



**УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП
ФАКУЛТЕТ ЗА МЕДИЦИНСКИ НАУКИ
ДЕНТАЛНА МЕДИЦИНА
ШТИП**

Д-р Амела Цана

**ВЛИЈАНИЕ НА ФИКСНИТЕ ОРТОДОНТСКИ АПАРАТИ ВРЗ
ПАРОДОНТАЛНОТО ЗДРАВЈЕ**

-ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА-

Штип, 2023

Интерен ментор: проф. д-р Миле Царчев, редовен професор
Факултет за медицински науки, Универзитет „Гоце Делчев” – Штип

Екстерен ментор: проф. д-р Цветанка Бајрактарова Мишевска, вонреден професор
Стоматолошки факултет, Универзитет „Св Кирил и Методиј” – Скопје

Членови на комисијата за оценка и одбрана:

Претседател: Проф. др. Ивона Ковачевска, редовен професор
Факултет за медицински науки, Универзитет „Гоце Делчев” - Штип

Член: Проф. др. Миле Цачев, редовен професор во пензија
Факултет за медицински науки, Универзитет „Гоце Делчев” – Штип

Член: Проф. др. Цветанка Бајрактарова Мишевска, вонреден професор
Стоматолошки факултет “Св. Кирил и Методиј”, Скопје

Член: Проф. др. Ана Миновска, редовен професор
Факултет за медицински науки, Универзитет „Гоце Делчев” – Штип

Член: Проф. др. Маја Поп Стефанова Трпоска, редовен професор
Факултет за стоматологија, Европски универзитет

Научно поле: Стоматологија (304)

Научна област: Ортодонција (30403)

Дата на одбрана: 7.6.2023

Дата на промоција:

Посвета

...Овој успех го посветувам на моето семејство...

Посветено на моите најсакани: на мојот син Анди и мојата ќерка Анида, со надеж дека еден ден и тие ќе го чекорат мојот пат, на мојата мајка Фатима, за нејзината безусловна љубов и грижа, како и на мојата сестра Дрита, за нејзината безрезервна помош.

Рецензирани и објавени трудови произлезени од истражувањето, печатени во домашни или меѓународни списанија или реферати, како и презентации од научни собири.

Cana Amella, University Dental Clinical Centre St. Panteleimon- Skopje, Republic of North Macedonia, (2019) THE ROLE OF BIOMARKERS PGE2 AND IL-1 β IN ORTHODONTIC TOOTH MOVEMENT - REVIEW PAPER, Macedonian Dental Review. ISSN 2545-4757; 42 (4): 121-126,

Cana Amella, University Dental Clinical Centre St. Panteleimon- Skopje, Republic of North Macedonia, (May 2021) PERIODONTAL DEVELOPMENTS DURING ORTHODONTIC TOOTH MOVEMENTS- REVIEW, APOLONIA 43-44 • pg. 51-64,

Cana Amella, Bajraktarova Misevska C., Mitic K., Alimani Jakupi J., Polozani G., Simonovic M., Emini A., (2022) MICROBIOLOGIC EVALUATION OF 2 METHODS OF ARCHWIRE LIGATION, Macedonian Dental Review. ISSN 25454757; 45 (4): 122126.

ВЛИЈАНИЕ НА ФИКСНИТЕ ОРТОДОНТСКИ АПАРАТИ ВРЗ ПАРОДОНТАЛНОТО ЗДРАВЈЕ

Краток извадок

Вовед: За време на ортодонтската терапија со фиксни апарати, ризикот од појава на пародонтални инфламаторни лезии и деминерализација на емајлот се зголемува како резултат од редуцирањето на физиолошките механизми на самочистење и зголеменото задржување на плакот врз површината на составните елементи на фиксниот апарат, во прв ред: брекетите, тубите, прстените, лигатурите и ортодонтските жици. Овие елементи, со својот ефект на компресија, може да предизвикаат оштетување на оралната мукоза и промена на бактериската флора од квалитативна и квантитативна гледна точка.

Цел: Целта на оваа докторска дисертација беше да се утврди влијанието на различниот тип ортодонтски лигатури врз микробната колонизација на пародонтот и состојбата на пародонталните ткива преку анализа на: квантумот на пародонтопатогените од црвениот микробен комплекс, акумулацијата на денталниот плак, степенот на гингивална инфламација, изразеноста на гингиворагијата, длабочината на пародонталниот џеб и клиничкото губење на пародонталниот припој.

Материјал и метод: За реализација на поставените цели, испитувањата беа спроведени кај 24 здрави испитаници, на возраст од 13 до 18 години, од обата пола, пациенти на Клиниката за ортодонција при ЈЗУ Универзитетскиот стоматолошки клинички центар, Св. Пантелејмон, Скопје. Кај сите испитаници беа поставени фиксни ортодонтски апарати. На брекетите на десната половина од вилиците беа поставени еластични лигатури, а на левата половина жичени лигатури. Кај сите испитаници во пределот на максиларните премолари и мандибуларните инцизиви од двете страни на вилиците, на Клиниката за болести на устата и пародонтот беа определувани следниве параметри: индекс на дентален плак по Silness и Loe, гингивален индекс по Loe и Silness; Mühlemann-Son-ов индекс на крварење од сулкусот, длабочина на пародонтален/гингивален џеб и клиничко губење на припојот. За определување на микробните комплекси, односно присуството на: *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia* и *Treponema denticola*, се користеше BANA тестот. Кај секој

испитаник, земањето брис и определувањето на индексните вредности беше направено во три временски интервали: T1- пред започнување на ортодонтската терапија, T2 - една недела и T3 - три месеци по поставувањето на фиксните апарати. Добиените вредности за сите анализирани параметри беа статистички обработени и соодветно презентирани.

Резултати: Испитувањата покажаа дека методот на лигирање на ортодонтските брекети има значително влијание врз микробиолошката флора и пародонталниот статус кај пациентите со фиксни ортодонтски апарати. Притоа, количеството дентален плак, инфламацијата и гингиворагијата е поназначено од двете страни на вилицата, седум дена по поставувањето на брекетите, во споредба со нивните вредности во периодот пред поставувањето на фиксниот апарат. Три месеци по поставувањето на фиксниот апарат, индексните вредности на плакот, гингиворагијата и инфламацијата значително се зголемуваа кај забите лигирани со еластични лигатури, а се намалуваа на страната каде беа поставени жичените лигатури. Длабочината на пародонталниот џеб од страната на вилицата каде беа поставени еластични лигатури, сигнификантно се зголемуваше во сите испитувани периоди, додека од страната на која беа поставени жичените лигатури не покажа значајни разлики во вредностите меѓу T1, T2 и T3. Во сите испитувани периода, кај двата типа лигатури, не се забележа клиничкото губење на припојот. Анализата на ефектот на различниот тип лигатури врз квантумот на пародонтопатогените бактерии од црвениот микробен комплекс утврди значајно влијание на типот на лигатурите врз микробната колонизација на пародонтот. Вредностите на *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia* и *Treponema denticola* прогресивно се зголемуваа седум дена и три месеци по поставувањето на апаратот од страната на вилицата каде беа поставени еластичните лигатури. Од страната на вилицата со жичени лигатури, квантумот на пародонтопатогените бактерии од црвениот комплекс незначајно се зголемуваше седум дена по поставувањето и незначајно опаѓаше три месеци по ортодонтскиот третман. Анализата на разликите во квантумот на микроорганизмите од црвениот комплекс меѓу испитуваните заби лигирани со еластични и жичени лигатури укажа на сигнификантно поголеми вредности во T2 и T3 периодот од страната на вилицата каде беа поставени еластичните лигатури.

Заклучок: Добиените резултати во рамките на ова истражување укажуваат на важноста од методот на лигирање на брекетите како еден од неопходните услови за зачувување на пародонталното здравје кај пациентите со фиксна ортодонтска терапија. За да се превенираат или да се намалат инфламаторните несакани ефекти, покрај препораките за лигирање на брекетите со жичени лигатури, неопходни се и упатствата за одржување добра орална хигиена и редовна контрола на пациентите кај специјалист за болести на устата и пародонтот, пред и за време на терапијата со фиксните апарати.

Клучни зборови: метод на лигирање на брекетите, еластични лигатури, микробиолошка флора, пародонтален статус, фиксни ортодонтски апарати

THE INFLUENCE OF FIXED ORTHODONTIC APPLIANCES ON PERIODONTAL HEALTH

Abstract

Introduction: During orthodontic therapy with fixed appliances, the risk of periodontal inflammatory lesions and enamel demineralization increases as a result of the reduction of physiological self-cleaning mechanisms and the increased retention of plaque on the surface of the component elements of the fixed appliance, primarily: braces, tubes, rings, ligatures and orthodontic wires. These elements, with their compression effect, can cause damage to the oral mucosa and change the bacterial flora from a qualitative and quantitative point of view.

Aim: The purpose of this doctoral dissertation was to determine the influence of different types of orthodontic ligatures on the microbial colonization of the periodontium and the condition of the periodontal tissues by analyzing: the amount of periodontopathogens from the red microbial complex, the accumulation of dental plaque, the degree of gingival inflammation, the expression of gingivorrhagia, periodontal pocket depth and the clinical attachment loss.

Material and method: To realize the set goals, the research was conducted on 24 healthy subjects, aged 13 to 18 years, of both sexes, patients at the Orthodontic Clinic at the PHI University Dental Clinical Center, St. Panteleimon, Skopje. All subjects were fitted with fixed orthodontic appliances. Elastomeric rings were placed on the brackets on the right half of the jaws and wire ligatures on the left half. The following parameters were determined in the area of maxillary premolars and mandibular incisors on both sides of the jaws at the Clinic for Oral and Periodontal Diseases: Dental plaque index according to Silness and Loe, Gingival index according to Loe and Silness; Mühlemann-Son's sulcus bleeding index, Periodontal/Gingival pocket depth, and Clinical attachment loss. The BANA test was used to determine the microbial complexes, ie the presence of Porphyromonas gingivalis, Tannerella forsythia, and Treponema denticola. For each subject, taking a swab and determining the index values was done in three-time intervals: T1 - before the start of orthodontic therapy, T2 - one week, and T3 - three months after the placement of fixed appliances. The obtained values for all analyzed parameters were statistically processed and presented accordingly.

Results: Studies have shown that the method of ligation of orthodontic brackets has a significant impact on the microbiological flora and periodontal status in patients with fixed orthodontic appliances. The amount of dental plaque, inflammation, and gingivorrhagia is more indicated on both sides of the jaw, seven days after the placement of the braces, compared to their values in the period before the placement of the fixed appliance. Three months after placement of the fixed appliance, index values of plaque, gingivorrhagia, and inflammation were significantly increased in teeth ligated with elastomeric rings, and decreased on the side where wire ligatures were placed. The depth of the periodontal pocket on the side of the jaw where elastomeric rings were placed increased significantly in all examined periods, while the side where wire ligatures were placed did not show significant differences in values between T1, T2, and T3. In all investigated periods, in both types of ligatures, no clinical loss of attachment was observed. The analysis of the effect of different types of ligatures on the amount of periodontopathogenic bacteria from the red microbial complex determined a significant influence of the type of ligatures on the microbial colonization of the periodontium. The values of *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia*, and *Treponema denticola* increased progressively seven days and three months after placement of the appliance on the side of the jaw where the elastomeric rings were placed. On the side of the jaw with wire ligatures, the amount of periodontopathogenic red-complex bacteria increased non-significantly seven days after placement and decreased non-significantly three months after orthodontic treatment. The analysis of the differences in the amount of microorganisms from the red-complex between the examined teeth ligated with elastic and wire ligatures indicated significantly higher values in the T2 and T3 period on the side of the jaw where the elastomeric rings were placed.

Conclusion: The obtained results indicate the importance of the method of ligation of braces as one of the necessary conditions for the prevention of periodontal health in patients with fixed orthodontic therapy. To prevent or reduce inflammatory side effects, in addition to the recommendations for ligation of braces with wire ligatures, instructions for maintaining adequate oral hygiene and regular check-ups of patients, before and during therapy with fixed appliances, are necessary.

Keywords: archwire ligation, elastomeric rings, microbial flora, periodontal status, fixed orthodontic appliances

СОДРЖИНА

1.		
ВОВЕД		110
2. ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРАТА	143	
3. ХИПОТЕЗИ И ЦЕЛИ	198	
3.1 Хипотези.....		19
3.2. Цел на испитувањето.....		20
4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД		22
4.1. Методологија на работа.....	243	
4.2. Обработка на резултатите од анализите.....	298	
5. РЕЗУЛТАТИ		29
6. ДИСКУСИЈА		79
7. ЗАКЛУЧОЦИ		87
8. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА		91

1. ВОВЕД

Правилниот облик и положбата на забите, како и правилниот меѓувилочен сооднос, имаат големо значење за одржувањето на интегритетот на пародонталните ткива кои во текот на животот претрпуваат одредени морфолошки и функционални промени поврзани со промените кои се случуваат во оралната средина. Ортодонтските малоклузии придонесуваат за појава и прогресија на пародонталната болест. Овие аномалии го отежнуваат самочистењето на забите и одржувањето соодветна орална хигиена, а истовремено можат да бидат и причина за импакција на храната, акумулација на денталниот плак и трауматска оклузија што последично води кон гингивит и пародонтопатија (Ивановски, 2013).

Денталниот плак е сложена наслага која во вид на биофилм атерентно се врзува за забната површина или за други тврди површини во оралната празнина и се смета како главен фактор за појава на кариес и периодонтални заболувања. Се состои од бактерии во матрикс, составен главно од екстрацелуларни бактериски полимери и од продукти на плунката и/или гингивалниот ексудат. Гингивалната болест индуцирана од плак-формацијата е резултат од интеракцијата помеѓу микроорганизмите кои се во биофилмот на денталниот плак и ткивата, и инфламаторните клетки на домаќинот (Стојановска и Миновска, 2014).

Се смета дека околу 60% од сите дентални инфекции, вклучувајќи ги гингивитот, белите дамки на забите, кариесот и пародонталната болест се должат на денталниот плак (Costerton и соп., 1999).

За време на ортодонтската терапија со фиксните апарати, ризикот од појавата на пародонтални инфламаторни лезии и деминерализацијата на емајлот се зголемува како резултат од редуцирањето на физиолошките механизми на самочистење и зголеменото задржување на плакот врз површината на составните елементи на фиксниот апарат, во прв ред: брекетите, тубите, прстените, лигатурите и ортодонтските жици. Затоа, проценката на денталниот плак е неопходна при евалуацијата на оралната хигиена кај пациентите со фиксни ортодонтски апарати (Al-Anezi & Harradine, 2012). Овие елементи, со својот ефект на компресија, може да предизвикаат оштетување на оралната мукоза и промена на бактериската флора од квалитативна и квантитативна гледна точка. При нагли движења на забите, под

дејство на фиксните апарати, целиот пародонт, вклучително и коскените и мекоткивните структури се ремоделираат (Ong и сор., 1997). Меѓутоа, присуството на пародонталната инфламација може да го инхибира ова ремоделирање и да го компромитира исходот од ортодонтскиот третман преку губењето на пародонталниот припој (Eliasson и сор., 1982).

Во литературата се среќаваат студии кои покажале дека пародонталните промени предизвикани од ортодонтските апарати се минливи и не резултираат со траен губиток на пародонталниот припој (Eliasson и сор., 1982), но и студии кои сугерираат дека 10% од пациентите кои носеле фиксни ортодонтски апарати имаат поголем губиток на атачментот отколку општата популација (Karkhanechi и сор., 2013). Неколку клинички и микробиолошки студии покажале дека, во отсуство на добра орална хигиена, поставувањето на ортодонтските прстени кај децата резултираат со формирање пародонтален џеб, истовремено со квантитативно зголемување на микробиолошкиот состав на субгингивалниот плак, што наликува на плакот што обично се наоѓа кај пародонталните заболувања каде што се присутни: *Tannarella forsythia*, *Porphyromonas gingivalis* и *Treponema denticola* (Huser и сор., 1990; Ximenez-Fyvie и сор., 2000; Socransky и Haffajee, 2002; Blandino и сор., 2004; Haffajee и сор., 2006; Latronico и сор., 2007; Vue и сор., 2008). Затоа, сè уште е нејасно дали овие промени во пародонталните и микробиолошките параметри ќе се нормализираат по завршувањето на активната ортодонтска терапија.

Врската помеѓу ортодонтскиот третман и пародонталниот статус сè уште се смета за предизвик, особено пародонталното здравје за време и по завршетокот на ортодонтскиот третман (Gomes и сор., 2007).

2. ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРАТА

Повеќе автори го испитувале влијанието на фиксните ортодонтски апарати врз микробиолошката флора и пародонталниот статус (Scheie и сop., 1984; Sinclair и сop., 1987; Rosenbloom и Tinanoff, 1991; Chang и сop., 1999; Glans и сop., 2003; Ristic и сop., 2007; Liu и сop., 2011; Reichardt и сop., 2019). Ristic и сop., (2007), испитувајќи го влијанието на фиксните апарати врз пародонталното здравје и микробиолошкиот состав на субгингивалниот дентален плак кај 32 испитаника, пред почетокот на терапијата, 1 месец, 3 месеци и 6 месеци по поставувањето на фиксниот апарат, утврдиле значајно зголемување на вредностите на сите клинички и микробиолошки параметри веднаш по поставувањето на апаратот. Најголеми вредности на плак-индексот, индексот на гингивалната инфламација и длабочината на пародонталниот џеб биле забележани по третиот месец од поставувањето на фиксниот апарат, но и нивно намалување по шестиот месец од терапијата. Овие автори заклучиле дека иако терапијата со фиксни апарати ги зголемува вредностите на сите пародонтални индекси и го стимулира растот на периодонтопатогените бактерии, сепак не предизвикува деструктивни ефекти во подлабоките пародонтални ткива.

Пародонталните промени и количеството на *Porphyromonas gingivalis* за време на ортодонтскиот третман со фиксните апарати било испитувано и од страна на Liu и сop., (2011). Тие утврдиле сигнификантно зголемување на плак индексот и гингивалниот индекс во првите 3 месеци по поставувањето на фиксниот апарат, но и значајно намалување на овие два индекса и длабочината на пародонталниот џеб во првите 6 месеци по отстранувањето на фиксниот апарат. Количината на *P. gingivalis* била значајно зголемена на крајот од ортодонтскиот третман.

Reichardt и сop., (2019), испитувајќи ги квалитативните и квантитативните промени во микробиолошката флора кај 10 пациенти, пред и 1 недела по поставувањето на фиксниот ортодонтски апарат, идентификувале 6 вида *Streptococcus* кои биле вклучени во појавата на кариес и други инфламаторни процеси. Според овие автори, симптомите на инфламација и гингивит констатирани кај сите испитувани лица се јавиле како резултат од зголемувањето на вкупниот број бактерии.

Испитувајќи ги микробиолошките промени во субгингивалниот плак кај 30 пациенти, пред почетокот на терапијата, 1 недела, 3 месеци и 6 месеци по поставувањето на фиксниот апарат, Kim и сор., (2012) утврдиле значајно зголемување на вредностите на *Tannerella forsythia*, *Campylobacter rectus* и *Prevotella nigrescens* кај сите испитаници, веднаш по поставувањето на фиксниот апарат. Сите останати испитувани бактерии (*Eikenella corrodens*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Treponema denticola* и *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*) имале зголемени вредности, но таа разлика не била статистички сигнификантна.

Thornberg и сор., во 2009 година, го испитувале нивото на 8 патогени бактерии кај пациенти со фиксни ортодонтски апарати, пред почетокот, за време на терапијата и по отстранувањето на фиксниот апарат. Нивните наоди покажале значајно зголемување на вредностите на 6 патогени бактерии (*Prevotella intermedia*, *Tannerella forsythia*, *Eikenella corrodens*, *Fusobacterium nucleatum*, *Treponema denticola* и *Campylobacter rectus*) по шестиот месец од третманот, но и нивно враќање во нормалните граници по 12 месеци од ортодонтскиот третман.

Иако повеќе автори го испитувале влијанието на фиксните ортодонтски апарати врз пародонталното здравје, сепак во литературата се среќаваат мал број студии кои го испитувале методот на лигирање на брекетите како дополнителен фактор кој влијае врз појавата на овие промени (Forsberg и сор., 1991; Sukontaratipark и сор., 2001; Türkkahraman и сор., 2005; Alves de Souza и сор., 2008). Најголем дел од овие автори се согласни за штетното влијание на еластичните лигатури во акумулацијата на денталниот плак и пародонталните промени кај пациентите со фиксни ортодонтски апарати. На пазарот постојат повеќе тестови за одредување присуство на микроорганизми во пародонталниот џеб, но BANA-тестот е еден од најрелевантните тестови за одредување на влијанието на различниот начин на лигирање на брекетите врз микробиолошката флора, со чија помош се одредува присуството на: *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia* и *Treponema denticola* на дното од пародонталниот џеб. Тој е едноставен in-vitro тест, дизајниран да открие присуство на една или повеќе анаеробни бактерии кои обично се поврзани со пародонталната болест.

Адили, 2020, испитувајќи го присуството на пародонтопатогените бактерии со помош на BANA-тестот и нивната корелација со клиничките карактеристики на хроничната пародонтална болест, утврдил присуство на микроорганизми од црвениот комплекс кај сите пациенти со пародонтопатија.

Alves de Souza и сор. (2008), испитувајќи ги пародонталните и микробиолошките промени кај 14 пациенти со фиксни ортодонтски апарати, кај кои на едната половина на вилиците биле поставени еластични лигатури на брекетите а на другата половина жичени лигатури, пред почетокот на терапијата и 6 месеци по поставувањето на фиксниот апарат, утврдиле повисоки вредности на плак индексот и индексот на гингивално крварење, како и зголемени вредности на бактериите: *Tannerella forsythia*, *Porphyromonas gingivalis* и *Prevotella nigrescens* од страната каде биле поставени еластичните лигатури. Ова укажало на штетното влијание на гумените лигатури во акумулацијата на денталниот плак и пародонталните промени кај пациентите со фиксни ортодонтски апарати.

До исти сознанија доаѓаат и Forsberg и сор., (1991), кои испитувајќи 12 пациенти со фиксни ортодонтски апарати кај кои на едната половина на вилиците биле поставени еластични лигатури на брекетите а на другата половина жичени лигатури, пред почетокот на терапијата и 6 недели по активниот период на терапија, утврдиле зголемено присуство на микроорганизми во плакот од страната на гумените лигатури. По поставувањето на фиксниот апарат значително се зголемил бројот на *Streptococcus Mutans* и *Lactobacillus* во плунката, додека по отстранувањето на фиксниот апарат и поставувањето фиксен ретејнер како ретенционен апарат не е забележано зголемено присуство на микроорганизми во плунката.

