



УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“
СТОМАТОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ – СКОПЈЕ

Д-р Рајмонда Халили

**ПРИМЕНА НА T-SKEN III ЗА АНАЛИЗА НА ОКЛУЗИЈА КАЈ
ПАЦИЕНТИ НОСИТЕЛИ НА ДЕНТАЛНИ МОСТОВИ ВО УСЛОВИ
НА KENNEDY III КЛАСА**

-докторска дисертација-

Скопје, 2022



УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“

СТОМАТОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ – СКОПЈЕ

Катедра за Стоматолошка протетика

Д-р Рајмонда Халили

**ПРИМЕНА НА T-SKEN III ЗА АНАЛИЗА НА ОКЛУЗИЈА КАЈ
ПАЦИЕНТИ НОСИТЕЛИ НА ДЕНТАЛНИ МОСТОВИ ВО УСЛОВИ
НА KENNEDY III КЛАСА**

-докторска дисертација-

МЕНТОР:

Проф. д-р Јадранка Бундевска, PhD Sc.

Скопје, 2022

Докторант:

Рајмонда Халили

ПРИМЕНА НА T-SKEN III ЗА АНАЛИЗА НА ОКЛУЗИЈА КАЈ ПАЦИЕНТИ
НОСИТЕЛИ НА ДЕНТАЛНИ МОСТОВИ ВО УСЛОВИ НА KENNEDY III КЛАСА

Ментор:

Проф. д-р Јадранка Бундевска, PhD Sc.

Членови на комисијата:

Научна област: Стоматолошка протетика

Дата на јавна одбрана:2022 година

ПРИМЕНА НА T-SKEN III ЗА АНАЛИЗА НА ОКЛУЗИЈА КАЈ ПАЦИЕНТИ НОСИТЕЛИ НА ДЕНТАЛНИ МОСТОВИ ВО УСЛОВИ НА KENNEDY III КЛАСА

КРАТКА СОДРЖИНА

Бројот на забите и оклузалните контакти се чини дека се важен параметар кој влијае на максималната сила на загриз. При парцијална беззабност Kennedy III класа, оклузалните пречки се последица на дисхармонијата во оклузалните детерминанти. Не е можно да се отстранат и поправат забите без да бидат вклучени во оклузијата; исто така долготрајната успешна соодветна реставрација зависи од одржувањето на оклузалната хармонија. Кога еден од забите се наоѓа во предвремен контакт, тоа може да доведе до сериозно оштетување и нарушување на овие заби, бидејќи тие ќе апсорбираат прекумерни сили. Стоматогнатскиот систем во целост се смета за суштински и неговата единственост претставува заштита од прекумерно оптоварување, како и фрактура на фиксни стоматолошки реставрации.

Ова истражување има цел да ја процени и анализира оклузалната сила и нејзината дистрибуција кај пациенти со интактни забни низи во положба на максимална интеркуспација, понатаму, оклузална анализа кај пациенти со парцијална беззабност Kennedy III класа пред и по протетичкиот третман.

Примерокот на истражувањето го сочинуваа вкупно 60 пациенти избрани врз основа на однапред поставените критериуми за избор. Тие беа поделени во две групи, CG – контролна група и SG – експериментална група, со по 30 пациенти во секоја група. Контролната група пациенти ја сочинуваа оние кои имаа интактни забни низи (Gr1), а експерименталната група се состоеше од пациенти со унилатерална парцијална беззабност–Kennedy III класа, кои беа анализирани пред протетскиот третман (Gr2), веднаш по протетскиот третман со изработка на дентален мост на база на циркониум (Gr3), 6 месеци по поставување на денталниот мост (Gr3-6 месеци) и по 12 месеци од поставувањето (Gr3-12 месеци).

За мерењата, користен е T-Scan III–Computerized Occlusal Analysis System 7.0, (Tekscan Inc., South Boston, MA, USA). T-Scan III може да го процени почетниот оклузален контакт, редоследот на настанување на сите оклузални контакти и количината на релативна оклузална сила што го оптоварува секој контакт.

Снимање на оклузалните податоци: максималната опција за интеркуспација се користеше за регистрација со избирање на опцијата IP -CO (Intercuspal Position–Centric Relation) во менито на софтверот. Следниве параметри беа забележани за ова мерење: оклузална сила во левата и десната страна на забалото; локација на COF (центар на сила) во однос на центарот на елиптичните полиња (бела елипса, сива елипса, дислоцирана елипса): прв контакт; максимална вкупна сила (MFF); време на оклузија (OT) во секунди; време кога започнува затворањето на забите (OT-A) изразено во секунди; време кога затворањето на забите е завршено (OT-B) изразено во секунди; сила на време (во секунди) кога максимумот од вкупната сила е 50 % (MMF 50 %); распределба на вкупната сила низ квадрантите; оклузално оптоварување откриено на забните елементи во групи.

Тестот Shapiro-Wilk W беше користен како метод за да се одреди нормалноста на фреквентната дистрибуција на истражуваните промени. За одредување на поврзаноста помеѓу одредени квалитативни карактеристики кај различни групи испитаници беа користени Pearson Chi квадратен тест и Fisher точен тест. Т-тестот со парен примерок беше користен за анализа на две зависни нумерички варијабили со нормална дистрибуција на фреквенција, а тестот со Wilcoxon Signed Ranks Test беше

користен за оние со ненормална дистрибуција на фреквенции. За одредување на статистичката значајност користена е двострана анализа со ниво на значајност $p < 0,05$.

Од испитувањето ги добивме следниве резултати: за $p > 0,05$, немаше значајна разлика помеѓу групите Gr1/Gr2 (Mann-Whitney U Test), Gr1/Gr3 и Gr2/Gr3 (Wilcoxon Signed Ranks Test) во однос на оклузалната сила, лева страна – лево %. За $p > 0,05$, немаше значајна разлика помеѓу групите Gr1/Gr2 (Mann-Whitney U Test), Gr1/Gr3 и помеѓу групите Gr2/Gr3 (Wilcoxon Signed Ranks Test) поврзана со оклузалната сила на десната страна – десно %. За $p > 0,05$, немаше значајна разлика во процентот на COF во елипсите бели/сиви + дислокација пред протетскиот третман (Gr2) и веднаш по мостот базиран на цирконија (Gr3) (McNemar's test: $p = 0,0878$). Максималната вкупна сила (MFF %) забележана при оклузија, беше во Gr1 – $96,45 \pm 3,44$, во Gr2 – $91,59 \pm 9,14$ и во Gr3 – $93,91 \pm 5,40$. За $p > 0,05$, утврдено е незначително пониско време на оклузија (OT) помеѓу Gr2 и Gr1 (Mann-Whitney U test), Gr1 и Gr3 и Gr2 и Gr3 (Wilcoxon Signed Ranks Test).

Главната разлика (main difference) помеѓу оклузионите сили, десно % – лево %, во групите Gr3, Gr3-6 месеци и Gr3-12 месеци изнесуваше консеквентно $1,10 \pm 24,60$ наспроти $0,22 \pm 28,41$ наспроти $4,33 \pm 29,54$. Во Gr3-6 месеци, локацијата на COF беше најчеста во сивата елипса во 21 (70 %) случај, следено со дислокација кај 7 (23,33 %) и локација во белата елипса кај 2 (6,67 %) случаи. Во Gr3-12 месеци, локацијата на COF беше најчеста во сивата елипса во 20 (66,67 %) случаи, следено со дислокација кај 9 (30 %) и локација во белата елипса кај 1 (3,33 %) случај. Просечното време на оклузија (OT), изнесуваше во Gr3 – $2,91 \pm 2,60$ со мин./макс. 0,01/7,8 секунди, во Gr3-6 месеци – $3,58 \pm 3,11$ со мин./макс. 0/9,8 секунди и во Gr3-12 месеци – $3,85 \pm 3,34$ со мин./макс. 0/9,1 секунда.

Врз основа на квантитативна и квалитативна анализа на распределбата на оклузалната сила, може да се заклучи дека нема значајна разлика помеѓу групите Gr1/Gr2, Gr1/Gr3, Gr2/Gr3 во однос на оклузалната сила на левата страна (лево%) и десната страна (десно%). Постои значајна разлика во процентот на COF во сивите/белите + дислокациските елипси, како и значително повеќе COF во сивите елипси во Gr3. Значително помал максимум на вкупна сила (MFF%) е утврден во Gr2 во споредба со Gr1 и Gr3 во споредба со Gr1. Времето на оклузија (OT) во секунди беше незначително пониско кај групите Gr1/Gr2, Gr1/Gr3, Gr2/Gr3. Немаше значајна разлика помеѓу групите Gr3/Gr3-6 месеци, Gr3/Gr3-12 месеци, Gr3-6 месеци/Gr3-12 месеци во однос на оклузалната сила на левата страна (лево %) и на десната страна (десно %). Нема значајна разлика во процентот на COF во бела/сива/дислокација помеѓу групите Gr3/Gr3-6 месеци, Gr3/Gr3-12 месеци месеци, Gr3-6 месеци/Gr3-12 месеци. Времето на оклузија (OT) во секунди беше незначително подолго во Gr3/Gr3-6 месеци, Gr3/Gr3-12 месеци, Gr3-6 месеци/Gr3-12 месеци. Оклузалните еквилибрации треба да бидат важен фактор за пациентите по забната реставрација. Оклузалната хармонија е суштински параметар во протетичката и реставративната стоматологија. Дигиталната оклузална анализа треба да се смета за високо точна техника за проучување и анализа на оклузијата.

Клучни зборови: унилатерална парцијална беззабност – Kennedy III класа, T-Scan III – компјутеризирана оклузална анализа, оклузална сила, дентални мостови, центар на сила, максимална вкупната сила, време на оклузија, оклузална сила на левата и десната страна, максимална интеркуспирација.

APPLICATION OF T-SCAN III FOR OCCLUSAL ANALYSIS IN PATIENT CARRIERS OF DENTAL BRIDGES IN CONDITIONS OF KENNEDY CLASS III

ABSTRACT

The stability of the occlusion the harmonious contacts and the maintenance of tooth position are dependent or related to all of the forces that act on the teeth. The number of teeth and occlusal contacts appear to be an important parameter affecting the maximum bite force. At partial edentulism Class III Kennedy occlusal impediments resulting from the disharmony of occlusal determinants. It is not possible to remove and repair teeth without being involved in occlusion also long-lasting successful appropriate restoration is dependent on the maintenance of occlusal harmony. When one of the teeth interferes with equal contact, it can main to severe damage, and impairment to these teeth, as they will absorb excessive forces. A Stomatognathic system is considered essential to protect against excessive loading and fracture of inserted fixed dental restorations.

This research aims to evaluate and analyze occlusal force and its distribution in patients with intact teeth in the position of maximum intercuspation furthermore occlusal analysis in patients with partial edentulism class III Kennedy before and after we placed fixed construction.

The research sample consisted of a total of 60 patients who, based on the pre-set selection criteria, were divided into two groups, CG – control group and SG -Experimental group, with 30 patients in each group. Control group of patients with intact dentition (Gr1) and Experimental group with patients with unilateral partial edentulism - class III Kennedy, analyzed before prosthetic treatment (Gr2), immediately after prosthetic treatment with a zirconia-based bridge (Gr3), 6 months after placing the dental bridge (Gr 3-6 months) and after 12 months after placing it (Gr 3-12 months).

For the measurements, it was used The T-Scan III - Computerized Occlusal Analysis System 7.0 , (Tekscan Inc., South Boston, MA, USA). T- Scan III can assess the initial occlusal contact, the order that all the occlusal contacts occur, and the amount of relative occlusal force loading each contact.

Recording occlusal data: the maximum intercuspation option was used for registration by selecting the IP -CO (Intercuspal Position - Centric Relation) option in the software menu. The following parameters that were recorded for this measurement are an occlusal force in the Left and Right side halves of the string, COF (Centre of Force) location in relation to the center of elliptic fields (white ellipse, Grey ellipse, Dislocated), The first contact, Maximum of total force (MFF), Occlusion time (OT) in second, Time when the closing of the teeth begun (OT-A) sec, Time when the closing of teeth is over (OT-B) sec, Force time (sec) when the maximum of the total force is 50% (MMF 50 %), Distribution of Total Force through the quadrants, Occlusal loading detected on dental elements in groups.

The Shapiro-Wilk W test was used to determine the normality of frequency distribution of investigated variables. Pearson Chi square test and Fisher exact test were used to determining the association between certain qualitative features in different groups of respondents. The paired-sample T-test was used for the analysis of two dependent numerical variables with normal frequency distribution, and Wilcoxon signed-rank test was used for those with the non-normal distribution of frequencies. A two-sided analysis with a significance level of $p < 0,05$ was used to determine the statistical significance.

For $p > 0,05$, there was no significant difference between groups Gr1/Gr2 (Mann-Whitney U Test), Gr1/Gr3, and Gr2/Gr3 (Wilcoxon Signed Ranks Test) in relation to the occlusal force on the left side - Left%. For $p > 0,05$, there was no significant difference

between groups Gr1/Gr2 (Mann-Whitney U Test), Gr1/Gr3, and between groups, Gr2/Gr3 (Wilcoxon Signed Ranks Test) related to occlusal force on the right side - Right%. For $p>0,05$, there was no significant difference in the proportion of COF in the ellipses white/gray+dislocation before prosthetic treatment (Gr2) and immediately after zirconia-based bridge (Gr3) (McNemar's test: $p=0,0878$). Maximum of total force (MFF%) – maximum of total force (MFF%) recorded during occlusion, was in Gr1 - $96,45\pm3,44$, in Gr2 - $91,59\pm9,14$ and in Gr3 – $93,91\pm5,40$. For $p>0,05$. It was determined that non-significantly lower occlusion time (OT) between Gr2 and Gr1 (Mann-Whitney U Test), Gr1 and Gr3, and Gr2 and Gr3 (Wilcoxon Signed Ranks Test).

The main difference between the occlusion forces, Right%-Left%, in the groups Gr3, Gr3-6 months, and Gr3-12 months was 1.10 ± 24.60 vs. 0.22 ± 28.41 vs. 4.33 ± 29.54 . In Gr3-6 months, COF location was most common in gray ellipse in 21 (70%) cases, followed by dislocation in 7 (23.33%) and white ellipse location in 2 (6.67%) cases. In Gr3-12 months, COF location was most common in gray ellipse in 20 (66.67%) cases, followed by dislocation in 9 (30%) and white ellipse location in 1 (3.33%) cases. The average occlusion time (OT) was in Gr3 – 2.91 ± 2.60 with min/max 0.01/7.8 seconds, in Gr3-6 months – 3.58 ± 3.11 with min/max 0 /9.8 seconds and in Gr3-12 months – 3.85 ± 3.34 with min/max 0/9.1 seconds.

Based on a quantitative and qualitative analysis of occlusal force distribution, it can be concluded that there was no significant difference between groups Gr1/Gr2, Gr1/Gr3, Gr2/Gr3 concerning the occlusal force on the left side (Left%) and right side (Right%). There is a significant difference in the proportion of COF in the gray/white+dislocation ellipses in addition to significantly more COF in the gray ellipses in Gr3. A significantly lower maximum of total force (MFF%) was determined in Gr2 compared to Gr1 and Gr3 compared to Gr1. Occlusion time (OT) in seconds was non-significantly lower in Gr1/Gr2, Gr1/Gr3, and Gr2/Gr3. There was no significant difference between the Gr3/ Gr3–6 months, Gr3/ Gr3–12 months, Gr3–6 months / Gr3–12 months groups in terms of occlusal force on the left side (left%) and right side (right%). There was no significant difference in percentage of COF in white/gray/dislocation between Gr3/ Gr3–6 months, Gr3/ Gr3–12 months, Gr3–6 months / Gr3–12 months groups. Occlusion time (OT) in seconds was non-significantly longer in Gr3/ Gr3–6 months, Gr3/ Gr3–12 months, Gr3–6 months / Gr3–12 months. Occlusal equilibrations should be an important factor for patients after dental restorations. Occlusal harmony is an essential parameter in prosthetic and restorative insertion in dentistry. Digital occlusal analysis should be considered a highly accurate technique to study and analyze occlusion.

Keywords: Class III Kennedy, T-Scan III - Computerized Occlusal Analysis, occlusal force, fixed dental restorations, Centre of Force, Maximum of the total force, Occlusion time, occlusal force on the left side (Left%) and right side, maximum intercuspation.

БЛАГОДАРНОСТ

Искрено се заблагодарувам на мојата менторка проф. д-р Јадранка Бундевска за целиот нејзин непроценлив надзор, континуирана поддршка и научни совети во текот на целиот процес на моето докторско студирање. Нејзините коментари и предлози ме охрабруваа во целото време на моето академско истражување.

Би сакал да изразам благодарност до мојата коменторка проф. д-р Венера Бимбаши, која секогаш беше достапна за поддршка, академски насоки, коментари и препораки за оваа дисертација.

Мојата благодарност до Алма Матер Европа Кампус колеџ „РЕЗОНАНЦА“ во Приштина, Косово за спроведување на мојата клиничка студија на Одделот за протетика. Без нивната драгоцената поддршка не би било возможно да се спроведе ова истражување

Ја ценам и сета поддршка што ја добив од сите професори и стручни лица на Стоматолошкиот факултет при УКИМ во Скопје.

Им благодарам на сите мои колеги и пријатели кои ми помогнаа во текот на мојата дисертација.

Една голема благодарност оди до мојата колешка и пријател д-р Себахате Хамити Алидема, која секогаш беше достапна за консултации и предлози во текот на тригоишните докторски студии заедно .

Голема благодарност до мојот сопруг и двете деца за сета нивна безусловна поддршка во овие интензивни академски години. Нивната верба во мене ја одржуваше мојата мотивација за време на овој истражувачки процес.

Овој докторат го посветувам на моите родители, татко ми Фатмир и мајка ми Мизејене, кои ми се постојана поддршка и најголеми мотиватори во мојот живот.

Рајмонда Халили

Декларација

Изјавувам дека докторскиот труд го изработив самостојно, дека уредно ги цитирам сите користени извори и литература и дека трудот не е користен во рамките на други универзитетски студии или за стекнување на друго звање.

Име: Рајмонда Халили

Потпишан: с.п.

Декларација

Изјавувам дека електронската верзија на докторскиот труд е идентична со отпечатениот докторски труд.

Име: Рајмонда Халили

Потпишан: с.п.

СОДРЖИНА

1. ВОВЕД.....	10
2. ПРЕГЛЕД НА ДОСТИГНУВАЊАТА ПОВРЗАНИ СО ПРЕДМЕТОТ НА ИСТРАЖУВАЊЕ	14
3. ОБРАЗЛОЖЕНИЕ НА РАБОТНИТЕ ХИПОТЕЗИ И ТЕЗИ	21
4. ПРИМЕНЕТИ НАУЧНИ МЕТОДИ И НАЧИН НА РАБОТА.....	22
4.1.Материјал	22
4.2.Методи	23
4.3. Статистичка обработка.....	28
5. ДОБИЕНИ РЕЗУЛТАТИ И НИВНО ЗНАЧЕЊЕ	29
5.1. Генерални карактеристики.....	30
5.2. Оклузиона сила - лева и десна страна.....	32
5.3. Центар на сила – Center of Force (COF).....	35
5.4. Прв забен контакт – забен елемент, време и сила	37
5.5.Максимална вкупна сила, и време на максимална сила	41
5.6.Време на оклузија.....	44
5.7.Потребно време и максимална сила за затварање на вилицата.....	45
5.7.1. Потребно време за затварање на вилица	45
5.7.2. Максимална сила за затварање на вилицата	47
5.10.Просечна применета сила за поединечен заб.....	55
5.11.Заби со максимална сила	58
5.12. Анализа по 6 и 12 месеци од протетичкиот третман	59
5.13.Оклузиона сила по протетички третман	60
5.14. Центар на сила по протетички третман	63
5.15. Време на оклузија по протетички третман	67
6. ПРИМЕНА НА РЕЗУЛТАТИ ОД ИСТРАЖУВАЊЕТО И МОЖНИ НАСОКИ ЗА НАТАМОШНО ИСТРАЖУВАЊЕ.....	69
7. ЗАКЛУЧОК.....	73
8. СПИСОК НА КОРИСТЕНАТА ЛИТЕРАТУРА И ДРУГИ ИЗВОРИ.....	75
БИОГРАФИЈА ЗА АВТОРОТ	83
СПИСОК НА ОБЈАВЕНИ ТРУДОВИ.....	83

КРАТЕНКИ

T-SCAN – Tekscan

TMJ - Темпоромандибуларен зглоб

TMD - темпоромандибуларни нарушувања

FPD – Фиксна парцијална протеза

MCI – Максимална интеркуспирација

COF – Центар на сили

L – Ant – Лево предно

R – Ant – Десна предна страна

L – Post – Лев Заден

R – Post – Десен заден

MMF – Максимална вкупна сила

MMF- FTC – Максимална сила за контакт со првиот заб

FD – Целосна дентиција

OT – Време на оклузија

EMG - Електтомиографија

FDA - Стоматолошка асоцијација на Флорида

GR1- група од пациенти со интактно забало

GR2- група со пациенти со едностран парцијална беззабност - Kennedy III класа, анализирана пред протетички третман

GR3- група после протетичкиот третман со поставување на дентален мост изработен од циркониум

Gr3-6 месеци- група 6 месеци после поставувањето на денталниот мост

Gr3-12месеци- група по 12 месеци после поставувањето на денталниот мост

1. ВОВЕД

Според Stanley J. N., кога забите во мандибуларниот лак доаѓаат во контакт со оние во максиларниот лак во која било функционална врска, се смета дека се во оклузија. Терминот оклузија се користи за да се дефинира анатомската положба на забите и нивната врска со остатокот од цвакалниот систем^[1].

Според Ramya S. и сор., оклузијата значи чист контакт помеѓу максиларните и мандибуларните заби кога устата е затворена^[2].

Според Imran T. и сор., идеална оклузија се постигнува или се реализира кога забите се во максимална интеркуспирациона положба која се однесува на оклузалниот однос на максилата и мандибулата во која целосно се интерферираат рабовите на забите на двата лака едни со други^[3].

Центричната оклузија се дефинира или опишува како оклузија кога и максиларните и мандибуларните заби имаат максимална интеркуспирација или максимален контакт. Тоа е оклузијата што пациентот ја прави кога ќе се побара од него да ги затвори забите^[1,3]. Во интеркуспидалната положба, фацијалните погледи на нормалната дентиција ги прикажуваат сите заби кои оклутираат со антагонистичките два забa со исклучување на третите молари и мандибуларните први инцизиви кои оклутираат само со по еден заб антагонист. Постојат букални и лингвални тубери и во двете низи и за да се постигне максимална интеркуспидација, забите на антагонистичкиот пар треба да се оклутираат во таква состојба што туберите од едната вилица да се постават во централните фисури од спротивната страна^[2,3]. Познавањето на оклузалниот контакт и интеркуспидалните односи на двата забни лака во интеркуспидалната положба или централната оклузија е од суштинско значење за секоја дискусија за оклузалните односи, без разлика дали станува збор за природна забна или планирана реставрација на забот, бидејќи во оваа положба може да се примени максимална оклузална сила и да се најде максималниот број оклузални контакти. Оттука, тоа е позицијата на максимална стабилност на мандибулата. Максималната интеркуспидална положба е прецизна, во препознатлива положба кога е присутен соодветен број задни заби. Тоа е најчесто користената референтна позиција во стоматолошката практика^[4].

