на хроничната пародонтална болест. Значителното намалување на квартувањето и гингивална инфламација го потврдуваат антиедемантозниот и бактерициден ефект на лазерскиот зрак.
2. По спроведената комбинирана терапевска процедура (конвенционален и лазерски третман) просечната длабочина на пародонталниот џеб и просечниот губиток на припој кај испитуваниот и контролен заб, покажаа непроменети и исти вредности. Овие наши резултати ги објаснуваме со потребата од подолгорочна контрола и период на опсервација кој е неопходно потребен за создавање на нов врзно ткивен атachment и формирање на нов пародонтален припој, како резултат на биостимулирачкиот потенцијал на лазерски асистираната постапка.
3. Примената на Nd:YAG лазерската терапија во третманот на пародонталната болест доведува до квантитативни и квалитативни промени во субгингивалниот биофилм. Квантитативно доаѓа до значително намалување на аеробните и анаеробните бактерии, а квалитативно лазерската терапевска процедура придонесува за намалување на штетните пред се анаеробни бактерии.

4. Ефикасното отстранување на патогените бактерии, и намалената субгингивална бактериска реколонизација која се должи на бактерицидниот ефект на лазерскиот зрак, придонесува да се избегне употребата на системските антибиотици и нивните неискани последици во терапијата на пародонталната болест.
5. Позитивните клинички и микробиолошки резултати кои ги добивме со примената на лазерската терапија во третманот на пародонталната болест покрај другото ги поврзуваме и со можноста на лазерскиот зрак да се фокусира и да навлезе во најдлабоките точки на пародонталниот џеб.
6. Примената на Nd:YAG лазерот како дополнителна терапевска метода на конвенционалниот парадонтолошки третман, ги намалува рецидивите и ги одржува терапевските резултати подолг временски период.

Оваа метода носи голем потенцијал кога е во прашање антимикробната контрола на поагресивните форми на парадонтопатија каде се присутни длабоки и тесни пародонтални џебови.

7. Со примената на високоенергетскиот Fidelis III Nd:YAG лазерот на пациентите им се овозможува ефикасна квалитетна и современа терапија на пародонталната болест. Се надеваме дека примената на оваа метода како дополнување на конвенционалниот маханички третман во терапијата на пародонталната болест, ќе стане дел од секојдневната стоматолошка рутина и практика.

8. Mardal, Magdal, Augusto Ribeiro, Edna Pires de Andrade, David Carneiro Nunes Barata, Andreia Oliveira, Silvana da Costa Tavares, Ana Paula Felicio Alves, Endodontic treatment associated with full-thickness ultrasonic debridement in the treatment of severe chronic periodontitis: a randomized controlled clinical trial. *J Appl Oral Sci.* 2013; Mar-Apr; 21(2): 208-214.

ЛИТЕРАТУРА

1. Henry Schein. Periodontal Disease and Overall Health: A Clinician's Guide. 2010. USA.
2. Haffajee AD, Teles RP, Patel MR, et al. Factors affecting human supragingival biofilm composition. I. Plaque mass. J Periodontal Res. 2008 Oct 7.
3. Hanane Chahboun, Maria Minguez Arnau, David Herrera, Mariano Sanz, and Oum Keltoum Ennibi. Bacterial profile of aggressive periodontitis in Morocco: a cross-sectional study. BMC Oral Health. 2015; 15: 25. Published online 2015 Feb 24. doi: 10.1186/s12903-015-0006-x.
4. Heller D, Silva - Boghossian CM, Souto RM, Colombo APV. Subgingival microbial profiles of generalized aggressive and chronic periodontal diseases. Arch Oral Biol 2012;57:973-980.
5. Feng X, Zhu L, Xu L, Meng H, Zhang L, Ren X, Lu R, Tian Y, Shi D, Wang X. Distribution of 8 periodontal microorganisms in family members of Chinese patients with aggressive periodontitis. 2015 Mar;60(3):400-7.
6. Lourenço TG, Heller D, Silva-Boghossian CM, Cotton SL, Paster BJ, Colombo AP. Microbial signature profiles of periodontally healthy and diseased patients. 2014 Nov;41(11):1027-36.
7. Maria Rosaria Gatto, Marco Montevercchi, Michela Paolucci, Maria Paola Landini, Luigi Checchi. Prevalence of six periodontal pathogens in subgingival samples of Italian patients with chronic periodontitis. New Microbiologica, 37, 517-524, 2014.
8. Maybel Maybel Lages Balata, Lyla Prates de Andrade, David Barros Nunes Santos, Andrea Nóbrega Cavalcanti, Urbino da Rocha Tunes, Érica Del Peloso Ribeiro, Sandro Bittencourt. Photodynamic therapy associated with full-mouth ultrasonic debridement in the treatment of severe chronic periodontitis: a randomized-controlled clinical trial. J Appl Oral Sci. 2013 Mar-Apr; 21(2): 208-214.