Влијанието на различниот начин на лигирање на брекетите врз микробиолошката флора и пародонталниот статус, кај 21 пациент со фиксни ортодонтски апарати, пред почетокот на терапијата, 1 недела и 5 недели по поставувањето на фиксниот апарат било испитувано и од Türkkanhaman и сор., (2005). За разлика од претходните автори, тие не утврдиле значајни разлики во плак индексот, гингивалниот индекс и длабочината на пародонталниот џеб меѓу лигирањето на брекетите со еластични лигатури и жичени лигатури. Авторите констатирале и зголемување на бројот на микроорганизми и склоност кон крварење од страната каде биле поставени еластичните лигатури. Според

овие автори не се препорачува употребата на еластичните лигатури кај пациентите со лоша орална хигиена.

Вака и сор., во 2013 година го испитувале влијанието на 2 различни типа брекети (самолигирачки брекети и метални брекети лигирани со жичени лигатури) врз ретенцијата на денталниот плак и микробиолошката флора, кај 12 момчиња, пред почетокот на терапијата, 1 недела и 3 месеци по поставувањето на фиксниот апарат. Испитувањата покажале дека не постојат сигнификантни разлики во плак индексот, индексот на гингивалното крварење и длабочината на пародонталниот џеб меѓу двете различни техники на лигирање на брекетите ($p > 0.05$). И кај двете испитувани групи, бројот на микроорганизми (*Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus*, *Lactobacillus casei* и *Lactobacillus acidophilus*) и сите клинички параметри покажале значајно зголемување на вредностите во првите 3 месеци по поставувањето на фиксниот апарат ($p < 0.001$).

Анализирајќи го влијанието на 2 различни типа еластични лигатури (неконвенционални еластични лигатури на Леоне, Италија и конвенционални еластични лигатури на Ормко, САД) врз микробиолошката флора и периодонталниот статус кај 13 ортодонтски пациенти, пред почетокот на терапијата, 1 недела и 5 недели по поставувањето на фиксниот апарат, Akgun и сор., (2014), не констатирале сигнификантни разлики во влијанието на лигатурите во однос на плак индексот, гингивалната инфламација, индексот на гингивалното крварење и длабочината на пародонталниот џеб. И двата типа лигатури имале подеднакво влијание врз акумулацијата на денталниот плак и периодонталните промени кај испитуваните пациенти.

3. ХИПОТЕЗИ И ЦЕЛИ

3.1. ХИПОТЕЗИ

Предмет на истражување беше влијанието на различниот метод на лигирање на ортодонтските брекети врз микробиолошката флора и пародонталниот статус кај пациентите со фиксни ортодонтски апарати. За таа цел, беа поставени следниве работни хипотези:

1. Квантумот на микроорганизмите од црвениот комплекс, седум дена по поставување на брекетите, значително се зголемува;
2. Три месеци по ортодонтскиот третман, квантумот на жителите од црвениот комплекс е незначително променет во споредба со нивниот квантум седмиот ден по третманот;
3. Количеството на дентален плак, инфламацијата и гингиворагијата се поназначени седум дена по поставувањето на брекетите во споредба со нивните вредности во периодот пред апликацијата на фиксниот апарат;
4. Индексните вредности на плакот, гингиворагијата и инфламацијата по три месеци значително се намалуваа на страната од вилицата на која поставени беа жичени лигатури, а незначително на страната каде поставени беа еластични лигатури;
5. Длабочината на сондирањето незначително се зголемуваше на местата со поставени брекети, седум дена по поставување на брекетите во споредба со периодот пред ортодонтскиот третман;
6. Длабочината на сондирање останува на исто ниво и три месеци по фиксната ортодонтска терапија на страната од вилицата со жичени лигатури, додека пак на страната со еластични лигатури се зголемува;
7. Клиничкото губење на припојот, не се забележува ниту седум дена по апликацијата на фиксниот апарат ниту пак по тримесечниот третман на страната од вилицата на која поставени беа жичени лигатури, додека кај најголем дел од испитаниците на страната на која имаа еластични лигатури, три месеци по ортодонтскиот третман можеше да се регистрира губење на припојот.

4.1. ЦЕЛ НА ИСПИТУВАЊЕТО

Цел на испитувањето е да се утврди влијанието на различниот тип ортодонтски лигатури врз микробната колонизација на пародонтот и состојбата на пародонталните ткива.

Специфични цели:

1. да се утврди влијанието на различниот тип лигатури врз квантумот на пародонтопатогените од црвениот микробен комплекс,
2. да се утврди влијанието на различниот тип лигатури врз акумулацијата на денталниот плак,
3. да се утврди влијанието на различниот тип лигатури врз степенот на гингивалната инфламација,
4. да се утврди влијанието на различниот тип лигатури врз изразеноста на гингиворагијата,
5. да се утврди влијанието на различниот тип лигатури врз длабочината на пародонталниот џеб (длабочина на сондирање),
6. да се утврди влијанието на различниот тип лигатури врз клиничкото губење на пародонталниот припој.

4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД

За реализација на поставените цели, испитувањата беа спроведени кај 24 здрави испитаници, на возраст од 13 до 18 години, од обата пола, пациенти на Клиниката за ортодонција при ЈЗУ Универзитетскиот стоматолошки клинички центар, Св. Пантелејмон, Скопје.

Кај сите испитаници беа поставени фиксни ортодонтски апарати, кои во својот состав вклучуваа: Master Series® метални брекети, LP® метални туби, лакови и лигатури од брендот American Orthodontics, САД. На брекетите на десната половина од вилиците беа поставени еластични лигатури, а на левата половина жичени лигатури.



Слика 1 Фиксен ортодонтски апарат, на десната половина поставени еластични лигатури, а на левата половина жичени лигатури
Figure 1 Fixed orthodontic appliance; elastic ligatures placed on the right half, wire ligatures on the left half

Критериуми за вклучување во студијата:

- да се на возраст од 13 до 18 години,
- да имаат здрав пародонт,
- да немаат претходен ортодонтски третман со фиксни апарати.

Критериуми за исклучување од студијата:

- инфламаторни промени на пародонтот кои не се смируваат по спроведениот пародонтален третман и спроведената мотивација за одржување орална хигиена,

- земање антибиотска терапија во последните три месеци,
- системски заболувања и компликации.

4.1. Методологија на работа

Од сите пациенти кои беа вклучени во испитувањето се побара писмена согласност и им беше објаснето зошто се спроведува испитувањето. Врз основа на темелна анамнеза, клинички пародонтолошки преглед и панорамска рентгенска снимка беше определена состојбата на пародонтот. Индивидуите кои имаа инфламација на гингивалното ткиво испраќани беа на Клиниката за болести на устата и пародонтот, со цел спроведување пародонтолошки третман и мотивација за одржување орална хигиена. По доведување на пародонталните ткива до состојба на клинички здрав пародонт, се пристапи кон процена на индексите на оралната хигиена и пародонталните индекси, како и микробиолошка анализа и поставување фиксен ортодонтски апарат.

Кај сите испитаници на селектираните места за земање брис, односно во пределот на максиларните премолари и мандибуларните инцизиви од двете страни на вилиците, на Клиниката за болести на устата и пародонтот определувани беа следниве параметри:

1. Индекс на дентален плак (ИДП) по Silness и Loe

Кај овој индекс, како параметар, земена е дебелината на денталниот плак по должината на гингивалниот раб кој поврзан е со инфламацијата:

- 0 - нема дентален плак,
- 1 - многу мала количина плак, видлив само при внимателно сондирање,
- 2 - умерена количина плак по должината на гингивалниот раб, видлив со голо око, а интерденталните простори се слободни,
- 3 - голема количина плак по должината на гингивалниот раб, со плак исполнети и интерденталните простори.

2. Гингивален индекс по Loe и Silness

Гингивалниот индекс по Loe и Silness дава податоци за степенот на инфламација на гингивата:

- 0 - нормална гингива, без инфламација, без промена на боја, без крварење,

- 1 - блага инфламација, лесна промена на бојата и површината на гингивата и не се јавува крварење при сондирање,
- 2 - умерена инфламација, црвенило и оток на гингивата, крварење при сондирање,
- 3 - силна инфламација, силно црвенило и оток на гингивата, постои склоност кон спонтано крварење.

3. Mühlemann-Son-ов индекс на крварење од сулкусот (SBI-Sulcus Bleeding Index)

Со овој индекс се контролира активноста на инфламаторниот процес кој се одвива во гингивата и пародонциумот. Заклучокот се носи врз основа на провоцираното крварење. Тестирањето се изведува со сондирање на пародонталниот џеб, со тапа пародонтална сонда, а бодирањето се врши на следниов начин:

- 0- нема крварење по сондирањето на пародонталниот џеб, а гингивата е со нормална боја и облик,
- 1 - крварење по сондирањето, а гингивата е со непроменета боја и облик,
- 2- крварење по сондирањето, присутно е воспаление со промена на бојата на гингивата, а обликот е непроменет,
- 3 - крварење по сондирањето, гингивата е со променета боја и благ едем,
- 4 - крварење по сондирањето, гингивата е со променета боја и изразен едем,
- 5- крварење на најмал допир и спонтано крварење од џебот, гингивата е со променета боја, многу изразен едем, а можни се и улцерации на гингивата.

4. Длабочина на пародонтален/гингивален џеб (ДПЦ) - односно длабочина на сондирање, како растојание од работ на гингивата до дното на пародонталниот џеб, мерено со градуирана пародонтална сонда.

5. Клиничко губење на припојот (КГП), како растојание од емајл-цементното споиште до дното на пародонталниот/гингивалниот џеб мерено со градуирана пародонтална сонда.

По спроведените мерења и определување на индексните вредности, устата на пациентот беше испирана со физиолошки раствор, а регијата во која се наоѓаше забот од кој се земаше брисот беше изолирана со ватер-ролни. Со соодветна градуирана пародонтална сонда и Грејсиева кирета, се навлегуваше во најдлабокиот дел од субгингивалниот простор и се загребуваше по дното и по забот за да се земе доволно количество материјал за испитување на микробните комплекси.

За определување на микробните комплекси се користеше BANA-процесор (BANA-Zymetm - Hexagon International (GB) Ltd) со оригинални тест-стрипови, физиолошки раствор и микробиолошки брис од дното на пародонталниот џеб во пределот на максиларните премолари и мандибуларните инцизиви од двете страни на вилиците. Со овој тест се одредуваше присуството на: *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia* и *Treponema denticola*.

Кај секој испитаник, земањето брис и определувањето на индексните вредности беше направено во три временски интервали, и тоа:

- **T1 - првпат, пред започнување на ортодонтската терапија,**
- **T2 - вторпат, една недела по поставувањето на фиксните апарати,**
- **T3 - третпат, три месеци по поставувањето на фиксните апарати.**

Изведување на BANA-тестот:

BANA-стрипот е пластична лента превиткана на два дела. Во долниот дел се аплицираат примероците земени од пародонталниот џеб и во тој дел стрипот е импрегниран со реагенс Benzoyl-DL-arginine-B-naphthylamide (BANA). Во горниот дел содржан е хромогеничен диазо-реагенс кој реагира со еден од хидролитичните продукти на ензимската реакција формирајќи сина боја.



Слика 2 BANA-тест
Figure 2 BANA test

Се вадеше една BANA-лента (стрип) од кутијата и таа веднаш се затвораше бидејќи стриповите се чувствителни на влага и светлина. На стрипот има предвидено поле за внесување податоци за пациенти и таму се внесуваа пациентите. Со Грејсијева кирета, земениот примерок се аплицираше врз соодветното предвидено место, внимавајќи секој пат кога се земаат примероци од различни површини, киретата добро да се исчисти за да не дојде до пренесување на забниот плак.

Горниот дел од стрипот, со памучно стапче, се натопуваше исклучиво со дестилирана вода. Стрипот на превитканото место се свиткуваше така што двете места каде што беа аплицирани примероците и делот натопен со дестилирана вода се совпаѓаа, се допираа еден со друг и така, во претходно вклучениот BANA-процесор, свитканиот стрип се ставаше во едно од двете предвидени места на процесорот, според упатствата од производителот. Така поставениот стрип се инкубираше 5 минути додека процесорот ја постигне температурата од 55 Целзиусови степени, по што самиот процесор даваше светлосен и звучен сигнал дека процедурата е завршена и дека резултатите може да се толкуваат.







Слика 3,4,5 Процес на изведување на BANA-тестот
 Figure 3,4,5 The process of performing the BANA test

Ако BANA-позитивните соеви (пародонтопатогените бактерии од црвениот комплекс) беа присутни кога резултатите се толкуваа, сина боја се појавуваше на горниот дел од стрипот. Колку беше поголема концентрацијата на бактериските соеви, толку беше потемно синото обојување на стрипот. Согласно резултатите тој можеше да биде позитивен, слабо позитивен или негативен.

Во текот на испитувањето резултатите беа нумерички изразени, при што:

- 0- негативен,
- 1- слабо позитивен,
- 2- позитивен.

		BANA-Zyme™ Test Interpretation		
		NEGATIVE	WEAK POSITIVE	POSITIVE
				
TEST RESULT (Top Pad)		Colorless (Salmon background)	Pale Blue pinpoints or diffuse patches	Darker Blue pinpoints or diffuse patches
DESCRIPTION		Minimum Risk	Elevated Risk	High Risk
SIGNIFICANCE		Pathogens absent or below detection threshold	Detectable pathogens Treatment recommended	Numerous pathogens Treatment recommended
NUMBER OF ORGANISMS		P. gingivalis < 10,000 T. denticola < 10,000 T. forsythia < 10,000	P. gingivalis < 100,000 T. denticola < 100,000 T. forsythia < 100,000	P. gingivalis > 100,000 T. denticola > 100,000 T. forsythia > 100,000

Слика 6 Интерпретација на BANA-тестот
 Figure 6 Interpretation of the BANA test

4.2. ОБРАБОТКА НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОД АНАЛИЗИТЕ

Анализата на податоците беше изведена во статистичкиот програм Statistica 7.1 for Windows и SPSS 23,0. Притоа применети беа следниве методи:

1. Во анализата на индексот на денталниот плак (ИДП) по Silness и Loe, гингивалниот индекс по Loe и Silness, длабочината на пародонтален/гингивален џеб (ДПЦ), клиничкото губење на припојот (КГП), беше изработена Descriptive Statistics (Mean; Std.Deviation; $\pm 95,00\%$ CI; Median; Minimum; Maximum).

1.1 Дистрибуцијата на податоците се тестираше со: Kolmogorov-Smirnov тест; Lilliefors тест; Shapiro-Wilks тест (p);

1.2 Разликите помеѓу вредностите на анализираните параметри во релацијата T1 (првпат), T2 (вторпат), T3 (третпат) беа анализирани со примена на Friedman ANOVA ChiSqr. / p;

1.2.1 Разликите помеѓу вредностите на анализираните параметри во релацијата T1 (првпат) & T3 (третпат) беа анализирани со примена на t – тест, за зависни примероци (t/p) и Wilcoxon Matched Pairs тест (Z/p);

1.2.2 Разликите во вредностите на анализираните параметри помеѓу двата типа лигатури беа анализирани со примена на t – тест, независен, по групи (t/p) и Mann-Whitney U тест (Z/p);

2. Во анализата на Mühlemann-Son-ов-индекс на крварење од сулкусот беа одредувани проценти на структура (%).

2.1 Разликата помеѓу двата типа лигатури во однос на Mühlemann-Son-ов-индекс на крварење од сулкусот беше анализирана со Pearson Chi-Square (p) и Fisher's Exact тест / Monte Carlo Sig. (2-sided) (p).

3. Присуството на Porphyromonas gingivalis, Tannerella forsythia и Treponema denticola во релацијата T1 (првпат), T2 (вторпат), T3 (третпат) беше анализирано со примена на Cochran Q test (Q/p).

3.1 Разликата во присуството на Porphyromonas gingivalis, Tannerella forsythia и Treponema denticola во релацијата T1 (првпат) & T3 (третпат) беше анализирано со примена на McNemar's тест (p).

Сигнификантноста беше одредувана за $p < 0,05$, а податоците табеларно и графички се прикажани.

5. РЕЗУЛТАТИ

Резултатите од испитувањата извршени во рамките на оваа докторска дисертација прикажани се табеларно (таб.1-23) и графички (граф.1-23).

I. Еластични лигатури

1. Индекс на дентален плак (ИДП) по Silnessi Loe

На табела1 и графикон 1 дескриптивно прикажани се вредностите на денталниот плак во релацијата T1 & T2 & T3.

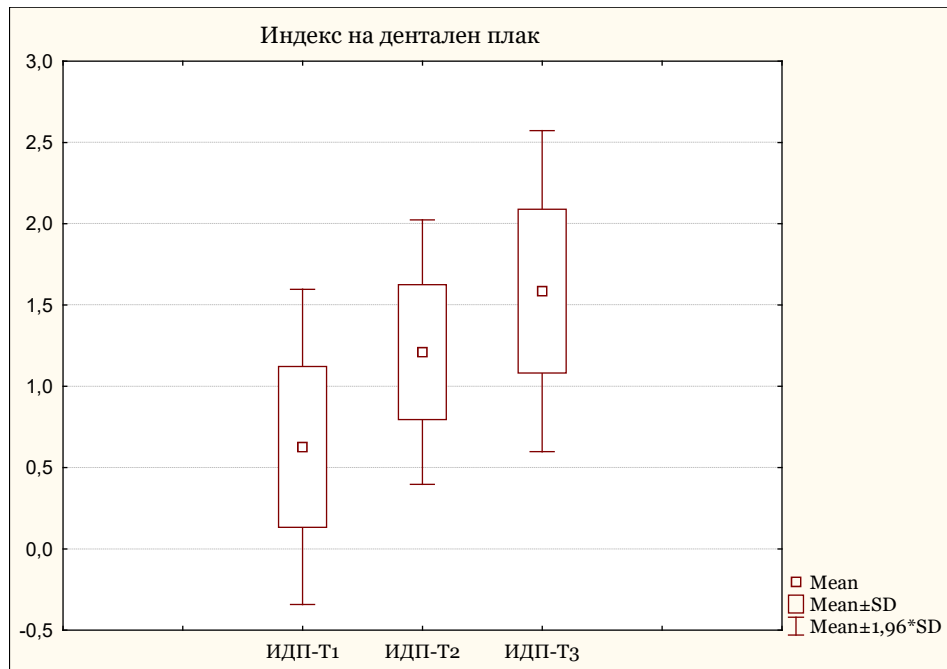
Пред започнување со ортодонтската терапија (T1), вредноста на денталниот плак варира во интервалот $0,63 \pm 0,49$; $\pm 95,00\% CI: 0,42-0,83$, средната вредност изнесува 1, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 1.

Една недела по поставувањето на еластичните лигатури (T2), вредноста на денталниот плак варира во интервалот $1,21 \pm 0,41$; $\pm 95,00\% CI: 1,03-1,38$, средната вредност изнесува 1, минималната вредност изнесува 1, а максималната вредност изнесува 2.

Три месеци по поставувањето на еластичните лигатури (T3), вредноста на денталниот плак варира во интервалот $1,58 \pm 0,50$; $\pm 95,00\% CI: 1,37-1,80$, средната вредност изнесува 2, минималната вредност изнесува 1, а максималната вредност изнесува 2.

Табела 1 Индекс на дентален плак (ИДП)
Table 1 Dental Plaque Index(DPI)

Variable	Valid N	Mean	Confidence -95,00%	Confidence +95,00%	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.
ИДП-T1	24	0,63	0,42	0,83	1	0	1	0,49
ИДП-T2	24	1,21	1,03	1,38	1	1	2	0,41
ИДП-T3	24	1,58	1,37	1,80	2	1	2	0,50



Графикон 1 Индекс на дентален плак (ИДП)
Chart 1 Dental Plaque Index (DPI)

Разликите помеѓу вредностите на денталниот плак во релацијата Т1 & Т2 & Т3 прикажани се на табела 2

За ANOVA Chi Sqr.= 27,44 и $p < 0,001$ ($p = \mathbf{0,000}$) постои значајна разлика помеѓу вредностите на денталниот плак во анализираната релација.

Табела 2 Индекс на дентален плак (ИДП) / Т1 & Т2 & Т3
Table 2 Dental Plaque Index (DPI) / T1 & T2 & T3

Variable	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
ИДП-Т1	1,40	33,50	0,63	0,49
ИДП-Т2	2,08	50,00	1,21	0,41
ИДП-Т3	2,52	60,50	1,58	0,50

Седум дена по поставувањето на еластичните лигатури (Т2), вредноста на денталниот плак за $Z = 3,18$ и $p < 0,01$ ($p = \mathbf{0,001}$) значајно е поголема од вредноста на денталниот плак пред започнување со ортодонтската терапија (Т1) (табела 3).

Табела 3 Разлика / ИДП / T1 & T2
Table 3 Difference/DPI/ T1 & T2

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
ИДП-T1 & ИДП-T2	24	0,00	3,18	0,001

Три месеци по поставувањето на еластичните лигатури (T3), вредноста на денталниот плак за $Z = 2,67$ и $p < 0,01$ ($p = \mathbf{0,008}$) значајно е поголема од вредноста на денталниот плак за седум дена по поставувањето на еластичните лигатури (T2) (табела 4).

Табела 4 Разлика / ИДП / T2 & T3
Table 4 Difference/ DPI / T2 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
ИДП-T2 & ИДП-T3	24	0,00	2,67	0,008

Три месеци по поставувањето на еластичните лигатури (T3), вредноста на денталниот плак за $Z = 3,52$ и $p < 0,001$ ($p = \mathbf{0,000}$) значајно е поголема од вредноста на денталниот плак пред започнување со ортодонтската терапија (T1) (табела 5).

Табела 5 Разлика / ИДП / T1 & T3
Table 5 Difference/ DPI / T1 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
ИДП-T1 & ИДП-T3	24	0,00	3,52	0,000

2. Гингивален индекс (ИГИ) по Loe и Silness

На табела 6 и графикон 2 прикажана е дескриптивна статистика на вредностите на гингивалниот индекс во релацијата T1 & T2 & T3.