Лингвалните тубери на максиларните задни заби и букалните рабови на задните мандибуларни заби се споменати како потпорни тубери^[1,4]. Зоната или областите на оклузален контакт што ги прави потпорниот тубер со спротивставените заби во централната оклузија се познати како центрични запирања. Зоната или областите на оклузален контакт што ги прави потпорниот тубер со спротивставените заби во центричната оклузија се центрични застанувања.

Значи, центричните запирања се области на забот кои остваруваат контакт со забите на антагонистот во интеркуспидална положба (центрична оклузија) и придонесуваат за оклузална стабилност. Во реставративниот третман, целта е да се создадат оклузални контакти во задните заби кои ја стабилизираат положбата на мандибулата, наместо да создаваат предвремен контакт што може да го дестабилизира надоместокот^[1,3,4]. За да се опише оклузијата на пациентите, важно е да се земе референтната точка како класа I, според Angel, или идеалната оклузија, а потоа да се направат мерењата на претходно постоечката оклузија. Стоматолошкиот третман треба да ни даде стабилна оклузија, во согласност со стоматогнатскиот систем^[1,2,3,4].

Идеализиран шематски приказ на сите центрични застанувања е прикажан на сликата 1.



Слика 1: Идеализирана шема за сите контактни релации во природна дентиција

Стабилноста на оклузијата, хармоничните контакти и одржувањето на положбата на забите се зависни или поврзани со сите сили кои делуваат на забите. Кога забот е изгубен, се јавуваат оклузални нарушувања, исто така, се нарушува структурниот интегритет на забниот лак и има последователно поместување на забите при што се постигнува нова состојба на рамнотежа. Губењето на забите може да ја дестабилизира статичната оклузија и максималната интеркуспидација^[5].

Парцијалната беззабност е состојба на забниот лак во која недостасуваат еден или повеќе заби, т.е. не се присутни сите природни заби^[6].

Бројот на забите и оклузалните контакти се чини дека се важен параметар кој влијае на максималната сила на цвакопритисокот. Поголемата сила на загризување во задниот забен лак може да зависи и од зголемениот оклузален контакт, кој, пак, е поврзан со бројот на задните заби оптоварени за време на дејството на цвакањето^[7].

Кенедиовата класификација на парцијални беззабни лакови е главно проучувана и клинички прифатена од секојдневната стоматолошка практика^[5,7]. При парцијална беззабност, (Kennedy III класа) оклузалните пречки произлегуваат од дисхармонијата на оклузалните детерминанти. Kennedy III класа најчесто се дистрибуира во задните сегменти на горната или долната вилица каде недостасуваат два, три или повеќе заби. Беззабните области, исто така, може да бидат предни во двете вилици, проширувајќи се до три или повеќе заби кои недостасуваат^[8].

Максиларните први катници, кои се сметаат за „ключ за оклузија“, прв ги опишал Angel, бидејќи тие се наоѓаат во нормална положба почесто од кој било друг заб, а нивното губење предизвикува неурамнотежена оклузија, случај кој често се јавува дури и при млада возраст^[9].

Фиксната парцијална протеза е протетски апарат кој рутински се назначува да замени еден или повеќе заби кои недостасуваат. Фиксните парцијални протези ќе ја

подобрат удобноста на пациентот и способноста за цваќање, ќе го задржат или одржат здравјето и интегритетот на забните лакови и ќе ја подигнат самодовербата на пациентот. Фиксната парцијална протеза е протетски апарат кој е трајно вклучен или прикачен на преостанатите заби и заменува еден или повеќе заби кои недостасуваат. Во реставративната стоматологија, присуството на хармонична и добра оклузија се смета за суштина на физиолошката функција на стоматогнатскиот систем, а со самото тоа се придонесува и до заштита од прекумерно оптоварување и фрактура на фиксните стоматолошки реставрации. Не е можно да се отстранат и поправат забите без да бидат вклучени во оклузијата, исто така долготрајната успешна соодветна реставрација зависи од одржувањето на оклузалната хармонија^[4,5,11].

Тоа е време кога често се развиваат оклузалниот дисконтинуитет, оклузалните интерференции во функционирањето и оклузалната нестабилност. Интерференциите се неповолни, несоодветни оклузални контакти кои можат да создадат отстапување на мандибулата за време на затворање до максимална интеркуспидација или може да го попречи преминот до и од интеркуспидалната положба. Луѓето, кога загризуваат, оптеретуваат стотици килограми сила по квадратен инч, и само еднаков контакт на луѓето за време на оклузијата ќе овозможи силите на оклузија правилно да се распределат на сите заби. Кога само еден од забите ќе има предвремен контакт, тогаш тоа може да доведе до сериозно оштетување на овие заби, бидејќи тие ќе апсорбираат прекумерна сила^[12].

Центричната интерференција е предвремен контакт што се јавува кога мандибулата се затвора, а кондилите се наоѓаат во нивната оптимална положба во гленоидалната јама^[4]. Тоа ќе предизвика поместување на мандибулата во задна-предна или странична насока. Исто така, може да предизвика симптоми на болка кај пациенти кои имаат главоболка, вознемирувачка болка и покажуваат оклузална траума. Дури и мали оклузални несовпаѓања кај неколку поединци и пациенти, може да резултираат со акутна орофацијална болка и темпоромандибуларна дисфункција со мускулна симпатологија^[1,4,6]. Ако интерференцијата не може лесно да се избегне, или нема удобност ако оклузалните сили не се поврзани, ако забот стане подвижен и се помести од положбата (структурна адаптација) и/или ако пациентот не може да ја игнорира непријатноста, вознемиреноста или присуството на промена, дури и за краток период (адаптација на однесувањето), оклузалната сила станува очигледна, евидентна и може да се појават очигледни симптоми на дисфункција на мускулите, зглобовите, пародонтот или забите^[1].

Бидејќи повеќето вообичаени методи за дијагноза и заклучување на оклузијата се засноваат на субјективни сензации на пациентот кои не можат да бидат главната референтна точка за корекција на оклузијата, треба да се проучат сите фактори на рамнотежа и хармонија на оклузијата^[13].

Во стоматологијата, постојат различни оклузални анализатори, кои се користат за снимање на односот на оклузалната артикулација. Тие оклузални анализатори генерално може да се поделат на квантитативни и квалитативни мерачи. Квантитативните мерачи се систем за оклузална анализа на T-SCAN и виртуелниот стоматолошки пациент. Артикулационата хартија, артикулационата фолија, артикулационата свила, индикаторот за висока точка и металниот филм за обложување се некои од квалитативните мерачи^[14].

Во 1987 година, Menes го развил T-SCAN системот за компјутерска оклузална анализа користејќи го интраоралниот сензор T-SCAN за снимање и мерење на оклузалните сили во реално време^[15].

T-SCAN III може да го процени почетниот оклузален контакт, редоследот на настанување на сите оклузални контакти и количината релативна оклузална сила што

го оптоварува секој контакт. Исто така, овозможува проценка на промените на силите, во текот на процесот на еволуција на контактот. Компјутерски водените оклузални прилагодувања потоа може да се применат за да се промени слабото контактирање помеѓу антагонистите^[16].

Системот T-SCAN III треба да се смета за високо точна техника за проучување и анализа на оклузалните и артикулационите односи^[17].

Целта на оваа студија беше:

1. Анализа на оклузија кај пациенти со интактни заби во MCI (Maximal Intercusption position), со помош на електронскиот систем T-SCAN III;
2. Анализа на оклузија кај пациенти со парцијална беззабност (Kennedy III класа) пред да поставиме фиксна дентална реставрација, со помош на електронскиот систем T-SCAN III;
3. Анализа на оклузија кај пациенти со парцијална беззабност (Kennedy III класа) откако ќе поставиме фиксна дентална реставрација, со помош на електронскиот систем T-SCAN III;
4. Да се споредат податоците за оклузална анализа кај групата пациенти со интактни заби и пациентите со парцијална беззабност (Kennedy III класа) кои сè уште не добиле третмани, со помош на електронскиот систем T-SCAN III;
5. Да се споредат податоците за оклузална анализа кај групата пациенти со интактни заби и пациентите со парцијална беззабност (Kennedy III класа) по стоматолошки третмани, со помош на електронскиот систем T-SCAN III;
6. Да се споредат податоците за оклузална анализа кај пациентите со парцијална беззабност (Kennedy III класа) пред и по стоматолошки третман, со помош на електронскиот систем T-SCAN III.

2. ПРЕГЛЕД НА ДОСТИГНУВАЊАТА ПОВРЗАНИ СО ПРЕДМЕТОТ НА ИСТРАЖУВАЊЕ

Објавените студии за односите со оклузијата и артикулацијата се анализи на неконтролирани оклузални сили кои се големи и ќе бидат изразени на многу други начини, како што се: болка и чувствителност, лабава реставрација, оштетени заби, пародонтално оштетување, фрактури на забите на ниво на вратот или коренот, главоболки или мигрена^[18].

Студиите кои анализираат дека субјективното толкување со артикулациона хартија е многу лош метод за одредување на содржината на релативната оклузална сила на контактите на забите, предлагаат овој метод да се замени со објективен, мерен, точен метод за одредување на промените на релативната оклузална сила во контактот на забите^[19].

Доказите за наодот присутни во стоматолошката литература со користење несубјективен, квантификациски оклузален индикатор како компјутеризирана оклузална анализа, за да се води изборот на контактите на забите за третман на оклузално прилагодување, може да произведе посеопфатни и резултати засновани на докази што не може да се направат со артикулациона хартија^[20].

Во 1987 година, Tekscan го развил T-SCAN, првата сензорска технологија базирана на мрежа која доаѓа со системот, прецизно дизајнирана за оклузална анализа. Тоа е суштински дел од клиничките функционални анализи во протетските и реставративните инсерции во стоматологијата. Утврдено е дека системот T-SCAN е клинички корисен како метод за дијагностичко прикажување и скрининг за оклузална стабилност во интеркуспидациската положба на сите заби^[21].

T-SCAN III ја квантифицира количината на релативна оклузална сила, што ни овозможува сигурно да ги идентификуваме и лоцираме трауматските оклузални контакти на забот^[19,20,21].

Во бараната литература, системот за компјутеризирана оклузална анализа T-SCAN III (Tekscan Inc., South Boston, MA, USA) е изучуван најмногу за стабилноста на оклузијата. Според J. H. Kim, со обновување на оклузијата со коронки и мостовни конструкции и подобрување на новосоздадената оклузија со T-SCAN III податоци за мапирање на силите, тие успеале да ги решат повеќето од долготрајните оклузални оплаки на пациентот, непријатните и болни симптоми^[22].

Различни автори објасниле дека системот T-SCAN овозможува проценка на оклузалните несовпаѓања кај пациентите со пореметена оклузија^[13,14].

Во конзервативната реставративна стоматологија, присуството на избалансирана оклузија, се смета за суштинско при физиолошката функција и улогата на стоматогнатскиот систем и се проценува дека е од посебно значење за заштита од прекумерно оптоварување и фрактура на вметнатите реставрации^[23].

Дигиталните апликации треба да бидат достапни и да продолжат да се развиваат, бидејќи стоматолошките истражувачи продолжуваат да наоѓаат начини за интегрирање на технологијата во дијагнозата и третманот на многу стоматолошки состојби^[24].

Забната оклузија варира кај поединци. Според Merete Bakke, постои значајна позитивна корелација помеѓу максималната сила на загризување и бројот на присутни заби. Со зголемување на нивото на стискање, оклузалниот заб кој е контакт помеѓу

максиларните и мандибуларните забни лаци станува поблизок^[25,26]. По замена на екстрахираниот заб со фиксна реставрација, треба да се земат предвид очекуваните оклузални и сили за цвакање.

Покрај распределбата на силите по заб, може да се разгледа или пресмета и распределбата на силите во две половини од вилицата^[27].

Според J. Wiens, оклузалната рамнотежа со фиксни реставрации се постигнува за да се усогласи максималната интеркуспидална позиција со централната оклузија со помош на отстранување на предвремените или оклузалните контактни точки или со создавање хармонични контакти на забите, со што го намалува оптоварувањето надвор од оската или појавата на т.н. атипични модели на абразија^[28].

Ако се проверат подготовките не само во интеркуспидалната положба, туку и во страничната и испакнатата екскурзија, нема да се предизвикаат нови пречки при поставувањето на реставрациите, дури и таму каде што претходно немало пречки^[29].

Според Sreelakshmi CK и сор., T-SCAN III системот се покажал дека помага во корекција на оклузалните несовпаѓања и на тој начин дава еднаква распределба на оклузалната сила на двете забни низи^[30].

Дијагностицирањето на оклузалните дискрепации има витална улога во планирањето и следењето на испораката на очекувани функционални и естетски реставрации^[31].

Според Sami Aldhuwayhi, T-SCAN III може да открие активен контакт на забите кој се јавува во функционалниот опсег на движење на мандибуларните и интеракцијата помеѓу работните и неработните страни на забните низи^[32].

Според Jacob Sigvardsson и сор., идеалниот број оклузални контакти на забите многу се разликува во литературата, во опсег од 11 до 64. Кога се користат различни дигитални модели, бројот на оклузални контакти бил највисок во моларната регија, потоа во премоларните регии и на крајот во фронталниот регион, и тоа приближно за сите учесници во испитувањето^[33].

Според Serdar Gözler, тогаш мора да се елиминираат предвремените контакти на керамичките забни реставрации; пародонталните рецептори никогаш нема да престанат да испраќаат невронски импулси и мускулите никогаш нема да бидат опуштени. Во оваа ситуација, керамичката реставрација е скршена или напукната поради високиот оклузален притисок на предвремените контакти. Траумата и нејзините последици може да бидат акутни или хронични. Акутната ситуација или состојба е резултат на брзиот рефлексен одговор на невромускулниот систем на предвремен контакт, но хроничната ситуација може да се реши и да напредува во рок од неколку дена, недели или години^[34].

Ben A. Sater во својата студија објаснува дека нема познати протоколи за снимање и клиничко прилагодување, лажни позитиви и претстави со висока сила кога ниските сили биле откриени со T-SCAN^[35].

Според Tanja Bozhkova и сор., здравото ефективно функционирање на апаратот за цвакање се определува со физиолошката реставрација на оклузијата, бидејќи е изложена на постојани промени^[36].

Со употребата на T-SCAN и неговата валидност која е широко одобрена од стоматолошката комора, некои студии откриваат дека означената област може да биде засегната од некои варијабли како што се плунката и лизгавите површини^[37].

Дури и за нововоспоставената, заемно заштитена оклузија, од суштинско значење е да се препознае дека оклузијата е дел од биолошки динамична ситуација на која влијае и времето, прекумерната употреба, дегенерацијата на ткивото и заморот. Не сите планирани реставрации може да бидат дизајнирани да се прилагодат на оклузалната шема на пациентот што излегува со употребата на T-SCAN^[31,38].

Некои студии објавиле значителна болка во темпоромандибуларниот зглоб како последица на неурамнотежена оклузија. Prafulla Thumati во својата студија објавил дека пациентите имаат болка во пределот на масетеричниот и темпоралниот мускул, долната граница на долната вилица во близина на моларната област и во увото или во регионот на темпоромандибуларниот зглоб, по првата посета за оклузална рамнотежа. Сите испитаници во втората посета по првата недела, биле информирани да изведуваат лесни движења на вилицата при што добиле нов поглед кон проблемот, т.е. недостаток на вкочанетост во лицето што укажува на лице без стрес и без болка во мускулите^[39].

Според Adriano Lima и сор., по поставувањето на индиректните реставрации, треба да се изврши внимателна анализа на оклузалните контакти. Пациентите без историја на TMD се помалку ранливи на оклузални промени. Сепак, кај ранливите пациенти, симптомите може да се влошат ако оклузалното прилагодување и рехабилитацијата се погрешно изведени, компромитирајќи ја постојаната хармонизирана врска помеѓу лаквите^[40].

Според Satheesh B Naralur, може да се заклучи дека интерференциите за балансирање и центричните лизгања повеќе од 2 мм имаат силна поврзаност со TMD^[41].

Студиите докажуваат дека оклузалната стабилност се распаѓа со губење на забите. Раното губење на забите обично е поради оклузална траума. Класичен пример е колапсот на задниот загриз кој е резултат на предвремено губење на првиот постојан молар. Ефектот на губење на првите трајни катници се оклузалните дискрепанции. Предните заби се удираат едни со други со зголемена сила при цвакање. Оваа функционална дисхармонија предизвикува предните заби да се придвижуваат кон лабијално, што резултира со отворен загриз во фронталниот сегмент^[42].

Група научници во својата студија дошле до сознание дека се создава стабилна избалансирана оклузија, кога се јавуваат повеќе контакти со еднаков интензитет помеѓу сите заби^[43].

Според Zheng Duanmu и сор., во една студија за развој на биомеханички модел за анализа на динамичен оклузален стрес, заклучиле дека вредноста на стресот се менува кога големината на контактот се зголемува или намалува во динамичките задачи. И највисоката максимална вредност на напрегањето била 117 GPa, лоцирана на вториот молар од десната страна^[44].

Casazza Estelle и сор., во својата студија заклучиле дека дисфункциите на оклузалната стабилност мора да бидат во забележлива и глобално нестабилна интеркуспидална позиција. Нестабилноста на забниот лак значи забна миграција, ротација, ерупција и губење на задната оклузална поддршка со исклучен, исчезнат или скршен заб^[45].

Но, интересен заклучок е и студијата на Tanzeela Imran и сор., дека идеалната оклузија не била присутна во ниту еден од природните заби. Наодите навеле дека на максималната интеркуспидациона точка се создава асиметрична распределба на оклузалните контактни области. Овие контактни области кога биле проучувани, заклучиле дека премоларите и моларите играат најзначајна улога во постигнувањето максимална интеркуспидација во природната дентиција и поголемиот дел од овие заби оклудираат на комбинацијата од рамна и наклонета рамнина^[46].

„Добра“ или „идеална“ оклузија според Sandro Palla и сор., е создадена од стоматолозите за да се поедностават техничките аспекти на протетскиот третман. Исто така, оклузалните интерференции може да предизвикаат различни симптоми, кои кај здрави индивидуи поминуваат во рок од најмногу една до две недели. Оттука, правилно е да им се каже на пациентите „ќе се прилагодат“ на новата дентална

реконструкција. Подолготрајните симптоми се показатели дека реконструкцијата е неточна. Ова е од суштинско значење и важно како стоматолозите мора да гледаат на оклузијата^[47].

Оклузалната рехабилитација е сериозна промислена процедура. Препознавањето на зголемувањето на бројот на контакти на забите е релевантно при финализирање на анатомската форма на забите за реставрации, за да се осигура дека со стискање реставрацијата не е премногу силно оптоварена. Мало прилагодување или корекција на реставрации се чести појави, но пациентите обично се претпазливи за екстензивните оклузални прилагодувања и исто така не сакаат да прифатат непланирано прилагодување во ординацијата, на спротивните заби за да се приспособат и балансираат оклузијата на новата коронка или мостова конструкција за време на поставувањето, што го сметаат за неправилно изработена реставрација од стоматологот, т.е. реставрација со лош квалитет^[48,49,50].

Според Oviya J и сор., околу 95 % од учесниците со фиксирани парцијални протези наишле на оклузални интерференции^[51].

Оклузалните површини на природните задни заби имаат добро дефинирани различни рабови со многу примарни и дополнителни гребени. Оваа анатомија и контура треба да се репродуцира и во стоматолошките реставрации без разлика дали се тоа коронки или мостовни конструкции. Гребените и фисурите ја зголемуваат острината и дејството на извлекување на забите и го намалуваат триењето помеѓу спротивставените површини со одржување на целата површина на контакт на минимум. Таквата анатомија ги одобрува најефикасното цвакање на храната и урамнотежената примена за време на цвакањето, со што се намалува товарот што се пренесува^[27,52].

Zana L. Krasniqi и сор., во нивната студија која ја анализираше директната врска што постои помеѓу балансираната оклузија и темпоромандибуларните нарушувања, заклучиле дека има статистички значајни разлики на урамнотежената оклузија во сите три групи со доминација на дисхармонична врска помеѓу лаквите со преоптоварување на оклузалната сила од едната страна кај групите со TMD и фиксни протези^[53].

Разгледана е и анализа на оклузијата кај природните заби во бараната литература. Jimoh Olubanwo Agbaje и сор., кај пациентите со нормална оклузија, претставија карактеристики на избалансирани оклузии, како што се силата на задната рамнотежа, центарот на силата во целната област и повеќето заби кои придонесуваат за стабилноста на оклузијата. Дополнително, била пронајдена мала разлика во билатералната дистрибуција на силата, што укажувало на мала асиметрија, дури и кај пациентите со нормална оклузија^[54].

Системите T-SCAN се класифицирани како уреди од класа I од FDA. Тие имаат профили со низок ризик, не се од суштинско значење за спречување на нарушување на здравјето, ниту претставуваат потенцијален неразумен ризик од болест или повреда^[55].

Во студијата на Raluca Cosgarea и сор., кај пациент третиран со инлеи, прекривки и литиум-дисиликатни коронки на страничните области за да се стабилизира централната врска, информациите собрани од уредот T-SCAN се однесувале на квантитетот на силите лево-десно, интензитетите нанесени на паровите заби на антагонистот и точниот момент на нивното појавување^[56].

T-SCAN III има голем број квалитети кои овозможуваат точно мерење на оклузивните сили и нивна распределба. Првиот е „Центар на сила“, кој помага да се укаже на избалансиран залак. Прилагодувањата може да се направат додека иконата „Центар на сила“ на пациентот не се центрира во лакот, покажувајќи рамнотежа на оклузалните сили^[57].

HD електронските сензори, бидејќи нивната активна област за снимање не може да го покрие целиот сензор на 100 %, оставаат некои многу мали нечувствителни точки дисперзирани низ целата мрежа за снимање. Клиничката релевантност на овие мали нечувствителни точки може да се занемари^[58].

Сензорите за Т-скенирање се парчиња со дебелина од 0,1 мм, кои пренесуваат информации за оклутирачките заби до софтверот T-SCAN III^[59].

Giasomo Ferrato и сор., во нивната студија со здрави субјекти (CG) и пациенти дијагностицирани со темпоромандибуларни нарушувања (дисфункционална група DG), ги анализирале оклузалните сили за единечни забни елементи и заклучиле дека во CG, најголемото оклузално оптоварување е откриено во областа на првиот горен молар со просечен процент од 14,35 % јачина. На вториот молар, процентот на откриена сила бил 13,6 %. Имало и некои варијанти во оклузалните оптоварувања откриени во DG во споредба со CG. Особено во областа на првиот и вториот молар, овие разлики биле 13,35 и 9,85 %, соодветно, што одговара на процентуалните намалувања од 6,97 и 27 % во DG. Исто така, според тие автори, анализата на оклузалните сили по страна покажувала дека немало значајни разлики помеѓу двете групи^[60].