9. Araki AT, Ibraki Y, Kawakami T, Lage-Marques JL. Er:Yag laser irradiation of the microbiological apical biofilm. *Braz Dent J.* 2006;17(4):296-9.
10. Azarpazhooh A, Shah PS, Tenenbaum HC, Goldberg MB. The effect of photodynamic therapy for periodontitis: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol.* 2010;81:4–14.
11. Davoud Zare, Ahmad Haerian, Reza Molla, and Farzane Vaziri. Evaluation of the Effects of Diode (980 Nm) Laser on Gingival Inflammation after Nonsurgical Periodontal Therapy. *J Lasers Med Sci.* 2014 Winter; 5(1): 27–31. PMCID: PMC4290520.
12. De Mendonça A.C. Máximo M.B. Rodrigues J.A. Arrais C.A. De Freitas P.M. Duarte P.M. Er:YAG laser, ultrasonic system, and curette produce different profiles on dentine root surfaces: an in vitro study. *Photomed. Laser Surg.* 2008;26:91–97.
13. Debora C. Matthews, DDS, MSc. Seeing the Light - The Truth about Soft Tissue Lasers and Nonsurgical Periodontal Therapy. *J Can Dent Assoc* 2010;76:a30
14. Frank Y.W. Yung, DDS. The use of an Er:YAG laser in periodontal surgery: Clinical cases with long-term follow-up. *Academy of Laser Dentistry, Journal of Laser Dentistry* 2009, Volume 17, Issue 1. Its original publication appears in *J Laser Dent* 2009;17(1) 13–20.
15. Fabiano Dalla Lana Mattiello, Alan Augusto Kalife Coelho, Odair Pimentel Martines, Rodrigo Dalla Lana Mattiello, José Peixoto Ferrao Junior. In Vitro Effect of Photodynamic Therapy on Aggregatibacter actinomycetemcomitans and Streptococcus sanguinis. *Braz Dent J* (2011) 22(5): 398-403.
16. Pavone C, Perussi LR, de Oliveira GJ, Scardueli CR, Cirelli JA, Cerri PS, Junior EM, Spolidorio LC, Marcantonio RA. Effect of Er,Cr:YSGG laser application in the treatment of experimental periodontitis. April 2015, Volume 30, Issue 3, pp 993-999. Date: 30 Jan 2014.
17. Steven R. Pohlhaus, DDS. Lasers in Dentistry: Minimally Invasive Instruments for the Modern Practice. Continuing Education Units: 4 hours. Crest Oral-B at dentalcare.com Continuing Education Course, June 11, 2012.