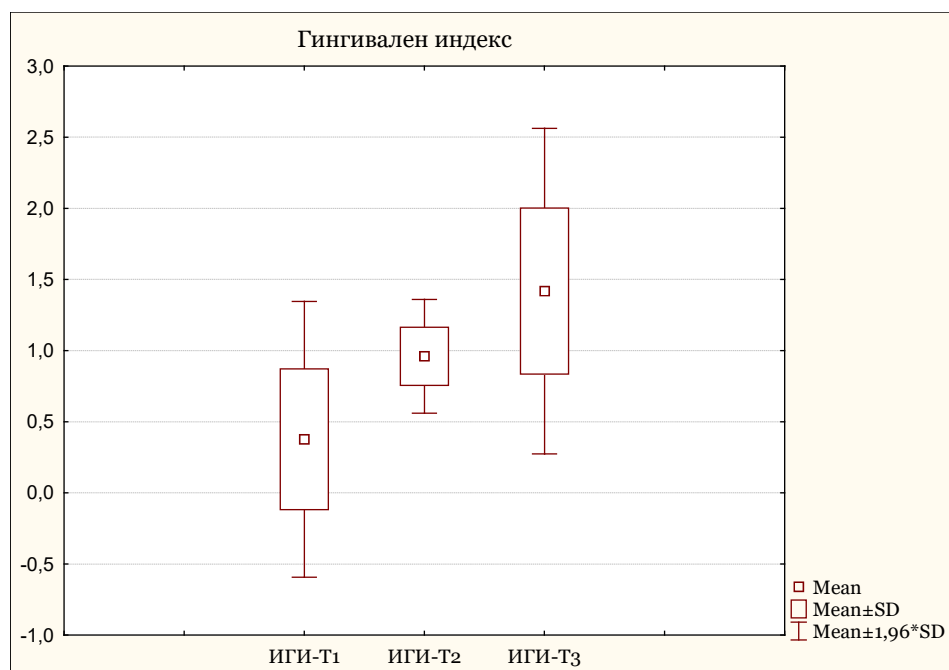
Пред започнување со ортодонтската терапија (T1), вредноста на гингивалниот индекс варира во интервалот $0,38 \pm 0,49$; $\pm 95,00\% CI: 0,17-0,58$, средната вредност изнесува 0, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 1.

Една недела по поставувањето на еластичните лигатури (Т2), вредноста на гингивалниот индекс варира во интервалот $0,96 \pm 0,20$; $\pm 95,00\% \text{CI}: 0,87-1,04$, средната вредност изнесува 1, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 1.

Три месеци по поставувањето на еластичните лигатури (Т3), вредноста на гингивалниот индекс варира во интервалот $1,42 \pm 0,58$; $\pm 95,00\% \text{CI}: 1,17-1,66$, средната вредност изнесува 1, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 2.

Табела 6 Гингивален индекс (ИГИ)
Table 6 Gingival index (GI)

Variable	Valid N	Mean	Confidence -95,00%	Confidence +95,00%	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.
ИГИ-Т1	24	0,38	0,17	0,58	0	0	1	0,49
ИГИ-Т2	24	0,96	0,87	1,04	1	0	1	0,20
ИГИ-Т3	24	1,42	1,17	1,66	1	0	2	0,58



Графикон 2 Гингивален индекс (ИГИ)
Chart 2 Gingival index (GI)

Разликите помеѓу вредностите на гингивалниот индекс во релацијата Т1 & Т2 & Т3 прикажани се на табела 7.

За ANOVA Chi Sqr. = 27,97 и $p < 0,001$ ($p = \mathbf{0,000}$) постои значајна разлика помеѓу вредностите на гингивалниот индекс во анализираната релација.

Табела 7 Гингивален индекс (ИГИ)/ T1 & T2 & T3
Table 7 Gingival index (GI)/ T1 & T2 & T3

Variable	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
ИГИ-T1	1,33	32,00	0,38	0,49
ИГИ-T2	2,06	49,50	0,96	0,20
ИГИ-T3	2,60	62,50	1,42	0,58

Седум дена по поставувањето на еластичните лигатури (T2), вредноста на гингивалниот индекс за $Z = 3,30$ и $p < 0,001$ ($p = \mathbf{0,000}$) значајно е поголема од вредноста на гингивалниот индекс пред започнување со ортодонтската терапија (T1) (табела 8).

Табела 8 Разлика / ИДП / T1 & T2
Table 8 Difference/DPI/ T1 & T2

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
ИГИ-T1 & ИГИ-T2	24	0,00	3,30	0,000

Три месеци по поставувањето на еластичните лигатури (T3), вредноста на гингивалниот индекс за $Z = 2,69$ и $p < 0,01$ ($p = \mathbf{0,007}$) значајно е поголема од вредноста на гингивалниот индекс за седум дена по поставувањето на еластичните лигатури (T2) (табела 9).

Табела 9 Разлика / ИДП / T2 & T3
Table 9 Difference/DPI/ T2 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
ИГИ-T2 & ИГИ-T3	24	7,00	2,69	0,007

Три месеци по поставувањето на еластичните лигатури (T3), вредноста на гингивалниот индекс за $Z = 3,66$ и $p < 0,001$ ($p = \mathbf{0,000}$) значајно е поголема од вредноста на гингивалниот индекс пред започнување со ортодонтската терапија (T1) (табела 10).

Табела 10 Разлика / ИДП / Т1 & Т3
 Table 10 Difference/DPI/ T1 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
ИГИ-Т1 & ИГИ-Т3	24	7,00	3,66	0,000

3. Mühlemann-Son-ов индекс на крварење од сулкусот (SBI-Sulcus Bleeding Index)

На табела 11 и графикон 3 прикажана е дескриптивна статистика на вредностите на индексот на крварење од гингивалниот сулкус во релацијата Т1 & Т2 & Т3.

Пред започнување со ортодонтската терапија (Т1), вредноста на индексот на крварење од гингивалниот сулкус варира во интервалот $0,29 \pm 0,46$; $\pm 95,00\% \text{CI}: 0,10-0,49$, средната вредност изнесува 0, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 1.

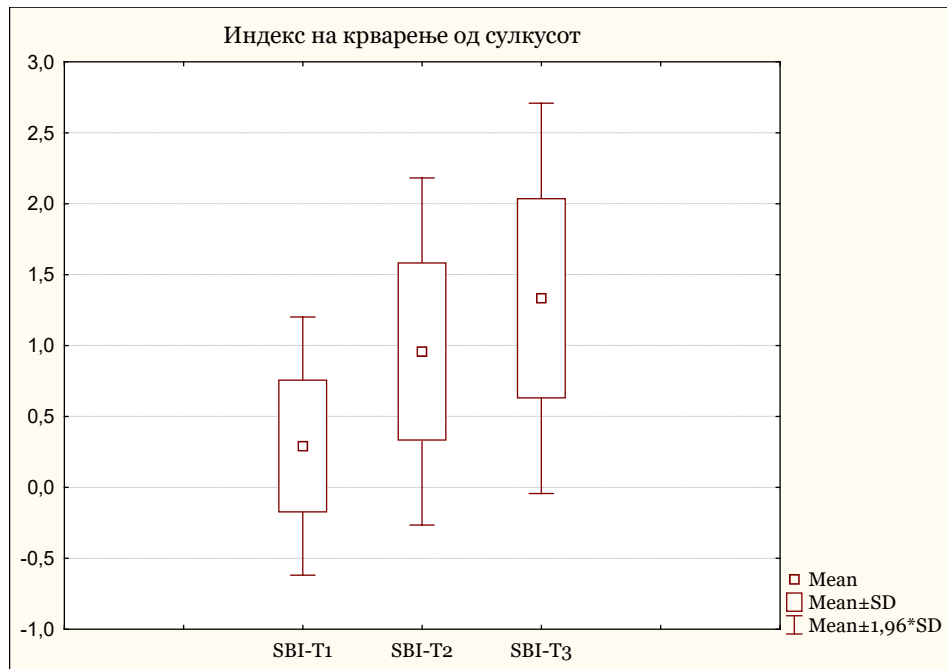
Една недела по поставувањето на еластичните лигатури (Т2), вредноста на индексот на крварење од гингивалниот сулкус варира во интервалот $0,96 \pm 0,62$; $\pm 95,00\% \text{CI}: 0,69-1,22$, средната вредност изнесува 1, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 2.

Три месеци по поставувањето на еластичните лигатури (Т3), вредноста на индексот на крварење од гингивалниот сулкус варира во интервалот $1,33 \pm 0,70$; $\pm 95,00\% \text{CI}: 1,04-1,63$, средната вредност изнесува 1, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 2.

Табела 11 Индекс на крварење од гингивалниот сулкус (SBI)

Table 3 Gingival sulcus bleeding index (SBI)

Variable	Valid N	Mean	Confidence -95,00%	Confidence +95,00%	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.
SBI-T1	24	0,29	0,10	0,49	0	0	1	0,46
SBI-T2	24	0,96	0,69	1,22	1	0	2	0,62
SBI-T3	24	1,33	1,04	1,63	1	0	2	0,70



Графикон 3 Индекс на крварење од гингивалниот сулкус (SBI)
Chart 3 Gingival sulcus bleeding index (SBI)

Разликите помеѓу вредностите на индексот на крварење од гингивалниот сулкус во релацијата T1 & T2 & T3 прикажани се на табела 12.

За ANOVA Chi Sqr. = 24,72 и $p < 0,001$ ($p = \mathbf{0,000}$) постои значајна разлика помеѓу вредностите на индексот на крварење од гингивалниот сулкус во анализираната релација.

Табела 12 Индекс на крварење од гингивалниот сулкус (SBI) /T1&T2&T3

Table 12 Gingival sulcus bleeding index (SBI)/ /T1&T2&T3

Variable	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
SBI-T1	1,35	32,50	0,29	0,46
SBI-T2	2,08	50,00	0,96	0,62
SBI-T3	2,56	61,50	1,33	0,70

Седум дена по поставувањето на еластичните лигатури (T2), вредноста на индексот на крварење од гингивалниот сулкус за $Z = 3,18$ и $p < 0,01$ ($p = \mathbf{0,001}$) значајно е поголема од вредноста на индексот на крварење од гингивалниот сулкус пред започнување со ортодонтската терапија (T1) (табела 13).

Табела. 13 Разлика / SBI / T1 & T2

Table 13 Difference/SBI/ T1 & T2

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
SBI-T1 & SBI-T2	24	0,00	3,18	0,001

Три месеци по поставувањето на еластичните лигатури (Т3), вредноста на индексот на крварење од гингивалниот сулкус за $Z = 2,04$ и $p < 0,05$ ($p = \mathbf{0,04}$) значајно е поголема од вредноста на индексот на крварење од гингивалниот сулкус седум дена по поставувањето на еластичните лигатури (Т2) (табела 14).

Табела 14 Разлика / SBI / T2 & T3

Table 14 Difference/SBI/ T2 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
SBI-T2 & SBI-T3	24	24,00	2,04	0,04

Три месеци по поставувањето на еластичните лигатури (Т3), вредноста на индексот на крварење од гингивалниот сулкус за $Z = 3,66$ и $p < 0,001$ ($p = \mathbf{0,000}$) значајно е поголема од вредноста на индексот на крварење од гингивалниот сулкус пред започнување со ортодонтската терапија (Т1) (табела 15).

Табела 15 Разлика / SBI / T1 & T3

Table 15 Difference/SBI/ T1 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
SBI-T1 & SBI-T3	24	7,00	3,66	0,000

4. Длабочина на пародонтален/гингивален џеб (ДПЦ)

На табела 16 и графикон 4 прикажана е дескриптивна статистика на вредностите на длабочина на пародонтален/гингивален џеб во релацијата Т1 & Т2 & Т3.

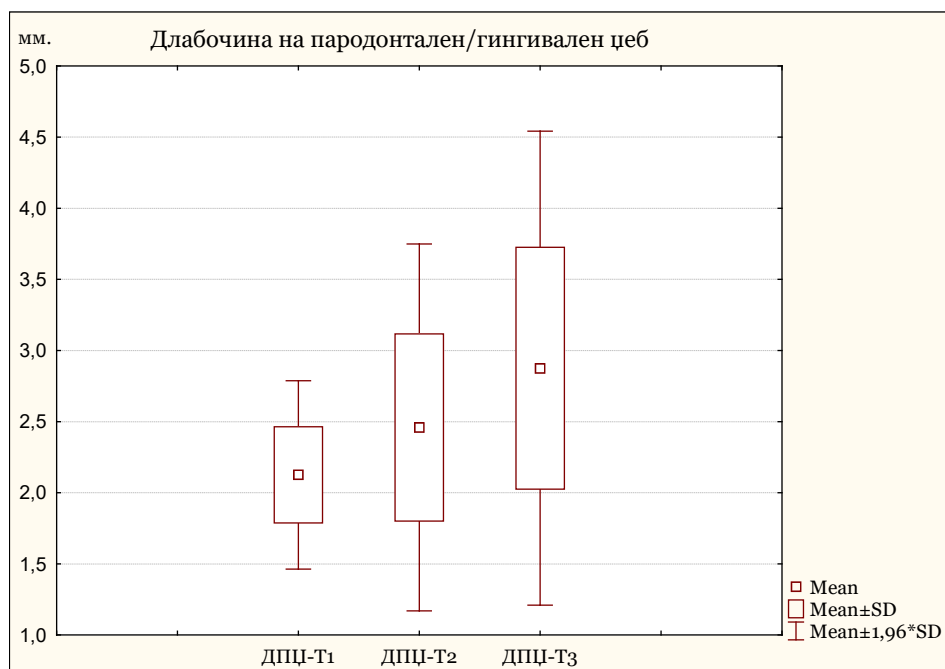
Пред започнување со ортодонтската терапија (Т1), вредноста на длабочината на пародонтален/гингивален џеб варира во интервалот $2,13 \pm 0,34$ мм; $\pm 95,00\%CI: 1,98-2,27$, средната вредност изнесува 2 мм, минималната вредност изнесува 2 мм, а максималната вредност изнесува 3 мм.

Една недела по поставувањето на еластичните лигатури (Т2), вредноста на длабочината на пародонтален/гингивален џеб варира во интервалот $2,46 \pm 0,66$ мм; $\pm 95,00\% \text{CI}: 2,18-2,74$, средната вредност изнесува 2 мм, минималната вредност изнесува 2 мм, а максималната вредност изнесува 4 мм.

Три месеци по поставувањето на еластичните лигатури (Т3), вредноста на длабочината на пародонтален/гингивален џеб варира во интервалот $2,88 \pm 0,85$ мм; $\pm 95,00\% \text{CI}: 2,52-3,23$, средната вредност изнесува 3 мм, минималната вредност изнесува 2 мм, а максималната вредност изнесува 4 мм.

Табела 16 Длабочина на пародонтален/гингивален џеб (ДПЦ)
Table 16 Periodontal/gingival pocket depth (PGD)

Variable	Valid N	Mean	Confidence -95,00%	Confidence +95,00%	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.
ДПЦ-Т1	24	2,13	1,98	2,27	2	2	3	0,34
ДПЦ-Т2	24	2,46	2,18	2,74	2	2	4	0,66
ДПЦ-Т3	24	2,88	2,52	3,23	3	2	4	0,85



Графикон 4 Длабочина на пародонтален/гингивален џеб (ДПЦ)
Chart 4 Periodontal/gingival pocket depth (PGD)

Разликите помеѓу вредностите на длабочината на пародонтален/гингивален џеб во релацијата T1 & T2 & T3 прикажани се на табела 17.

За ANOVA Chi Sqr. = 21,53 и $p < 0,001$ ($p = 0,000$) постои значајна разлика помеѓу вредностите на длабочината на пародонтален/гингивален џеб во анализираната релација.

Табела 17 Длабочина на пародонтален/гингивален џеб (ДПЦ)/T1&T2&T3
Table 17 Periodontal/gingival pocket depth (PGD)

Variable	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
ДПЦ-T1	1,56	37,50	2,13	0,34
ДПЦ-T2	1,98	47,50	2,46	0,66
ДПЦ-T3	2,45	59,00	2,88	0,85

Седум дена по поставувањето на еластичните лигатури (T2), вредноста на длабочината на пародонтален/гингивален џеб за $Z = 2,52$ и $p < 0,05$ ($p = 0,01$) значајно е поголема од вредноста на длабочината на пародонтален/гингивален џеб пред ортодонтската терапија (T1) (табела 18).

Табела 18 Разлика / ДПЦ / T1 & T3
Table 18 Difference/PGD/ T1 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
ДПЦ-T1 & ДПЦ-T2	24	0,00	2,52	0,01

Три месеци по поставувањето на еластичните лигатури (T3), вредноста на длабочината на пародонтален/гингивален џеб за $Z = 2,67$ и $p < 0,01$ ($p = 0,008$) значајно е поголема од вредноста на длабочината на пародонтален/гингивален џеб за седум дена по поставувањето на еластичните лигатури (T2) (табела 19).

Табела 19 Разлика / ДПЦ / T1 & T3
Table 19 Difference/PGD/ T1 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
ДПЦ-T2 & ДПЦ-T3	24	0,00	2,67	0,008

Три месеци по поставувањето на еластичните лигатури (Т3), вредноста на длабочината на пародонтален/гингивален џеб за $Z = 3,18$ и $p < 0,01$ ($p = 0,001$) значајно е поголема од вредноста на длабочината на пародонтален/гингивален џеб пред ортодонтската терапија (Т1) (табела 20).

Табела 20 Разлика / ДПЦ / Т1 & Т3
Table 20 Difference/PGD/ T1 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
ДПЦ-Т1 & ДПЦ-Т3	24	0,00	3,18	0,001

5. Клиничко губење на припојот (КГП)

На табела 21 и графикон 5 прикажана е дескриптивна статистика на вредностите на клиничко губење на припојот во релацијата Т1 & Т2 & Т3.

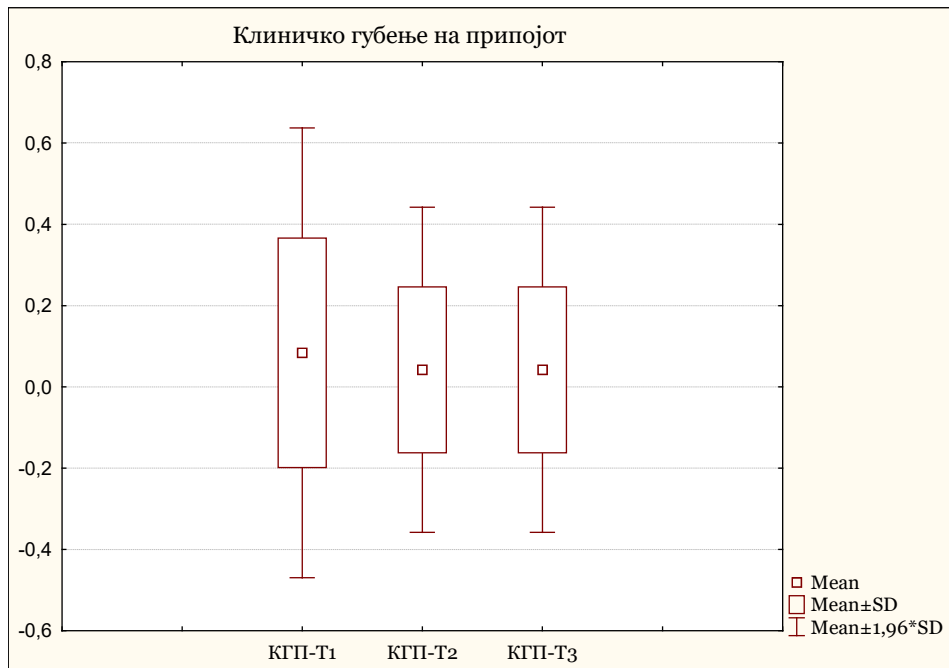
Пред започнување со ортодонтската терапија (Т1), вредноста на клиничкото губење на припојот варира во интервалот $0,08 \pm 0,28$; $\pm 95,00\%CI$: од -0,04 до 0,20, средната вредност изнесува 0, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 1.

Една недела по поставувањето на еластичните лигатури (Т2), вредноста на клиничкото губење на припојот варира во интервалот $0,04 \pm 0,20$; $\pm 95,00\%CI$: од -0,04 до 0,13, средната вредност изнесува 0, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 1.

Три месеци по поставувањето на еластичните лигатури (Т3), вредноста на клиничкото губење на припојот варира во интервалот $0,44 \pm 0,20$; $\pm 95,00\%CI$: од -0,04 до 0,13, средната вредност изнесува 0, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 1.

Табела 21 Клиничко губење на припојот (КГП)
Table 21 Clinical attachment loss (CAL)

Variable	Valid N	Mean	Confidence -95,00%	Confidence +95,00%	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.
КГП-Т1	24	0,08	-0,04	0,20	0	0	1	0,28
КГП-Т2	24	0,04	-0,04	0,13	0	0	1	0,20
КГП-Т3	24	0,04	-0,04	0,13	0	0	1	0,20



Графикон 5 Клиничко губење на припојот (КГП)
Chart 5 Clinical attachment loss (CAL)

Разликите помеѓу вредностите на клиничкото губење на припојот во релацијата Т1 & Т2 & Т3 прикажани се на табела 22.

За ANOVA Chi Sqr. = 2,00 и $p > 0,05$ ($p = 0,37$) нема значајна разлика помеѓу вредностите на клиничкото губење на припојот во анализираната релација.

Табела 22 Клиничко губење на припојот(КГП) / Т1 & Т2 & Т3
Table 22 Clinical attachment loss (CAL) / Т1 & Т2 & Т3

Variable	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
КГП-Т1	2,04	49,00	0,08	0,28
КГП-Т2	1,98	47,50	0,04	0,20
КГП-Т3	1,98	47,50	0,04	0,20

Седум дена по поставувањето на еластичните лигатури (Т2), вредноста на клиничкото губење на припојот за $p > 0,05$ незначајно е помала од вредноста

на клиничкото губење на припојот пред ортодонтската терапија (Т1) (табела 23).

Табела 23 Разлика / КГП / Т1 & Т2
Table. 23 Difference/CAL/ T1 & T2

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
КГП-Т1 & КГП-Т2	24	0,00	/	1.00

Три месеци по поставувањето на еластичните лигатури (Т3), вредноста на клиничкото губење на припојот е еднаква со вредноста на клиничкото губење на припојот за седум дена по поставувањето на еластичните лигатури (Т2) (табела 24).

Табела 24 Разлика / КГП / Т2 & Т3
Table 24 Difference/CAL/ T2 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
КГП-Т2& КГП-Т3	24	0,00	/	/

Три месеци по поставувањето на еластичните лигатури (Т3), вредноста на клиничкото губење на припојот за $p > 0,05$ незначајно е помала од вредноста на клиничкото губење на припојот пред ортодонтската терапија (Т1) (табела 25).