Во литературното истражување, наодите на студии покажувале интересни податоци за оклузалната анализа во различни типови протетски надоместоци. Bader K. Al-Zarea, во неговата студија за максималната сила на загризување во еднострано фиксно протетско лекување во споредба со интактната забна страна, заклучил дека кај истите испитаници, вредностите на максималната сила на загризување (MBF) на интактната забна страна биле повисоки од оние на страната каде има фиксно протетски надомест. Но, статистички значајна, оваа разлика може да биде клинички неважна, бидејќи вредностите на силата на цвакање од двете страни се соодветни за човечкото цвакање^[61].

J. Stipetic и сор., ги анализирале оклузалните контакти во различни типови протетички надоместоци. Тие заклучиле дека оклузалните контакти во сите протетички надоместоци се добро распоредени преку оклузалната маса на канините, премоларите и моларите^[62].

Reddy Chaithanya и сор., кај пациенти со губење на еден заден заб и пост-третман со фиксен протетички надоместок и по постигнување рамнотежа — користејќи T-SCAN III, заклучиле дека во пред-протетичката фаза (I фаза), 55 % од пациентите немале рамнотежа во дистрибуцијата на целосна оклузална сила. Меѓу овие пациенти, 90 % покажале поголемо оклузално оптоварување на недопрената половина од забната низа. Исто така, помеѓу десно-левата рамнотежа на силите по рамнотежата во пред-протетичката фаза и 1 недела во пост-протетичката фаза, покажале значајни разлики кај 70 % од пациентите^[63].

Предвременниот контакт во статичната оклузија секогаш е трауматоген за елементот на стоматогнатскиот систем. Контактот може да биде повеќекратен или симетричен. Кај субјект со протетички надоместок, бројот и видот на оклузалните контакти се важни фактори. Површината која е надвор од оклузалното оптоварување со користење T-SCAN се зголемува со зголемување на оптоварувањето. Затоа T-SCAN дава повеќе предвидливи резултати. Добрата дистрибуција на оклузалната сила ја подобрува стабилноста на забните реставрации^[15,62,64].

Liza Rahman и сор., ја споредиле дистрибуцијата на силата на загриз кај парцијално беззабните пациенти пред и по протетичката рехабилитација. Оваа студија покажала процентуална промена во варијаблите помеѓу беззабната, коригирана страна и забната страна кога сите измерени варијабли меѓу испитаниците имале процентуално зголемување. Најголем % на пораст е забележан за пред-оперативната сила (56,44 %), проследена со сила со мобилна парцијална протеза — RPD (52,04 %), сила со фиксна

парцијална протеза — FPD (50,15 %) и сила со коригирана оклузија (62,68 %)^[65]. Фиксниот протетички третман може да понуди исклучително задоволство за пациентот и стоматологот. Но, од 450 неуспеси на FPD, 33,3 % од нив покажале биолошки дефект. 55,1 % покажале механички дефект, а 11,5 % покажале естетски дефект. Дистрибуцијата на фреквенција на факторите на биолошката инсуфициенција од 150 биолошки дефекти е 5,3 % од оклузалниот проблем. Протетичките реконструкции имаат цел да го одржат и обноват здравјето, естетиката и функцијата^[66,67].

Една многу интересна студија од Nitikarn Ruttitivapanich и сор., го оценила збирот на оклузалната сила од перцепцијата на пациентите во споредба со T-SCAN III што повеќе се служи како стандард поради квантитативно мерење од гореспоменатите техники. Резултатите покажале мала согласност помеѓу перцепциите на пациентот и T-SCAN III, што индицира дека перцепцијата на силата на загриз на пациентот не се поврзува добро со вистинската сила на загризување како што се мери со T-SCAN III оклузалната анализа^[68].

Примената на системот за анализа на дигиталната оклузија во стоматолошката клиничка медицина според Gu DA и сор., освен што се користи во ортодонцијата, оралната и максиларнофацијалната хирургија, неговата примена во голема мера е поврзана со оклузијата. Оваа студија ја покажала употребата на системот T-SCAN III за мерење на оклузиониот контакт и објективното цвакање при употреба на гума за цвакање. Исто така, T-SCAN се користи како „златен стандард“ за споредба со оклузалната сила предвидена со режимот и многу други употреби во оклузалната анализа. Други студии, исто така, ја докажале употребата на T-SCAN во многу области на стоматологијата. Придобивките од оклузалната анализа T-SCAN III е тоа што може да ја сними низата оклузални контакти од првата точка на контакт до максималната интеркуспидација, што може да се гледа како филм во реално време на екранот на компјутерот за проучување или евалуација на информациите за оклузален контакт^[69, 70].

Поголемата применета контактна сила создава поголеми промени на отпорот, а помалата оклузална контактна сила создава помали промени на отпорот. 256-те нивоа на релативна оклузална сила кои произлегуваат од овие различни промени на отпорот, предизвикани од компресија на различните оклузални контакти, се евидентирани од дигиталниот T-SCAN систем во чекори во реално време од 0,003 секунди^[71].

Познато е дека нерамномерната распределба на притисокот врз оклузалните заби кои често не контактираат истовремено резултираат со оклузална траума. T-SCAN III може да репродуцира оклузални интерференции само поголеми од 0,6 мм во димензијата. Ако реставрацијата не успее без разумна причина, или кај пациентот се манифестира со интензивна непријатност и болка во вилицата без очигледни причинители, науката за „како забите се допираат“ станува начин да се ублажи болката на пациентот и да се овозможи трајна забна функција. Блиските контакти се оние региони кои се движат од контакт до фисура од 0,5 мм помеѓу површините, додека неконтактните се оние региони каде што има раздвојување на забите од 0,5 — 2 мм. Причината поради која клиничарот е вклучен во моделот на оклузален контакт на пациентот е што тој или таа може да гарантира дека секоја нова реставрација што се фабрикува е во хармоничен контакт во однос на антагонистичките заби^[72,73,74,75,76].

Според Prafulla Thumati и сор., придружниот софтвер T-SCAN му овозможува на клиничарот да постави прецизни дијагнози и да ги лекува, како компонентата на оклузалната сила и времето на оптоварување што е присутно во малоклузијата на пациентот. Ниту еден друг оклузален показател во стоматологијата не покажал дека постигнува повеќекратно снимање на оваа специфична релативна оклузална сила и на податоците за времето од внатрешноста на забните низи^[77].

Во студијата на Rui Zhang и сор., утврдиле дека за оклузалната проценка на циркониумски единечни коронки со дигитално T-SCAN и EMG, при испитувањето и споредувањето со артикулациона хартија, немаат разлики во оклузалното вклопување^[78].

Дигиталната револуција го реформира и трансформира секој аспект од нашиот секојдневен живот, а исто така влијае на стоматологијата и медицината на многу начини, од електронско водење евиденција и анализа на податоци до нови дијагностички алатки, нови методи на превенција и револуционерни опции за лекување^[79].

Циркониумот, а особено високопросирниот има поголема јачина во споредба со другите керамички материјали, а како резултат на поголема издржливост на оклузалното оптоварување на цвачката сила, и затоа се значително поестетски, визуелни и поубави од металкерамичките надоместоци^[80].

Треба да се знае дека лекувањето на пациентите е неопходно за да се обезбеди реставрација која не предизвикува никаква штета на стоматогнатниот систем во целост. Со употребата на T-SCAN се постигна заштеда на времето за завршување на протетичката реставрација и вклопување во целокупниот стоматогнатен систем. T-SCAN обезбедува многу лесен графички начин за интеракција со пациентите во присуство на нивните проблеми преку обезбедување одлична документација и комуникација, според тоа, зголемувањето на вклученоста на субјектот или пациентот и прифаќањето на третманот. Во научната литература, денталната оклузија има важна психосоцијална и биолошка улога. Технологијата T-SCAN отвора нова перспектива, нова гледна точка и можности за оклузално истражување што ни овозможува прецизна и предвидлива оклузија^[13,24,31,33,49,75].

3. ОБРАЗЛОЖЕНИЕ НА РАБОТНИТЕ ХИПОТЕЗИ И ТЕЗИ

Во согласност со целите на истражувањето, ги поставивме следниве хипотези кои ќе бидат потврдени или отфрлени.

Хипотеза 0. Нема разлика во распределбата на оклузалната сила кај пациенти со интактни забни низи и пациенти со парцијална беззабност Kennedy III класа по стоматолошкиот третман.

Хипотеза 1. Пациентите со интактни забни низи во позиција на максимална интеркуспидација ќе имаат подобра оклузална сила и нејзина дистрибуција во спредба со пациентите со парцијална беззабност (Kennedy III класа) пред протетички третман.

Хипотеза 2. Пациентите со интактни забни низи во позиција на максимална интеркуспидација ќе имаат подобра оклузална сила и нејзина дистрибуција во спредба со пациентите со парцијална беззабност (Kennedy III класа) по протетички третман (изработен дентален мост).

Хипотеза 3. Пациентите со парцијална беззабност (Kennedy III класа) пред протетички третман ќе имаат подобра оклузална сила и нејзина дистрибуција во спредба со пациентите со парцијална беззабност (Kennedy III класа) по протетички третман (изработен дентален мост).

Хипотеза 4. Нема да има разлика во вредноста на оклузалната сила и нејзината дистрибуција кај пациентите со парцијална беззабност (Kennedy III класа) пред и по протетички третман (изработен дентален мост).

Хипотеза 5. Нема да има никаква разлика во вредноста на оклузалната сила и нејзината дистрибуција кај пациентите со интактни забни низи во позиција на максимална интеркуспидација во спредба со пациентите со парцијална беззабност (Kennedy III класа) пред протетички третман.

Хипотеза 6. Нема да има никаква разлика во вредноста на оклузалната сила и нејзината дистрибуција кај пациентите со интактни забни низи во позиција на максимална интеркуспидација во спредба со пациентите со парцијална беззабност (Kennedy III класа) по протетички третман (изработен дентален мост).

4. ПРИМЕНЕТИ НАУЧНИ МЕТОДИ И НАЧИН НА РАБОТА

4.1.Материјал

Испитаниците беа пациенти избрани од протоколот на стоматолошката клиника кои претходно го потпишаа формуларот за согласност — да бидат дел од истражувањето, составен специјално за ова истражување.

Избор на пациенти

Табела 1: Присутни критериуми за вклучување и исклучување усвоени за избор на двете групи

Критериуми за вклучување			Критериуми за исклучување		
CG	CG		CG	CG	
 Односот помеѓу горната и долната низа треба да биде во границите на неутрална оклузија (Класа I, според Angel).	 Пациенти со парцијална беззубност (Kennedy III класа) во една од нивните вилицы, кои сè уште не добиле третман.		 Со TMD	 Со T D	
 Не прикажува различни патологии.	 Не прикажува различни патологии.		 Не може да учествува во студијата.	 Не може да учествува во студијата.	
 Нормогнатички профил на лицето.					
 Отсуство на секаков вид TMD.					

Групирање пациенти:

Анализата на генералните карактеристики на истражувачкиот примерок се однесуваше на дистрибуцијата на пациентите од КОНТРОЛНАТА (Gr1) и ИСПИТУВАНАТА (Gr2) група според пол и возраст. Генералните карактеристики на групата пациенти по протетичкиот третман со поставен дентален мост изработен од циркониум, во нулта времето (Gr3), по 6 месеци (Gr3-6 месеци), како и по 12 месеци

(Gr3-12 месеци) од поставувањето на мостот, во целост беа идентични со оние на испитуваната група (Gr2).

Управување со протетика: CAD/CAM фабрикувани реставрации базирани на база на циркониум.

4.2.Методи

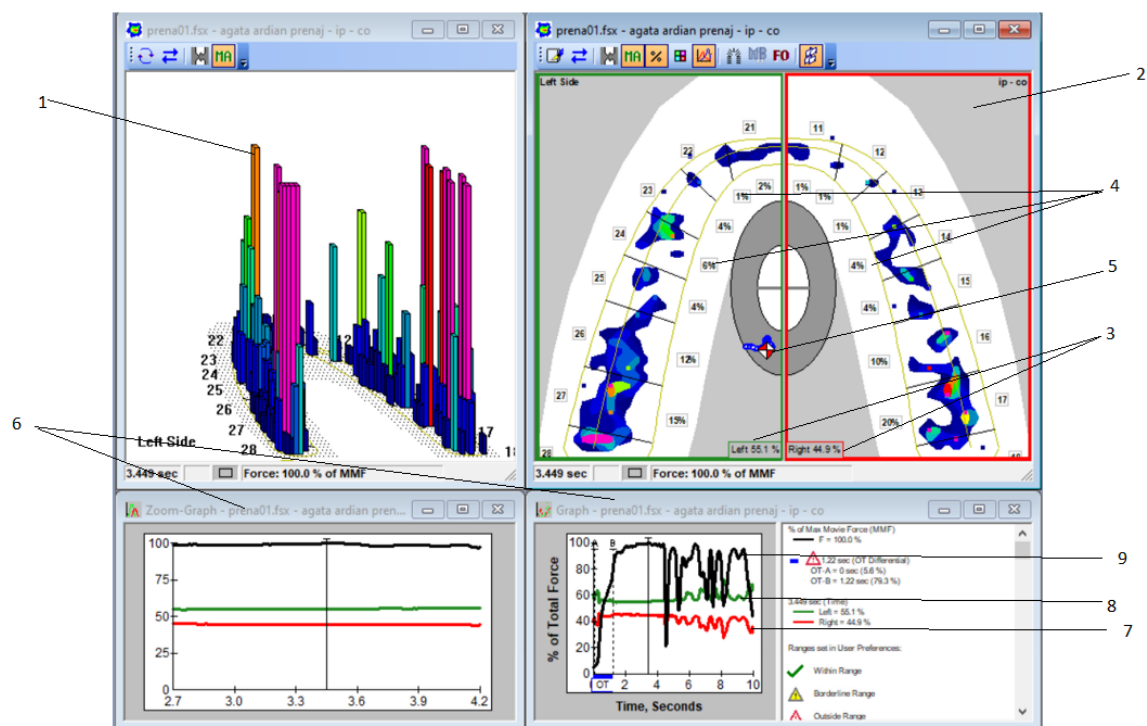
Уред T-SCAN III

За мерењата се користи T-SCAN III– Computerized Occlusal Analysis System 7.0, (Tekscan Inc., South Boston, MA, USA). Технологијата на T-SCAN III претставува единствен практичен квантитативен систем за анализа на оклузијата. T-SCAN III обезбедува вреден извор на претходно недостапни информации, кои можат да станат постојан дел од записот на субјектот или пациентот.

Табела 2: Компонентите на T-SCAN III

Софтвер Microsoft (MS)	Хардвер
 Визуелна презентација на податоци	 Evolution Handle — кога рачките се вметнуваат во компјутер, компјутерскиот оперативен систем автоматски го наоѓа, создава и конфигурира хардверот за употреба.
 Модел на лак — наметнува копија или модел на максиларниот лак. Моделот на лакот е нацртан околу 2D филмски прозорец.	 20 T-SCAN сензори – 1 кутија, голема и мала. Се користат вкупно 120 сензори. Дебелината на сензорот е 0,1 мм. Сензорот е создаден од 1.370 активни локации за сензори за притисок (Sensels) за големи сензори и 1.122 за мали сензори. „Sensels“ се одредени во редови и колони на сензорот.
 3D филмски прозорец — прикажува претходно снимен филм. Релативната оклузална сила е прикажана како релативни врвови или колони. Разликите во оклузалната сила може да бидат илустрирани според бојата која се движи од црвена (најголема) до сина (најниска), како и по висината на секоја колона.	 Поддржувачи на сензори - големи и мали
 2D филмски прозорец – прикажува претходно снимен филм. 2D ги прикажува разликите во оклузалната сила означена со боја која се движи од црвена (најголема) до сина (најниска).	 Системски софтвер
 Графички прозорец – прикажува	

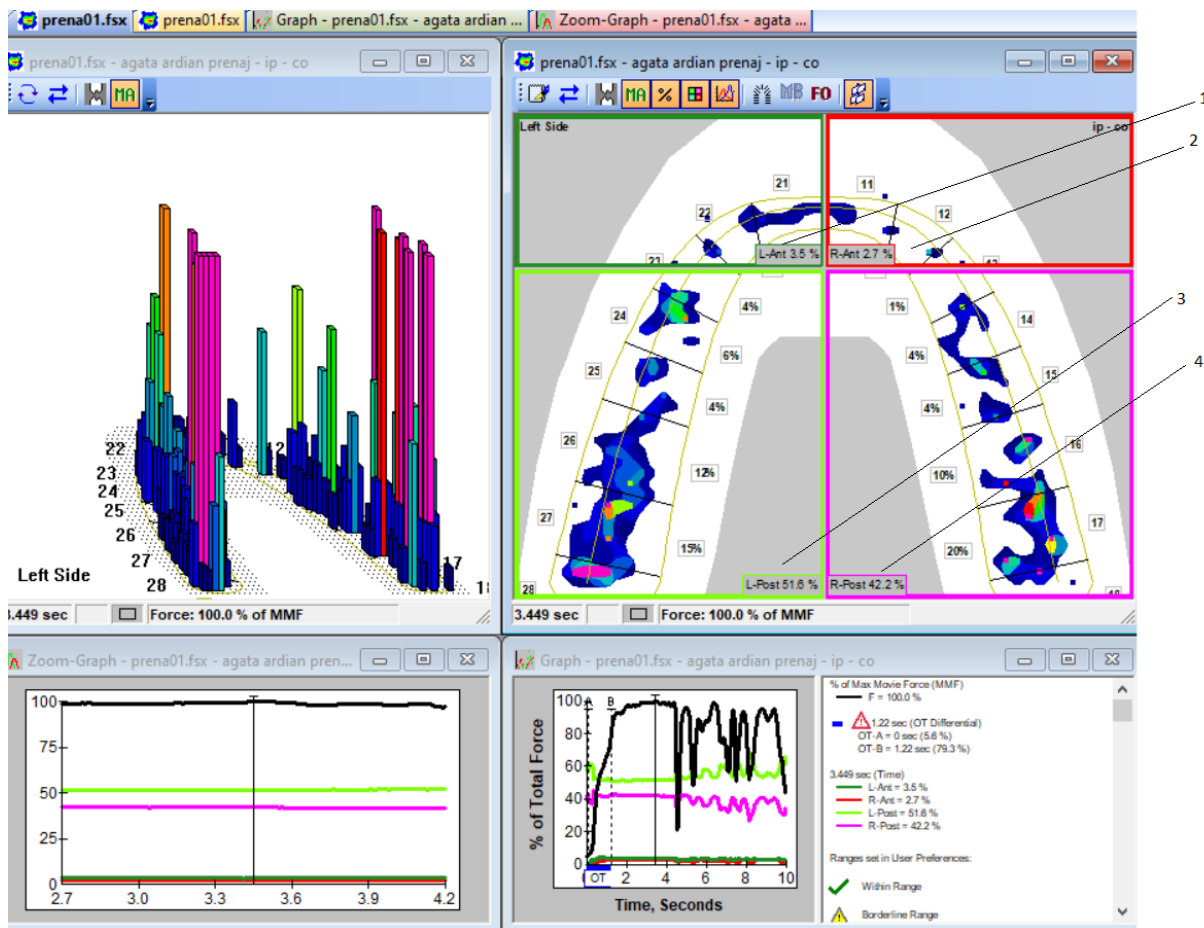
графикон кој споредува лево за разлика од оклузијата од десната страна, прикажан како процент од максималната вкупна сила за цел филм.



Слика 2: Делови од T-SCAN III – софтвер

Легенда:

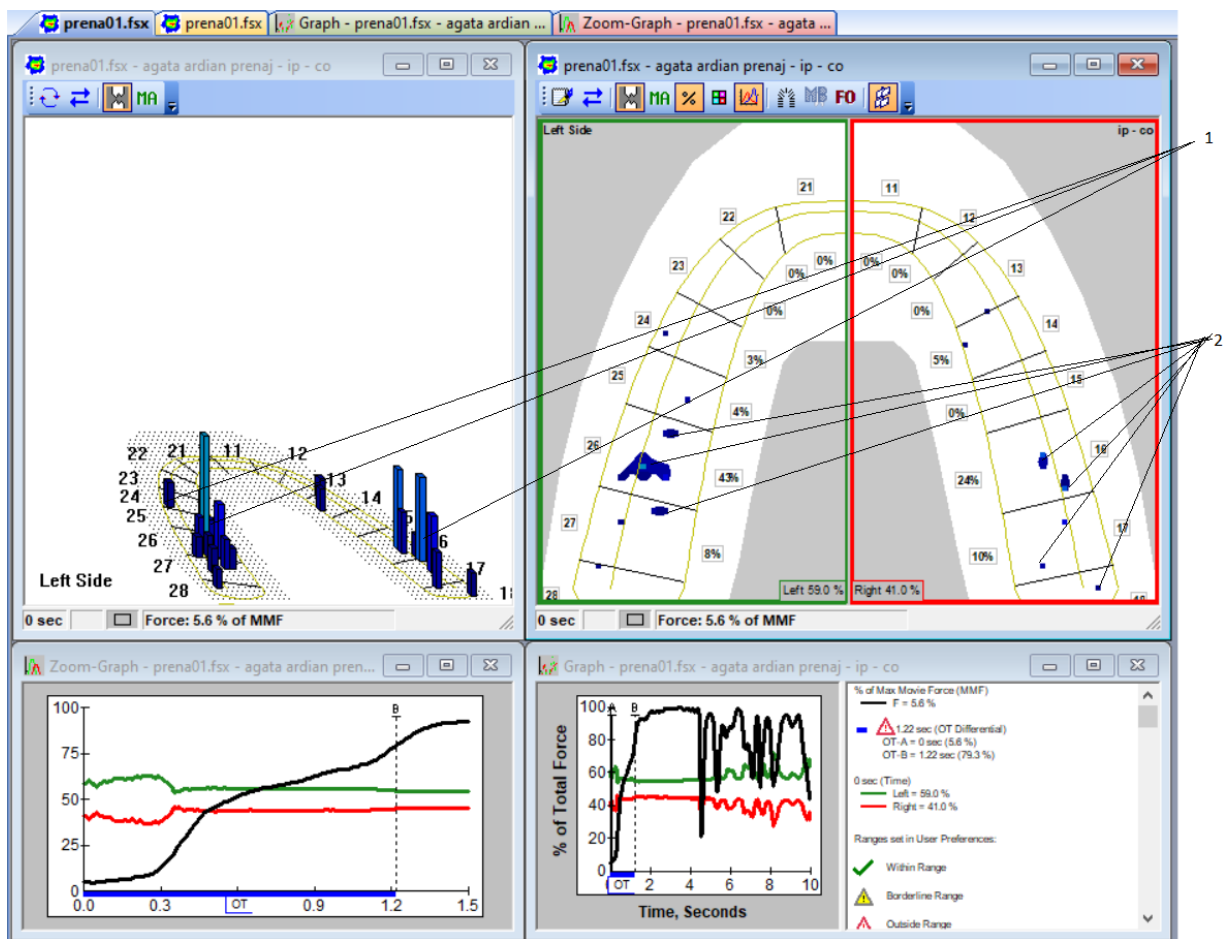
- 1) Прозорец за филм (3-димензионален приказ на контури);
- 2) Прозорец за филм (2-димензионални прикази);
- 3) Оклузална сила на левата и десната страна;
- 4) Оклузално оптоварување откриено на забните елементи;
- 5) COF (Центар на сили);
- 6) Графички прозорец, прозорец за зумирање графикони;
- 7) Силите внатре во двата прозорци за филм со еднакви бои, црвено за десната страна;
- 8) Силите внатре во двата филмски прозорци со еднакви бои, зелена за лево;
- 9) Вкупна максимална сила, црна боја.