18. Tony N. F. To ; A. Bakr M. Rabie ; Ricky W. K. Wong ; Colman P. McGrath . The adjunct effectiveness of diode laser gingivectomy in maintaining periodontal health during orthodontic treatment. *The Angle Orthodontist*: January 2013, Vol. 83, No. 1, pp. 43-47.
19. Theodoro LH, Silva SP, Pires JR, Soares GH, Pontes AE, Zuza EP. et al. Clinical and microbiological effects of photodynamic therapy associated with nonsurgical periodontal treatmentA 6-month follow-up. *Lasers Med Sci*. 2012;27:687–93.
20. Sanz-Sanchez I, Ortiz-Vigon A, Matos R, Herrera D, Sanz M. Clinical efficacy of subgingival debridement with adjunctive erbium: yttrium - aluminum - garnet laser treatment in patients with chronic periodontitis: a randomized clinical trial. 2015 Apr;86(4):527-35.
21. Yaneva B, Firkova E, Karaslavova E, Romanos GE. Bactericidal effects of using a fiber-less Er:YAG laser system for treatment of moderate chronic periodontitis: preliminary results. *Quintessence Int*. 2014 Jun;45(6):489-97. doi: 10.3290/j.qi.a31803.
22. Daniluk T, Tokajuk G, Cylwik-Rokicka D, Rozkiewicz D, Zaremba ML, Stokowska W. Aerobic and anaerobic bacteria in subgingival and supragingival plaques of adult patients with periodontal disease. *Advanced in Medical Sciences* – Vol. 51 - 2006 - Suppl. 1.
23. Catalina-Suzana Stingu, Klaus Eschrich, Arne C. Rodloff, Reiner Schaumann and Holger Jentsch. Periodontitis is associated with a loss of colonization by *Streptococcus sanguinis*. *Journal of Medical Microbiology* (2008), 57, 495–499.
24. Mirjana Gojkov-Vukelic, Sanja Hadzic, Amira Dedic, Rijad Konjhodzic, and Edina Beslagic. Application of a Diode Laser in the Reduction of Targeted Periodontal Pathogens. *Acta Inform Med*. Dec 2013; 21(4): 237-240.
25. N. Gutknecht, C. Van Betteray, S. Ozturan, L. Vanweersch, and R. Franzen. Laser Supported Reduction of Specific Microorganisms in the Periodontal Pocket with the Aid of an Er,Cr:YSGG Laser: A Pilot Study. *The Scientific World Journal* Volume 2015 (2015), Article ID 450258, 7 pages.

26. Gyu-Un Jung, Jin-Woo Kim, Sun-Jong Kim, Eun-Kyoung Pang. Effects of adjunctive daily phototherapy on chronic periodontitis: a randomized single-blind controlled trial. *J Periodontal Implant Sci.* 2014 Dec; 44(6): 280–287. Published online 2014 Dec 31. doi: 10.5051/jpis.2014.44.6.280. PMCID: PMC4284376.
27. Mohammad Taghi Chitsazi, Adileh Shirmohammadi, Reza Pourabbas, Nader Abolfazli, Ilnaz Farhoudi, Behrouz Daghighe Azar, and Farrokh Farhadi. Clinical and Microbiological Effects of Photodynamic Therapy Associated with Non-surgical Treatment in Aggressive Periodontitis. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2014 Summer; 8(3): 153–159. Published online 2014 Sep 17. doi: 10.5681/joddd.2014.028. PMCID: PMC4206757.
28. Pieret ko ll-klais, Reet M Ndar, Edvitar Leibur & Marika Mikelsaar. ORIGINAL ARTICLE Oral microbial ecology in chronic periodontitis and periodontal health. *Microbial Ecology in Health and Disease.* 2005; 17: 146/155.
29. Nezar N Al-hebshi, Hussein M Shuga-Aldin, Ali K Al-Sharabi, and Ibrahim Ghandour. Subgingival periodontal pathogens associated with chronic periodontitis in Yemenis. *BMC Oral Health.* 2014; 14: 13. Published online 2014 Feb 18. doi: 10.1186/1472-6831-14-13. PMCID: PMC3933281.
30. L. Boyanova, L. Setchanova, G. Gergova, T. Kostyanov, D. Yordanov, Chr. Popova, K. Kotsilkov, I. Mitov. MICROBIOLOGICAL DIAGNOSIS OF THE SEVERE CHRONIC PERIODONTITIS. *Journal of IMAB - Annual Proceeding (Scientific Papers)* 2009, book 2 Sofia, Bulgaria.
31. Lovegrove JM. Dental plaque revisited: bacteria associated with periodontal disease. *J NZ Soc Periodontol.* 2004;(87):7-21.
32. Takahashi N. Microbial ecosystem in the oral cavity: metabolic diversity in an ecological niche and its relationship to oral diseases. *Int Congr Ser.* 2005;1284:103–12.
33. Aas, J. A., B. J. Paster, L. N. Stokes, I. Olsen, and F. E. Dewhirst. 2005. Defining the normal bacterial flora of the oral cavity. *J. Clin. Microbiol.* 43:5721–5732.