Табела 25 Разлика / КГП / Т1 & Т3
Table 25 Difference/CAL/ T1 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
КГП-Т1 & КГП-Т3	24	0,00	/	1,00

6. BANA - тест (пародонтопатогените бактерии од црвениот комплекс)

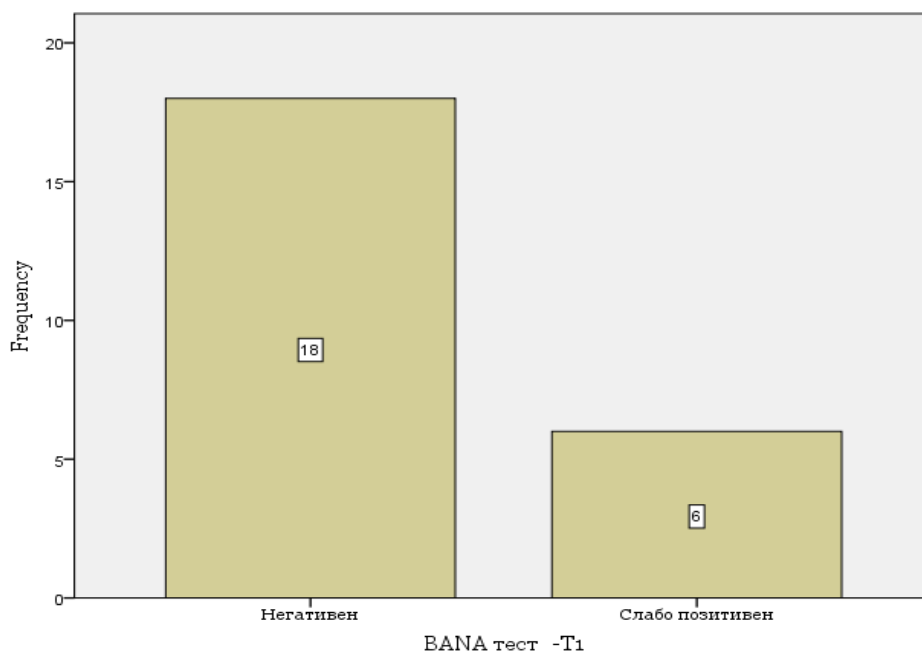
6.1 Т1 - првпат, пред започнување со ортодонтската терапија.

Резултатите кои се однесуваат на BANA-тестот, пред започнување со ортодонтската терапија (Т1 - првпат) прикажани се на табела 26 и графикон 6.

Од вкупно 24 испитаници, кај 18 (75,0%) утврден е негативен наод, а кај 6 (25,0%) слабо позитивен наод на пародонтопатогените бактерии од црвениот комплекс.

Табела 26 BANA-тест -T1
Table 26 BANA test - T1

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Негативен	18	75,0	75,0	75,0
	Слабо позитивен	6	25,0	25,0	100,0
	Total	24	100,0	100,0	



Графикон 6 BANA-тест -T1
Chart 6 BANA test -T1

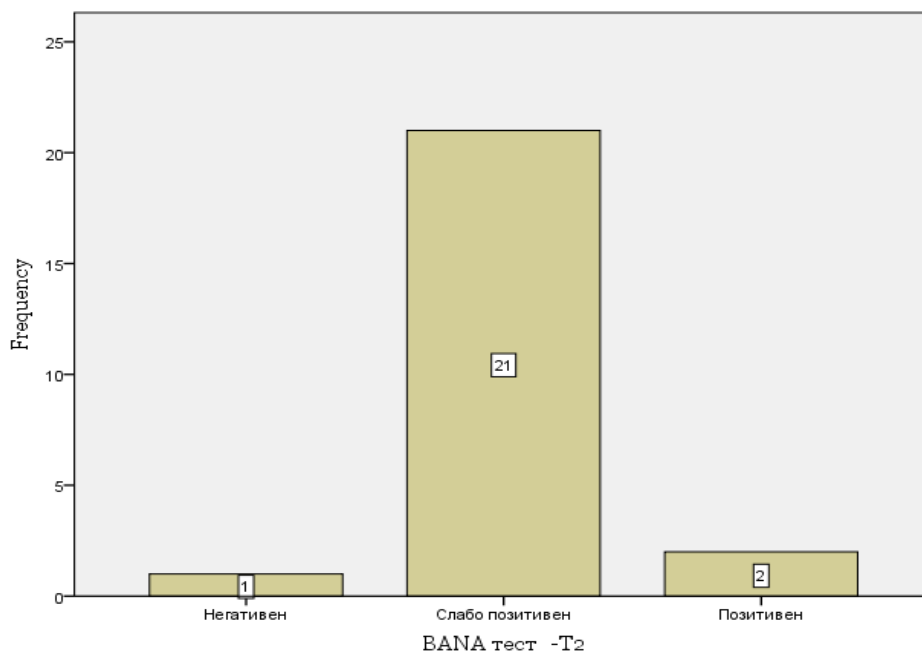
6.2 T2 – вторпат, една недела по поставувањето на еластичните лигатури

Резултатите кои се однесуваат на BANA-тестот, една недела по поставувањето на еластичните лигатури (T2 - вторпат) прикажани се на табела 27 и графикон 7.

Од вкупно 24 испитаници, кај 1 (4,2%) утврден е негативен наод, кај 21 (87,5%) слабо позитивен наод, а кај 2 (8,3%) позитивен наод на пародонтопатогените бактерии од црвениот комплекс.

Табела 27 BANA-тест -T2
Table 27 BANA test -T2

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Негативен	1	4,2	4,2	4,2
	Слабо позитивен	21	87,5	87,5	91,7
	Позитивен	2	8,3	8,3	100,0
	Total	24	100,0	100,0	



Графикон 7 BANA-тест -T2
Chart 7 BANA test -T2

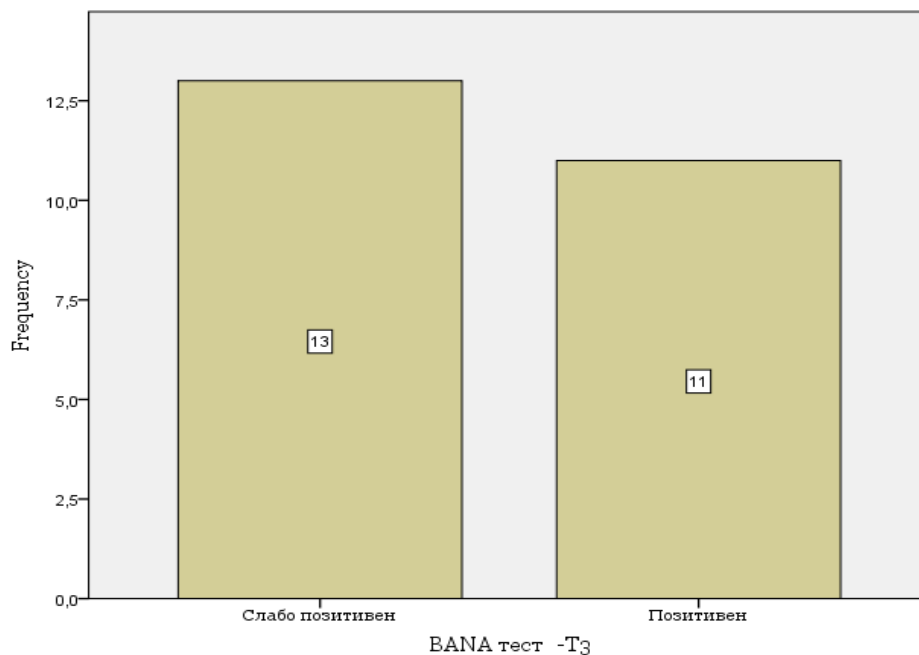
6.33 T3 – третпат, три месеци по поставувањето на еластичните лигатури

Резултатите кои се однесуваат на BANA-тестот, три месеци по поставувањето на еластичните лигатури (T3 - третпат) прикажани се на табела 28 и графикон 8.

Од вкупно 24 испитаници, кај 13 (54,2%) утврден е слабо позитивен наод, а кај 11 (45,8%) позитивен наод на пародонтопатогените бактерии од црвениот комплекс.

Табела 28 BANA-тест -Т3
Table 28 BANA test -T3

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Слабо позитивен	13	54,2	54,2	54,2
	Позитивен	11	45,8	45,8	100,0
	Total	24	100,0	100,0	



Графикон 8 BANA-тест -Т3
Chart 8 BANA test -T3

6.4 BANA-тест (пародонтопатогените бактерии од црвениот комплекс)

На табела 29 и графикон 9 прикажана е дескриптивна статистика на вредностите на BANA-тестот во релацијата T1 & T2 & T3.

Пред започнување со ортодонтската терапија (T1), вредноста на BANA-тестот варира во интервалот $0,25 \pm 0,44$; $\pm 95,00\%CI$: од 0,06-0,44, средната вредност изнесува 0, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 1.

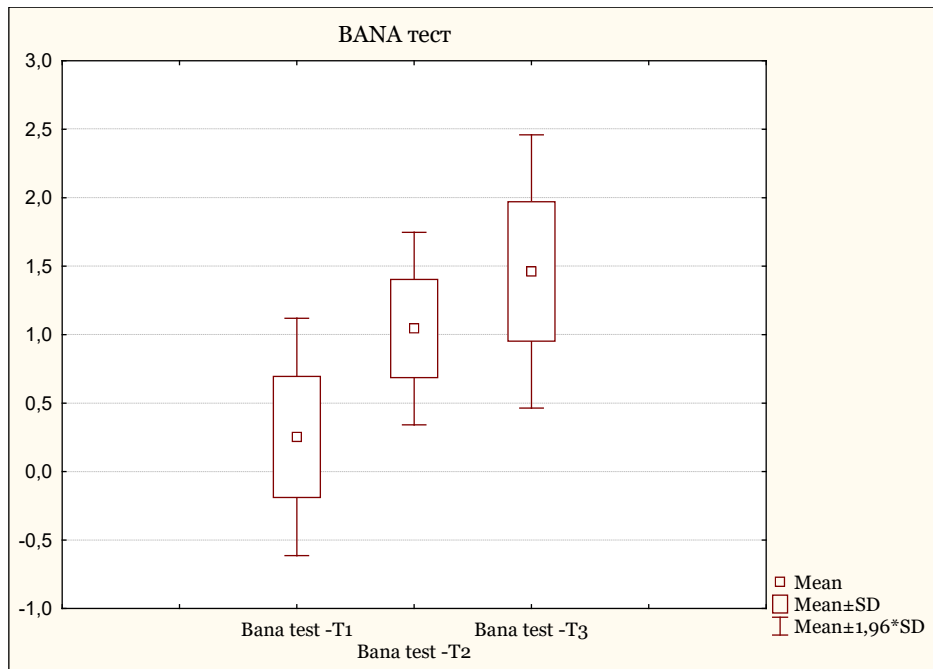
Една недела по поставувањето на еластичните лигатури (T2), вредноста на BANA-тестот варира во интервалот $1,04 \pm 0,34$; $\pm 95,00\%CI$: 0,89-1,19, средната вредност изнесува 1, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 2.

Три месеци по поставувањето на еластичните лигатури (T3), вредноста на BANA-тестот варира во интервалот $1,46 \pm 0,51$; $\pm 95,00\%CI$: 1,24-1,67, средната вредност изнесува 1, минималната вредност изнесува 1, а максималната вредност изнесува 2.

Табела 29 BANA-тест

Table 29 BANA test

Variable	Valid N	Mean	Confidence -95,00%	Confidence +95,00%	Median	Min.	Max.	Std.Dev
Bana test T1	24	0,25	0,06	0,44	0	0	1	0,44
Bana test T2	24	1,04	0,89	1,19	1	0	2	0,36
Bana test T3	24	1,46	1,24	1,67	1	1	2	0,51



Графикон 9 BANA-тест
Chart 9 BANA test

Разликите помеѓу вредностите на BANA-тестот во релацијата T1 & T2 & T3 прикажани се на табела 30.

За ANOVA Chi Sqr. = 35,57 и $p < 0,001$ ($p = \mathbf{0,000}$) постои значајна разлика помеѓу вредностите на BANA-тестот во анализираната релација.

Табела 30 BANA-тест / T1 & T2 & T3
Table 30 BANA test / T1 & T2 & T3

Variable	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
Bana test T1	1,21	29,00	0,25	0,44
Bana test T2	2,15	51,50	1,04	0,36
Bana test T3	2,65	63,50	1,46	0,51

Седум дена по поставувањето на еластичните лигатури (T2), вредноста на BANA-тестот за $Z = 3,62$ и $p < 0,001$ ($p = \mathbf{0,000}$) значајно е поголема од вредноста на BANA-тестот пред ортодонтската терапија (T1) (табела 31).

Табела 31 Разлика / BANA-месм / T1 & T2
Table 31 Difference/BANAtest/ T1 & T2

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
Bana test T1 & Bana test T2	24	0,00	3,62	0,000

Три месеци по поставувањето на еластичните лигатури (T3), вредноста на BANA-тестот за $Z = 2,80$ и $p < 0,01$ ($p = \mathbf{0,005}$) значајно е поголема од вредноста на BANA-тестот за седум дена по поставувањето на еластичните лигатури (T2) (табела 32).

Табела 32 Разлика / BANA-месм / T2 & T3
Table 32 Difference/BANA test / T2 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
Bana test T2 & Bana test T3	24	0,00	2,80	0,005

Три месеци по поставувањето на еластичните лигатури (T3), вредноста на BANA-тестот за $Z = 4,01$ и $p < 0,001$ ($p = \mathbf{0,000}$) значајно е поголема од вредноста на BANA-тестот пред ортодонтската терапија (T1) (табела 33).

Табела 33 Разлика / BANA-месм / T1 & T3
Table 33 Difference/BANA test / T1 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
Bana test T1 & Bana test T3	24	0,00	4,01	0,000

7. Корелација

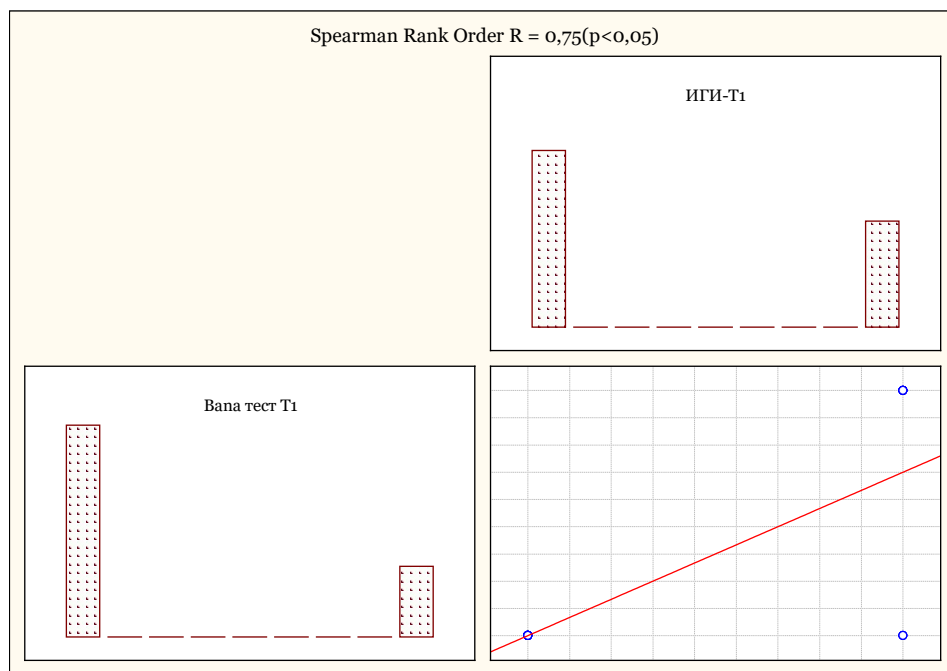
7.1 T1 - првпат, пред започнување со ортодонтската терапија

На табела 34 прикажани се резултатите кои се однесуваат на корелацијата помеѓу ИДП, ИГИ, SBI, ДПЦ, КГП и вредноста на BANA-тестот (пародонтопатогените бактерии од црвениот комплекс) пред започнување со ортодонтската терапија (T1 - првпат).

Помеѓу вредноста на BANA-тестот и ИДП ($R = 0,45$; $p < \mathbf{0,05}$), ИГИ ($R = 0,75$; $p < \mathbf{0,05}$), SBI ($R = 0,69$; $p < \mathbf{0,05}$), КГП ($R = 0,52$; $p < \mathbf{0,05}$) утврдена е јака значајна корелација, односно во наведените релации постои значајна асоцијација.

Помеѓу вредноста на BANA-тестот и ДПЦ ($R=0,36$; $p>0,05$) постои умерено јака незначајна корелација, односно асоцијација.

Корелацијата е најголема во релацијата BANA-тест & ИГИ. Со покачување на вредноста на BANA-тестот, вредноста на ИГИ значајно се зголемува, за $R=0,75$; $p<0,05$ постои јака значајна асоцијација во наведената релација (графикон 10).



Графикон 10 Корелација меѓу BANA-тест и индекс на дентален плак
Chart 10 Correlation between Bana test and Dental Plaque Index

7.2 T2 - вторпат, една недела по поставувањето на еластичните лигатури

На табела 34 прикажаните резултати се однесуваат на корелацијата помеѓу ИДП, ИГИ, SBI, ДПЦ, КГП и вредноста на BANA-тестот (пародонтопатогените бактерии од црвениот комплекс) една недела по поставувањето на еластичните лигатури (T2 - вторпат).

Помеѓу вредноста на BANA-тестот и ИДП ($R=0,23$; $p>0,05$), ИГИ ($R=0,03$; $p>0,05$), SBI ($R=0,20$; $p>0,05$), ДПЦ ($R=-0,10$; $p>0,05$), КГП ($R=-0,03$; $p>0,05$)

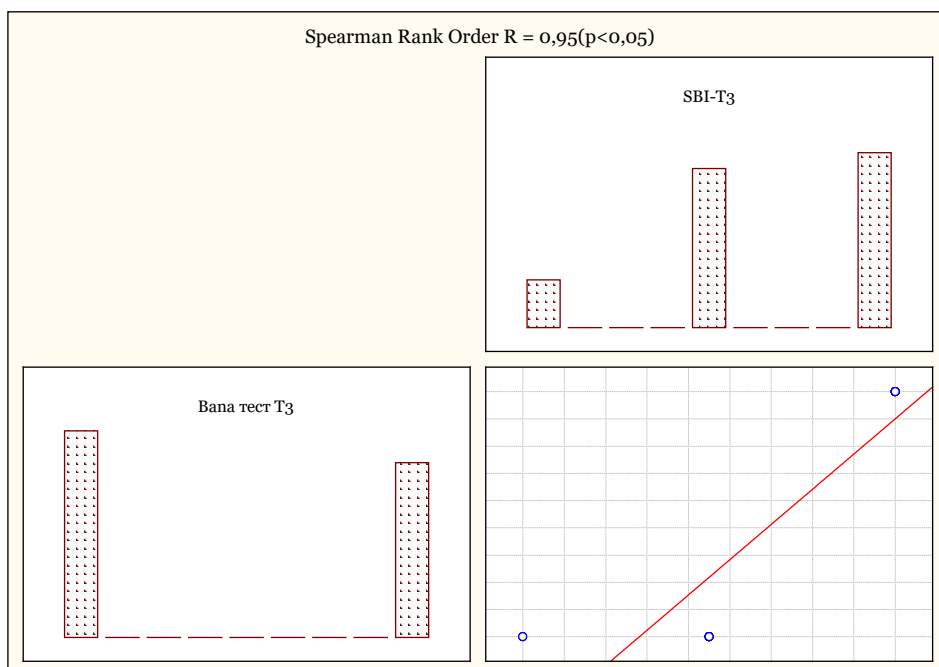
утврдена е незначајна корелација, односно во наведените релации постои незначајна асоцијација.

7.3 Т3 - третпат, три месеци по поставувањето на еластичните лигатури

На табела 34 прикажаните резултати се однесуваат на корелацијата помеѓу ИДП, ИГИ, SBI, ДПЦ, КГП и вредноста на BANA-тестот (пародонтопатогените бактерии од црвениот комплекс) три месеци по поставувањето на еластичните лигатури (Т3 - третпат).

Помеѓу вредноста на BANA-тестот и ИДП ($R=0,78$; $p<0,05$), ИГИ ($R=0,82$; $p<0,05$), SBI ($R=0,95$; $p<0,05$), ДПЦ ($R=0,44$; $p<0,05$) утврдена е јака значајна корелација, односно во наведените релации постои значајна асоцијација. Помеѓу вредноста на BANA-тестот и КГП ($R=-0,19$; $p>0,05$) постои умерено слаба незначајна корелација, односно асоцијација.

Корелацијата е најголема во релацијата BANA-тест & SBI. Со покачување на вредноста на BANA-тестот, вредноста на SBI значајно се зголемува, за $R=0,95$; $p<0,05$ постои јака значајна асоцијација во наведената релација (графикон 11).



Графикон 11 Корелација меѓу BANA-тест и SBI
Chart 11 Correlation between Bana test and SBI

Табела 34 Корелација меѓу BANA-тестот и ИДП, ИГИ, SBI, ДПЦ, КГП
 Table 34 Correlation between Bana test and DPI, IGI, SBI, CAL, KGP

Параметри	Вана тест					
	Т1 - првпат		Т2 - вторпат		Т3 - третпат	
	R	p - value	R	p - value	R	p - value
ИДП	0,45	p<0,05	0,23	p>0,05	0,78	p<0,05
ИГИ	0,75	p<0,05	0,03	p>0,05	0,82	p<0,05
SBI	0,69	p<0,05	0,20	p>0,05	0,95	p<0,05
ДПЦ	0,36	p>0,05	-0,10	p>0,05	0,44	p<0,05
КГП	0,52	p<0,05	-0,03	p>0,05	-0,19	p>0,05

II. Жичани лигатури

1. Индекс на дентален плак (ИДП) по Silness и Loe

На табела 35 и графикон 12 прикажана е дескриптивна статистика на вредностите на денталниот плак во релацијата Т1 & Т2 & Т3.

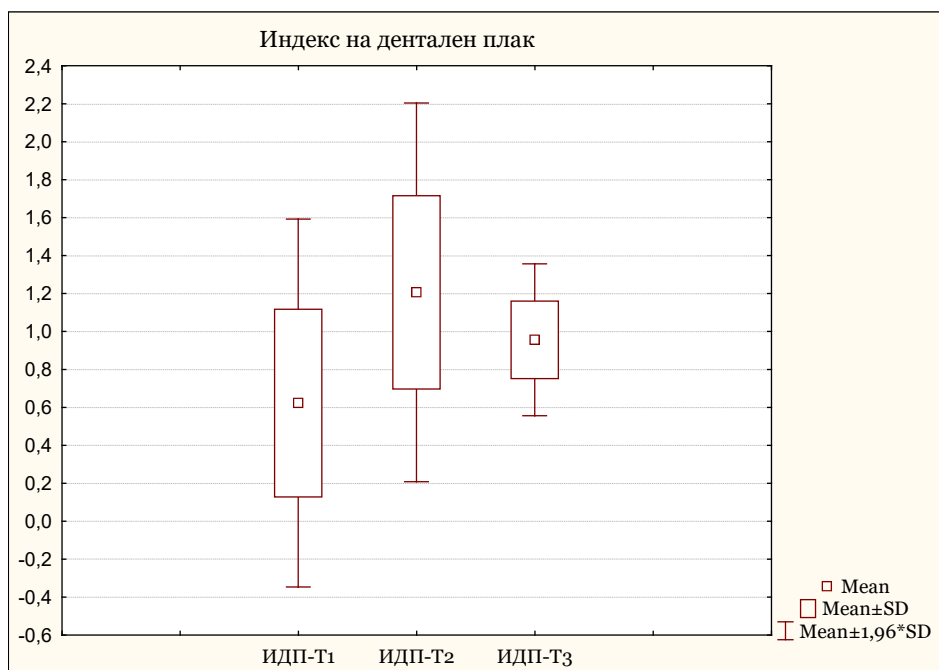
Пред започнување со ортодонтската терапија (Т1), вредноста на денталниот плак варира во интервалот $0,63 \pm 0,49$; $\pm 95,00\%CI: 0,42-0,83$, средната вредност изнесува 1, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 1.