Слика 3: Распределбата на вкупната сила (максимална сила на филм MMF) низ квадрантите

Легенда:

- 1) Лев преден (L- Ant.), темнозелен квадрант
- 2) Десен преден (R- Мравка), црвен квадрант
- 3) Лев заден (L-пост), светлозелен квадрант
- 4) Десен заден (R-Post), виолетов квадрант



Слика 4: Првата контактна рамка



Слика 5: Делови од T-SCAN III — Хардвер

Снимање оклузални податоци: опцијата за максимална интеркуспидација беше искористена за регистрација со избирање на опцијата IP-CO (Интеркуспидална положба — центрична оклузија) во софтверското мени со следниов протокол:

- ✚ од пациентите беше побарано да седат исправено на стоматолошкиот стол при што Франкфуртовата хоризонтална рамнина (FH) да биде паралелна со подот;
- ✚ информирање на пациентот за мерењата и природата на следните работни чекори;
- ✚ поставување на сензорот во рачката и отворање на копчето на пациентот;
- ✚ кога статусната лента ќе прикаже „Сензор во ред“, го вметнуваме сензорот во устата на пациентот, но пред тоа потребно е да го избереме според големината на лакот, мал или голем;
- ✚ рачката за снимање со сензорот и поддршката за лакот се поставува помеѓу максиларните централни инцизиви на пациентот;
- ✚ снимањето се започнува со притискање на копчето Record Start/Stop на рачката;
- ✚ од пациентот се бара да ја затвори устата додека не се постигне целосна интеркуспидација, без да прави никакви екскурзивни движења;
- ✚ се чека компјутерот да даде звучен сигнал - „звучи“. Кога ќе се соберат точен број сили, записот автоматски прекинува;
- ✚ кога снимањето е завршено, се прикажува прозорец за филм;
- ✚ сите податоци за пациентот се зачувани на персонален компјутер;
- ✚ сите субјекти се клинички прегледани од ист обучен стоматолог. (сликаб)



Слика 6: Техника на снимање пациент

При ова мерење беа забележани следниве параметри:

- ✚ оклузална сила во лево и десно на половина на сензорот;
- ✚ COF (Центар на сила) — локација околу центарот на елиптичните полиња (бела елипса, сива елипса, дислоцирана);
- ✚ првиот контакт, во кој заб е претставен. Времето кога се случил првиот контакт (сек.) и максималната сила што се користи за да се постигне првиот контакт на забите (MMF % од првиот контакт со заб);
- ✚ максимална вкупна сила (MFF), забележана за време на оклузија и време на максимална сила (сек.);
- ✚ време на оклузија (OT) во секунда;
- ✚ времето кога започнува затворањето на забите (OT-A) сек. и максималната сила што се применува за тоа затворање (MMF % OT-A);
- ✚ време кога затворањето на забите е над (OT-B) секунда и максималната сила се применува за тоа затворање (MMF % OT-B);
- ✚ време на сила (сек.) кога максимумот од вкупната сила е 50 % (MMF 50 %);
- ✚ распределба на вкупната сила низ квадрантите;
- ✚ оклузално оптоварување откриено на забните елементи во групи.

4.3. Статистичка обработка

За обработка на податоците од истражувањето беше користен SPSS software package, version 22.0 for Windows. Анализите беа прикажани табеларно и графички. Квалитативните серии беа анализирани преку одредување на коефициент на односи, пропорции и стапки, а истите беа прикажани како апсолутни и релативни броеви. Квантитативните серии беа анализирани со мерките на централна тенденција (просек, медијана, минимални и максимални вредности), како и со мерки на дисперзија (стандардна девијација).

Shapiro-Wilk W тест беше користен за утврдување на правилноста на дистрибуцијата на фреквенцијата на испитуваните варијабли. Pearson Chi square test и Fisher exact test беа користени за утврдување на асоцијацијата меѓу одредени квалитативни белези во различни групи на испитаници.

Пресметувањето на ризиците се одредуваше со помош на стапки на предимство (Odd ratio – OR). За споредба на пропорциите беше користен Difference test.

Два независни нумерички параметри со неправилна дистрибуција на фреквенциите беа споредувани со Mann Whitney U тест. За анализа на две зависни нумерички варијабли со правилна дистрибуција на фреквенциите беше користен Paired-samples T test, а за оние со неправилна дистрибуција беше користен Wilcoxon signed rank test. McNemar test беше користен за утврдување на разликата помеѓу дихотомни варијабли на две зависни групи.

Cartesian axis system, беше користен за подобра визуелизација на добиените резултати преку оклузограм.

За утврдување на статистичка значајност користена беше двострана анализа со ниво на сигнификантност од $p < 0,05$.

5. ДОБИЕНИ РЕЗУЛТАТИ И НИВНО ЗНАЧЕЊЕ

Оваа проспективна компаративна рандомизирана клиничка студија, беше спроведено во периодот 2021/2022 година на Катедрата за протетика “Alma Mater Europaea Campus College “REZONANCA” во Приштина во соработка со Катедрата за стоматолошка протетика при Стоматолошкиот факултет – УКИМ во Скопје. Примерокот на пациенти беше базиран на методот на прост случаен избор (random sampling).



Слика 7: Алгоритам на истражувањето

Согласно однапред поставените интерни и екстерни критериуми, примерокот на истражувањето го сочинуваа: а) КОНТРОЛНА група од пациенти со интакно забало (Gr1); и б) ИСПИТУВАНА група со пациенти со еднострана парцијална беззабност - Kennedy III класа, анализирана пред протетички третман (Gr2), непосредно после протетичкиот третман со поставување на дентален мост изработен од циркониум (Gr3), 6 месеци после поставувањето на денталниот мост (Gr3-6 месеци) како и по 12 месеци (Gr3-12месеци) (Слика 7). Во периодот на истражувањето, за проценката на распределбата на оклузионата сила беше користен T-Scan III.

5.1. Генерални карактеристики

Примерокот на истражувањето го сочинуваа вкупно 60 пациенти кои базирано на однапред поставените критериуми за селекција беа поделени во две групи и тоа: а) КОНТРОЛНА група (Gr1) од 30 (100%) пациенти со интакно (здро) забало; и б) ИСПИТУВАНА група (Gr2) со 30 (100%) пациенти со дијагностицирана еднострана парцијална беззабност - Kennedy III класа. По направените клинички мерења, на пациентите од ИСПИТУВАНАТА група им беше направен протетичкиот третман со поставување на дентален мост изработен од циркониум. Овие пациенти беа клинички следени во три времиња и тоа веднаш по поставувањето на мостот (Gr3), 6 месеци подоцна (Gr3-6месеци) и по 12 месеци од поставувањето на денталниот мост (Gr3-12 месеци).

Анализата на генералните карактеристики на истражувачкиот примерок се однесуваше на дистрибуцијата на пациентите од КОНТРОЛНАТА (Gr1) и ИСПИТУВАНА (Gr2) група според пол и возраст. Генералните карактеристики на групата пациенти по протетичкиот третман со поставен дентален мост изработен од циркониум, во нулта време (Gr3), после 6 месеци од (Gr3-6месеци), каки по 12 месеци од поставувањето на денталниот мост (Gr3-12 месеци) во целост беа идентични со оние на испитуваната група (Gr2).

Анализа според ПОЛ – Во КОНТРОЛНАТА (Gr1) и ИСПИТУВАНАТА (Gr2) група, беше анализирана дистрибуцијата на пациентите според пол (Табела 3 и График 1). Во Gr1, мажите беа застапени со 10 (33,33%), а жените со 20 (88,67%). Во Gr 2, пропорцијата на мажи изнесуваше 16 (53,33%), а на жени 14 (46,67%). Односот помеѓу половите (мажи/жени) во Gr1 и Gr2 изнесуваше консеквентно 0,5:1 vs. 1,1:1.

Табела 3: Дистрибуција на примерокот според пол и групи

Пол	Групи		p
	Gr 1 (N=30)	Gr 2 (N=30)	
Мажи	10 (33,33%)	16 (53,33%)	X ² =2,443; df=1; p=0,1181
Жени	20 (88,67%)	14 (46,67%)	
Gr1 = Контролна група со интакно забало; Gr2 = Испитувана група - Kennedy III класа; X ² = Pearson Chi-square test; *сигнификантно за p<0,05			

За $p>0,05$, анализата не укажа на сигнификантна асоцијација помеѓу полот на пациентите и групата на која и припаѓаат (Gr1/ Gr2) – Pearson Chi-square test: $X^2=2,443$; df=1; p=0,1181.

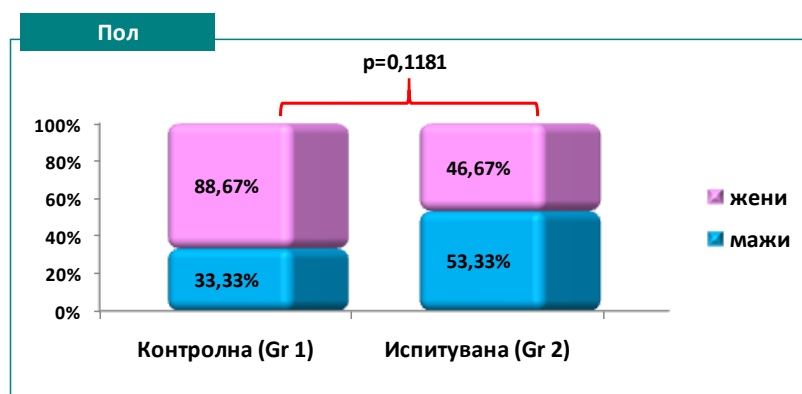


График 1: Дистрибуција на примерокот според пол и групи

Анализа според ВОЗРАСТ – Добиените податоци за возраста на пациентите изразена во години имаше: а) во КОНТРОЛНАТА група (Gr1) - неправилна дистрибуција на фреквенции за Shapiro-Wilk $W=0,7510$; $p=0,00001$; и б) во ИСПИТУВАНАТА група (Gr2) - правилна дистрибуција за Shapiro-Wilk $W=0,9544$; $p=0,2221$. Во понатамошната анализа беа применети соодветни тестови (График 2).

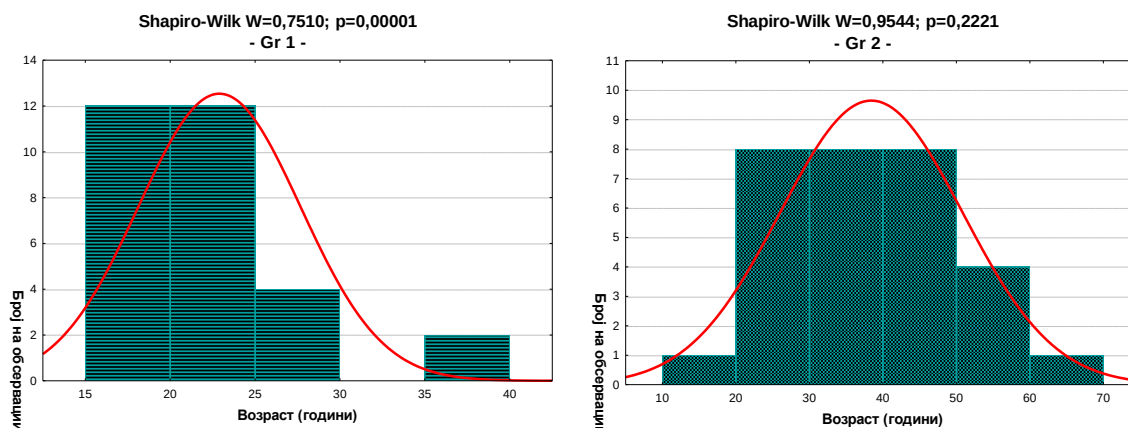


График 2: Дистрибуција на фреквенциите на возраст (години)

Просечната возраст на пациентите од група Gr1 изнесуваше $22,90 \pm 4,77$ со мин/мак од 18/38 години, а во групата Gr2 изнесуваше $38,43 \pm 12,41$ со мин/мак од 20/60 години. Анализата укажа дека 50% од пациентите во групата Gr1 односно Gr2 беа помлади од консеквентно 21 година за Median (IQR)=21 (20-24) односно 37 години за Median (IQR)=37 (27-45) (Табела 4 и График 3).

Табела 4: Анализа на групите Gr 1/ Gr 2 според возраст

Групи	Возраст (години)				p
	Број (N)	Mean± SD	Min/ Max	Median (IQR)	
Gr 1	30	22,90±4,77	18/38	21 (20-24)	Z=-5,278; p=0,00001*
Gr 2	30	38,43±12,41	20/60	37 (27-45)	
Gr1 = Контролна група со интактно забало; Gr2 = Испитувана група - Kennedy III класа; Z=Mann-Whitney U Test; *сигнификантно за p<0,05					

За, $p<0,05$, пациентите од групата Gr1 беа сигнификантно помлади споредено со пациентите од групата Gr2 за Mann-Whitney U Test: $Z=-5,278$; $p=0,00001$ (Табела 2 и График 3).

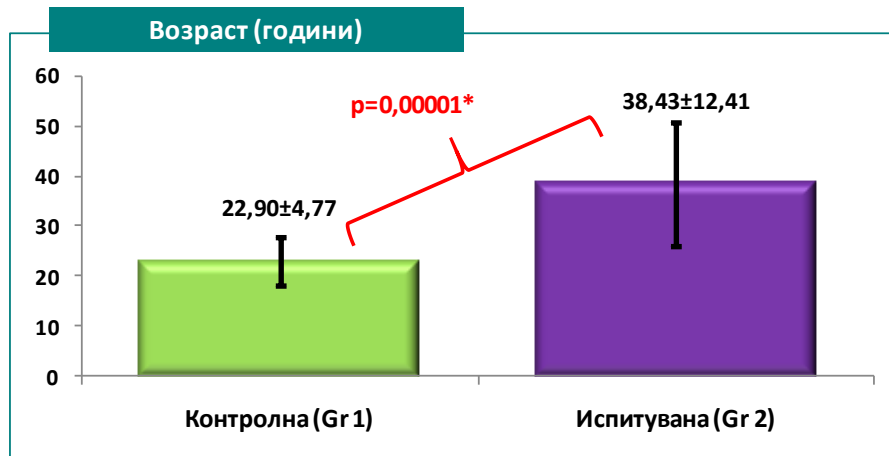


График 3: Просечна возраст според групи (Gr1/ Gr2)

5.2. Оклузиона сила - лева и десна страна

Кај пациентите од секоја од трите групи и тоа Gr1 (интактно забало), Gr2 (едностарана парцијалана беззабност – Kennedy класа III) и Gr3 (дентален мост изработен од циркониум - Kennedy класа III во нулта време) беше анализирана оклузионата сила од левата (лево %) и десна (десно %) страна (Табела 5 и График 4). Анализата на дистрибуцијата на добиените вредности за оклузионата сила лево% и десно% имаше неправилна дистрибуција на фреквенциите за консеквентно Shapiro-Wilk $W=0,937$; $p=0,0041$ vs. Shapiro-Wilk $W=0,935$; $p=0,0033$ поради што во понатамошната анализа беа применети соодветни статистички тестови.

Табела 5: Оклузиона сила од лева и десна страна (%), и разлика помеѓу страни според групи

Групи	Оклузиона сила				
	Left%		Right%		Main differences (Right% - Left%)
	Mean± SD	Median	Mean± SD	Median	Mean± SD
Gr 1	48,71±7,29	49,35	51,37±7,21	50,65	2,67±14,51
Gr 2	44,68±27,5 2	56,40	55,27±27,46	62,85	10,59±54,98
p	Z=1,841; p=0,0657		Z=-1,826; p=0,0679		Z=-1,842; p=0,0656
Gr 1	48,71±7,29	49,35	51,37±7,21	50,65	2,67±14,51
Gr 3	49,49±12,28	50,40	50,59±12,32	49,60	1,10±24,60
p	Z=-0,333; p=0,7394		Z=0,333; p=0,7394		Z=0,347; p=0,7283
Gr 2	44,68±27,5 2	56,40	55,27±27,46	62,85	10,59±54,98
Gr 3	49,49±12,28	50,40	50,59±12,32	49,60	1,10±24,60
†p	Z=-1,072; p=0,2845		Z=-1,071; p=0,2844		†Z=1,070; p=0,2845
Gr1 = Контролна група; Gr2 = Kennedy III класа; Gr3 = Kennedy III класа со дентален мост; Left%=Лева страна % ; Right%=Десна страна %; Main difference= разлика помеѓу десна и лева страна Z=Mann-Whitney U Test: †Wilcoxon Signed Ranks Test *сигнификантно за p<0,05					

Лево% - просечната и медијалната вредност на оклузионата сила на лева страна – лево% во групата Gr1, Gr2, и Gr3 изнесуваше консеквентно 48,71±7,29 (Median=49,35) vs. 44,68±27,52 (Median=56,40) vs. 49,49±12,28 (Median=50,40). За p>0,05, немаше сигнификантна разлика помеѓу групите Gr1/Gr2 (Mann-Whitney U Test: Z=1,841; p=0,0657), Gr1/Gr3 (Mann-Whitney U Test: Z=-0,333; p=0,7394), и помеѓу Gr2/Gr3 (Wilcoxon Signed Ranks Test: Z=-1,072; p=0,2845) во однос на оклузионата сила на лева страна – лево%. Оклузионата сила лево% во групата Gr2 беше несигнификантно најниска споредено со Gr1, и Gr3 (Табела 5 и График 4).

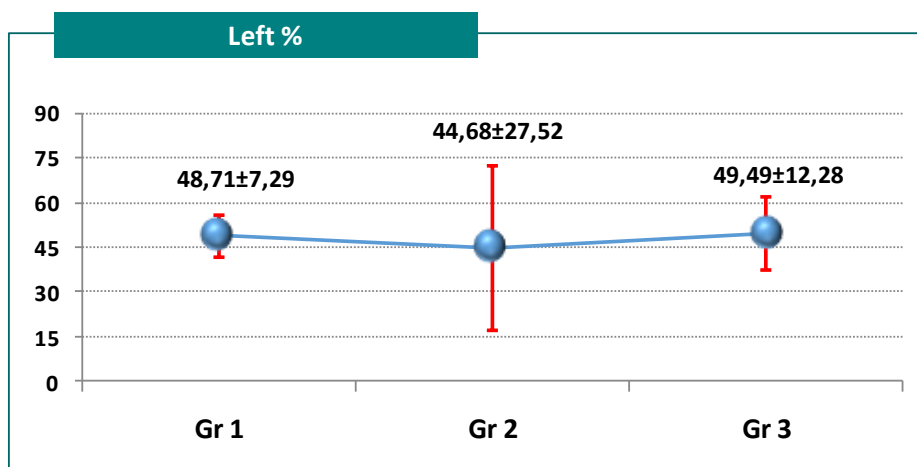


График 4: Просечна вредност и стандардна девијација на оклузиона сила лево% според групи (Gr1/ Gr2/ Gr3)

Десно% - просечната и медијалната вредност на оклузионата сила на десна страна - Right% во групата Gr1, Gr2, и Gr3 изнесуваше консеквентно 51,37±7,21 (Median=50,65) vs. 55,27±27,46 (Median=62,85) vs. 50,59±12,32 (Median=49,60). За $p>0,05$, немаше сигнификантна разлика помеѓу групите Gr1/Gr2 (Mann-Whitney U Test: $Z=-1,826$; $p=0,0679$), Gr1/Gr3 (Mann-Whitney U Test: $Z=0,333$; $p=0,7394$), и помеѓу групите Gr2/Gr3 (Wilcoxon Signed Ranks Test: $Z=-1,071$; $p=0,2844$) во однос на оклузионата сила на десна страна - десно%. Оклузионата сила десно% во групата Gr2 беше несигнификантно највисока споредено со Gr1, и Gr3 (Табела 5 и График 5).

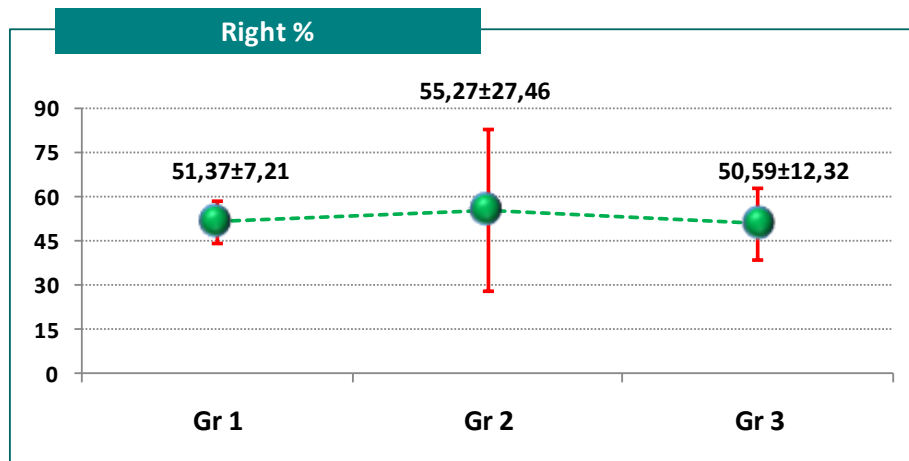


График 5: Просечна вредност и стандардна девијација на оклузиона сила десно% според групи (Gr1/ Gr2/ Gr3)

Главна разлика (десно%-лево%) – главната разлика (main difference) помеѓу оклузионите сили (десно%-лево%) во групата Gr1, Gr2, и Gr3 изнесуваше консеквентно $2,67 \pm 14,51$, vs. $10,59 \pm 54,98$ vs. $1,10 \pm 24,60$ (Табела 5 и График 6).

За $p > 0,05$, утврдено беше:

а) гранично несигнификантно зголемување на главната разлика (main difference) во групата Gr2 споредено со Gr1 ($10,59 \pm 54,98 / 2,67 \pm 14,51$) за Mann-Whitney U Test: $Z = -1,842$; $p = 0,0656$;

б) несигнификантно намалување на главната разлика (main difference) во групата Gr3 споредено со Gr1 ($1,10 \pm 24,60 / 2,67 \pm 14,51$) за Mann-Whitney U Test: $Z = 0,347$; $p = 0,7283$;

в) несигнификантно намалување на главната разлика (main difference) во групата Gr3 споредено со Gr2 ($1,10 \pm 24,60 / 10,59 \pm 54,98$) за Wilcoxon Signed Ranks Test: $Z = 1,070$; $p = 0,2845$.