34. Benachinmardi KK, Nagamoti J, Kothiwale S, Metgud SC. Microbial flora in chronic periodontitis: study at a tertiary health care center from north karnataka. 2015 Jan-Jun;7(1):49-54.
35. Carvalho VF, Andrade PV, Rodrigues MF, Hirata MH, Hirata RD, Pannuti CM, De Micheli G, Conde MC. Antimicrobial photodynamic effect to treat residual pockets in periodontal patients: a randomized controlled clinical trial. 2015 May;42(5):440-7.
36. Darby IB, Hodge PJ, Riggio MP, Kinane DF. Clinical and microbiological effect of scaling and root planing in smoker and non-smoker chronic and aggressive periodontitis patients. *J Clin Periodontol.* 2005;32(2):200-6.
37. Belstrom D, Fiehn NE, Nielsen CH, Kirkby N, Twetman S, Klepac-Ceraj V, Paster BJ, Holmstrup P: Differences in bacterial saliva profile between periodontitis patients and a control cohort. *J Clin Periodontol* 2014, 41(2):104-112.
38. Lu RF, Feng XH, Xu L, Meng HX. Clinical and putative periodontal pathogens' features of different sites with probing depth reduction after non-surgical periodontal treatment of patients with aggressive periodontitis. 2015 Feb 18;47(1):13-8.
39. Novaes AB, Jr, Schwartz-Filho HO, de Oliveira RR, Feres M, Sato S, Figueiredo LC. Antimicrobial photodynamic therapy in the non-surgical treatment of aggressive periodontitis: microbiological profile. *Lasers Med Sci.* 2012;27:389–95.
40. Song X, Yaskell T, Klepac-Ceraj V, Lynch MC, Soukos NS. Antimicrobial action of minocycline microspheres versus 810-nm diode laser on human dental plaque microcosm biofilms. February 2014, Vol. 85, No. 2, Pages 335-342.
41. Birgit Brink, Geoge E. Romanos. Clinical and Microbiological Study of Laser-assisted Periodontal Therapy. IADR. September 26-29.2007.Thessaloniki, Greece.

42. Claudia Ota-Tsuzuki, D.D.S., M.S., Ph.D., Fernanda L. Martins, D.D.S., Ana Paula O. Giorgetti, D.D.S., Patrícia M. de Freitas, D.D.S., M.S., Ph.D., and Poliana M. Duarte, D.D.S., M.S., Ph.D. *In Vitro Adhesion of Streptococcus sanguinis to Dentine Root Surface After Treatment with Er:Yag Laser, Ultrasonic System, or Manual Curette.* Photomedicine and Laser Surgery Oct 2009; 27(5): 735-741.
43. Cobb CM. Lasers in periodontics: a review of the literature. *J Periodontol.* 2006;77(4):545-64.
44. Dewhirst FE, Chen T, Izard J, Paster BJ, Tanner AC, Yu WH, Lakshmanan A, Wade WG: The human oral microbiome. *J Bacteriol* 2010, 192(19):5002-5017.
45. Elabdeen HR, Mustafa M, Hasturk H, Klepac-Ceraj V, Ali RW, Paster BJ, Van Dyke T, Bolstad AI. Subgingival microbial profiles of Sudanese patients with aggressive periodontitis. 2014 Dec 9.
46. Hu Long; Ujjwal Pyakurel; Yan Wang; Lina Liao; Yang Zhou; Wenli Lai. Interventions for accelerating orthodontic tooth movement: A systematic review. *Angle Orthod.* 2013;83:164–171.
47. A. Roberts, J. B. Matthews, S. S. Socransky, P. P. E. Freestone, P. H. Williams and I. L. C. Chapple. Stress and the periodontal diseases: effects of catecholamines on the growth of periodontal bacteria *in vitro*. *Oral Microbiology and Immunology.* Volume 17, Issue 5, pages 296–303, October 2002.
48. Al-Hebshi NN, Al-Alimi A, Taiyeb-Ali T, Jaafar N. Quantitative analysis of classical and new putative periodontal pathogens in subgingival biofilm: a case-control study. 2015 Jun;50(3):320-9.
49. Manni J. *Dental Applications of Advanced Lasers.* JGM Associates, Inc., Burlington, MA, 2004.
50. Milne TJ, Coates DE, Leichter JW, Soo L, Williams SM, Seymour GJ, Cullinan MP. Periodontopathogen levels following the use of an Er:YAG laser in the treatment of chronic periodontitis. 2015 Jan 29.