Една недела по поставувањето на жичаните лигатури (Т2), вредноста на денталниот плак варира во интервалот $1,21 \pm 0,51$; $\pm 95,00\%CI: 0,99-1,42$, средната вредност изнесува 1, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 2.

Три месеци по поставувањето на жичаните лигатури (Т3), вредноста на денталниот плак варира во интервалот $0,96 \pm 0,20$; $\pm 95,00\%CI: 0,87-1,04$, средната вредност изнесува 1, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 1.

Табела 35 Индекс на дентален плак (ИДП)
Table 35 Dental Plaque Index (DPI)

Variable	Valid N	Mean	Confidence -95,00%	Confidence +95,00%	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.
ИДП-Т1	24	0,63	0,42	0,83	1	0	1	0,49
ИДП-Т2	24	1,21	0,99	1,42	1	0	2	0,51
ИДП-Т3	24	0,96	0,87	1,04	1	0	1	0,20



Графикон 12 Индекс на дентален плак (ИДП)
Chart 12 Dental Plaque Index (DPI)

Разликите помеѓу вредностите на денталниот плак во релацијата Т1 & Т2 & Т3 прикажани се на табела 36.

За ANOVA Chi Sqr. = 16,55 и $p < 0,001$ ($p = \mathbf{0,000}$) постои значајна разлика помеѓу вредностите на денталниот плак во анализираната релација.

Табела 36 Индекс на дентален плак (ИДП) / T1 & T2 & T3
 Table 36 Dental Plaque Index (DPI) / T1 & T2 & T3

Variable	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
ИДП-T1	1,58	38,00	0,63	0,49
ИДП-T2	2,38	57,00	1,21	0,51
ИДП-T3	2,04	49,00	0,96	0,20

Седум дена по поставувањето на жичаните лигатури (T2), вредноста на денталниот плак за $Z = 2,89$ и $p < 0,01$ ($p = \mathbf{0,004}$) значајно е поголема од вредноста на денталниот плак пред започнување со ортодонтската терапија (T1) (табела 37).

Табела 37 Разлика / ИДП / T1 & T3
 Table 37 Difference/DPI/ T1 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
ИДП-T1 & ИДП-T2	24	6,50	2,89	0,004

Три месеци по поставувањето на жичаните лигатури (T3), вредноста на денталниот плак за $Z = 1,89$ и $p > 0,05$ ($p = 0,06$) незначајно е помала од вредноста на денталниот плак за седум дена по поставувањето на жичаните лигатури (T2) (табела 38).

Табела 38 Разлика / ИДП / T2 & T3
 Table 38 Difference/DPI/ T2 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
ИДП-T2 & ИДП-T3	24	4,50	1,89	0,06

Три месеци по поставувањето на жичаните лигатури (T3), вредноста на денталниот плак за $Z = 2,52$ и $p < 0,05$ ($p = \mathbf{0,01}$) значајно е поголема од вредноста на денталниот плак пред започнување со ортодонтската терапија (T1) (табела 39).

Табела 39 Разлика / ИДП / Т1 & Т3
 Table 39 Difference/DPI/ T1 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
ИДП-Т1 & ИДП-Т3	24	0,00	2,52	0,01

2. Гингивален индекс (ИГИ) по Loe и Silness

На табела 40 и графикон 13 прикажана е дескриптивна статистика на вредностите на гингивалниот индекс во релацијата Т1 & Т2 & Т3.

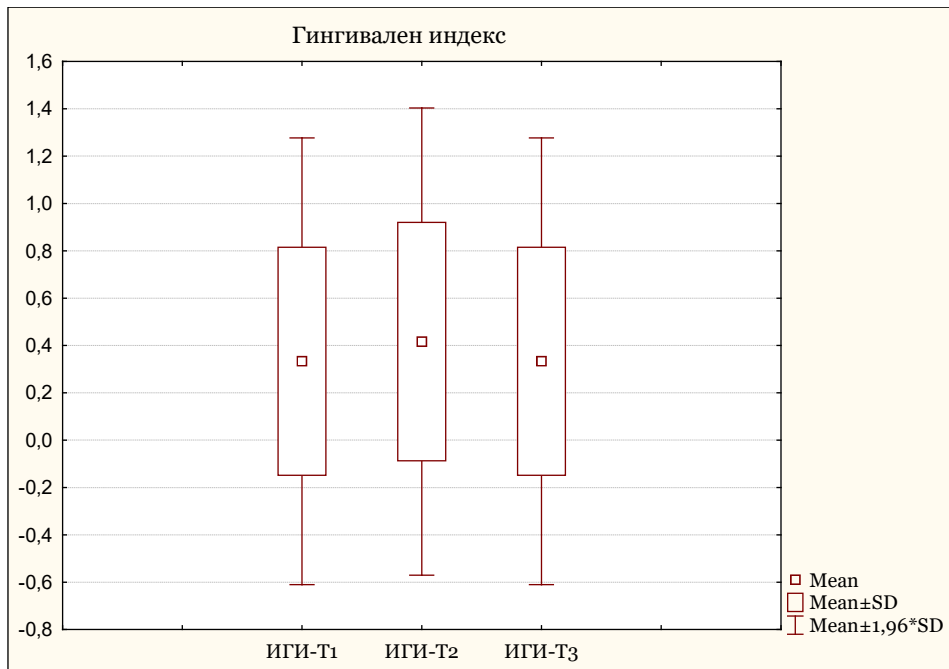
Пред започнување со ортодонтската терапија (Т1), вредноста на гингивалниот индекс варира во интервалот $0,33 \pm 0,48$; $\pm 95,00\% \text{CI}: 0,13-0,54$, средната вредност изнесува 0, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 1.

Една недела по поставувањето на жичаните лигатури (Т2), вредноста на гингивалниот индекс варира во интервалот $0,42 \pm 0,50$; $\pm 95,00\% \text{CI}: 0,20-0,63$, средната вредност изнесува 0, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 1.

Три месеци по поставувањето на жичаните лигатури (Т3), вредноста на гингивалниот индекс варира во интервалот $1,33 \pm 0,48$; $\pm 95,00\% \text{CI}: 0,13-0,54$, средната вредност изнесува 0, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 1.

Табела 40 Гингивален индекс (ИГИ)
 Table 40 Gingival index (GI)

Variable	Valid N	Mean	Confidence -95,00%	Confidence +95,00%	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.
ИГИ-Т1	24	0,33	0,13	0,54	0	0	1	0,48
ИГИ-Т2	24	0,42	0,20	0,63	0	0	1	0,50
ИГИ-Т3	24	0,33	0,13	0,54	0	0	1	0,48



Графикон 13 Гингивален индекс (ИГИ)
Chart 13 Gingival index (GI)

Разликите помеѓу вредностите на гингивалниот индекс во релацијата Т1 & Т2 & Т3 прикажани се на табела 41.

За ANOVA Chi Sqr. = 0,62 и $p > 0,05$ ($p = 0,74$) нема значајна разлика помеѓу вредностите на гингивалниот индекс во анализираната релација.

Табела 41 Гингивален индекс (ИГИ)/ Т1 & Т2 & Т3
Table 41 Gingival index (GI) / T1 & T2 & T3

Variable	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
ИГИ-Т1	1,96	47,00	0,33	0,48
ИГИ-Т2	2,08	50,00	0,42	0,50
ИГИ-Т3	1,96	47,00	0,33	0,48

Седум дена по поставувањето на жичаните лигатури (Т2), вредноста на гингивалниот индекс за $Z = 0,63$ и $p > 0,05$ ($p = 0,53$) незначајно е поголема од вредноста на гингивалниот индекс пред започнување со ортодонтската терапија (Т1) (табела 42).

Табела 42 Разлика / ИГИ / T1 & T2
Table 42 Difference/ GI/ T1 & T2

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
ИГИ-T1 & ИГИ-T2	24	13,50	0,63	0,53

Три месеци по поставувањето на жичаните лигатури (T3), вредноста на гингивалниот индекс за $Z = 0,73$ и $p > 0,05$ ($p = 0,46$) незначајно е помала од вредноста на гингивалниот индекс за седум дена по поставувањето на жичаните лигатури (T2) (табела 43).

Табела 43 Разлика / ИГИ / T2 & T3
Table 43 Difference/ GI/ T2 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
ИГИ-T2 & ИГИ-T3	24	7,00	0,73	0,46

Три месеци по поставувањето на жичаните лигатури (T3), вредноста на гингивалниот индекс за $Z = 0,00$ и $p > 0,05$ ($p = 1,00$) е еднаква со вредноста на гингивалниот индекс пред започнување со ортодонтската терапија (T1) (табела 44).

Табела 44 Разлика / ИГИ / T1 & T3
Table 44 Difference/ GI/ T1 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
ИГИ-T1 & ИГИ-T3	24	39,00	0,00	1,00

3. Mühlemann-Son-ов индекс на крварење од сулкусот (SBI-Sulcus Bleeding Index)

На табела 45 и графикон 14 прикажана е дескриптивна статистика на вредностите на индексот на крварење од гингивалниот сулкус во релацијата T1 & T2 & T3.

Пред започнување со ортодонтската терапија (T1), вредноста на индексот на крварење од гингивалниот сулкус варира во интервалот $0,25 \pm 0,44$;

$\pm 95,00\%CI: 0,06-0,44$, средната вредност изнесува 0, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 1.

Една недела по поставувањето на жичаните лигатури (T2), вредноста на индексот на крварење од гингивалниот сулкус варира во интервалот $0,13 \pm 0,34$; $\pm 95,00\%CI$: од -0,02 до 0,27, средната вредност изнесува 0, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 1.

Три месеци по поставувањето на жичаните лигатури (T3), вредноста на индексот на крварење од гингивалниот сулкус варира во интервалот $0,25 \pm 0,44$; $\pm 95,00\%CI: 0,06-0,44$, средната вредност изнесува 0, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 1.

Табела 45 Индекс на крварење од гингивалниот сулкус (SBI)
Table 45 Gingival sulcus bleeding index (SBI)

Variable	Valid N	Mean	Confidence -95,00%	Confidence +95,00%	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.
SBI-T1	24	0,25	0,06	0,44	0	0	1	0,44
SBI-T2	24	0,13	-0,02	0,27	0	0	1	0,34
SBI-T3	24	0,25	0,06	0,44	0	0	1	0,44



Графикон 14 Индекс на крварење од гингивалниот сулкус (SBI)

Chart 14 Gingival sulcus bleeding index (SBI)

Разликите помеѓу вредностите на индексот на крварење од гингивалниот сулкус во релацијата T1 & T2 & T3 прикажани се на табела 46.

За ANOVA Chi Sqr. = 1,50 и $p > 0,05$ ($p = 0,47$) нема значајна разлика помеѓу вредностите на индексот на крварење од гингивалниот сулкус во анализираната релација.

Табела 46 Индекс на крварење од гингивалниот сулкус (SBI)/T1&T2&T3
Table 46 Gingival sulcus bleeding index (SBI)/T1&T2&T3

Variable	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
SBI-T1	2,06	49,50	0,25	0,44
SBI-T2	1,88	45,00	0,13	0,34
SBI-T3	2,06	49,50	0,25	0,44

Седум дена по поставувањето на жичаните лигатури (T2), вредноста на индексот на крварење од гингивалниот сулкус за $Z = 1,01$ и $p > 0,05$ ($p = 0,31$) незначајно е помала од вредноста на индексот на крварење од гингивалниот сулкус пред започнување со ортодонтската терапија (T1) (табела 47).

Табела 47 Разлика /SBI / T1 & T2
Table 47 Difference/ SBI / T1 & T2

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
SBI-T1 & SBI-T2	24	8,00	1,01	0,31

Три месеци по поставувањето на жичаните лигатури (T3), вредноста на индексот на крварење од гингивалниот сулкус за $Z = 1,21$ и $p > 0,05$ ($p = 0,22$) незначајно е поголема од вредноста на индексот на крварење од гингивалниот сулкус за седум дена по поставувањето на жичаните лигатури (T2) (табела 48).

Табела 48 Разлика / SBI / T2 & T3
Table 48 Difference/SBI / T2 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
SBI-T2& SBI-T3	24	3,00	1,21	0,22

Три месеци по поставувањето на жичаните лигатури (Т3), вредноста на индексот на крварење од гингивалниот сулкус за $Z = 0,00$ и $p > 0,05$ ($p = 1,00$) е еднаква со вредноста на индексот на крварење од гингивалниот сулкус пред започнување со ортодонтската терапија (Т1) (табела 49).

Табела 49 Разлика / SBI / T1 & T3
Table 49 Difference/SBI / T1 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
SBI-T1 & SBI-T3	24	39,00	0,00	1,00

4. Длабочина на пародонтален/гингивален џеб (ДПЦ)

На табела 50 и графикон 15 прикажана е дескриптивна статистика на вредностите на длабочината на пародонтален/гингивален џеб во релацијата Т1 & Т2 & Т3.

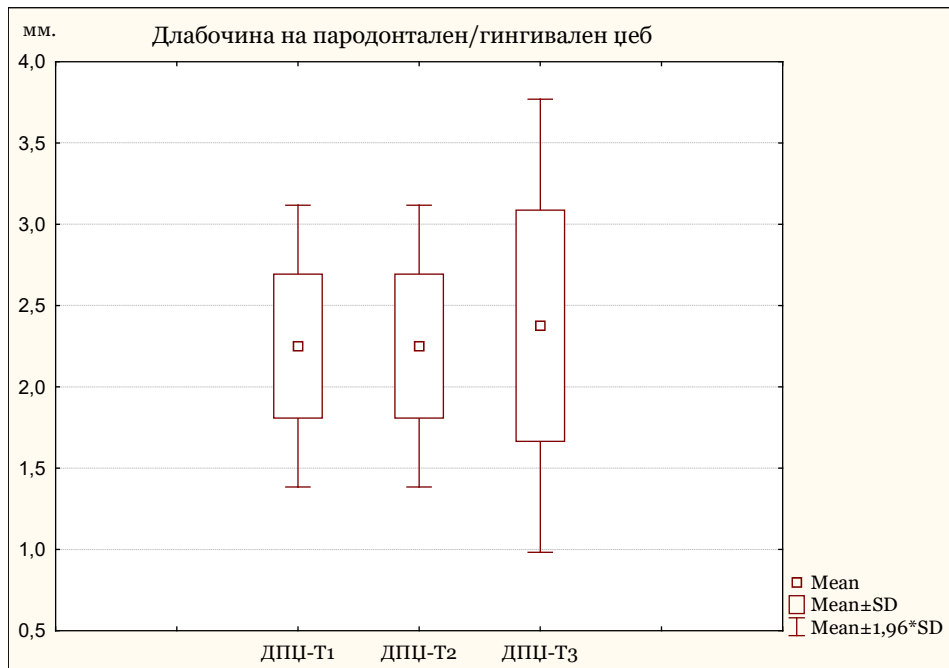
Пред започнување со ортодонтската терапија (Т1), вредноста на длабочината на пародонтален/гингивален џеб варира во интервалот $2,25 \pm 0,44$ мм; $\pm 95,00\%CI: 2,06-2,44$, средната вредност изнесува 2 мм, минималната вредност изнесува 2 мм, а максималната вредност изнесува 3 мм.

Една недела по поставувањето на жичаните лигатури (Т2), вредноста на длабочината на пародонтален/гингивален џеб варира во интервалот $2,25 \pm 0,44$ мм; $\pm 95,00\%CI: 2,06-2,44$, средната вредност изнесува 2 мм, минималната вредност изнесува 2 мм, а максималната вредност изнесува 3 мм.

Три месеци по поставувањето на жичаните лигатури (Т3), вредноста на длабочината на пародонтален/гингивален џеб варира во интервалот $2,38 \pm 0,71$ мм; $\pm 95,00\%CI: 2,06-2,44$, средната вредност изнесува 2 мм, минималната вредност изнесува 2 мм, а максималната вредност изнесува 4 мм.

Табела 50 Длабочина на пародонтален/гингивален џеб (ДПЦ)
Table 50 Periodontal/gingival pocket depth (GPD)

Variable	Valid N	Mean	Confidence -95,00%	Confidence +95,00%	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.
ДПЦ-Т1	24	2,25	2,06	2,44	2	2	3	0,44
ДПЦ-Т2	24	2,25	2,06	2,44	2	2	3	0,44
ДПЦ-Т3	24	2,38	2,07	2,68	2	2	4	0,71



Графикон 15 Длабочина на пародонтален/гингивален џеб (ДПЦ)
 Chart 15 Periodontal/gingival pocket depth (GPD)

Разликите помеѓу вредностите на длабочината на пародонтален/гингивален џеб во релацијата Т1 & Т2 & Т3 прикажани се на табела 51.

За ANOVA Chi Sqr. = 3,60 и $p > 0,05$ ($p = 0,17$) нема значајна разлика помеѓу вредностите на длабочината на пародонтален/гингивален џеб во анализираната релација.

Табела 51 Длабочина на пародонтален/гингивален џеб(ДПЦ)/Т1&Т2&Т3
 Table 51 Periodontal/gingival pocket depth (GPD)/Т1&Т2&Т3

Variable	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
ДПЦ-Т1	1,94	46,50	2,25	0,44
ДПЦ-Т2	1,94	46,50	2,25	0,44
ДПЦ-Т3	2,13	51,00	2,38	0,71

Седум дена по поставувањето на жичаните лигатури (Т2), вредноста на длабочината на пародонтален/гингивален џеб е еднаква со вредноста на длабочината на пародонтален/гингивален џеб пред ортодонтската терапија (Т1)(табела 52).

Табела 52 Разлика / ДПЦ / Т1 & Т2

Table 52 Difference/GPD / T1 & T2

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
ДПЦ-Т1 & ДПЦ-Т2	24	0,00	/	/

Три месеци по поставувањето на жичаните лигатури (Т3), вредноста на длабочината на пародонтален/гингивален џеб за $Z = 1,21$ и $p > 0,05$ ($p = 0,22$) незначајно е поголема од вредноста на длабочината на пародонтален/гингивален џеб за седум дена по поставувањето на жичаните лигатури (Т2) (табела 53).

Табела 53 Разлика / ДПЦ / Т1 & Т3

Table 53 Difference/GPD / T2 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
ДПЦ-Т2& ДПЦ-Т3	24	3,00	1,21	0,22

Три месеци по поставувањето на жичаните лигатури (Т3), вредноста на длабочината на пародонтален/гингивален џеб за $Z = 1,21$ и $p > 0,05$ ($p = 0,22$) незначајно е поголема од вредноста на длабочината на пародонтален/гингивален џеб пред ортодонтската терапија (Т1) (табела 54).

Табела 54 Разлика / ДПЦ / Т1 & Т3

Table 54 Difference/GPD / T1 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
ДПЦ-Т1 & ДПЦ-Т3	24	3,00	1,21	0,22

5. Клиничко губење на припојот (КГП)

На табела 55 и графикон 16 прикажана е дескриптивна статистика на вредностите на клиничкото губење на припојот во релацијата T1 & T2 & T3.

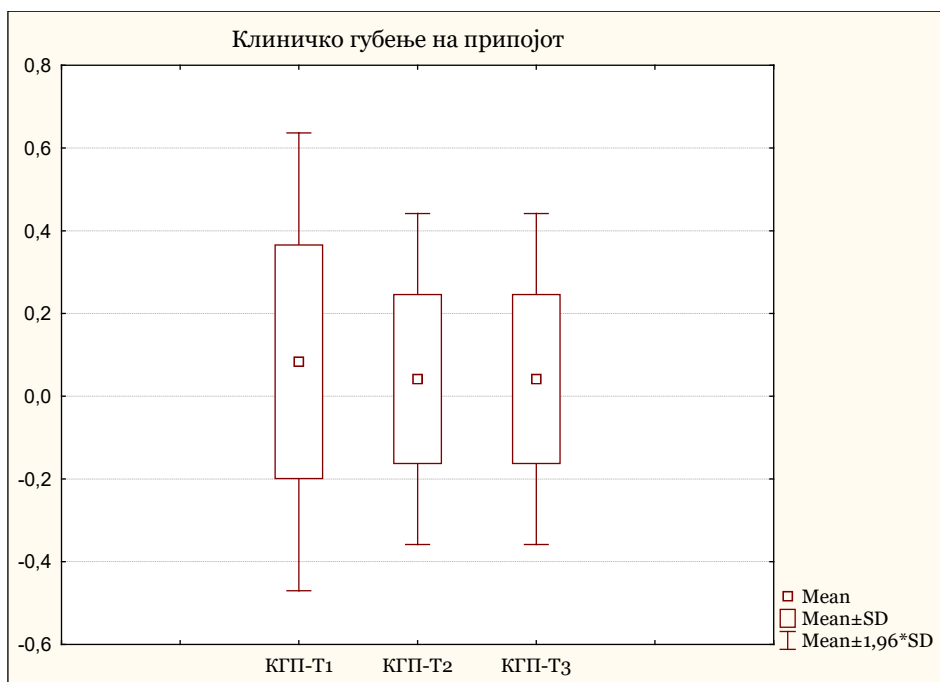
Пред започнување со ортодонтската терапија (T1), вредноста на клиничкото губење на припојот варира во интервалот $0,08 \pm 0,28$; $\pm 95,00\%CI$: од -0,04 до 0,20, средната вредност изнесува 0, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 1.

Една недела по поставувањето на жичаните лигатури (T2), вредноста на клиничкото губење на припојот варира во интервалот $0,04 \pm 0,20$; $\pm 95,00\%CI$: од -0,04 до 0,13, средната вредност изнесува 0, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 1.

Три месеци по поставувањето на жичаните лигатури (T3), вредноста на клиничкото губење на припојот варира во интервалот $0,04 \pm 0,20$; $\pm 95,00\%CI$: од -0,04 до 0,13, средната вредност изнесува 0, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 1.

Табела 55 Клиничко губење на припојот (КГП)
Table 55 Clinical attachment loss(CAL)

Variable	Valid N	Mean	Confidence -95,00%	Confidence +95,00%	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.
КГП-T1	24	0,08	-0,04	0,20	0	0	1	0,28
КГП-T2	24	0,04	-0,04	0,13	0	0	1	0,20
КГП-T3	24	0,04	-0,04	0,13	0	0	1	0,20



Графикон 16 Клиничко губење на припојот (КГП)
Chart 16 Clinical attachment loss(CAL)

Разликите помеѓу вредностите на клиничкото губење на припојот во релацијата Т1 & Т2 & Т3 прикажани се на табела 56.

За ANOVA Chi Sqr. = 2,00 и $p > 0,05$ ($p = 0,37$) нема значајна разлика помеѓу вредностите на клиничкото губење на припојот во анализираната релација.