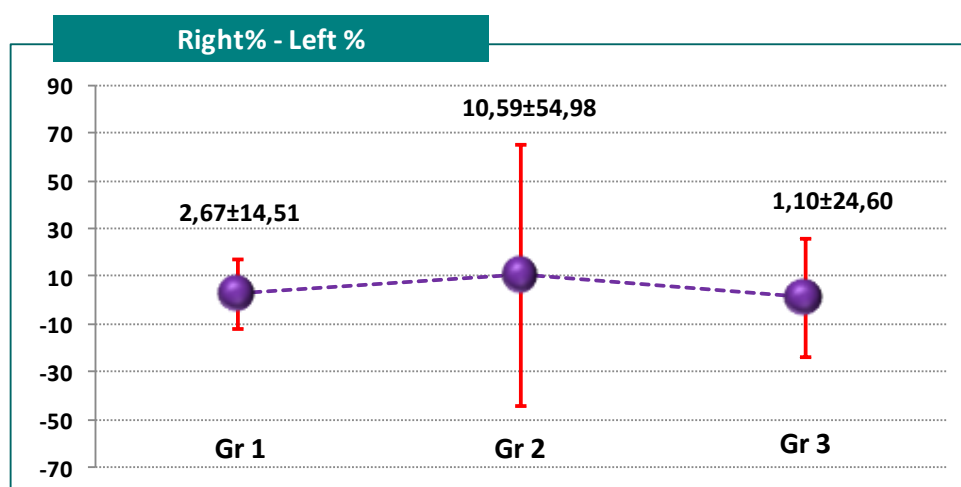


График 6: Просечна вредност и стандардна девијација на разлика на оклузиона сила десно%-лево% според групи (Gr1/ Gr2/ Gr3)

5.3. Центар на сила – Center of Force (COF)

Центар на сила - Center of Force (COF) претставува локација на силата во однос на центарот на елиптични полиња на T-Scan III. Локацијата на центарот на сила (COF) беше анализирана на три различни локации и тоа: бела елипса, сива елипса, и дислоцирана (Табела 6 и График 7-8).

Табела 6: Дистрибуција на COF локација според групи

Групи	Центар на сила - Centre of force (COF)		
	Бела елипса N (%)	Сива елипса N (%)	Дислоциран N (%)
Gr 1	11 (36,67%)	19 (63,33%)	0 (0%)
Gr 2	1 (3,33%)	5 (16,67%)	24 (80%)
Gr 3	5 (16,67%)	18 (60%)	7 (23,33%)

Gr1 = Контролна група; Gr2 = Kennedy III класа; Gr3 = Kennedy III класа со дентален мост;
¹Gr1/Gr2 -p=0,6399; ¹Gr1/Gr3 - p=0,3661;
²Gr2/Gr3 - ¹p=0,00001* ; ¹p=0,00006* ; ¹p=0,0878
¹Fisher Exact test; ²McNemars's test; *сигнификантно за p<0,05

Gr1 - во Gr1, локација на COF беше најчеста во сива елипса во 19 (63%) случаи, следено со локација во бела елипса кај 11 (36,67%) случаи. Во Gr1, немаше случај на дислокација на COF.

Gr2 - кај 24 (80%) од случаите во Gr2, COF беше дислоциран. Во оваа група, локација на COF во сива елипса имаше кај 5 (16,67%) случаи, а во бела елипса само кај 1 (3,33%) случај.

Gr3 - во Gr3, локацијата на COF беше најчеста во сива елипса кај 18 (60%) случаи, следено со дислокација кај 7 (23,33%) случаи, и локација во бела елипса кај 5 (16,67%) случаи.

Анализата укажа дека (Табела 6 и График 7-8):

- при споредување на Gr1→Gr2, поради отсуство на случаи со дислокација на COF во Gr1 направена беше анализа во однос на COF локација во бела и сива елипса. За $p>0,05$, немаше сигнификантна асоцијација на локацијата на COF во бела/ сива елипса со групата на која и припаѓаат пациентите (Gr1, Gr2) – Fisher Exact test: $p=0,6399$.
- при споредување на Gr1→Gr3, поради отсуство на случаи со дислокација на COF во Gr1 направена беше анализа во однос на COF локација во бела и сива елипса. За $p>0,05$, немаше сигнификантна асоцијација на локацијата на COF во бела/ сива елипса со групата на која и припаѓаат пациентите (Gr1, Gr3) - Fisher Exact test: $p=0,3661$.

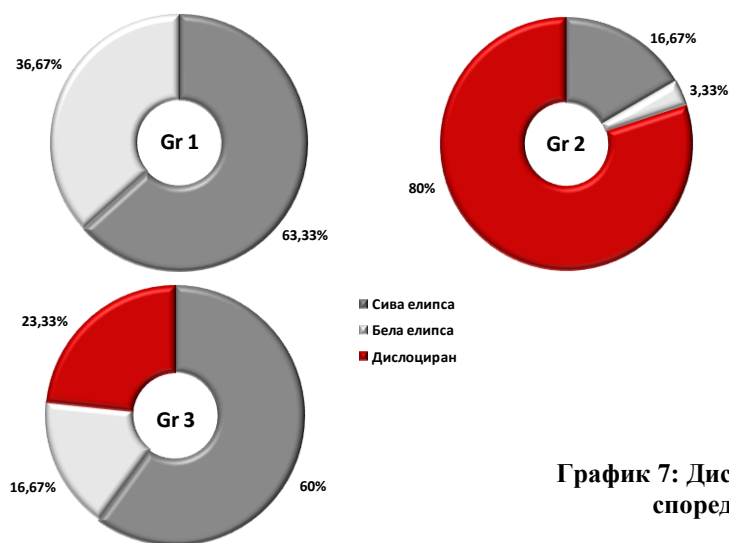


График 7: Дистрибуција на COF локација според групи

- при споредување на локација на COF во групите Gr2 → Gr3 (следење пред и по ставање на денталниот мост изработен од циркониум), беше согледано дека: а) 1 (3,33%) случај на COF со локација во бела елипса преминал во сива елипса; б) од 5 (16,67%) случаи на COF со локација во сива елипса, по поставувањето на денталниот мостот, 2 (6,67%) останале во сива елипса, 1 (3,33%) преминал во бела елипса и 2 (6,67%) биле дислоцирани; и в) од 24 (80%) случаи со дислокација на COF, по поставувањето на денталниот мостот, 5 (16,67%) останале дислоцирани, 15 (50%) преминале во сива елипса, а 4 (13,33%) преминале во бела елипса.

Анализата на групите Gr2/Gr3, укажа дека за $p < 0,05$:

а) постои сигнификантна разлика во пропорцијата на COF во елипсите дислокација/бела+сива пред протетичкиот третман (Gr2) и непосредно после поставувањето на денталниот мост (Gr3), во прилог на сигнификантно повеќе дислоцирани во Gr2 (McNemar's test: $p = 0,00001$);

б) постои сигнификантна разлика во пропорцијата на COF во елипсите сива/бела+дислокација пред протетичкиот третман (Gr2) и непосредно после поставувањето на денталниот мост (Gr3), во пролог на сигнификантно повеќе COF во сива елипса кај Gr3 (McNemar's test: $p = 0,00006$);

За $p > 0,05$, немаше сигнификантна разлика во пропорцијата на COF во елипсите бела/сива+дислокација пред протетичкиот третман (Gr2) и непосредно после поставувањето на денталниот мост (Gr3) за (McNemar's test: $p = 0,0878$). Кај пациентите од групата Gr3, локацијата на COF во бела елипса беше со несигнификантно поголема фреквенција споредено со Gr2.

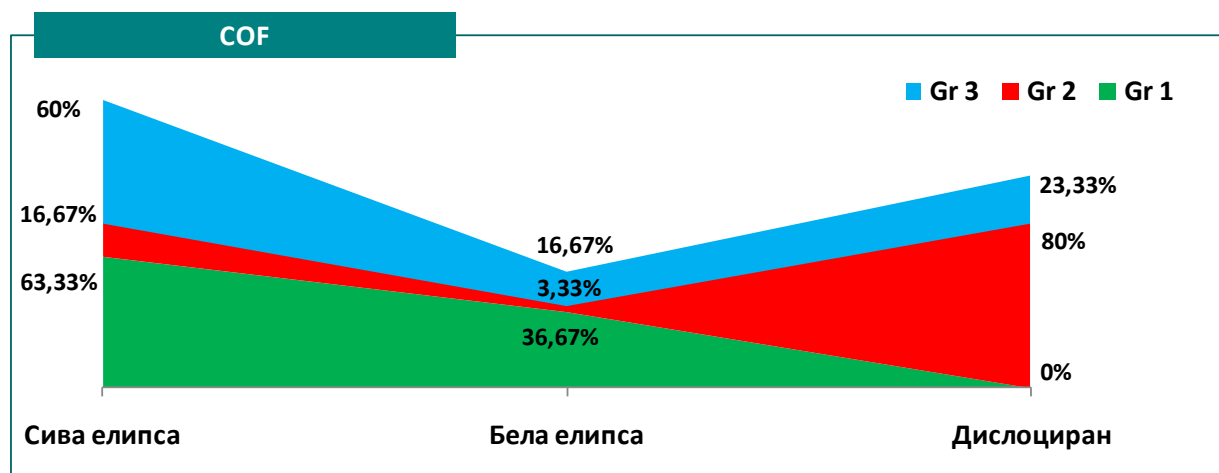


График 8: Споредба на дистрибуција на COF локација според групи

5.4. Прв забен контакт – забен елемент, време и сила

Согласно податоците од T-Scan III, анализирани беа параметрите на првиот забен контакт поединечно во секоја од трите групи (Gr1, Gr2, и Gr3).

Забен елемент на прв контакт - просечниот број на заби на прв контакт изнесуваше $2,17 \pm 1,49$ за Gr1, $1,90 \pm 1,42$ за Gr2, и $2,10 \pm 1,54$ за Gr3. Во трите групи,

првиот забен контакт беше остварен на минимум 1 и максимум 6 заби во Gr1 и Gr2, и 8 заби во Gr3. Кај 50% од пациентите во Gr1, Gr2, и Gr3, првиот забен контакт беше преку консеквентно <2 заби за Median IQR=2 (1-3) vs. <1 заб за Median IQR=1 (1-3) vs. <1,5 заби за Median IQR=1,5 (1-3) заби.

Табела 7: Фреквенции на забни елементи според учество во прв забен контакт

Групи		Дистрибуција на забни елементи на прв забен контакт															
		18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
Gr 1	N	1	9	5	2	2	2	4	7	8	0	0	0	1	1	6	5
	%	3,3	30,0	16,7	6,7	6,7	6,7	13,3	23,3	26,7	0,0	0,0	0,0	3,3	3,3	20,0	16,7
Gr 2	N	2	2	4	3	2	5	10	7	7	2	2	0	3	2	0	5
	%	6,7	6,7	13,3	10,0	6,7	16,7	33,3	23,3	23,3	6,7	6,7	0,0	10,0	6,7	0,0	16,7
Gr 3	N	0	3	5	2	4	3	5	2	3	5	5	2	4	4	10	5
	%	0,0	10,0	16,7	6,7	13,3	10,0	16,7	6,7	10,0	16,7	16,7	6,7	13,3	13,3	33,3	16,7

Забни елементи со најголемата фреквенција на учество во прв забен контакт беа во: а) Gr1 - 17 со 30%, 8 со 26,7%, 7 со 23,3%, и 6 со 20%; б) Gr2 – 12 со 33,3%, 11 со 23,3%, и 21 со 23,3%; и в) Gr3 – 27 (33,3%), и 16, 12, 22, 23 и 28 застапени со по 16,7% (Табела 7 и График 9).

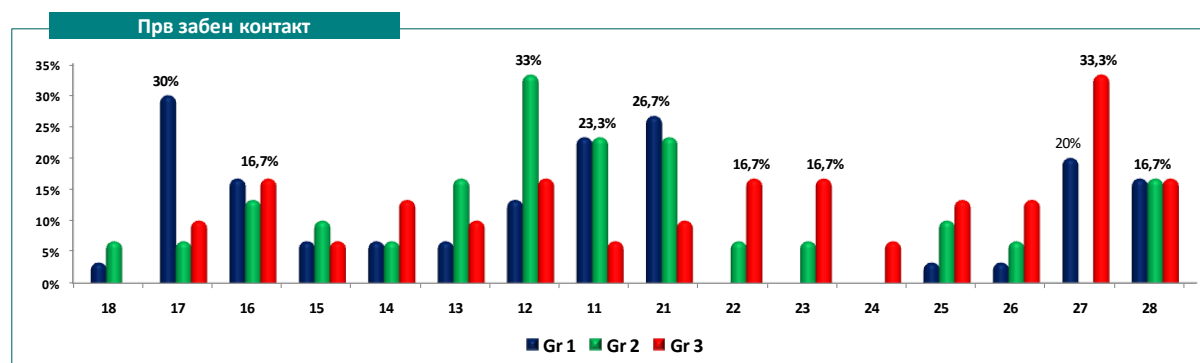


График 9: Фреквенции на забни елементи според учество во прв забен контакт

Време на прв забен контакт – анализирано беше просечното и средното време на првиот забен контакт во секунди. Направена беше споредба на групите Gr1/Gr2, Gr1/Gr3, и Gr2/Gr3 (Табела 8 и График 10).

Табела 8: Споредба на Gr1/Gr2/Gr3 во три комбинации според време на прв забен контакт

Групи	Време на прв забен контакт (секунди)				¹ p
	Број (N)	Mean	SD	Median (IQR)	
Gr1/Gr2					
Gr1	30	0,22	0,68	0 (0-0,2)	Z=-0,553; p=0,5799
Gr2	30	0,63	1,73	0 (0-0,2)	
Gr1/Gr3					
Gr1	30	0,22	0,68	0 (0-0,2)	Z=-0,798; p=0,4247
Gr3	30	0,12	0,15	0 (0-0,2)	
Gr2/Gr3					
Gr2	30	0,63	1,73	0 (0-0,2)	†Z=0,178; p=0,8589
Gr3	30	0,12	0,15	0 (0-0,2)	
Gr1 = Контролна група; Gr2 = Kennedy III класа; Gr3 = Kennedy III класа со дентален мост; Z=Mann-Whitney U Test: †Wilcoxon Signed Ranks Test *сигнификантно за p<0,05					

Просечното време на првиот забен контакт во Gr1 изнесуваше $0,22 \pm 0,67$ секунди, во Gr2 тој беше $0,63 \pm 1,73$ секунди, а во Gr3 изнесуваше $0,12 \pm 0,15$ секунди. Во сите три групи, кај 50% од пациентите првиот забен контакт беше „0“ секунди.

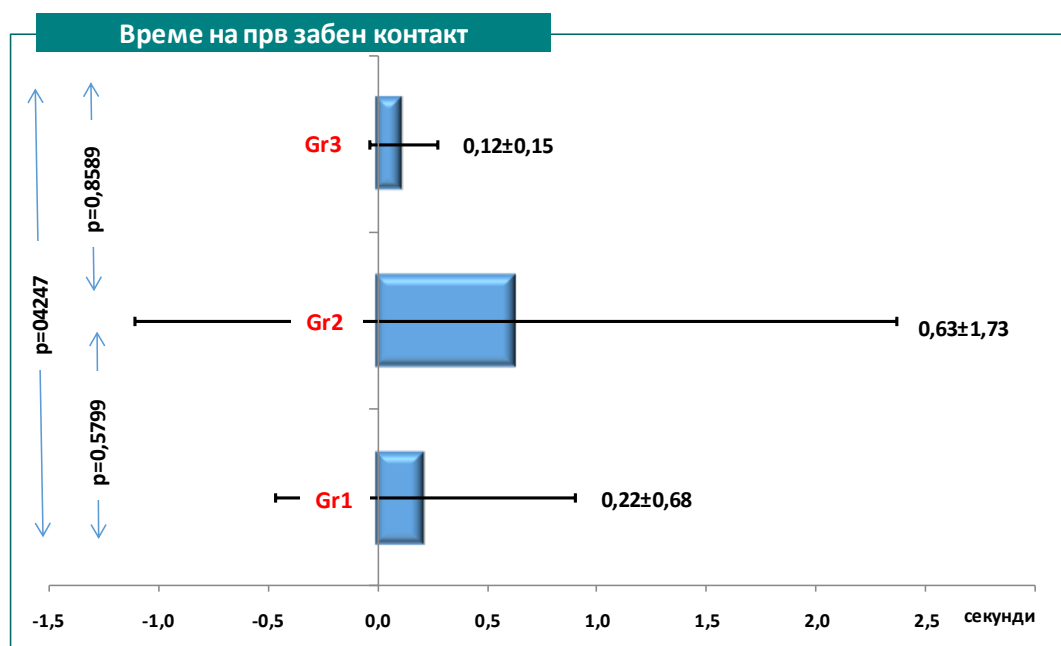


График 10: Споредба на Gr1/Gr2/Gr3 според време на прв забен контакт

За $p > 0,05$, утврдено беше: а) несигнификантно подолго време за прв забен контакт кај пациентите од Gr2 споредено со Gr1 за Mann-Whitney U Test: $Z = -0,553$; $p = 0,5799$; б) несигнификантно пократко време на прв забен контакт во Gr3 споредено со Gr1 за Mann-Whitney U Test: $Z = -0,798$; $p = 0,4247$; и в) несигнификантно пократко

време на прв забен контакт во Gr3 споредено со Gr2 за Wilcoxon Signed Ranks Test: Z=0,178; p=0,8589 (Табела 8 и График 10).

Табела 9: Просечна максимална сила за прв забен контакт според забни елементи

Групи		Просечна максимална сила за прв забен контакт (MMF% FTC)															
		18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
Gr1	Mean	93,8	68,9	39,2	76,1	49,2	2,9	1,8	39,7	27,1	-	47,2	85,6	56,8	76,4	71,5	78,4
	SD	-	35,4	49,2	13,4	69,0	1,3	1,5	44,2	42,2	-	65,9	-	43,3	39,9	42,5	32,2
Gr2	Mean	84,2	94,2	13,3	73,3	42,6	59,5	34,7	55,6	64,6	72,5	49,0	48,2	66,6	47,6	48,2	79,6
	SD	17,9	2,5	13,4	36,2	58,0	36,3	29,5	25,5	23,7	33,2	-	37,4	32,9	66,6	37,4	23,7
Gr3	Mean	-	79,4	61,2	73,5	57,3	54,3	35,6	26,7	83,9	31,4	36,2	32,5	44,5	41,5	45,8	51,9
	SD	-	25,5	38,7	20,6	24,9	46,5	30,9	4,9	9,0	41,3	39,2	43,8	41,7	35,6	35,0	31,7
† Gr1/Gr2		p=1,000	p=0,480	p=0,806	p=0,564	p=1,000	p=0,182	p=0,031*	p=0,406	p=0,093	-	p=1,000	-	p=0,606	p=0,439	-	p=0,724
†Gr1/Gr3		-	p=0,926	p=0,602	p=1,000	p=1,000	p=0,564	p=0,083	p=0,770	p=0,153	-	p=0,739	p=0,221	p=0,831	p=0,221	p=0,045*	p=0,297
††Gr2/Gr3		-	p=0,564	p=0,086	p=0,564	p=0,643	p=1,000	p=0,877	p=0,143	p=0,197	p=0,245	p=1,000	-	p=0,480	p=1,000	-	p=0,142

Gr1 = Контролна група; Gr2 = Kennedy III класа; Gr3 = Kennedy III класа со дентален мост;
†Mann-Whitney U Test: ††Wilcoxon Signed Ranks Test *сигнификантно за p<0,05

Максимална сила за прв забен контакт – во овој дел, анализирана беше просечната и средната максимална сила употребена за прв забен контакт (MMF% FTC). Анализата беше направена за секој забен елемент на прв контакт според групи (Gr1/Gr2/Gr3), поединечно и меѓугрупно (Табела 9 и График 11).

Во Gr1, највисока просечната максимално употребена сила за прв забен контакт (MMF% FTC) имаше кај забите 24 – 85,6%, 28 - 78,4%, 26 – 76,4%, и 15-76,1%. Во групата Gr2 највисока MMF% FTC имаше кај забот 17 – 94,2%, следено со забот 28 – 79,6%, и забот 15 – 73,3%. Во Gr3, MMF% FTC беше со највисока вредност кај забите 21 – 83,9%, следено со забите 17 – 79,4%, и 15 – 73,5%.

При споредбата на Gr1/Gr2, за p<0,05, беше согледана сигнификантна разлика само за MMF% FTC кај заб 15, во прилог на сигнификантно повисока вредност на овој параметар во Gr2 (p=0,031). За p>0,05, меѓугрупната споредба на останатите забни елементи од Gr1/Gr2 не укажаа на сигнификантна разлика во однос на MMF% FTC (Табела 9).

За p<0,05, при меѓугрупната споредба Gr1/Gr3 во однос на MMF% FTC согледана беше сигнификантна разлика кај заб 27 во прилог на повисока вредност на овој параметар во Gr1 (p=0,045). За p>0,05, меѓугрупната споредба на останатите забни елементи од Gr1/Gr3 не укажаа на сигнификантна разлика во однос на MMF% FTC (Табела 9).

Дополнително, за p>0,05, меѓугрупната споредба на Gr2/Gr3 (пациенти со Kennedy III класа, пред и после ставањето на денталниот мостот) во однос на MMF%

FTC не укажаа на сигнификантна разлика помеѓу ниеден од забните елементи (Табела 9).

Добиената просечна вредност за максимална сила на прв забен контакт за секој забен елемент беше инкорпорирана во Cartesian axis system за дизајнирање на occlusiogram за секоја група (График 11).