51. Vescovi P, Merigo E, Fornaini C, Rocca JP, Nammour S. Thermal increase in the oral mucosa and in the jawbone during Nd:YAG laser applications. Ex vivo study. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2012 Feb 9.
52. Dos Santos BR, Demeda CF, da Silva EE, de Britto MH, Lima KC, de Melo MC. Prevalence of subgingival *Staphylococcus* at periodontally healthy and diseased sites. 2014;25(4):271-6.
53. Castillo-Ruiz M, Vines ED, Montt C, Fernandez J, Delgado JM, Hormazabal JC, et al. Isolation of a novel *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* serotype b bacteriophage capable of lysing bacteria within a biofilm. Appl Environ Microbiol. 2011;77:3157-9.
54. Murdoch FE, Sammons RL, Chapple ILC. Isolation and characterization of subgingival *Staphylococci* from periodontitis patients and controls. Oral Dis 2004;10:155-162.
55. Ready D., D Aiuto F., Spratt D. A., Suvan J., Tonetti M. S., Wilson M. Disease severity associated with presence in subgingival plaque of *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, and *Tannerella forsythia*, singly or in combination, as detected by nested multiplex PCR. J Clin Microbiol. 2008; 46: 3380 - 3383.
56. Thurnheer T, Belibasakis GN, Bostanci N. Colonization of gingival epithelia by subgingival biofilms in vitro: role of “red complex” bacteria. Arch Oral Biol. 2014;59(9):977–986. doi: 10.1016/j.archoralbio.2014.05.023.
57. Van Winkelhoff AJ, Loos BG, van der Reijden WA, van der Velden U. *Porphyromonas gingivalis*, *Bacteroides forsythus* and other putative periodontal pathogens in subjects with and without periodontal destruction. J Clin Periodontol. 2002;29(11):1023-8.12 Graves DT, Cochran D. The contribution.
58. Kai Bao, Georgios N Belibasakis, Thomas Thurnheer, Joseph Aduse-Opoku, Michael A Curtis, and Nagihan Bostanci. Role of *Porphyromonas gingivalis* gingipains in multi-species biofilm formation. BMC Microbiol. 2014; 14: 258. 2014 Oct 2. doi: 10.1186/s12866-014-0258-7. PMCID: PMC4189655.

59. Kononen E, Muller HP. Microbiology of aggressive periodontitis. 2014 Jun;65(1):46-78.
60. Loberto JCS, Martins CAP, Santos SSF, Cortelli JR, Jorge AOC. Staphylococcus spp. in the oral cavity and periodontal pockets of chronic periodontitis patients. Braz J Microbiol 2004;35:64-68.
61. Laurie Ann Ximenez-Fylie, Anne D. Haffajee and Sigmund S. Socransky. Microbial composition of supra - and subgingival plaque in subjects with adult periodontitis. J Clin Periodontol 2000; 27: 722–732.
62. Kristin LakeBacteria, Viruses and HealthHelpful Bacteria: Staphylococcus. Academia 2015.
63. Зорица Пеливаноска: Ефектот на фотодезинфекцијата со помош на диоден ласер врз анаеробната микрофлора асоцирана со хронична пародонтална болест. Магистерски труд, Скопје 2013.
64. Yano-Higuchi K, Takamatsu N, He T, Umeda M, Ishikawa I. Prevalence of *Bacteroides forsythus*, *Porphyromonas gingivalis* and *Actinobacillus actinomycetemcomitans* in subgingival microflora of Japanese patients with adult and rapidly progressive periodontitis. J Clin Periodontol. 2000;27:597–602.
65. Zyrianova Nv, Grigorian As, Grudianov Ai, Frolova Oa, Shilnikova II, Kobozev MI. Species composition of anaerobic microflora in parodontal pocket depending upon disease stage. Stomatologija (Mosk). 2009;88(4):43-7.