Табела 56 Клиничко губење на припојот(КГП) / Т1 & Т2 & Т3
Table 56 Clinical attachment loss(CAL) / Т1 & Т2 & Т3

Variable	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
КГП-Т1	2,04	49,00	0,08	0,28
КГП-Т2	1,98	47,50	0,04	0,20
КГП-Т3	1,98	47,50	0,04	0,20

Седум дена по поставувањето на жичаните лигатури (Т3), вредноста на клиничкото губење на припојот за $p > 0,05$ ($p = 0,57$) незначајно е помала од вредноста на клиничкото губење на припојот пред ортодонтската терапија (Т1) (табела 57).

Табела 57 Разлика / КГП / T1 & T3

Table 57 Difference/CAL / T1 & T2

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
КГП-T1 & КГП-T2	24	0,00	/	/

Три месеци по поставувањето на жичаните лигатури (T3), вредноста на клиничкото губење на припојот е еднаква со вредноста на клиничкото губење на припојот за седум дена по поставувањето на жичаните лигатури (T2) (табела 58).

Табела 58 Разлика / КГП / T1 & T3

Table 58 Difference/CAL / T2 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
КГП-T2& КГП-T3	24	0,00	/	/

Три месеци по поставувањето на жичаните лигатури (T3), вредноста на клиничкото губење на припојот за $p > 0,05$ ($p = 0,57$) незначајно е помала од вредноста на клиничкото губење на припојот пред ортодонтската терапија (T1) (табела 59).

Табела 59 Разлика / КГП / T1 & T3

Table 59 Difference/CAL / T1 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
КГП-T1 & КГП-T3	24	0,00	/	/

6. BANA-тест (пародонтопатогените бактерии од црвениот комплекс)

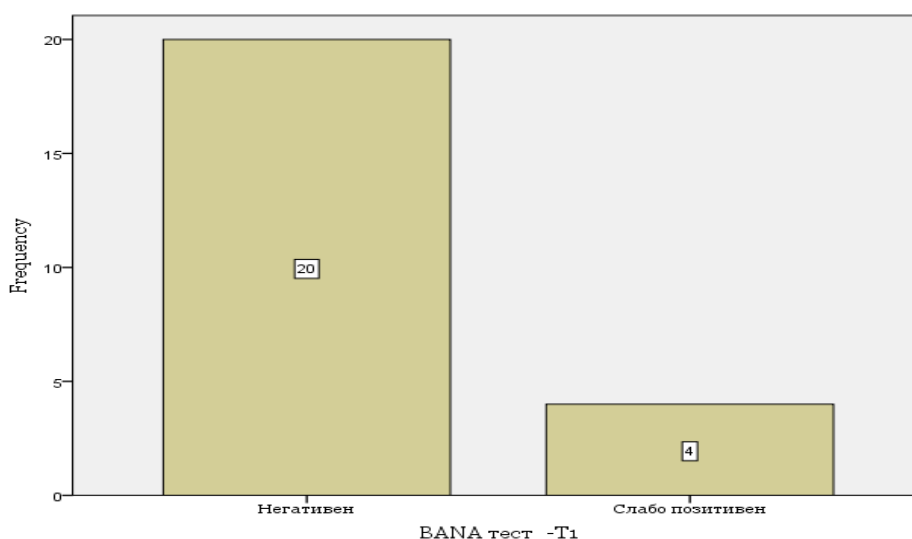
6.1 T1 - првпат, пред започнување со ортодонтската терапија

Резултатите кои се однесуваат на BANA-тестот, пред започнување со ортодонтската терапија (T1 - првпат) прикажани се на табела 60 и графикон 17.

Од вкупно 24 испитаници, кај 20 (83,3%) утврден е негативен наод, а кај 4 (16,7%) слабо позитивен наод на пародонтопатогените бактерии од црвениот комплекс.

Табела 60 BANA-тест - T1
Table 60 BANA test –T1

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Негативен	20	83,3	83,3	83,3
	Слабо позитивен	4	16,7	16,7	100,0
	Total	24	100,0	100,0	



Графикон 17 BANA-тест - T1
Chart 17 BANA test- T1

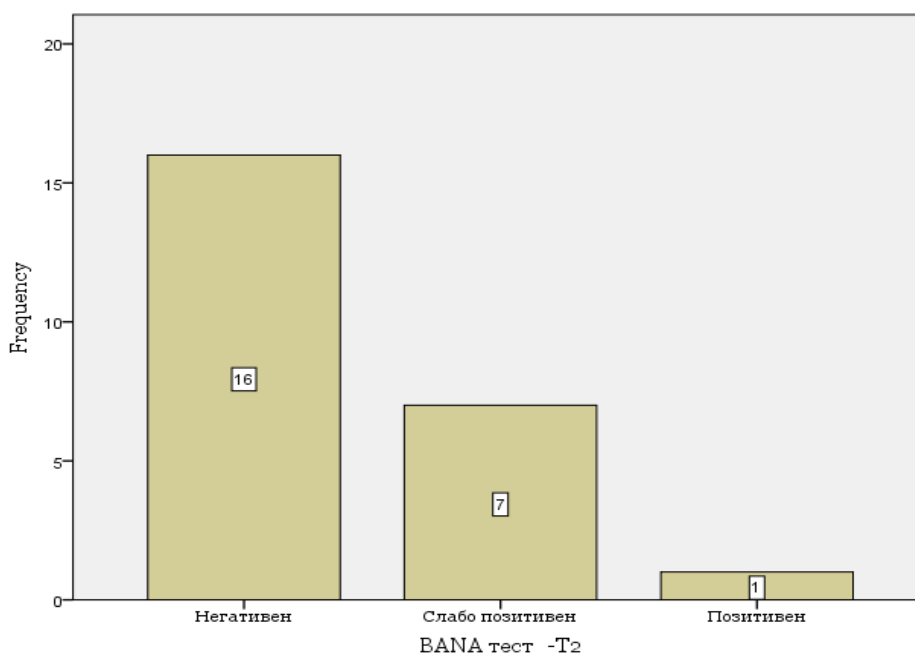
6.2 T2 – вторпат, една недела по поставувањето на жичаните лигатури

Резултатите кои се однесуваат на BANA-тестот, една недела по поставувањето на жичаните лигатури (T2 - вторпат) прикажани се на табела 61 и графикон 18.

Од вкупно 24 испитаници, кај 16 (66,7%) утврден е негативен наод, кај 7 (29,2%) слабо позитивен наод, а кај 1 (4,2%) позитивен наод на пародонтопатогените бактерии од црвениот комплекс.

Табела 61 BANA-тест - T2
Table 61 BANA test – T2

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Негативен	16	66,7	66,7	66,7
	Слабо позитивен	7	29,2	29,2	95,8
	Позитивен	1	4,2	4,2	100,0
	Total	24	100,0	100,0	



Графикон 18 BANA-тест - T2
Chart 18 BANA test –T2

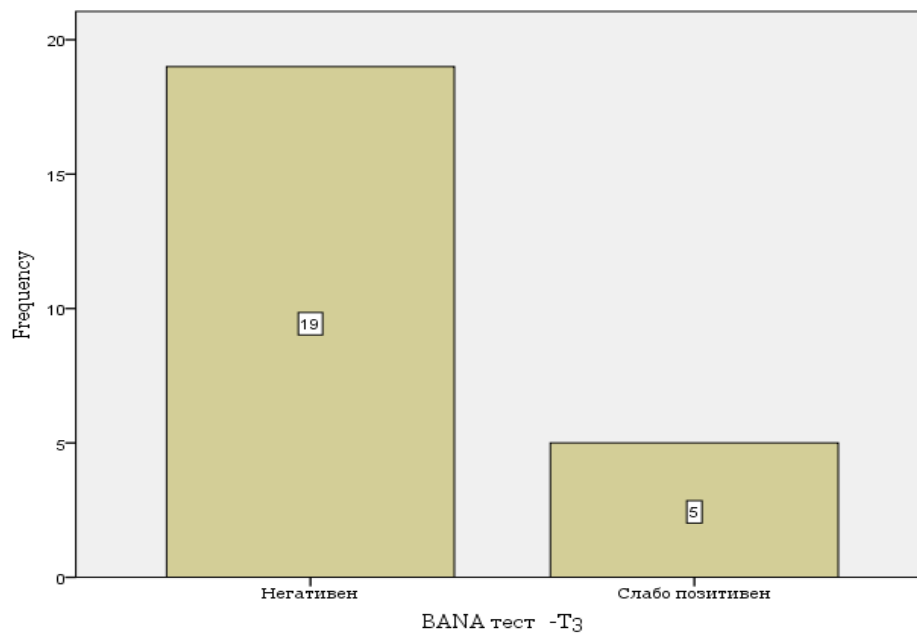
6.3 T3 – третпат, три месеци по поставувањето на жичаните лигатури

Резултатите кои се однесуваат на BANA-тестот, три месеци по поставувањето на жичаните лигатури (T3 - третпат) прикажани се на табела 62 и графикон 19.

Од вкупно 24 испитаници, кај 19 (79,2%) утврден е негативен наод, а кај 5 (20,8%) слабо позитивен наод на пародонтопатогените бактерии од црвениот комплекс.

Табела 62 BANA-тест - T3
Table 62 BANA test –T3

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Негативен	19	79,2	79,2	79,2
	Слабо позитивен	5	20,8	20,8	100,0
	Total	24	100,0	100,0	



Графикон 19 BANA-тест - T3
Chart 19 BANA test –T3

6.4 BANA-тест (пародонтопатогените бактерии од црвениот комплекс)

На табела 63 и графикон 20 прикажана е дескриптивна статистика на вредностите на BANA-тестот во релацијата T1 & T2 & T3.

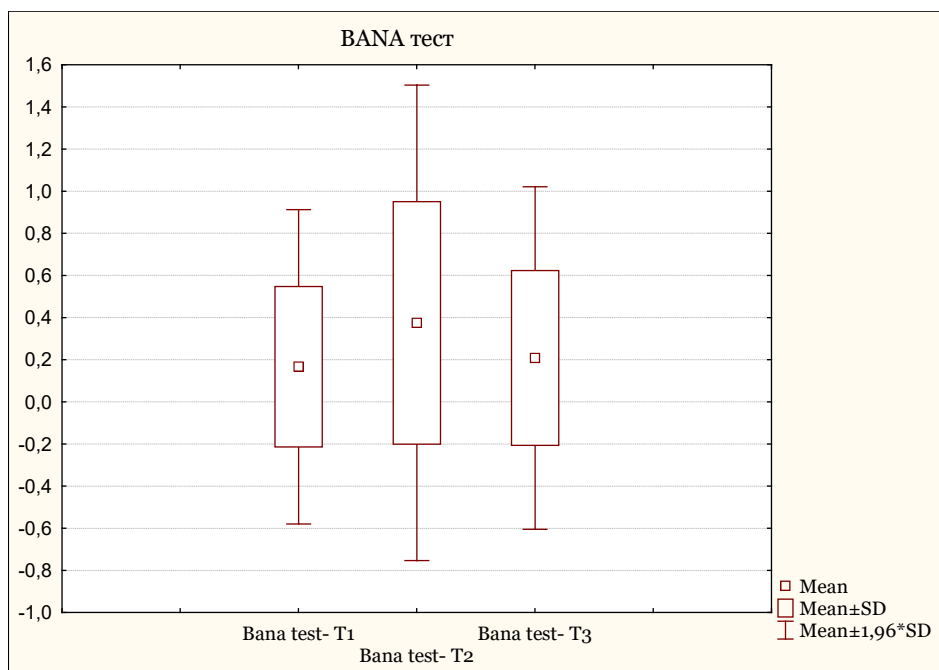
Пред започнување со ортодонтската терапија (T1), вредноста на BANA-тестот варира во интервалот $0,17 \pm 0,38$; $\pm 95,00\% CI: 0,006-0,33$, средната вредност изнесува 0, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 1.

Една недела по поставувањето на жичаните лигатури (T2), вредноста на BANA-тестот варира во интервалот $0,38 \pm 0,58$; $\pm 95,00\% CI: 0,13-0,62$, средната вредност изнесува 0, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 2.

Три месеци по поставувањето на жичаните лигатури (T3), вредноста на BANA-тестот варира во интервалот $0,21 \pm 0,41$; $\pm 95,00\% CI: 0,03-0,38$, средната вредност изнесува 0, минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 1.

Табела 63 BANA-тест
Table 63 BANA test

Variable	Valid N	Mean	Confidence -95,00%	Confidence +95,00%	Median	Min.	Max.	Std.Dev.
Bana test-T1	24	0,17	0,006	0,33	0	0	1	0,38
Bana test-T2	24	0,38	0,13	0,62	0	0	2	0,58
Bana test-T3	24	0,21	0,03	0,38	0	0	1	0,41



Графикон 20 BANA-тест
Chart 20 BANA test

Разликите помеѓу вредностите на BANA-тестот во релацијата T1 & T2 & T3 прикажани се на табела 64.

За ANOVA Chi Sqr. = 2,17 и $p > 0,05$ ($p = 0,34$) нема значајна разлика помеѓу вредностите на BANA-тестот во анализираната релација.

Табела 64 BANA-тест / T1 & T2 & T3
Table 64 BANA test/ T1 & T2 & T3

Variable	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
Bana test T1	1,90	45,50	0,17	0,38
Bana test T2	2,15	51,50	0,38	0,58
Bana test T3	1,96	47,00	0,21	0,41

Седум дена по поставувањето на жичаните лигатури (T2), вредноста на BANA-тестот за $Z = 1,27$ и $p > 0,05$ ($p = 0,20$) незначајно е поголема од вредноста на BANA-тестот пред ортодонтската терапија (T1) (табела 65).

Табела 65 Разлика / BANA-тест / T1 & T2

Table 65 Difference/ BANA-test / T1 & T2

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
Bana test T1 & Bana test T2	24	15,00	1,27	0,20

Три месеци по поставувањето на жичаните лигатури (T3), вредноста на BANA-тестот за $Z = 1,18$ и $p > 0,05$ ($p = 0,24$) незначајно е помала од вредноста на BANA-тестот за седум дена по поставувањето на жичаните лигатури (T2) (табела 66).

Табела 66 Разлика / BANA-тест / T2 & T3

Table 66 Difference/ BANAtest / T2 & T3

Pair of variables	Valid	-T	Z	p-level
Bana test T2 & Bana test T3	24	7,00	1,18	0,24

Три месеци по поставувањето на жичаните лигатури (T3), вредноста на BANA-тестот за $Z = 0,34$ и $p > 0,05$ ($p = 0,74$) незначајно е поголема од вредноста на BANA-тестот пред ортодонтската терапија (T1) (табела 67).

Табела 67 Разлика / BANA-тест / T1 & T3

Table 67 Difference/ BANA-test / T1 & T3

Pair of variables	Valid	T	Z	p-level
Bana test T1 & Bana test T3	24	12,00	0,34	0,74

7. Корелација

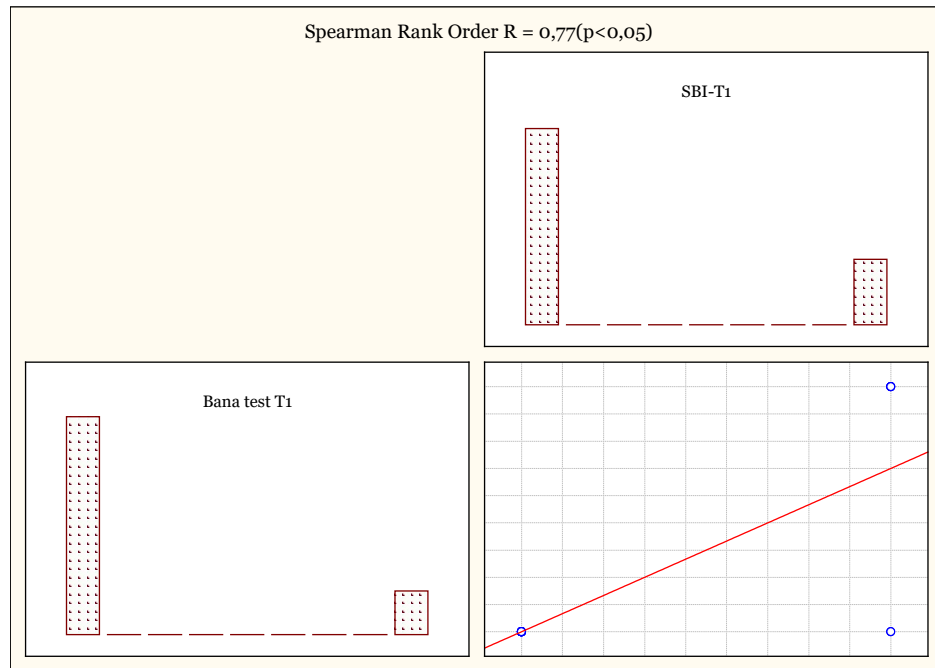
7.1 T1 - првпат, пред започнување со ортодонтската терапија

На табела 68 прикажаните резултати се однесуваат на корелацијата помеѓу ИДП, ИГИ, SBI, ДПЦ, КГП и вредноста на BANA-тестот (пародонтопатогените бактерии од црвениот комплекс) пред започнување со ортодонтската терапија (T1 - првпат).

Помеѓу вредноста на BANA-тестот и ИГИ ($R = 0,63$; $p < 0,05$), SBI ($R = 0,77$; $p < 0,05$), ДПЦ ($R = 0,52$; $p < 0,05$) утврдена е јака значајна корелација, односно во наведените релации постои значајна асоцијација. Помеѓу вредноста на BANA-

тестот и ИДП ($R=0,35$; $p>0,05$), КГП ($R=-0,13$; $p>0,05$) постои умерено слаба незначајна корелација, односно асоцијација.

Корелацијата е најголема во релацијата BANA-тест & SBI. Со покачување на вредноста на BANA-тестот, вредноста на SBI значајно се зголемува, за $R=0,77$; $p<0,05$ постои јака значајна асоцијација во наведената релација (графикон 21).



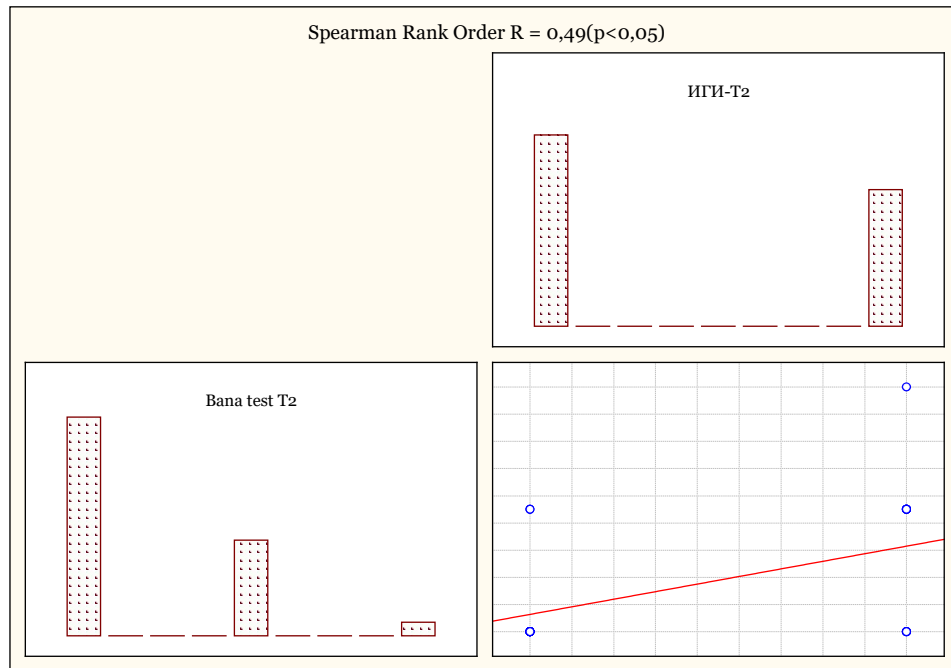
Графикон 21 Корелација меѓу BANA-тест и SBI
Chart 21 Correlation between BANA test and SBI

7.2 T2 - вторпат, една недела по поставувањето на жичаните лигатури

На табела 68 прикажаните резултати се однесуваат на корелацијата помеѓу ИДП, ИГИ, SBI, ДПЦ, КГП и вредноста на BANA-тестот (пародонтопатогените бактерии од црвениот комплекс) една недела по поставувањето на жичаните лигатури (T2 - вторпат).

Помеѓу вредноста на BANA-тестот и ИГИ ($R=0,49$; $p<0,05$) утврдена е јака значајна корелација, односно во наведената релација постои значајна асоцијација. Помеѓу вредноста на BANA-тестот и ИДП ($R=0,09$; $p>0,05$), SBI ($R=0,24$; $p>0,05$), ДПЦ ($R=0,02$; $p>0,05$), КГП ($R=0,27$; $p>0,05$) утврдена е незначајна корелација, односно во наведените релации постои незначајна

асоцијација. Корелацијата е најголема во релацијата BANA-тест & ИГИ. Со покачување на вредноста на BANA-тестот, вредноста на ИГИ значајно се зголемува, за $R=0,49$; $p<0,05$ постои јака значајна асоцијација во наведената релација (графикон 22).



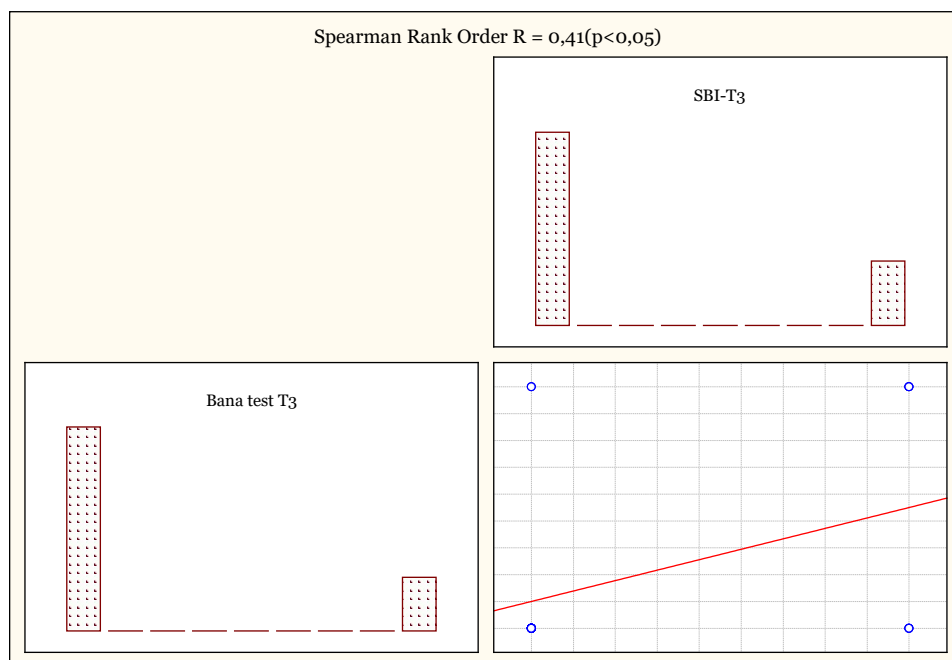
Графикон 22 Корелација меѓу BANA-тест и ИГИ
 Chart 22 Correlation between BANA test and Gingival index (GI)

7.3 T3 - третпат, три месеци по поставувањето на жичаните лигатури

На табела 68 прикажаните резултати се однесуваат на корелацијата помеѓу ИДП, ИГИ, SBI, ДПЦ, КГП и вредноста на BANA-тестот (пародонтопатогените бактерии од црвениот комплекс) три месеци по поставувањето на жичаните лигатури (T3 - третпат).