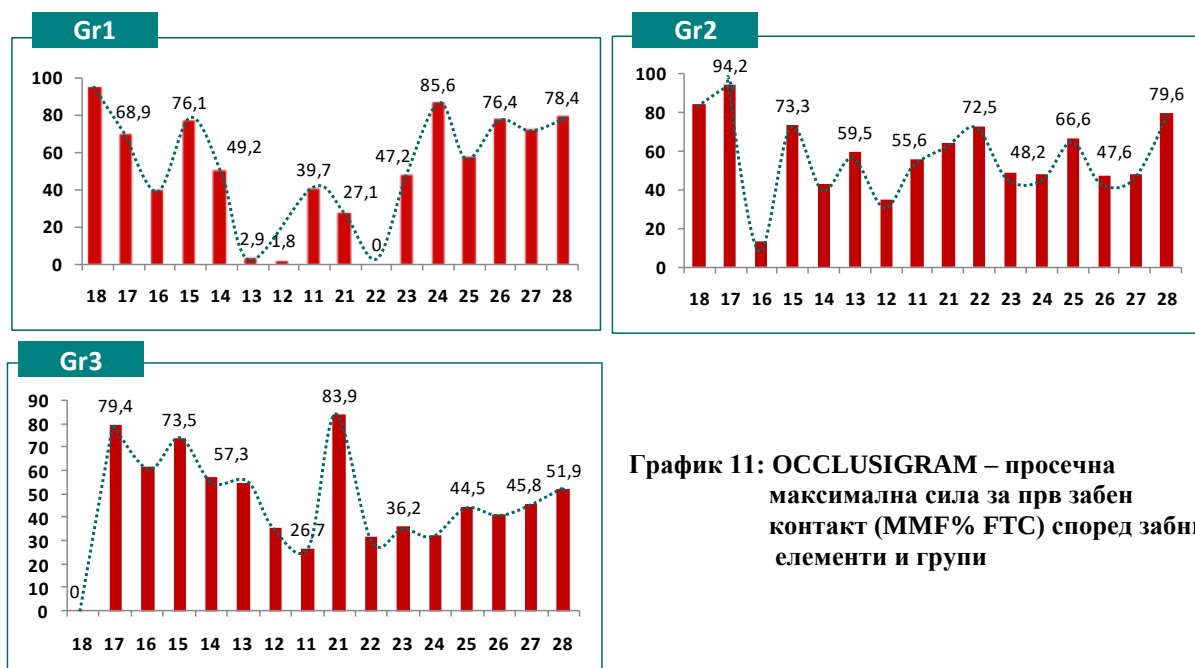


График 11: OCCLUSIGRAM – просечна максимална сила за прв забен контакт (MMF% FTC) според забни елементи и групи

5.5.Максимална вкупна сила, и време на максимална сила

Во овој дел од истражувањето, направена беше анализа на максималната вкупна сила (MFF%) снимена за време на оклузија, како и време на максимална сила (MFF% SEC).

Анализата на добиените вредности за MMF%, и MMF% SEC имаа неправилна дистрибуција на фреквенциите за консеквентно Shapiro-Wilk $W=0,774$; $p=0,00001$ vs. Shapiro-Wilk $W=0,921$; $p=0,00004$ поради што во понатамошната анализа беа применети соодветни статистички тестови. За секој од овие три параметри, направена беше споредба помеѓу групите Gr1/Gr2, Gr1/Gr3, и Gr2/Gr3 (Табела 10-11 и График 12-13).

Максимална вкупна сила (MFF%) – максималната вкупна сила (MFF%) снимена за време на оклузија, беше во Gr1 - $96,45 \pm 3,44$, во Gr2 - $91,59 \pm 9,14$ и во Gr3 – $93,91 \pm 5,40$. Кај 50% пациенти висината на MFF% беше во: а) $<97,8$ за Median IQR= $97,8$ ($94,3-99,3$) во Gr1; б) $<91,59$ за Median IQR= $94,7$ ($86,1-98,5$); и в) $<93,91$ за Median IQR= $95,4$ ($91,3-97,2$) (Табела 10 и График 12).

Табела 10: Споредба на Gr1/Gr2/Gr3 во три комбинации според максимална вкупна сила (MFF%)

Групи	Максимална вкупна сила (MFF%)				¹ p
	Број (N)	Mean	SD	Median (IQR)	
Gr1/Gr2					
Gr1	30	96,45	3,44	97,8 (94,3-99,3)	Z=2,158; p=0,0308*
Gr2	30	91,59	9,14	94,7 (86,1-98,5)	
Gr1/Gr3					
Gr1	30	96,45	3,44	97,8 (94,3-99,3)	Z=1,995; p=0,0459*
Gr3	30	93,91	5,40	95,4 (91,3-97,2)	
Gr2/Gr3					
Gr2	30	91,59	9,14	94,7 (86,1-98,5)	†Z=0,586; p=0,5577
Gr3	30	93,9	5,40	95,4 (91,3-97,2)	
Gr1 = Контролна група; Gr2 = Kennedy III класа; Gr3 = Kennedy III класа со дентален мост; Z=Mann-Whitney U Test: †Wilcoxon Signed Ranks Test *сигнификантно за p<0,05					

За $p < 0,05$, утврдено беше сигнификантно пониска максималната вкупна сила (MFF%) во: а) Gr2 споредено со Gr1 за Mann-Whitney U Test: $Z=2,158$; $p=0,0308$; б) Gr3 споредено со Gr1 за Mann-Whitney U Test: $Z=1,995$; $p=0,0459$. За $p > 0,05$, немаше сигнификантно разлика помеѓу Gr2/Gr3 во однос на висината на MFF% за Wilcoxon Signed Ranks Test: $Z=0,586$; $p=0,5577$. Вредноста на MFF% беше несигнификантно посока во Gr3 споредено со Gr1.

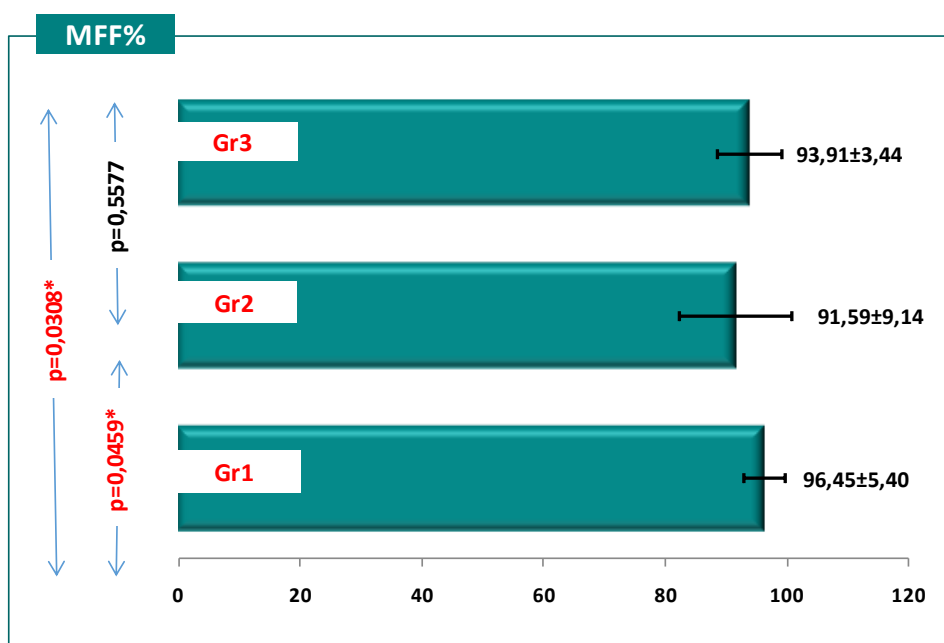


График 12: Споредба на Gr1/Gr2/Gr3 во три комбинации според максимална вкупна сила (MFF%)

Време на максимална сила (MFF% SEC) – просечното време на максимална сила (MFF% SEC), изнесуваше во Gr1 – $3,80 \pm 2,99$ секунди, во Gr2 – $3,78 \pm 2,95$ секунди и во Gr3 – $5,46 \pm 3,11$ секунди.

Во секоја од трите групи, кај 50% од пациентите, времето на максимална сила (MFF% SEC) беше: а) <3 за Median IQR=3,0 (1,4-6,9) во Gr1; б) $<3,3$ за Median IQR=3,3 (0,8-6,6); и в) $<6,7$ за Median IQR=6,7 (3,9-7,9).

Табеларниот и графичкиот приказ на времето на максимална сила (MFF% SEC) за три групни комбинации е даден во Табела 11 и График 13.

Табела 11: Споредба на Gr1/Gr2/Gr3 во три комбинации според време на максимална сила (MMF% SEC)

Групи	Време на максимална сила (MMF% SEC)				¹ p
	Број (N)	Mean	SD	Median (IQR)	
Gr1/Gr2					
Gr1	30	3,80	2,99	3,0 (1,4-6,9)	Z=0,170; p=0,8649
Gr2	30	3,78	2,95	3,3 (0,8-6,6)	
Gr1/Gr3					
Gr1	30	3,80	2,99	3,0 (1,4-6,9)	Z=-1,899; p=0,0575
Gr3	30	5,46	3,11	6,7 (3,9-7,9)	
Gr2/Gr3					
Gr2	30	3,78	2,95	3,3 (0,8-6,6)	†Z=2,046; p=0,0407*
Gr3	30	5,46	3,11	6,7 (3,9-7,9)	
Gr1 = Контролна група; Gr2 = Kennedy III класа; Gr3 = Kennedy III класа со дентален мост; Z=Mann-Whitney U Test: †Wilcoxon Signed Ranks Test *сигнификантно за p<0,05					

За $p>0,05$, утврдено беше: а) несигнификантно пониско време на максимална сила (MFF% SEC) во Gr2 споредено со Gr1 за Mann-Whitney U Test: Z=0,170; p=0,8649; б) гранично несигнификантно повисоко време на максимална сила (MFF% SEC) во Gr3 споредено со Gr1 за Mann-Whitney U Test: Z=-1,899; p=0,0575. За $p<0,05$, времето на максимална сила (MFF% SEC) беше сигнификантно подолго во Gr3 споредено со Gr2 за Wilcoxon Signed Ranks Test: Z=2,046; p=0,0407.

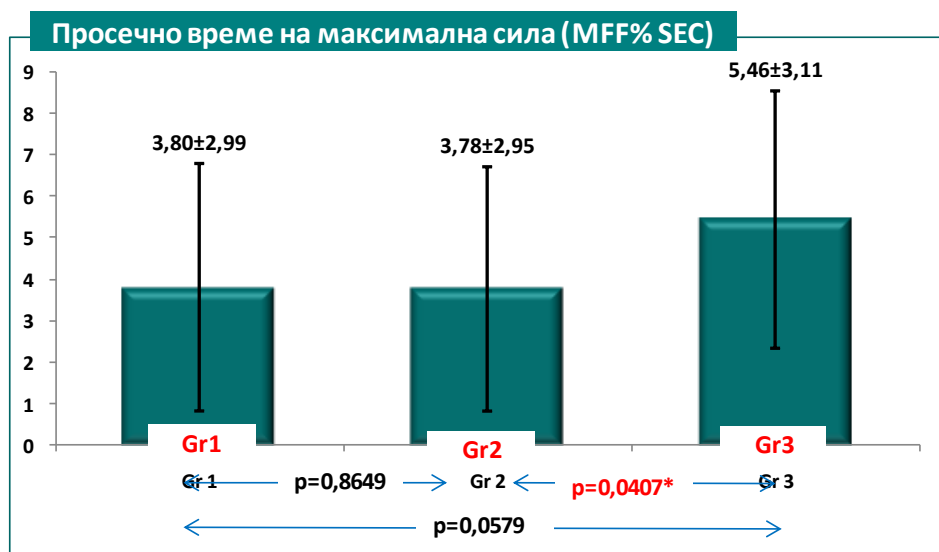


График 13: Споредба на Gr1/Gr2/Gr3 во три комбинации според време на максимална сила (MMF% SEC)

5.6. Време на оклузија

Во рамките на истражувањето, направена беше анализа на времето на оклузија (ОТ) изразено во секунди. Добиените вредности за ОТ имаа неправилна дистрибуција на фреквенциите за Shapiro-Wilk $W=0,852$; $p=0,00001$ поради што во анализата беа применети соодветни статистички тестови. Направена беше споредба помеѓу групите Gr1/Gr2/Gr3 во три комбинации Gr1/Gr2; Gr1/Gr3 и Gr2/Gr3 (Табела 12 и График 14).

Просечното време на оклузија (ОТ), изнесуваше во Gr1 – $2,07 \pm 2,31$ секунди, во Gr2 – $2,22 \pm 2,29$ секунди, и во Gr3 – $2,91 \pm 2,60$ секунди. Кај 50% од пациентите, времето на оклузија (ОТ) изнесуваше: а) $<1,2$ секунди за Median IQR=1,2 (0,4-3,1) во Gr1; б) $<1,4$ секунди за Median IQR=1,4 (0,3-3,4) во Gr2; и в) $<2,1$ секунди за Median IQR=2,1 (0,5-5,6) во Gr3.

Дополнително кај 75% од пациентите, времето на оклузија (ОТ) изнесуваше: а) $<3,1$ секунди за Median IQR=1,2 (0,4-3,1) во Gr1; б) $<3,4$ секунди за Median IQR=1,4 (0,3-3,4) во Gr2; и в) $<5,6$ секунди за Median IQR=2,1 (0,5-5,6) во Gr3.

Табела 12: Споредба на Gr1/Gr2/Gr3 во три комбинации според време на оклузија (ОТ)

Групи	Време на оклузија (ОТ)				¹ p
	Број (N)	Mean	SD	Median (IQR)	
Gr1/Gr2					
Gr1	30	2,07	2,31	1,2 (0,4-3,1)	Z=0,044; p=0,9646
Gr2	30	2,22	2,29	1,4 (0,3-3,4)	
Gr1/Gr3					
Gr1	30	2,07	2,31	1,2 (0,4-3,1)	Z=-1,005; p=0,3147
Gr3	30	2,91	2,60	2,1 (0,5-5,6)	
Gr2/Gr3					
Gr2	30	2,22	2,29	1,4 (0,3-3,4)	†Z=1,039; p=0,2989
Gr3	30	2,91	2,60	2,1 (0,5-5,6)	
Gr1 = Контролна група; Gr2 = Kennedy III класа; Gr3 = Kennedy III класа со дентален мост; Z=Mann-Whitney U Test: †Wilcoxon Signed Ranks Test *сигнификантно за p<0,05					

За $p>0,05$, утврдено беше: а) несигнификантно пониско време на оклузија (ОТ) во Gr2 споредено со Gr1 за Mann-Whitney U Test: $Z=0,044$; $p=0,9646$; б) несигнификантно пониско време на оклузија (ОТ) во Gr1 споредено со Gr3 за Mann-Whitney U Test: $Z=-1,005$; $p=0,3147$; и в) несигнификантно пониско ОТ во Gr2 споредено со Gr3 за Wilcoxon Signed Ranks Test: $Z=1,039$; $p=0,2989$ (Табела 12 и График 14).

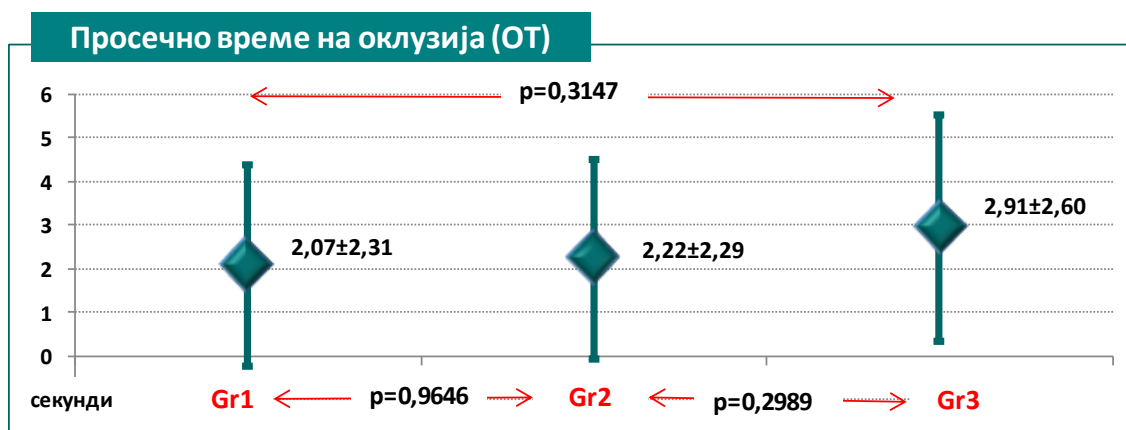


График 14: Споредба на Gr1/Gr2/Gr3 во три комбинации според време на оклузија (ОТ)

5.7. Потребно време и максимална сила за затварање на вилицата

Овој дел од анализата обработуваше 4 параметри кои се однесуваа на затварањето на вилицата и тоа: а) просечно време потребно за почеток на затварање на вилицата (ОТ-А); б) просечно време потребно за целосно затварање на вилицата (ОТ-В); в) максимална употребена сила за почеток на затварање на вилицата (MMF% ОТ-А); и г) максимална употребена сила за целосно затварање на вилицата (MMF% ОТ-В).

Анализата на добиените вредности за ОТ-А, ОТ-В, MMF% ОТ-А и MMF% ОТ-В укажа на неправилна дистрибуција на фреквенциите за консеквентно Shapiro-Wilk: $W=0,372$; $p=0,00001$ vs. $W=0,898$; $p=0,00001$ vs. $W=0,817$; $p=0,00001$ vs. $W=0,851$; $p=0,00001$. Овие согледувања беа земени во предвид во понатамошната анализа.

Двата параметри за време (ОТ-А и ОТ-В) и двата параметри за употребена сила (MMF% ОТ-А и MMF% ОТ-В) беа анализирани во однос на групите Gr1/Gr2/Gr3 во три комбинации (Табела 13 – 14 и График 15-16).

5.7.1. Потребно време за затварање на вилица

Направена беше меѓугрупна споредба на пациентите (Gr1/Gr2, Gr1/Gr3 и Gr2/Gr3) во однос на: а) просечното време потребно за почеток на затварање на вилицата (ОТ-А); како и б) просечното време потребно за целосно затварање на вилицата (ОТ-В) (Табела 13).

Потребно време за почеток на затварање на вилица (ОТ-А) - просечната вредност на потребното време за почеток на затварање на вилицата во групата Gr1, Gr2, и Gr3 изнесуваше консеквентно $0,28 \pm 0,74$ vs. $0,64 \pm 1,70$ vs. $0,23 \pm 0,57$ секунди. Во сите три групи, кај 50% од пациентите потребното време за почеток на затварање на вилицата изнесуваше 0 секунди, а кај 75% од нив ова време беше $<0,2$ секунди за Median IQR=0 (0-0,2).

За $p>0,05$, немаше сигнификантна разлика помеѓу групите Gr1/Gr2 (Mann-Whitney U Test: $Z=-0,362$; $p=0,7172$), Gr1/Gr3 (Mann-Whitney U Test: $Z=-0,096$; $p=0,9234$), и Gr2/Gr3 (Wilcoxon Signed Ranks Test: $Z=1,048$; $p=0,2945$) во однос на потребното време за почеток на затварање на вилицата (Табела 13 и График 15).

Табела 13: Анализа на ОТ-А и ОТ-В според групи

Групи	Потребно време за затварање на вилица			
	Време на почеток на затварање (ОТ-А)		Време на целосно затварање (ОТ-В)	
	Mean± SD	Median IQR	Mean± SD	Median IQR
Gr 1	0,28±0,74	0 (0-0,2)	2,37±2,39	1,4 (0,8-4,2)
Gr 2	0,64±1,70	0 (0-0,2)	2,87±2,48	2,6 (0,7-4,5)
p	Z=-0,362; p=0,7172		Z=-0,628; p=0,5298	
Gr 1	0,28±0,74	0 (0-0,2)	2,37±2,39	1,4 (0,8-4,2)
Gr 3	0,23±0,57	0 (0-0,2)	3,15±2,49	2,9 (0,9-5,6)
p	Z=-0,096; p=0,9234		Z=-1,101; p=0,2707	
Gr 2	0,64±1,70	0 (0-0,2)	2,87±2,48	2,6 (0,7-4,5)
Gr 3	0,23±0,57	0 (0-0,2)	3,15±2,49	2,9 (0,9-5,6)
†p	Z=1,048; p=0,2945		Z=0,380; p=0,7036	
Gr1 = Контролна група; Gr2 = Kennedy III класа; Gr3 = Kennedy III класа со дентален мост; Z=Mann-Whitney U Test: †Wilcoxon Signed Ranks Test *сигнификантно за p<0,05				

Потребно време за целосно затварање на вилица (ОТ-В) – просечното време потребно за целосно затварање на вилицата (ОТ-В) изнесуваше во група:

а) Gr1 - 2,37±2,39 секунди, и 50% пациенти со ОТ-В <1,4 секунди за Median IQR=1,4 (0,8-4,2);

б) Gr2 - 2,87±2,48 секунди, и 50% пациенти со ОТ-В <2,6 секунди за Median IQR=2,6 (0,7-4,5);

в) Gr3 - 3,15±2,49 секунди, и 50% пациенти со ОТ-В <2,9 секунди за Median IQR=2,9 (0,9-5,6).

Дополнително, во групите Gr1/ Gr2/ Gr3, кај 75% од пациентите ОТ-В беше консеквентно <4,2 vs. <4,5 vs. <5,6 секунди (Табела 13 и График 15).

За p>0,05, немаше сигнификантна разлика помеѓу групите Gr1/Gr2 (Mann-Whitney U Test: Z=-0,628; p=0,5298), Gr1/Gr3 (Mann-Whitney U Test: Z=-1,101; p=0,2707), и Gr2/Gr3 (Wilcoxon Signed Ranks Test: Z=0,380; p=0,7036) во однос на потребното време за целосно затварање на вилицата (Табела 13 и График 15).

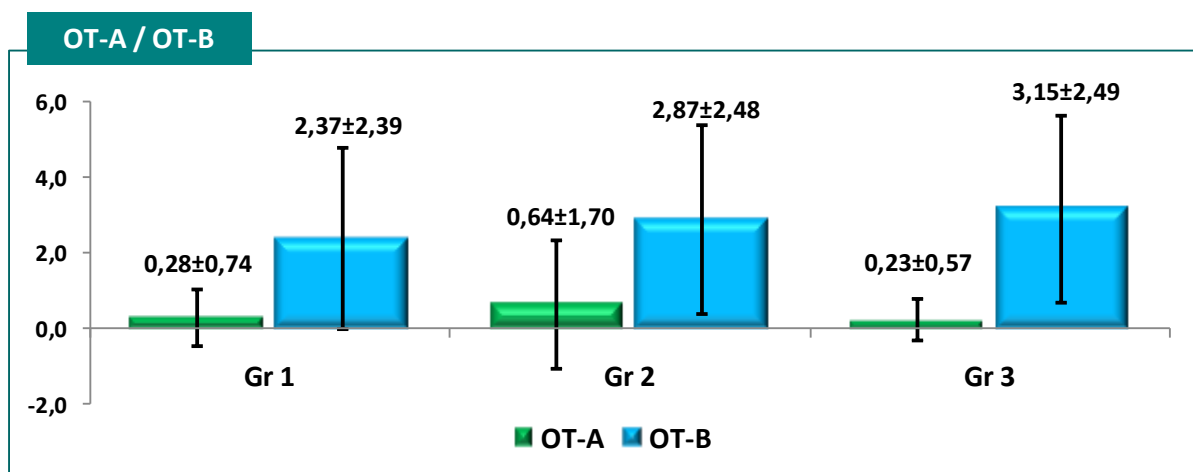


График 15: Просек и стандардна девијација на ОТ-А и ОТ-В според групи

5.7.2. Максимална сила за затварање на вилицата

Дополнително, направена беше анализа на: в) максимална употребена сила за почеток на затварање на вилицата (MMF% OT-A); и г) максимална употребена сила за целосно затварање на вилицата (MMF% OT-B) (Табела 12). Овие два параметри беа меѓугрупно споредувани во три комбинации како Gr1/Gr2, Gr1/Gr3 и Gr2/Gr3.