Помеѓу вредноста на BANA-тестот и SBI ($R=0,41$; $p<0,05$), КГП ($R=0,41$; $p<0,05$) утврдена е јака значајна корелација, односно во наведените релации постои значајна асоцијација. Помеѓу вредноста на BANA-тестот и ИДП ($R=0,11$; $p>0,05$), ИГИ ($R=0,29$; $p>0,05$), ДПЦ ($R=-0,09$; $p>0,05$) утврдена е умерено слаба незначајна корелација, односно асоцијација.

Корелацијата најголема е во релацијата BANA-тест & SBI. Со покачување на вредноста на BANA-тестот, вредноста на SBI значајно се зголемува, за $R=0,41$; $p<0,05$ постои јака значајна асоцијација во наведената релација (графикон 23).



Графикон 23 Корелација меѓу BANA-тест и SBI
Chart 23 Correlation between BANA test and SBI

Табела 68 Корелација меѓу BANA-тест и ИДП, ИГИ, SBI, ДПЦ, КГП
Table 68 Correlation between BANA test and DPI, GPD, Gi, SBI, CAL

BANA-тест						
Параметри	Т1 - првпат		Т2 - вторпат		Т3 - третпат	
	R	p - value	R	p - value	R	p - value
ИДП	0,35	$p>0,05$	0,09	$p>0,05$	0,11	$p>0,05$
ИГИ	0,63	$p<0,05$	0,49	$p<0,05$	0,29	$p>0,05$
SBI	0,77	$p<0,05$	0,24	$p>0,05$	0,414	$p<0,05$
ДПЦ	0,52	$p<0,05$	-0,02	$p>0,05$	-0,09	$p>0,05$
КГП	-0,13	$p>0,05$	0,27	$p>0,05$	0,406	$p<0,05$

III. Разлика / Анализирани параметри / Еластични лигатури * Жичани лигатури

1. T1 - првпат, пред започнување со ортодонтската терапија

На табела 69 прикажаните резултати се однесуваат на разликите помеѓу вредностите на ИДП, ИГИ, SBI, ДПЦ, КГП во релацијата еластични лигатури * жичани лигатури, пред започнување со ортодонтската терапија.

За $Z = 0,00$ и $p > 0,05$ ($p = 1,00$) нема значајна разлика помеѓу вредностите на ИДП-T1 и КГП-T1 во релацијата еластични лигатури * жичани лигатури.

Вредностите на ИГИ-T1 ($Z = 0,30$ и $p > 0,05$ ($p = 0,77$)), SBI-T1 ($Z = 0,32$ и $p > 0,05$ ($p = 0,75$)) незначајно се поголеми кај еластичните лигатури во однос на вредностите кај жичаните лигатури.

Вредноста на ДПЦ-T1 ($Z = -1,10$ и $p > 0,05$ ($p = 0,27$)) незначајно е поголема кај жичаните лигатури во однос на вредноста кај еластичните лигатури.

Табела 69 Разлика / ИДП, ИГИ, SBI, ДПЦ, КГП /
Еластични лигатури * Жичани лигатури
Table 69 Difference /DPI, GPD, Gi, SBI, CAL /
Elastic ligatures * Wire ligatures

Variable	Rank Sum еластични	Rank Sum жичани	U	Z adjusted	p-level	Valid N еластични	Valid N жичани
ИДП-T1	588,00	588,00	288,00	0,00	1,00	24	24
ИГИ-T1	600,00	576,00	276,00	0,30	0,77	24	24
SBI-T1	600,00	576,00	276,00	0,32	0,75	24	24
ДПЦ-T1	552,00	624,00	252,00	-1,10	0,27	24	24
КГП-T1	588,00	588,00	288,00	0,00	1,00	24	24

На табела 70 прикажаните резултати се однесуваат на разликата помеѓу вредноста на BANA-тестот T1 во релацијата еластични лигатури * жичани лигатури, пред започнување со ортодонтската терапија.

Вредноста на BANA-тестот T1 ($Z = 0,70$ и $p > 0,05$ ($p = 0,48$)), незначајно е поголема кај еластичните лигатури во однос на вредноста кај жичаните лигатури.

Табела 70 Разлика / BANA-тест T1 /
 Еластични лигатури * Жичани лигатури
 Table 70 Difference/ BANA test T1 /
 Elastic ligatures * Wire ligatures

Variable	Rank Sum еластични	Rank Sum жичани	U	Z adjusted	p-level	Valid N еластични	Valid N жичани
Bana test T1	612,00	564,00	264,00	0,70	0,48	24	24

2.T2 - вторпат, една недела по поставувањето на фиксните апарати

На табела 71 прикажаните резултати се однесуваат на разликите помеѓу вредностите на ИДП, ИГИ, SBI, ДПЦ, КГП во релацијата еластични лигатури * жичани лигатури, една недела по поставувањето на фиксните апарати.

Вредноста на ИДП-T2 ($Z = -0,07$ и $p > 0,05$ ($p = 0,95$)) незначајно е поголема кај жичаните лигатури во однос на вредноста кај еластичните лигатури.

Вредностите на ИГИ-T2 ($Z = 4,01$ и $p < 0,001$ ($p = \mathbf{0,000}$)), SBI-T2 ($Z = 4,60$ и $p < 0,001$ ($p = \mathbf{0,000}$)) значајно се поголеми кај еластичните лигатури во однос на вредностите кај жичаните лигатури.

Вредноста на ДПЦ-T2 ($Z = 1,07$ и $p > 0,05$ ($p = 0,28$)) незначајно е поголема кај еластичните лигатури во однос на вредноста кај жичаните лигатури.

За $Z = 0,00$ и $p > 0,05$ ($p = 1,00$) нема значајна разлика помеѓу вредноста на КГП-T2 во релацијата еластични лигатури * жичани лигатури.

Табела 71 Разлика / ИДП, ИГИ, SBI, ДПЦ, КГП /
 Еластични лигатури * Жичани лигатури
 Table 71 Difference/DPI, GPD, Gi, SBI, CAL /
 Elastic ligatures * Wire ligatures

Variable	Rank Sum еластични	Rank Sum жичани	U	Z adjusted	p-level	Valid N еластични	Valid N Жичани
ИДП-Т2	585,50	590,50	285,50	-0,07	0,95	24	24
ИГИ-Т2	744,00	432,00	132,00	4,01	0,000	24	24
SBI-Т2	786,00	390,00	90,00	4,60	0,000	24	24
ДПЦ-Т2	630,00	546,00	246,00	1,07	0,28	24	24
КГП-Т2	588,00	588,00	288,00	0,00	1,00	24	24

На табела 72 прикажаните резултати се однесуваат на разликата помеѓу вредноста на BANA-тестот Т2 во релацијата еластични лигатури * жичани лигатури, една недела по поставувањето на фиксните апарати.

Вредноста на BANA-тестот Т2 ($Z = 4,18$ и $p < 0,001$ ($p = 0,000$)) значајно е поголема кај еластичните лигатури во однос на вредностите кај жичаните лигатури.

Табела 72 Разлика / BANA-тест Т2 /
 Еластични лигатури * Жичани лигатури
 Table 72 Difference / BANA test T2 /
 Elastic ligatures * Wire ligatures

Variable	Rank Sum еластични	Rank Sum жичани	U	Z Adjusted	p-level	Valid N еластични	Valid N Жичани
Bana test T2	764,50	411,50	111,50	4,18	0,000	24	24

3. Т3 - третпат, три месеци по поставувањето на фиксните апарати

На табела 73 прикажаните резултати се однесуваат на разликите помеѓу вредностите на ИДП, ИГИ, SBI, ДПЦ, КГП во релацијата еластични лигатури * жичани лигатури, три месеци по поставувањето на фиксните апарати.

Вредностите на ИДП-Т3 ($Z = 4,42$ и $p < 0,001$ ($p = \mathbf{0,000}$)), ИГИ-Т3 ($Z = 4,95$ и $p < 0,001$ ($p = \mathbf{0,000}$)), SBI-Т3 ($Z = 4,72$ и $p < 0,001$ ($p = \mathbf{0,000}$)), ДПЦ-Т3 ($Z = 2,24$ и $p < 0,05$ ($p = \mathbf{0,03}$)) значајно се поголеми кај еластичните лигатури во однос на вредностите кај жичаните лигатури.

За $Z = 0,00$ и $p > 0,05$ ($p = 1,00$) нема значајна разлика помеѓу вредноста на КГП-Т3 во релацијата еластични лигатури * жичани лигатури.

Табела 73 Разлика / ИДП, ИГИ, SBI, ДПЦ, КГП /
Еластични лигатури * Жичани лигатури

Table 73 Difference/DPI, GPD, Gi, SBI, CAL /Elastic ligatures * Wire ligatures

Variable	Rank Sum еластични	Rank Sum жичани	U	Z Adjusted	p-level	Valid N еластични	Valid N Жичани
ИДП-Т3	761,00	415,00	115,00	4,42	0,000	24	24
ИГИ-Т3	812,00	364,00	64,00	4,95	0,000	24	24
SBI-Т3	801,00	375,00	75,00	4,72	0,000	24	24
ДПЦ-Т3	684,00	492,00	192,00	2,24	0,03	24	24
КГП-Т3	588,00	588,00	288,00	0,00	1,00	24	24

На табела 74 прикажаните резултати се однесуваат на разликата помеѓу вредноста на BANA-тестот Т3 во релацијата еластични лигатури * жичани лигатури, три месеци по поставувањето на фиксните апарати.

Вредноста на BANA-тестот T3 ($Z = 5,64$ и $p < 0,001$ ($p = \mathbf{0,000}$)) значајно е поголема кај еластичните лигатури во однос на вредностите кај жичаните лигатури.

*Табела 74 Разлика / BANA-тест T3 /
Еластични лигатури * Жичани лигатури
Table 74 Difference / BANA test T3 /
Elastic ligatures * Wire ligatures*

Variable	Rank Sum еластични	Rank Sum жичани	U	Z adjusted	p-level	Valid N еластични	Valid N Жичани
Bana test T3	843,50	332,50	32,50	5,64	0,000	24	24

6. ДИСКУСИЈА

Развојот на деналниот плак кај човекот зависи од повеќе фактори како што се навиките во исхраната на индивидуата, оралната хигиена, возраста, полот, квалитетот на плунката и составот на оралната микрофлора (Forsberg и сор., 1991; Islam и сор., 2014).

Ортодонтските малоклузии како и видот на ортодонтскиот апарат, исто така, може да влијаат врз степенот на развој на деналниот плак. Фиксните апарати со своите составни елементи ја зголемуваат можноста за задржување на плакот, зголемувајќи го ризикот од појава на кариес и воспалителни реакции во гингивалното ткиво.

Дополнително, видот на брекетите и начинот на нивно лигирање, времетраењето на ортодонтскиот третман како и честотата на ортодонтските контроли претставуваат фактор кој влијае на појавата на оваа наслага (Hamr и сор., 1982; Boyd и Baumrind, 1992; Ariane и сор., 2003; Türkkahraman и сор., 2005; Ogaard и сор., 2006; Alves de Souza и сор., 2008; Gastal и сор., 2009; Thikriat и сор., 2011). Испитувањата покажале дека керамичките брекети поради нивната големина и можноста за навлажнување на површината се повеќе склони кон акумулација на денален плак во споредба со металните брекети (Anhoury и сор., 2002; Gastal и сор., 2009).

Возраста на пациентите е исто еден од факторите кои влијае на акумулацијата на плакот. Истражувањата покажале дека адолесцентите се повеќе склони кон задржување на плак за разлика од адултните пациенти (Hamr и сор., 1982; Boyd 1989, 1992). Поголемиот дел од пациентите со фиксни апарати се тинејџери со што се зголемува ризикот од задршка како резултат на слабата контрола и превенција на деналниот плак кај оваа популација (Fornell и сор., 2002). Ортодонтската терапија проследена со лоша орална хигиена може да предизвика сериозно оштетување на пародонтот (Lundström и сор., 1980; Huber и сор., 1987; Huser и сор., 1990).

Резултатите од истражувањата, извршени во рамките на оваа дисертација, понудија податоци и сознанија за влијанието и ефектите на различниот метод на лигирање на ортодонтските брекети врз микробиолошката флора и пародонталниот статус кај пациентите со фиксни ортодонтски апарати.

Кај испитаниците, на страната од вилицата каде брекетите беа лигирани со еластични лигатури се утврди сигнификантно зголемување на количеството на денталниот плак со зголемување на времето на носење на апаратот. Најголеми вредности се забележаа три месеци по поставувањето на фиксниот апарат. Од страната на вилицата каде на брекетите беа поставени жичени лигатури се констатираше зголемување на количеството дентален плак само првата недела по поставувањето на фиксниот апарат што најверојатно се должи на послабата орална хигиена која е резултат од болката што ја чувствуваа пациентите во првата недела од ортодонтската терапија. Три месеци по поставувањето на жичаните лигатури, количеството дентален плак беше намалено и неговата вредност беше помала од вредноста измерена седум дена по поставувањето на жичаните лигатури. Овие наоди се во потполна согласност со наодите на Forsberg и *cop.*, (1991), Ristic и *cop.*, (2007), Alves de Souza и *cop.*, (2008), Liu и *cop.*, (2011) и Karkhanechi и *cop.*, (2013) кои ги утврдиле истите промени, а во спротивност со наодите на Türkkahraman и *cop.*, (2005), кои не забележале сигнификантни промени во количеството дентален плак.

Негативен ефект на фиксниот ортодонтски третман врз акумулацијата на денталниот плак во своите студии забележале и Alexander и *cop.*, 2007, Levin и *cop.*, 2008, и Cantekin и *cop.*, 2011. Овие автори утврдиле позитивна корелација помеѓу акумулацијата на денталниот плак и фиксните ортодонтски апарати, со заклучок дека пациентите со фиксна терапија мора да се придржуваат на многу строги протоколи при одржување на оралната хигиена.

Гингивалниот индекс односно степенот на инфламација на гингивата сигнификантно беше зголемен една недела и три месеци по поставувањето на апаратот на страната од вилицата на која беа поставени еластичните лигатури, додека од страната на вилицата на која беа поставени жичените лигатури не

беше утврдена значајна разлика меѓу испитуваните временски периоди. И овие наоди се во согласност со наодите на Forsberg и соp., (1991), Ristic и соp., (2007), Alves de Souza и соp., (2008), Liu и соp., (2011) и Karkhanechi и соp., (2013), а во спротивност со наодите на Türkkahraman и соp., (2005).

Ristic и соp., (2007), испитувајќи го влијанието на фиксните апарати врз пародонталното здравје кај пациентите со фиксни апарати, утврдиле најголеми вредности на плак-индексот, индексот на гингивалната инфламација и длабочината на пародонталниот џеб по три месеци од поставувањето на фиксниот апарат. Во 2011 година Liu и соp., утврдиле сигнификантно зголемување на плак-индексот и гингивалниот индекс во првите 3 месеци по поставувањето на фиксниот апарат, но и значајно намалување на овие два индекса во првите 6 месеци по отстранувањето на фиксниот апарат.

Резултатите од оваа студија покажаа и значајно зголемување на Mühlemann-Son-овиот индекс на крварење од сулкусот на страната од вилицата на која беа поставени еластичните лигатури. Гингиворагијата најмногу беше изразена три месеци по поставувањето на фиксниот апарат. Од страната на вилицата на која беа поставени жичените лигатури не беше утврдена значајна разлика во овој индекс меѓу T1, T2 и T3. Овие наоди се во согласност со наодите на Türkkahraman и соp., (2005) кои испитувајќи ја микробиолошката флора и пародонталниот статус кај ортодонтските пациенти со различен начин на лигирање на брекетите, утврдиле зголемување на крварењето од сулкусот 5 недели по поставувањето на фиксниот апарат од страната каде биле поставени еластичните лигатури, со заклучок дека употребата на овие лигатури не се препорачува кај пациенти со лоша орална хигиена.

Количеството на денталниот плак, инфламацијата и гингиворагијата беа поназначени седум дена по поставувањето на брекетите од двете страни на вилицата во споредба со нивните вредности во периодот пред апликацијата на фиксниот апарат што се должи на лошата орална хигиена која е резултат од болката што ја чувствуваа пациентите во првата недела по поставувањето на апаратот. Вредностите на овие испитувани параметри по три месеци од поставувањето се намалуваат на страната од вилицата на која беа поставени

жичените лигатури, а значително се зголемуваат на страната каде беа поставени еластичните лигатури.

Анализата на длабочината на пародонталниот џеб покажа значајни разлики во вредностите на страната од вилицата на која беа поставени еластични лигатури меѓу сите три испитувани периоди, додека на страната од вилицата на која беа поставени жичените лигатури не беа забележани разлики меѓу T1, T2 и T3. Ваквите наоди соодветствуваат со наодите на Ristic и соp., (2007), Liu и соp., (2011) и Karkhanechi и соp., (2013), а се во спротивност со наодите на Türkkahraman и соp., (2005) кои не утврдиле значајни разлики во длабочината на пародонталниот џеб меѓу брекетите лигирани со еластични и жичени лигатури.

Клиничкото губење на припојот не се забележа ниту седум дена по апликацијата на фиксниот апарат ниту пак по тримесечниот третман од двете страни на вилицата, што укажува на фактот дека фиксните апарати кои во својот состав вклучуваат метални туби и брекети немаат влијание врз овој параметар. За жал, компарација на добиените вредности со наоди од други автори не можеше да се направи, поради отсуство на такви податоци во стручната литература.

Во литературата се среќаваат само податоци за губење на припојот во пределот на моларите, што се должи на апликацијата на ортодонтски прстени и полошата орална хигиена во оваа регија (Zachrisson 1977; Alexander и соp., 2007).

Анализата на разликите во индексните вредности меѓу испитуваните заби лигирани со еластични и жичени лигатури укажа на сигнификантни разлики меѓу нив. Индексните вредности на плакот, гингиворагијата и инфламацијата сигнификантно беа повисоки седум дена по поставувањето на апаратот на страната од вилицата на која беа поставени еластичните лигатури во споредба со страната на која беа поставени жичените лигатури, додека меѓу вредностите на длабочината на пародонталниот џеб и клиничкото губење на припојот не беа утврдени значајни разлики. Три месеци по поставувањето, резултатите покажаа сигнификантно поголеми вредности на сите испитувани параметри кај забите лигирани со еластични лигатури, со исклучок на клиничкото губење на припојот каде не беа констатирани разлики меѓу забите

лигирани со еластични и жичени лигатури. Овие наоди се во потполна согласност со наодите на Forsberg и сор., (1991) и Alves de Souza и сор., (2008) кои ги утврдиле истите промени, а во спротивност со наодите на Türkkahraman и сор., (2005) кои не забележале сигнификантни промени во количеството на денталниот плак.

Анализата на ефектот на различниот тип лигатури врз квантумот на пародонтопатогените бактерии од црвениот микробен комплекс утврди значајно влијание на типот на лигатурите врз микробната колонизација на пародонтот.

Резултатите покажаа прогресивно зголемување на вредностите на: *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia* и *Treponema denticola* седум дена и три месеци по поставувањето на апаратот од страната на вилицата каде беа поставени еластичните лигатури. На страната каде забите беа лигирани со жичените лигатури се забележа незначајно зголемување на вредностите седум дена по поставувањето и нивно незначајно опаѓање три месеци по апликацијата на фиксниот апарат. До слични сознанија во своите испитувања дошле и: Forsberg и сор., (1991), Sukontapatipark и сор., (2001), Alves de Souza и сор., (2008), Thornberg и сор., (2009), Liu и сор., (2011), Kim и сор., (2012), Karkhanechi и сор., (2013) и Nalçacı и сор., (2014).

Фиксните ортодонтски апарати значително ја зголемуваат колонизацијата на *Streptococcus mutans* и *Lactobacilli* (Lundström и сор., 1980, Svanberg и сор., 1987, Forsberg и сор., 1991, Chang и сор., 1999 и Türkkahraman и сор., 2005). Пародонталните патогени бактерии, како: *Actinobacillus actinomycetemcomitans* (Lundström и сор., 1980, Paolantonio и сор., 1999 и Sallum и сор., 2004) и *Tannerella forsythia* (Sallum и сор., 2004) исто така, се значајно поврзани со инфламацијата на гингивата за време на ортодонтската терапија. Меѓу различните видови бактерии кои се пронајдени кај индивидуите со пародонтална болест се и: *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *P. nigrescens*, *Bacteroides forsythus*, *A. actinomycetemcomitans*, *Fusobacterium nucleatum* и *Treponema denticola* (Loesche и сор., 1985, Moore 1987, Slots и Listgarten 1988, Socransky и Haffajee 1992). Хемиските и физичките карактеристики на овие бактерии ги прават најзначајни членови на

перидонтопатогената микробиолошка флора (Fives-Taylor и сop., 1999). Но, не сите пациенти со пародонтална болест ги имаат сите наведени пародонтални патогени видови (Grossi и сop., 1994, Alpagot и сop., 1996, Machtei и сop., 1997, Griffen и сop., 1998, Haffajee и сop., 1998 и Tanner и сop., 1998). *Porphyromonas gingivalis* и *Prevotella intermedia* често се среќаваат кај предпубертетските пациенти со периодонтитис (Watanabe, 1990). Lyons и сop., 2000 сметаат дека иреверзибилното оштетување на ткивото на домаќинот се јавува само кога нивото на бактерии достигнува критично ниво.

Анализата на разликите во квантумот на микроорганизмите од црвениот комплекс меѓу испитуваните заби лигирани со еластични и жичени лигатури укажа на сигнификантно поголеми вредности во T2 и T3 периодот од страната на вилицата каде беа поставени еластичните лигатури, што е во согласност со наодите на Forsberg и сop., (1991), Sukontapatipark и сop., (2001) и Alves de Souza и сop., (2008). Зголемувањето на бројот на микроорганизмите од страна на вилицата каде брекетите биле лигирани со еластични лигатури, констатирале и Türkkahraman и сop., (2005), но за разлика од претходните автори таа разлика не била статистички значајна.