Табела 14: Анализа на MMF% OT-A и MMF% OT-B според групи

Групи	Максимална сила за затварање на вилица			
	Максимална сила за почеток на затварање (MMF% OT-A)		Максимална сила за целосно затварање (MMF% OT-B)	
	Mean± SD	Median IQR	Mean± SD	Median IQR
Gr 1	43,41±43,70	26,5 (1-91,1)	75,88±24,45	82,3 (55,8-98)
Gr 2	41,38±37,72	38,2 (1,6-75,3)	78,27±21,89	86,4 (72,2-94,9)
p	Z=-0,163; p=0,8708		Z=0,229; p=0,8187	
Gr 1	43,41±43,70	26,5 (1-91,1)	75,88±24,45	82,3 (55,8-98)
Gr 3	31,64±33,03	23,2 (1,4-51,5)	79,16±21,81	87,6 (65,9-95,1)
p	Z=-0,667; p=0,5047		Z=0,140; p=0,8883	
Gr 2	41,38±37,72	38,2 (1,6-75,3)	78,27±21,89	86,4 (72,2-94,9)
Gr 3	31,64±33,03	23,2 (1,4-51,5)	79,16±21,81	87,6 (65,9-95,1)
†p	Z=1,459; p=0,1444		Z=0,113; p=0,9093	
Gr1 = Контролна група; Gr2 = Kennedy III класа; Gr3 = Kennedy III класа со дентален мост; Z=Mann-Whitney U Test: †Wilcoxon Signed Ranks Test *сигнификантно за p<0,05				

Максимална сила за почеток на затварање на вилица (MMF% OT-A) - просечната MMF% OT-A за почеток на затварање на вилица изнесуваше во групата: а) Gr1 - 43,41±43,70 секунди, со 50% пациенти со MMF% OT-A <26,5 секунди за Median IQR=26,5 (1-91,1); б) Gr2 - 41,38±37,72 секунди, со 50% пациенти со MMF% OT-A <38,2 секунди за Median IQR=38,2 (1,6-75,3); и в) Gr3 - 31,64±33,03 секунди, со 50% пациенти со MMF% OT-A <23,2 секунди за Median IQR=23,2 (1,4-51,5). За p>0,05, немаше сигнификантна разлика помеѓу групите Gr1/Gr2 (Mann-Whitney U Test: Z=-0,163; p=0,8708, Gr1/Gr3 (Mann-Whitney U Test: Z=-0,667; p=0,5047, и Gr2/Gr3 (Wilcoxon Signed Ranks Test: Z=1,459; p=0,1444) во однос на максималната сила за почеток на затварање на вилицата (Табела 14 и График 16).

Максимална сила за целосно затварање на вилица (MMF% OT-B) – просечната максимална сила потребна за целосно затварање на вилицата (MMF% OT-B) изнесуваше во групата: а) Gr1 - 75,88±24,45 и 50% пациенти со MMF% OT-B <82,3 за Median IQR=82,3 (55,8-98); б) Gr2 - 78,27±21,89 и 50% пациенти со MMF% OT-B <86,4 за Median IQR=86,4 (72,2-94,9); и в) Gr3 - 79,16±21,81 и 50% пациенти со MMF% OT-B <87,6 за Median IQR=87,6 (65,9-95,1). За p>0,05, немаше сигнификантна разлика помеѓу групите Gr1/Gr2 (Mann-Whitney U Test: Z=0,229; p=0,8187, Gr1/Gr3 (Mann-Whitney U Test: Z=0,140; p=0,8883), и Gr2/Gr3 (Wilcoxon Signed Ranks Test: Z=0,113;

$p=0,9093$) во однос на максималната сила потребна за целосно затварање на вилицата (Табела 14 и График 16).

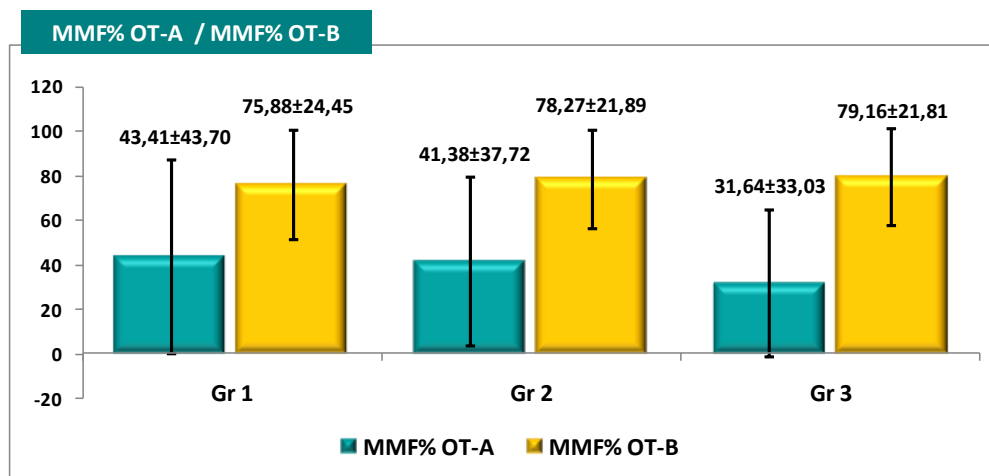


График 16: Анализа на MMF% OT-A и MMF% OT-B според групи

5.8. Дистрибуција на сила според квадранти

Согласно добиените резултати од T-Scan III системот, направена беше анализа на дистрибуцијата на сила според 4 квадрати и тоа: 1) лев преден - LA 2) десно преден - RA; 3) лево заден - LP; и 4) десно заден - RP.

LA – Добиените вредности за LA имаа неправилна дистрибуција за Shapiro-Wilk: $W=0,700$; $p=0,00001$. Дистрибуцијата на сила во лев преден квадрант (LA) изнесуваше во: а) Gr1 – $7,47\pm7,38$ и 50% пациенти со $LA<4,5$ за Median=4,50; б) Gr2 – $22,44\pm26,37$ и 50% пациенти со $LA<13,7$ за Median=13,70; и в) Gr3 – $10,71\pm11,24$ и 50% пациенти со $LA<7,9$ за Median=7,95. За $p>0,05$, немаше сигнификантна разлика помеѓу групите Gr1/Gr2 (Mann-Whitney U Test: $Z=-1,863$; $p=0,0625$), Gr1/Gr3 (Mann-Whitney U Test: $Z=-0,414$; $p=0,6789$), и помеѓу групите Gr2/Gr3 (Wilcoxon Signed Ranks Test: $Z=1,826$; $p=0,0679$) во однос на дистрибуцијата на сила во LA. Разликата помеѓу групите Gr2/Gr3 во однос на LA беше гранично несигнификантна во прилог на повисока вредност за LA во Gr2 споредено со Gr1 (Табела 15 и График 17).

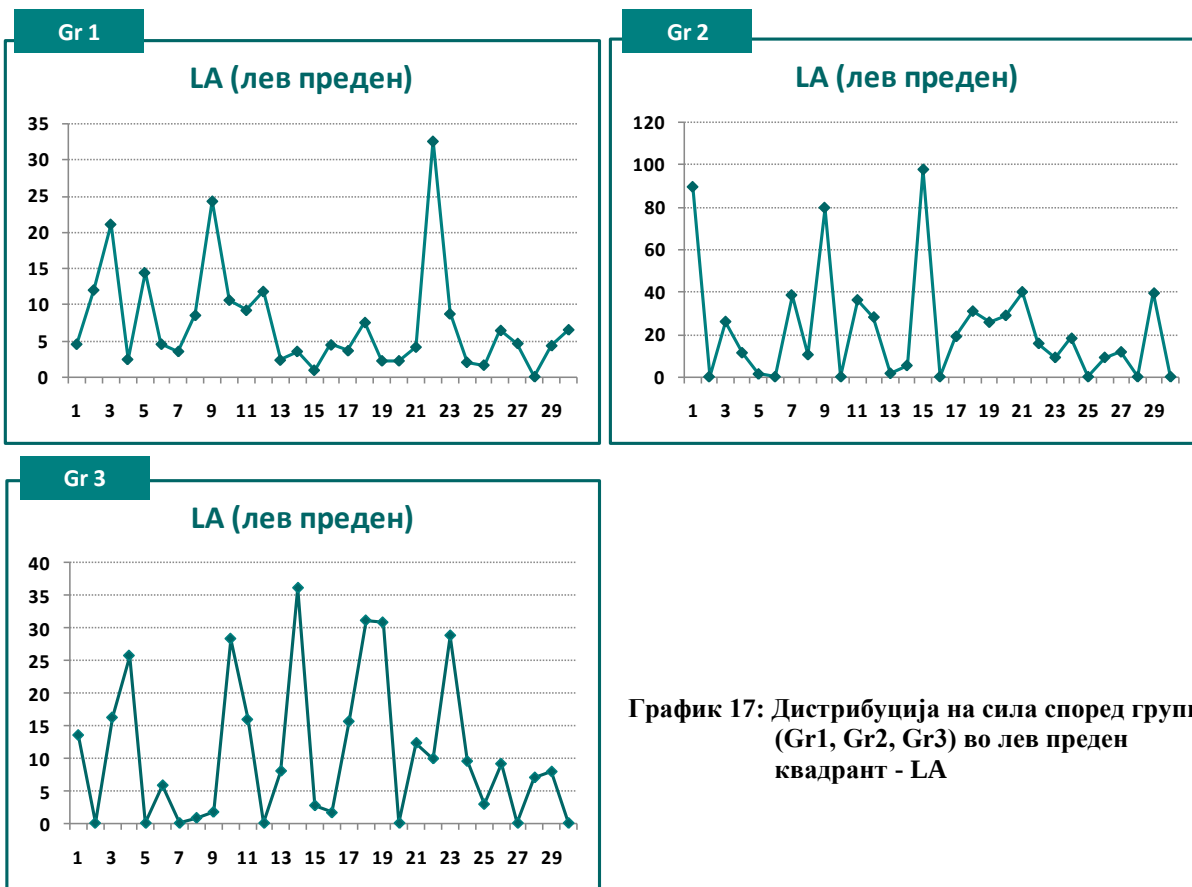


График 17: Дистрибуција на сила според групи (Gr1, Gr2, Gr3) во лев преден квадрант - LA

Табела 15: Анализа на Gr1/Gr2/Gr3 според дистрибуција на сила во квадрати

Квадранти	Дистрибуција на сила				¹ p
	Број (N)	Mean	SD	Median	
LA – лев преден					
Gr1/Gr2					
Gr1	30	7,47	7,38	4,50	Z=-1,863; p=0,0625
Gr2	30	22,44	26,37	13,70	
Gr1/Gr3					
Gr1	30	7,47	7,38	4,50	Z=-0,414; p=0,6789
Gr3	30	10,71	11,24	7,95	
Gr2/Gr3					
Gr2	30	22,44	26,37	13,70	†Z=1,826; p=0,0679
Gr3	30	10,71	11,24	7,95	
RA – десен преден					
Gr1/Gr2					
Gr1	30	6,34	9,03	3,45	Z=-1,345; p=0,1785
Gr2	30	31,49	46,73	11,80	
Gr1/Gr3					
Gr1	30	6,34	9,03	3,45	Z=-2,255; p=0,0241*
Gr3	30	16,73	14,18	16,40	
Gr2/Gr3					
Gr2	30	31,49	46,73	11,80	†Z=1,207; p=0,2275
Gr3	30	16,73	14,18	16,40	
LP – лев заден					
Gr1/Gr2					
Gr1	30	41,16	10,14	43,15	Z=4,277; p=0,00001*
Gr2	30	20,79	20,29	16,60	
Gr1/Gr3					
Gr1	30	41,16	10,14	43,15	Z=0,872; p=0,3830
Gr3	30	37,69	16,43	40,90	
Gr2/Gr3					
Gr2	30	20,79	20,29	16,60	†Z=3,211; p=0,0013*
Gr3	30	37,69	16,43	40,90	
RP – десен заден					
Gr1/Gr2					
Gr1	30	45,06	11,32	47,15	Z=2,048; p=0,0406*
Gr2	30	32,94	30,85	29,00	
Gr1/Gr3					
Gr1	30	45,06	11,32	47,15	Z=2,328; p=0,0199*
Gr3	30	33,97	20,05	36,70	
Gr2/Gr3					
Gr2	30	32,94	30,85	29,00	†Z=0,205; p=0,8372
Gr3	30	33,97	20,05	36,70	
Gr1 = Контролна група; Gr2 = Kennedy III класа; Gr3 = Kennedy III класа со дентален мост; Z=Mann-Whitney U Test: †Wilcoxon Signed Ranks Test *сигнификантно за p<0,05					

RA – Добиените вредности за RA имаа неправилна дистрибуција за Shapiro-Wilk: $W=0,588$; $p=0,00001$. Дистрибуцијата на сила во десен преден квадрант (RA) изнесуваше во: а) Gr1 – $6,34 \pm 9,03$ и 50% пациенти со $RA < 3,4$ за Median=3,45; б) Gr2 – $31,49 \pm 46,73$ и 50% пациенти со $RA < 11,8$ за Median=11,80; и в) Gr3 – $16,73 \pm 14,18$ и 50% пациенти со $RA < 16,40$ за Median=16,40.

За $p > 0,05$, немаше сигнификантна разлика помеѓу групите Gr1/Gr2 (Mann-Whitney U Test: $Z=-1,345$; $p=0,1785$), и помеѓу групите Gr2/Gr3 (Wilcoxon Signed Ranks Test: $Z=1,207$; $p=0,2275$) во однос на дистрибуцијата на сила во десен преден квадрант - RA. За $p < 0,05$, утврдена беше сигнификантно повисока RA во групата Gr3 споредено со Gr1 (Mann-Whitney U Test: $Z=-2,255$; $p=0,0241$) (Табела 15 и График 18).

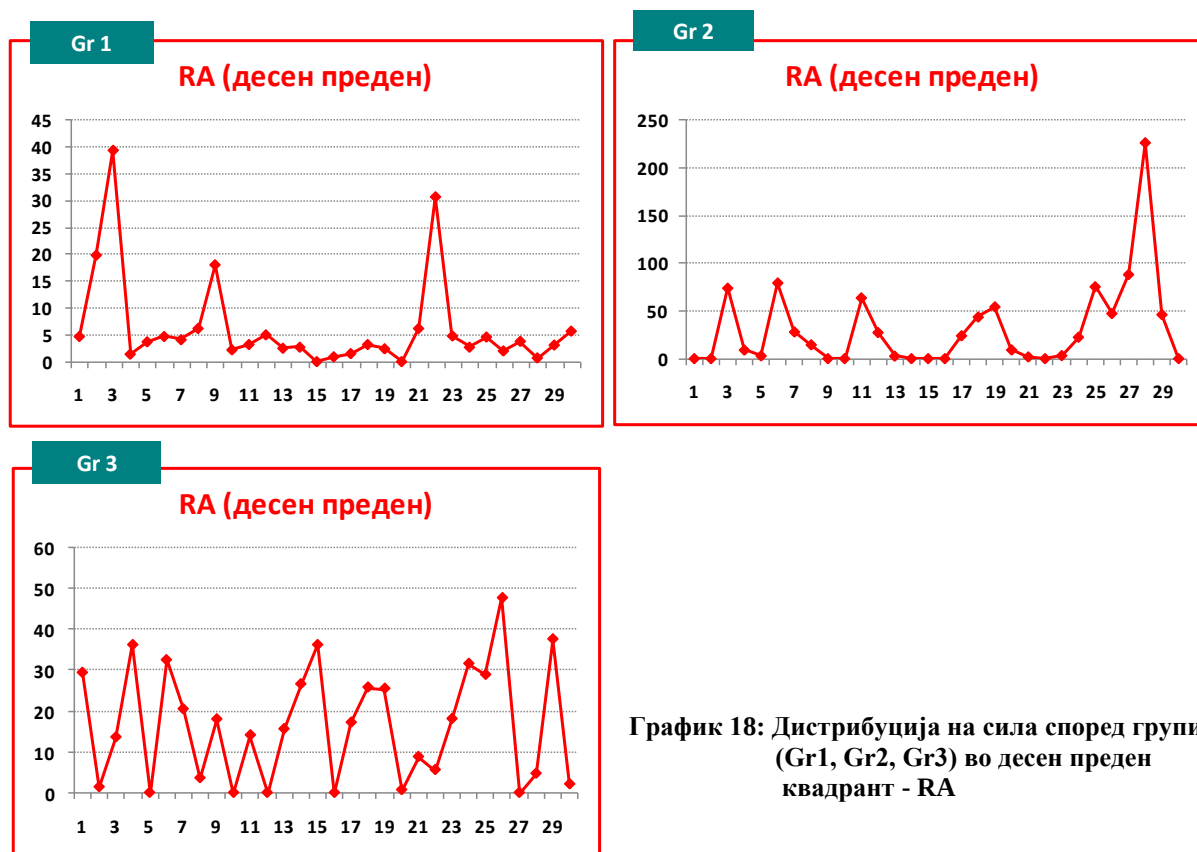


График 18: Дистрибуција на сила според групи (Gr1, Gr2, Gr3) во десен преден квадрант - RA

LP – вредностите добиени за LP имаа неправилна дистрибуција за Shapiro-Wilk: $W=0,962$; $p=0,0097$. Дистрибуцијата на сила во лев заден квадрант (LP) изнесуваше во: а) Gr1 – $41,16 \pm 10,14$ и 50% пациенти со $LP < 43,1$ за Median=43,15; б) Gr2 – $20,79 \pm 20,29$ и 50% пациенти со $LP < 16,6$ за Median=16,60; и в) Gr3 – $37,69 \pm 16,43$ и 50% пациенти со $LP < 40,9$ за Median=40,90.

За $p < 0,05$, утврдена беше сигнификантна разлика помеѓу групите: а) Gr1/Gr2 (Mann-Whitney U Test: $Z=4,277$; $p=0,00001$) во прилог на сигнификантно повисока вредност на LP во Gr1 споредено со Gr2; и б) Gr2/Gr3 (Wilcoxon Signed Ranks Test: $Z=3,211$; $p=0,0013$) во прилог на сигнификантно повисока вредност на LP во Gr3 споредено со Gr2. За $p > 0,05$, немаше сигнификантна разлика помеѓу групите Gr1/Gr3 во однос на LP (Mann-Whitney U Test: $Z=0,872$; $p=0,3830$) (Табела 15 и График 19).

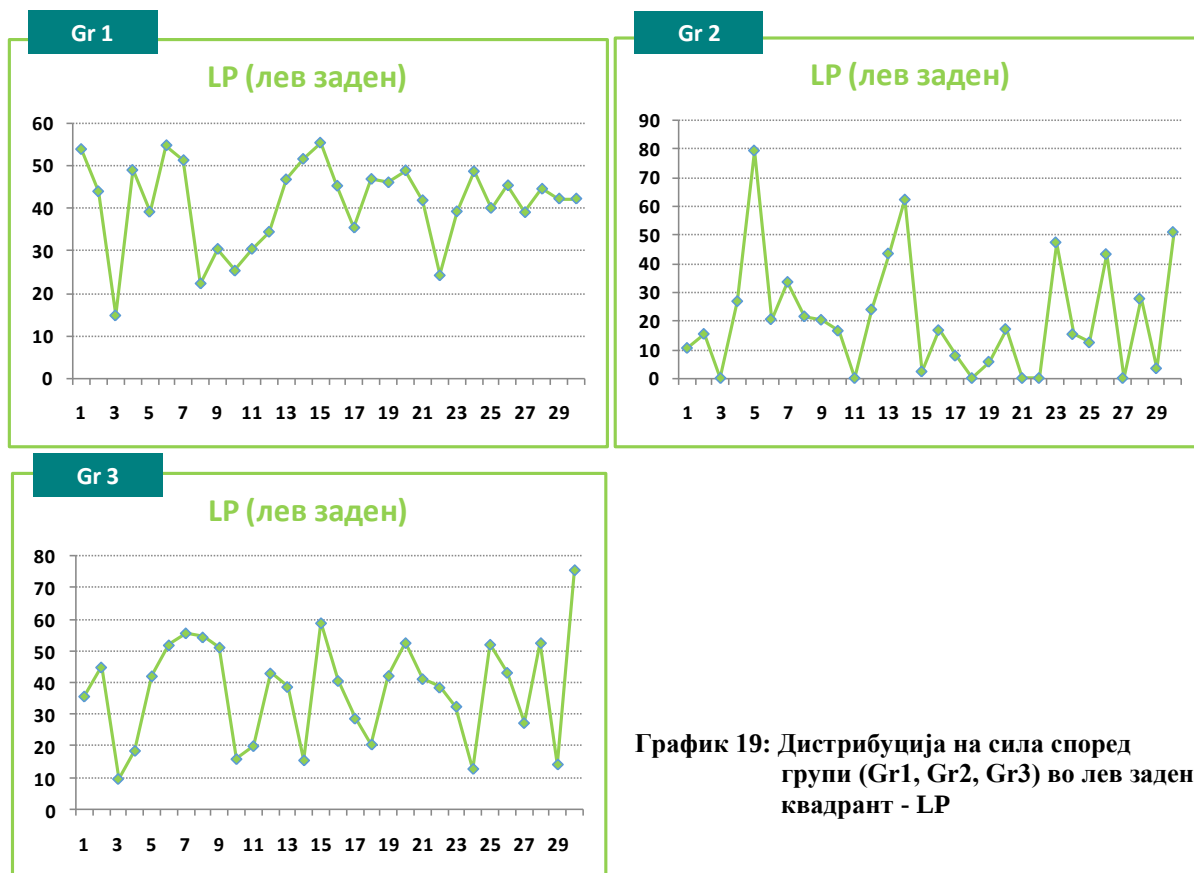


График 19: Дистрибуција на сила според групи (Gr1, Gr2, Gr3) во лев заден квадрант - LP

RP – анализата на добиените вредности за RP имаа неправилна дистрибуција за Shapiro-Wilk: $W=0,951$; $p=0,0021$. Дистрибуцијата на сила во десен заден квадрант (RP) изнесуваше во: а) Gr1 – $45,06 \pm 11,32$ и 50% пациенти со $RP < 47,1$ за Median=47,15; б) Gr2 – $32,94 \pm 30,85$ и 50% пациенти со $RP < 29$ за Median=29,00; и в) Gr3 – $33,97 \pm 20,05$ и 50% пациенти со $RP < 36,7$ за Median=36,70.

За $p < 0,05$, постоеше сигнификантна разлика помеѓу групите: а) Gr1/Gr2 (Mann-Whitney U Test: $Z=2,048$; $p=0,0406$) во прилог на сигнификантно повисока вредност на RP во Gr1 споредено со Gr2; и б) Gr1/Gr3 (Mann-Whitney U Test: $Z=2,328$; $p=0,0199$) во прилог на сигнификантно повисока вредност на RP во Gr1 споредено со Gr3. За $p > 0,05$, немаше сигнификантна разлика помеѓу групите Gr2/Gr3 (Wilcoxon Signed Ranks Test: $Z=0,205$; $p=0,8372$) во однос на дистрибуцијата на сила во десен заден квадрант - RP (Табела 16 и График 20).