Разликите во микробиолошките наоди кои се среќаваат во литературата кај ортодонтските пациенти најверојатно се должат на: разликите во анализираните микроорганизми, типот на микробиолошкиот тест, периодот на евалуација и факторите на отпорност на домаќинот (Alves de Souza и сop., 2008). Времето неопходно за развој на инфламација на гингивата кога одржувањето на оралната хигиена е лошо, варира од едно до друго лице и зависи од стапката на формирање на биофилмот (Loe и сop., 1965 и Theilade и сop., 1966).

Добиените резултати во рамките на ова истражување укажуваат на важноста од лигирање на ортодонтските брекети со жичени лигатури како еден од неопходните услови за зачувување на пародонталното здравје кај пациентите со фиксна ортодонтска терапија. Резултатите покажаа силна корелација меѓу еластичните лигатури и количеството на дентален плак, инфламацијата, гингиворагијата и квантумот на пародонтопатогени бактерии кај пациентите со фиксни ортодонтски апарати. Еластичните лигатури кај

пациентите со несоодветна орална хигиена значително ја зголемуваат микробната акумулација на површината на забите околу брекетите, што претставува предиспонирачки фактор за појава на кариес и инфламација на гингивата.

7. ЗАКЛУЧОЦИ

Врз база на резултатите добиени од извршените анализи кај испитаниците со фиксни ортодонтски апарати кај кои беше спроведен различен метод на лигирање на брекетите, може да се заклучи следново:

1. Методот на лигирање на ортодонтските брекетите има значително влијание врз микробиолошката флора и пародонталниот статус кај пациентите со фиксни ортодонтски апарати;
2. Количеството дентален плак, инфламацијата и гингиворагијата е поназначено од двете страни на вилицата, седум дена по поставувањето на брекетите, во споредба со нивните вредности во периодот пред поставувањето на фиксниот апарат;
3. Зголемувањето на индексните вредности се должи на лошата орална хигиена која е резултат од болката што ја чувствуваат пациентите во првата недела по поставувањето на апаратот;
4. Три месеци по поставувањето на фиксниот апарат, индексните вредности на плакот, гингиворагијата и инфламацијата значително се зголемуваат кај забите лигирани со еластични лигатури, а се намалуваат на страната каде беа поставени жичените лигатури;
5. Длабочината на пародонталниот џеб на страната од вилицата каде беа поставени еластичните лигатури, сигнификантно се зголемува во сите испитувани периоди, додека од страната на која беа поставени жичените лигатури не покажа значајни разлики во вредностите меѓу T1, T2 и T3;
6. Во сите испитувани периоди кај двата типа лигатури не се забележа клиничкото губење на припојот, што укажува на фактот дека фиксните апарати немаат влијание врз овој параметар;
7. Анализата на разликите во индексните вредности меѓу забите лигирани со еластични и жичени лигатури укажа на сигнификантни разлики меѓу нив. Индексните вредности на плакот, гингиворагијата и инфламацијата, седум дена по поставувањето, сигнификантно се поголеми на страната од вилицата на која беа поставени еластичните лигатури во споредба со жичените лигатури, со исклучок на длабочината на пародонталниот џеб и клиничкото губење на припојот каде не се утврдени значајни разлики;

8. Три месеци по ортодонтскиот третман, кај сите испитувани параметри утврдени се сигнификантно поголеми вредности кај забите лигирани со еластични лигатури, со исклучок на клиничкото губење на припојот каде не се констатирани разлики меѓу забите лигирани со еластични и жичени лигатури;
9. Анализата на ефектот на различниот тип лигатури врз квантумот на пародонтопатогените бактерии од црвениот микробен комплекс утврди значајно влијание на типот на лигатурите врз микробната колонизација на пародонтот;
10. Вредностите на *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia* и *Treponema denticola* прогресивно се зголемуваат седум дена и три месеци по поставувањето на апаратот од страната на вилицата каде беа поставени еластичните лигатури.
11. Од страната на вилицата со жичени лигатури, квантумот на пародонтопатогените бактерии од црвениот комплекс незначајно се зголемува седум дена по поставувањето и незначајно опаѓа три месеци по ортодонтскиот третман;
12. Анализата на разликите во квантумот на микроорганизмите од црвениот комплекс меѓу испитуваните заби лигирани со еластични и жичени лигатури укажа на сигнификантно поголеми вредности во T2 и T3 периодот од страната на вилицата каде беа поставени еластичните лигатури.

Добиените резултати во рамките на ова истражување укажуваат на важноста од методот на лигирање на брекетите како еден од неопходните услови за зачувување на пародонталното здравје кај пациентите со фиксна ортодонтска терапија. За да се превенираат или да се намалат инфламаторните несакани ефекти, покрај препораките за лигирање на брекетите со жичени лигатури, неопходни се и упатствата за одржување добра орална хигиена и редовна контрола на пациентите кај специјалист за болести на устата и пародонтот, пред и за време на терапијата со фиксните апарати.

Резултатите од ова истражување ќе ги збогатат сознанијата во врска со оваа проблематика придонесувајќи за подобро и подетално запознавање со

ефектот на фиксните ортодонтски апарати врз пародонталното здравје, што претставува квалитетно дополнување на вкупните сознанија, а сè заедно во интерес на поквалитетен третман на пациентите со ортодонтски малоклузии.

8. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- Abbate, G. M., Caria, M. P., Montanari, P., Mannu, C., Orrù, G., Caprioglio, A., & Levrini, L. (2015). Periodontal health in teenagers treated with removable aligners and fixed orthodontic appliances. *Journal of orofacial orthopedics*, 1-10.
- Адили, Д. Р. Ш. (2020). *Детекција на пародонтопатогени бактерии со помош на bapa тестот и нивна корелација со клиничките карактеристики на хронична пародонтална болест* (магистерски труд).
- Akgun, O. M., Altug, H., Karacay, S., Polat, G. G., Duyan, S., & Bedir, O. (2014). Effect of 2 elastomeric ligatures on microbial flora and periodontal status in orthodontic patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 145(5), 667-671.
- Alexander, C., Miley, R., Stynes, S., & Harrison, P.J. (2007). Differential control of the scapulothoracic muscles in humans. *J Physiol*, 580, 777-86.
- Al-Anezi, S. A., & Harradine, N. W. (2012). Quantifying plaque during orthodontic treatment: a systematic review. *The Angle Orthodontist*, 82(4), 748-753.
- Alpagot, T., Wolff, L. F., Smith, Q. T., & Tran, S. D. (1996). Risk indicators for periodontal disease in a racially diverse urban population. *Journal of clinical periodontology*, 23(11), 982-988.
- Alves de Souza, R., Borges de Araújo Magnani, M.B., Nouer, D.F., Oliveira da Silva, C., Klein, M.I., Sallum, E.A., & Gonçalves, R.B. (2008). Periodontal and microbiologic evaluation of 2 methods of archwire ligation: ligature wires and elastomeric rings. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 134(4), 506-12.
- Атанасовска Стојановска, А., Миновска, А. (2014). Претклиничка пародонтологија. Факултет за Медицински науки, Универзитет “Гоце Делчев” во Штип, Штип.
- Anhoury P, Nathanson D, Hughes CV, Socransky S, Feres M, Chou LL. Microbial profile on metallic and ceramic bracket materials. *Angle Orthod* 2002; 72:338-43.
- Ariane, H., Thomas, S., Nicola, K., Dirk, W., Stephan, H., Carsten, L., et al. (2003). Effects of a mechanical interdental cleaning device on oral hygiene in patients with lingual brackets. *Angle Orthod*, 73, 579-87.
- Baka, Z. M., Basciftci, F. A., & Arslan, U. (2013). Effects of 2 bracket and ligation types on plaque retention: a quantitative microbiologic analysis with real-time

- polymerase chain reaction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 144(2), 260-267.
- Blandino, G., Lo Bue, A. M., Milazzo, I., Nicolosi, D. V. M., Cali, G., Cannavo, V., & Rossetti, B. (2004). Comparison of systemic flurithromycin therapy and clinical procedures in the treatment of periodontal diseases. *Journal of chemotherapy*, 16(2), 151-155.
- Boyd RL, Leggott PJ, Quinn RS, Eakle WS, Chambers D. Periodontal implications of orthodontic treatment in adults with reduced or normal periodontal tissues versus those of adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989; 96:191-9.
- Boyd RL, Baumrind S. Periodontal consideration in the use of bonds or bands on molars in adolescents and adults. *Angle Orthod* 1992; 62:117-26.
- Bue, A. M. L., Blandino, G., Milazzo, I., Cali, G., Rossetti, B., & Marco, R. D. (2008). Microbiological and clinical periodontal effects of fixed orthodontic appliances in pediatric patients. *Microbiologica-Quarterly Journal of Microbiological Sciences*, 31(2), 299.
- Caridi, V. (2014). Microbiological and clinical periodontal effects of fixed appliances in orthodontic patients.
- Cantekin K, Celikoglu M, Karadas M, Yildirim H, Erdem A. Effects of orthodontic treatment with fixed appliances on oral health status: A comprehensive study, *Journal of Dental Sciences*, 2011;6(4):235-238
- Chang, H. S., Walsh, L. J., & Freer, T. J. (1999). The effect of orthodontic treatment on salivary flow, pH, buffer capacity, and levels of mutans streptococci and lacto bacilli. *Australian orthodontic journal*, 15(4), 229-234.
- Condò, R., Casaglia, A., Condò, S. G., & Cerroni, L. (2012). Plaque retention on elastomeric ligatures. An in vivo study. *Oral & implantology*, 5(4), 92.
- Costerton JW, Stewart PS, Greenberg EP. Bacterial biofilms: a common cause of persistent infections. *Science*1999; 284:1318-22.
- Eliasson, L. Å., Hugoson, A., Kuroi, J., & Siwe, H. (1982). The effects of orthodontic treatment on periodontal tissues in patients with reduced periodontal support. *The European Journal of Orthodontics*, 4(1), 1-9.
- Fives-Taylor, P. M., Meyer, D. H., Mintz, K. P., & Brissette, C. (1999). Virulence factors of *Actinobacillus actinomycetemcomitans*. *Periodontology* 2000, 20, 136-167.

- Fornell AC, Skold-Larsson K, Hallgren A, Bergstrand F, Twetman S. Effect of a hydrophobic tooth coating on gingival health, mutans streptococci, and enamel demineralization in adolescents with fixed orthodontic appliances. *Acta Odontol Scand* 2002;60:37-41.
- Forsberg, C. M., Brattström, V., Malmberg, E., & Nord, C. E. (1991). Ligature wires and elastomeric rings: two methods of ligation, and their association with microbial colonization of *Streptococcus mutans* and *Lactobacilli*. *The European Journal of Orthodontics*, 13(5), 416-420.
- Freitas, A. O. A. D., Marquezan, M., Nojima, M. D. C. G., Alviano, D. S., & Maia, L. C. (2014). The influence of orthodontic fixed appliances on the oral microbiota: a systematic review. *Dental press journal of orthodontics*, 19, 46-55.
- Gastal JV, Marc Q, Wim T, Martine P, Wim C, Crine C. Microbial adhesion on different bracket types in vitro. *Angle Orthod* 2009; 79:915-21.
- Glans, R., Larsson, E., & Øgaard, B. (2003). Longitudinal changes in gingival condition in crowded and noncrowded dentitions subjected to fixed orthodontic treatment. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 124(6), 679-682.
- Gomes, S. C., Varela, C. C., Da Veiga, S. L., Rösing, C. K., & Oppermann, R. V. (2007). Periodontal conditions in subjects following orthodontic therapy. A preliminary study. *The European Journal of Orthodontics*, 29(5), 477-481.
- Griffen, A. L., Becker, M. R., Lyons, S. R., Moeschberger, M. L., & Leys, E. J. (1998). Prevalence of *Porphyromonas gingivalis* and periodontal health status. *Journal of clinical microbiology*, 36(11), 3239-3242.
- Grossi, S. G., Zambon, J. J., Ho, A. W., Koch, G., Dunford, R. G., Machtei, E. E., ... & Genco, R. J. (1994). Assessment of risk for periodontal disease. I. Risk indicators for attachment loss. *Journal of periodontology*, 65(3), 260-267.
- Guo, R., Lin, Y., Zheng, Y., & Li, W. (2017). The microbial changes in subgingival plaques of orthodontic patients: a systematic review and meta-analysis of clinical trials. *BMC Oral Health*, 17, 1-10.
- Guo, R., Liu, H., Li, X., Yang, Q., Jia, L., Zheng, Y., & Li, W. (2019). Subgingival microbial changes during the first 3 months of fixed appliance treatment in female adult patients. *Current microbiology*, 76, 213-221.
- Haffajee, A. D., Cugini, M. A., Tanner, A., Pollack, R. P., Smith, C., Kent Jr, R. L., & Socransky, S. S. (1998). Subgingival microbiota in healthy, well-maintained

- elder and periodontitis subjects. *Journal of clinical periodontology*, 25(5), 346-353.
- Haffajee, A. D., Teles, R. P., & Socransky, S. S. (2006). Association of *Eubacterium nodatum* and *Treponema denticola* with human periodontitis lesions. *Oral microbiology and immunology*, 21(5), 269-282.
- Hamp S, Lundstrom F, Nyman S. Periodontal conditions in adolescents subjected to multiband orthodontic treatment with controlled oral hygiene. *Eur J Orthod* 1982; 4:77-86.
- Huber, S. J., Vernino, A. R., & Nanda, R. S. (1987). Professional prophylaxis and its effect on the periodontium of full-banded orthodontic patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 91(4), 321-327.
- Huser, M. C., Baehni, P. C., & Lang, R. (1990). Effects of orthodontic bands on microbiologic and clinical parameters. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 97(3), 213-218.
- Ireland, A. J., Soro, V., Sprague, S. V., Harradine, N. W. T., Day, C., Al-Anezi, S., ... & Sandy, J. R. (2014). The effects of different orthodontic appliances upon microbial communities. *Orthodontics & craniofacial research*, 17(2), 115-123.
- Islam ZU, Shaikh A, Fida M. Plaque index in multi-bracket fixed appliances. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2014;24(11):791-5.
- Ивановски, К. (2013). Претклиничка пародонтологија. Стоматолошки факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ – Скопје, Скопје
- Karkhanechi, M., Chow, D., Sipkin, J., Sherman, D., Boylan, R. J., Norman, R. G., ...& Cisneros, G. J. (2013). Periodontal status of adult patients treated with fixed buccal appliances and removable aligners over one year of active orthodontic therapy. *The Angle Orthodontist*, 83(1), 146-151.
- Kim, S. H., Choi, D. S., Jang, I., Cha, B. K., Jost-Brinkmann, P. G., & Song, J. S. (2012). Microbiologic changes in subgingival plaque before and during the early period of orthodontic treatment. *The Angle Orthodontist*, 82(2), 254-260.
- Latronico, M., Segantini, A., Cavallini, F., Mascolo, A., Garbarino, F., Bondanza, S., ...& Blasi, G. (2007). Periodontal disease and coronary heart disease: an epidemiological and microbiological study. *Microbiologica-Quarterly Journal of Microbiological Sciences*, 30(3), 221-228.

- Levin L, Samorodnitzky-Naveh GR, Machtei EE. The association of orthodontic treatment and fixed retainers with gingival health. *J Periodontol* 2008;79:2087-92
- Levrini, L., Mangano, A., Montanari, P., Margherini, S., Caprioglio, A., & Abbate, G. M. (2015). Periodontal health status in patients treated with the Invisalign® system and fixed orthodontic appliances: A 3 months clinical and microbiological evaluation. *European journal of dentistry*, 9(03), 404-410.
- Liu, H., Sun, J., Dong, Y., Lu, H., Zhou, H., Hansen, B. F., & Song, X. (2011). Periodontal health and relative quantity of subgingival *Porphyromonas gingivalis* during orthodontic treatment. *The Angle Orthodontist*, 81(4), 609-615.
- Löe, H., Theilade, E., & Jensen, S. B. (1965). Experimental gingivitis in man. *The Journal of periodontology*, 36(3), 177-187.
- Loesche, W. J., Syed, S. A., Schmidt, E., & Morrison, E. C. (1985). Bacterial profiles of subgingival plaques in periodontitis. *Journal of periodontology*, 56(8), 447-456.
- Lundström, F., Hamp, S. E., & Nyman, S. (1980). Systematic plaque control in children undergoing long-term orthodontic treatment. *The European Journal of Orthodontics*, 2(1), 27-39.
- Lyons, S. R., Griffen, A. L., & Leys, E. J. (2000). Quantitative real-time PCR for *Porphyromonas gingivalis* and total bacteria. *Journal of clinical microbiology*, 38(6), 2362-2365.
- Machtei, E. E., Dunford, R., Hausmann, E., Grossi, S. G., Powell, J., Cummins, D., ... & Genco, R. J. (1997). Longitudinal study of prognostic factors in established periodontitis patients. *Journal of clinical periodontology*, 24(2), 102-109.
- Moore, W. E. C. (1987). Microbiology of periodontal disease. *Journal of periodontal research*, 22(5), 335-341.
- Nalçacı, R., Özat, Y., Çokakoğlu, S., Türkkahraman, H., Önal, S., & Kaya, S. (2014). Effect of bracket type on halitosis, periodontal status, and microbial colonization. *The Angle Orthodontist*, 84(3), 479-485.
- Ogaard B, Afzelius A, Larsson E, Adolfsson U. A prospective, randomized clinical study on the effects of an amine fluoride/stannous fluoride toothpaste / mouthrinse on plaque, gingivitis and initial caries lesion development in orthodontic patients. *Eur J Orthodont* 2006; 28:8-12.

- Ong, M. A., Wang, H. L., & Smith, F. N. (1998). Interrelationship between periodontics and adult orthodontics. *Journal of clinical periodontology*, 25(4), 271-277.
- Paolantonio, M., Festa, F., di Placido, G., D'Attilio, M., Catamo, G., & Piccolomini, R. (1999). Site-specific subgingival colonization by *Actinobacillus actinomycetemcomitans* in orthodontic patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 115(4), 423-428.
- Reichardt, E., Geraci, J., Sachse, S., Rödel, J., Pfister, W., Löffler, B., ... & Wolf, M. (2019). Qualitative and quantitative changes in the oral bacterial flora occur shortly after implementation of fixed orthodontic appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 156(6), 735-744.
- Ristic, M., Svabic, M. V., Sasic, M., & Zelic, O. (2007). Clinical and microbiological effects of fixed orthodontic appliances on periodontal tissues in adolescents. *Orthodontics & craniofacial research*, 10(4), 187-195.
- Rosenbloom, R. G., & Tinanoff, N. (1991). Salivary *Streptococcus mutans* levels in patients before, during, and after orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 100(1), 35-37.
- Sallum, E. J., Nouer, D. F., Klein, M. I., Gonçalves, R. B., Machion, L., Sallum, A. W., & Sallum, E. A. (2004). Clinical and microbiologic changes after removal of orthodontic appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 126(3), 363-366.
- Sandić MZ, Popović B, Carkić J, Nikolić N, Glisić B. Changes in subgingival microflora after placement and removal of fixed orthodontic appliances. *Srp Arh Celok Lek*. 2014 May-Jun;142(5-6):301-5.
- SCHEIE, A. A., ARNEBERG, P., & KROGSTAD, O. (1984). Effect of orthodontic treatment on prevalence of *Streptococcus mutans* in plaque and saliva. *European Journal of Oral Sciences*, 92(3), 211-217.
- Sinclair, P. M., Berry, C. W., Bennett, C. L., & Israelson, H. (1987). Changes in gingiva and gingival flora with bonding and banding. *The Angle Orthodontist*, 57(4), 271-278.
- Slots, J., & Listgarten, M. A. (1988). *Bacteroides gingivalis*, *Bacteroides intermedius* and *Actinobacillus actinomycetemcomitans* in human periodontal diseases. *Journal of clinical periodontology*, 15(2), 85-93.

- Socransky, S. S., & Haffajee, A. D. (1992). The bacterial etiology of destructive periodontal disease: current concepts. *Journal of periodontology*, 63, 322-331.
- Socransky, S. S., & Haffajee, A. D. (2002). Dental biofilms: difficult therapeutic targets. *Periodontology 2000*, 28(1), 12-55.
- Souza R A, Araújo Magnani M B B, Nouer D F, Silva C O, Klein M I, Sallum E A, Gonçalves R B. Periodontal and Microbiologic Evaluation of 2 Methods of Archwire Ligation: Ligature Wires and Elastomeric Rings. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008;134(4):506-12.
- Sukontapatipark, W., El-Agroudi, M. A., Selliseth, N. J., Thunold, K., & Selvig, K. A. (2001). Bacterial colonization associated with fixed orthodontic appliances. A scanning electron microscopy study. *The European Journal of Orthodontics*, 23(5), 475-484.
- Svanberg, M., Jacobson, C., & Hager, B. (1987). Streptococcus mutans, lactobacilli and Streptococcus sanguis in plaque from abutment teeth of cemented and of loose retainers. *Caries Research*, 21(5), 474-480.
- Tanner, A., Maiden, M. F. J., Macuch, P. J., Murray, L. L., & Kent Jr, R. L. (1998). Microbiota of health, gingivitis, and initial periodontitis. *Journal of clinical periodontology*, 25(2), 85-98.
- Theilade, E., Wright, W. H., Jensen, S. B., & Löe, H. (1966). Experimental gingivitis in man: II. A longitudinal clinical and bacteriological investigation. *Journal of periodontal research*, 1(1), 1-13.
- Thikriat S. Al-Jewaira, Sunjay Surib, Bryan D. Tomposonic predictors of adolescent compliance with oral hygiene instructions during two-arch multibracket fixed orthodontic treatment. *Angle Orthod* 2011; 81:525-31.
- Thornberg, M. J., Riolo, C. S., Bayirli, B., Riolo, M. L., Van Tubergen, E. A., & Kulbersh, R. (2009). Periodontal pathogen levels in adolescents before, during, and after fixed orthodontic appliance therapy. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 135(1), 95-98.
- Türkkahraman, H., Sayın, M., Bozkurt, F. Y., Yetkin, Z., Kaya, S., & Önal, S. (2005). Archwire ligation techniques, microbial colonization, and periodontal status in orthodontically treated patients. *The Angle Orthodontist*, 75(2), 231-236.
- Watanabeb, K. (1990). Prepubertal periodontitis: a review of diagnostic criteria, pathogenesis, and differential diagnosis. *Journal of periodontal research*, 25(1), 31-48.

- Ximénez-Fyvie, L. A., Haffajee, A. D., & Socransky, S. S. (2000). Microbial composition of supra-and subgingival plaque in subjects with adult periodontitis. *Journal of clinical periodontology*, 27(10), 722-732.
- Živković-Sandić, M., Popović, B., Čarkić, J., Nikolić, N., & Glišić, B. (2014). Changes in subgingival microflora after placement and removal of fixed orthodontic appliances. *Srpski arhiv za celokupno lekarstvo*, 142(5-6), 301-305.