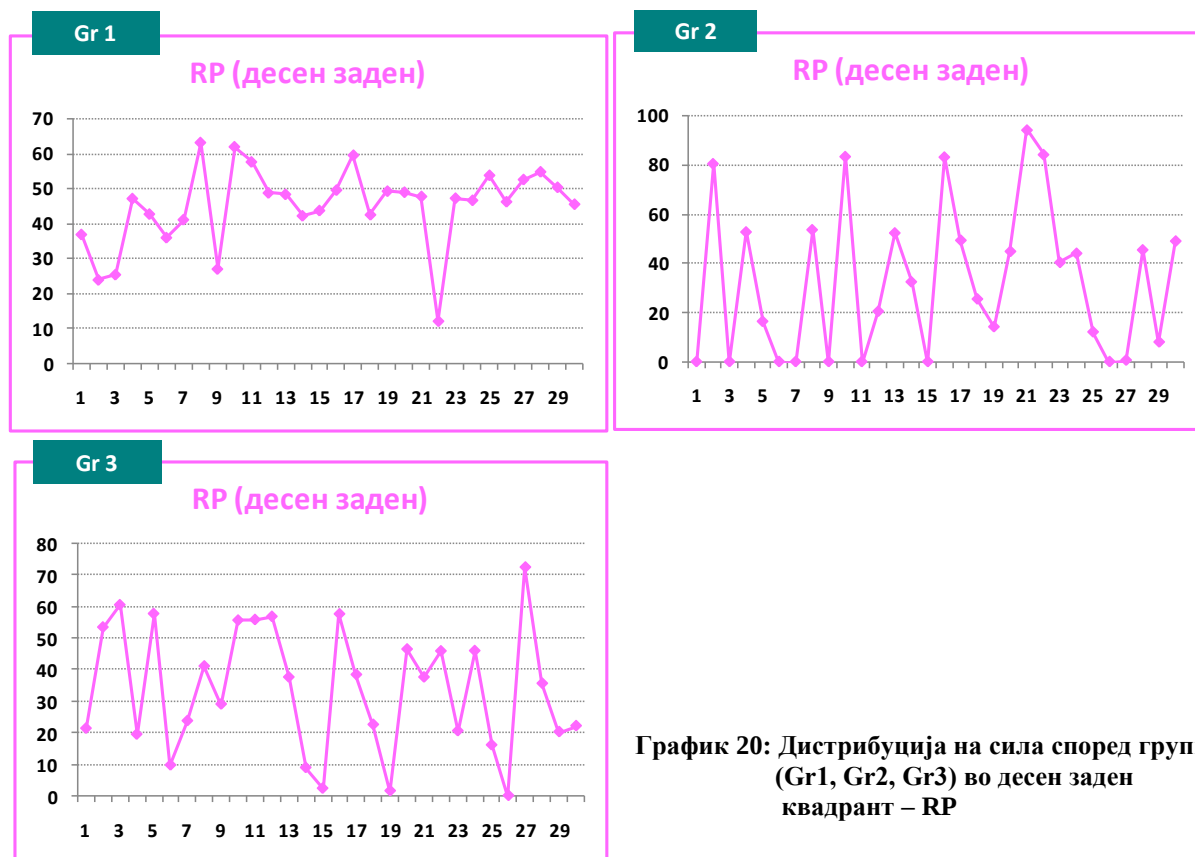


График 20: Дистрибуција на сила според групи (Gr1, Gr2, Gr3) во десен заден квадрант – RP

5.9. Максимална вкупна сила од 50%

Во рамките на истражувањето, направена беше анализа на времето на сила (секунди) при максималната вкупна сила од 50% (MMF50% SEC). Со анализата беше опфатен и просечниот број на заби кои биле во контакт при MMF50% (MMF50% cont. teeth). Направена беше меѓугрупна споредба во три комбинации и тоа Gr1/Gr2, Gr1/Gr3 и Gr2/Gr3 (Табела 16).

Добиените вредности за двата параметри (MMF50% SEC vs. MMF50% cont. teeth), имаа неправилна дистрибуција за Shapiro-Wilk: $W=0,833$; $p=0,00001$ vs. $W=0,964$; $p=0,0231$ што беше земено во предвид при анализата.

Табела 16: Анализа на време на сила и број на заби во контакт при MMF50% според групи

Групи	Време на сила при MMF50% (MMF50% SEC)			Број на заби во контакт при MMF50% (MMF50% cont. teeth)		
	Mean± SD	Min/Max	Median IQR	Mean± SD	Min/Max	Median IQR
Gr 1 (N=30)	2,95±2,36	0,4/9,7	2,6 (0,9-3,9)	11,45±2,13	7/16	12 (10-12)
Gr 2 (N=30)	2,13±2,51	0,03/9,4	1,1 (0,5-2,8)	4,71±2,31	1/11	4,5 (3-6)
p	Z=1,870; p=0,0615			Z=5,959; p=0.00001*		
Gr 1 (N=30)	2,95±2,36	0,4/9,7	2,6 (0,9-3,9)	11,45±2,13	7/16	12 (10-12)
Gr 3 (N=30)	2,07±2,28	0,03/9,9	1,2 (0,6-3,3)	7,07±2,90	3/14	6,5 (5-8)
p	Z=1,796; p=0,0725			Z=4,908; p=0.00001*		
Gr 1 (N=30)	2,13±2,51	0,03/9,4	1,1 (0,5-2,8)	4,71±2,31	1/11	4,5 (3-6)
Gr 3 (N=30)	2,07±2,28	0,03/9,9	1,2 (0,6-3,3)	7,07±2,90	3/14	6,5 (5-8)
†p	Z=0,195; p=0,8455			Z=3,180; p=0.0015*		
MMF50%=Максимална вкупна сила од 50%						
Gr1 = Контролна група; Gr2 = Kennedy III класа; Gr3 = Kennedy III класа со дентален мост;						
Z=Mann-Whitney U Test: †Wilcoxon Signed Ranks Test *сигнификантно за p<0.05						

Време на сила при максимална сила од 50% (MMF50% SEC) - просечната вредност на MMF50% SEC изнесуваше во (Табела 14 и График 21):

а) Gr1 - 2,95±2,36 секунди со мин/мак од 0,4/9,7 секунди и 50% пациенти со MMF50% SEC<2,6 секунди за Median IQR=2,6 (0,9-3,9);

б) Gr2 - 2,13±2,51 секунди со мин/мак од 0,03/9,4 секунди и 50% пациенти со MMF50% SEC<1,1 секунди за Median IQR=1,1 (0,5-2,8);

в) Gr3 - 2,07±2,28 секунди со мин/мак од 0,03/9,9 секунди и 50% пациенти со MMF50% SEC<1,2 секунди за Median IQR=1,2 (0,6-3,3);

За p>0,05, утврдена беше гранична несигнификантна разлика помеѓу групите: а) Gr1/Gr2 (Mann-Whitney U Test: Z=1,870; p=0,0615) во прилог на несигнификантно подолго MMF50% SEC во Gr1 споредено со Gr2; б) Gr1/Gr3 (Mann-Whitney U Test: Z=1,796; p=0,0725), во прилог на несигнификантно подолго MMF50% SEC во Gr1 споредено со Gr3. За p>0,05, немаше сигнификантна разлика ниту помеѓу групите Gr2/Gr3 во однос на MMF50% SEC (Wilcoxon Signed Ranks Test: Z=0,195; p=0,8455).

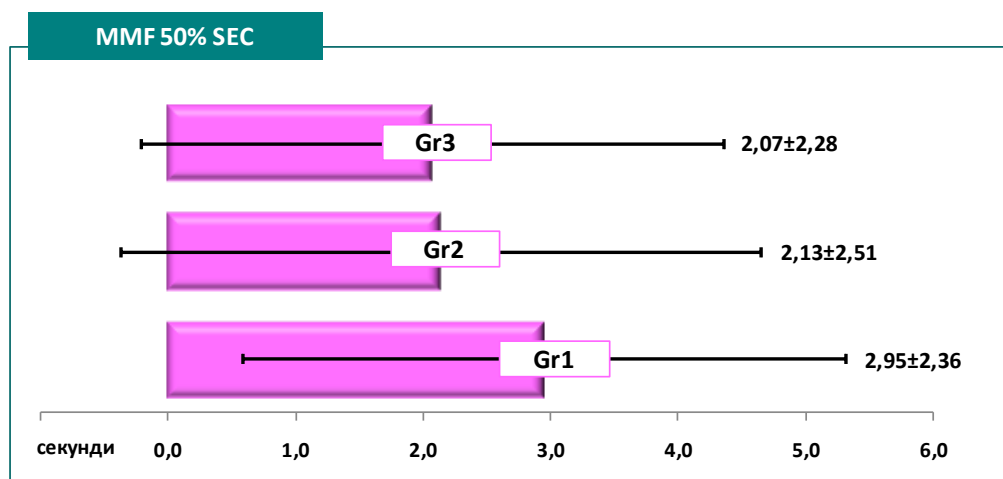


График 21: Просек и стандардна девијација на време на сила при MMF50% според групи

Број на заби во контакт при максимална сила од 50% (MMF50% cont. teeth) – просечниот број на MMF50% cont. teeth изнесуваше во (Табела 16 и График 22):

а) Gr1 - $11,45 \pm 2,13$ со мин/мак од 7/16 и 50% пациенти со MMF50% cont. teeth < 12 за Median IQR=12 (10-12);

б) Gr2 - $4,71 \pm 2,31$ со мин/мак од 1/11 и 50% пациенти со MMF50% cont. teeth < 4,5 за Median IQR=4,5 (3-6);

в) Gr3 - $7,07 \pm 2,90$ со мин/мак од 3/14 и 50% пациенти со MMF50% cont. teeth < 6,5 за Median IQR=6,5 (5-8);

За $p < 0,05$, имаше сигнификантна разлика помеѓу групите: а) Gr1/Gr2 (Mann-Whitney U Test: $Z=5,959$; $p=0,00001$) во прилог на сигнификантно повеќе MMF50% cont. teeth во Gr1 споредено со Gr2; б) Gr1/Gr3 (Mann-Whitney U Test: $Z=4,908$; $p=0,00001$), во прилог на сигнификантно повеќе MMF50% cont. teeth во Gr1 споредено со Gr3; в) Gr2/Gr3 во прилог на сигнификантно повеќе MMF50% cont. teeth во Gr3 споредено со Gr2 (Wilcoxon Signed Ranks Test: $Z=3,180$; $p=0,0015$).

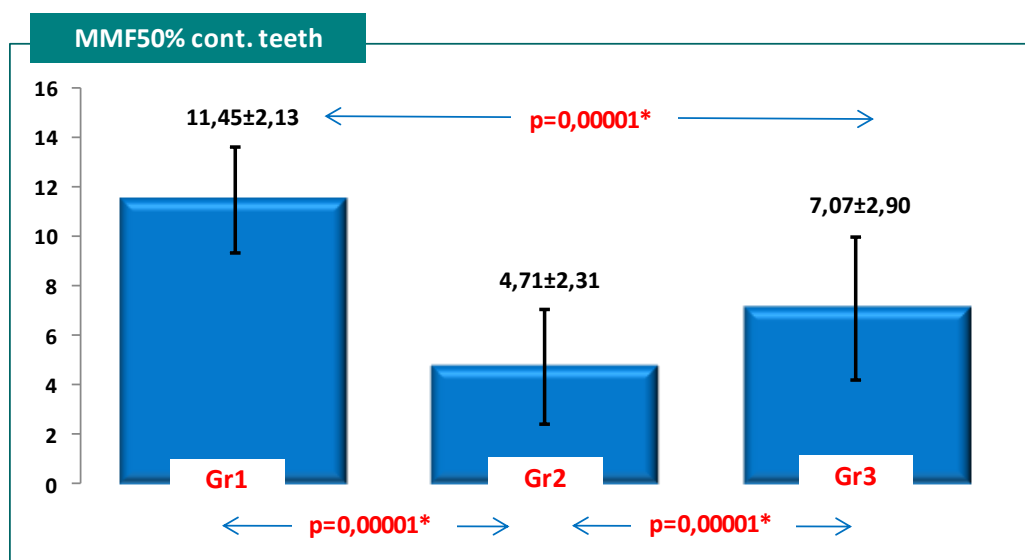


График 22: Просек и стандардна девијација на број на заби во контакт при MMF50% според групи

5.10. Просечна применета сила за поединечен заб

Просечната силата применета на секој поединечен заб беше анализирана поединечно за секоја група како и меѓугрупно во три комбинации и тоа Gr1/Gr2, Gr1/Gr3 и Gr2/Gr3 (Табела 17).

Табела 17: Просечна применета сила за поединечен заб според групи

Групи		Просечна применета сила за поединечен заб - %															
		18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
Gr1	Mean	5,5	14,6	12,2	7,5	5,3	2,9	1,9	2,3	3,5	1,4	3,4	5,5	5,9	11,9	11,7	3,3
	SD	7,1	9,9	9,2	6,9	3,9	2,7	3,8	3,7	5,7	1,3	3,2	3,5	3,8	6,8	6,8	5,6
Gr2	Mean	5,9	12,9	9,9	5,7	4,4	5,4	8,5	5,0	9,6	7,2	4,9	2,7	5,2	7,1	3,4	5,0
	SD	14,3	35,6	19,9	11,5	8,9	9,9	16,4	8,3	13,0	12,4	8,1	5,2	16,3	15,3	6,8	12,5
Gr3	Mean	3,1	11,8	6,3	7,4	9,8	7,4	2,8	3,7	6,7	2,1	4,6	8,5	8,7	9,5	5,7	5,7
	SD	9,4	15,4	8,4	10,3	10,9	9,1	4,3	5,9	15,4	2,6	6,1	10,8	10,8	13,1	8,5	11,8
† Gr1/Gr2		p=0,055	p=0,003 *	p=0,001 *	p=0,001 *	p=0,001 *	p=0,547	p=0,228	p=0,830	p=0,488	p=0,539	p=0,154	p=0,001 *	p=0,001 *	p=0,001 *	p=0,001 *	p=0,188
†Gr1/Gr3		p=0,012 *	p=0,712	p=0,003 *	p=0,093	p=0,706	p=0,228	p=0,088	p=0,037	p=0,687	p=0,251	p=0,325	p=0,303	p=0,534	p=0,012 *	p=0,001 *	p=0,478
††Gr2/Gr3		p=0,213	p=0,360	p=0,709	p=0,445	p=0,024 *	p=0,259	p=0,114	p=0,465	p=0,144	p=0,082	p=0,770	p=0,008 *	p=0,019 *	p=0,028 *	p=0,236	p=0,721
Gr1 = Контролна група; Gr2 = Kennedy III класа; Gr3 = Kennedy III класа со денателен мост; †Mann-Whitney U Test: ††Wilcoxon Signed Ranks Test *сигнификантно за p<0,05																	

Во Gr1, највисока просечната сила применета за поединечен заб имаа забите број: 17 – 14,6±9,9%, 26 – 11,9±6,8%, и 27-11,7±6,8%. Најниска просечна вредност беше регистрирана кај забите број: 22 – 1,4±1,3%, 12 – 1,9±3,8% и 13 – 2,9±2,7% (Табела 17).

Во групата Gr2 највисока просечната сила применета за поединечен заб имаа забите број: 17 – 12,9±35,6 и 21 - 9,6±13,9%, а најмала кај забите 24 – 2,7±5,2 и 27 – 3,4±6,8 (Табела 17).

Во Gr3, највисока просечната сила применета за поединечен заб имаа забите број: 17 – 11,8±15,4 и 14 - 9,8±10,9%, а најмала кај забот 22 – 2,1±2,6 (Табела 17).

При споредбата на Gr1/Gr2, за p<0,05, беше согледана сигнификантна разлика за просечна применета сила кај забите со број 17 (p=0,003), 16 (p=0,001), 15 (p=0,001), 14 (p=0,001), 24 (p=0,001), 25 (p=0,001), 26 (p=0,001), и 27 (p=0,001) во прилог на поголема применета сила во Gr1. За p>0,05, меѓугрупната споредба на останатите забни елементи од Gr1/Gr2 не укажаа на сигнификантна разлика во однос на просечна применета сила за поединечен заб (Табела 17 и График 23).

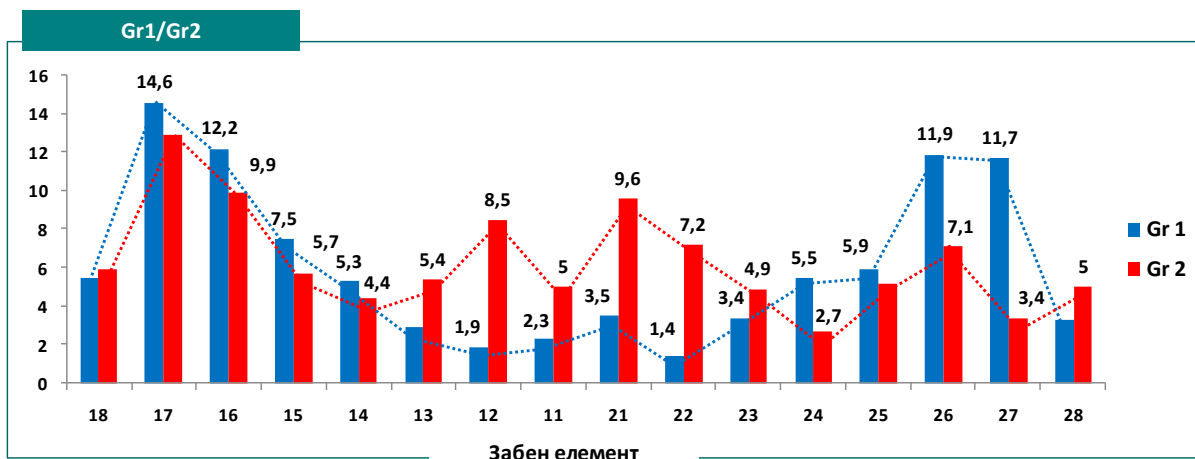


График 23: Споредба на Gr1/Gr2 во однос на просечна применета сила за поединечен заб

Споредбата на Gr1/Gr3, за $p < 0,05$, укажа на сигнификантна разлика за просечна применета сила кај забите со број 18 ($p = 0,012$), 16 ($p = 0,003$), 26 ($p = 0,012$), и 27 ($p = 0,001$) во прилог на поголема применета сила во Gr1. За $p > 0,05$, меѓугрупната споредба на останатите забни елементи од Gr1/Gr3 не укажаа на сигнификантна разлика во однос на просечна применета сила за поединечен заб (Табела 17 и График 24).

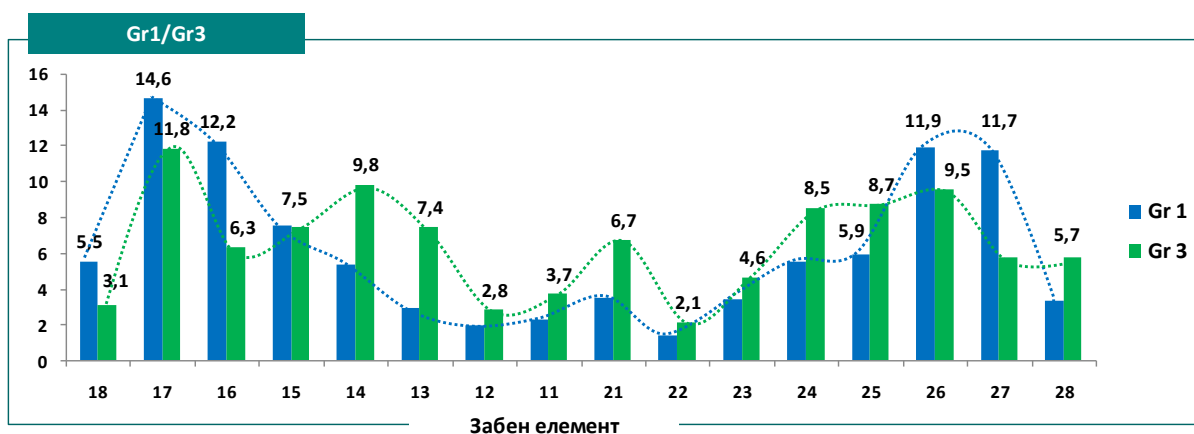


График 24: Споредба на Gr1/Gr3 во однос на просечна применета сила за поединечен заб

Меѓугрупната споредба на Gr2/Gr3, за $p < 0,05$, укажа на сигнификантна разлика за просечна применета сила кај забите 14 ($p = 0,024$), 24 ($p = 0,008$), 25 ($p = 0,019$), и 26 ($p = 0,028$) во прилог на поголема применета сила во Gr3. За $p > 0,05$, меѓугрупната споредба на останатите забни елементи од Gr2/Gr3 не укажаа на сигнификантна разлика во однос на просечна применета сила за поединечен заб (Табела 17 и График 25).

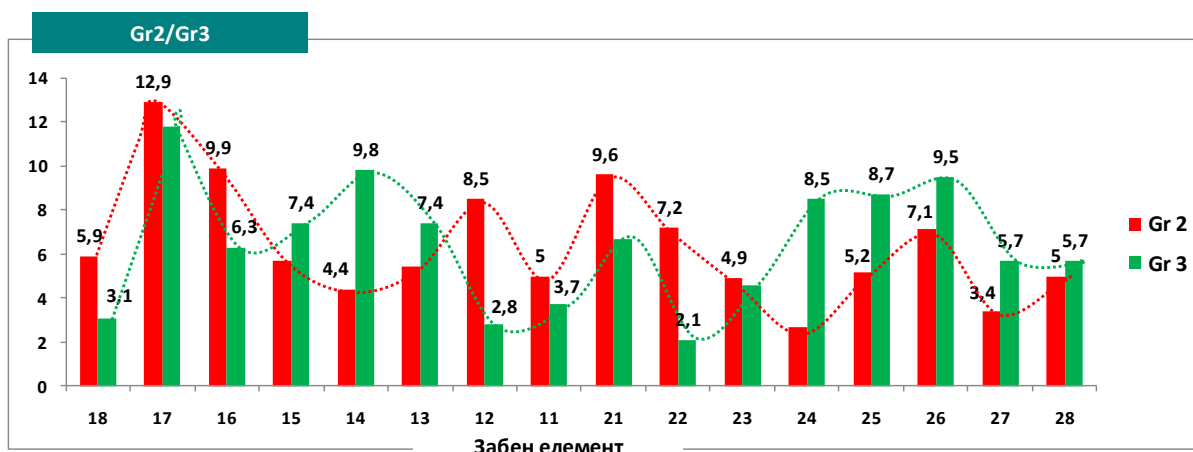


График 25: Споредба на Gr2/Gr3 во однос на просечна применета сила за поединечен заб

5.11. Заби со максимална сила

Направена беше дескриптивна анализа на застапеност на забите со максимална сила (Max F10). Беа опфатени забни елементи што се најчести носители на максимална сила.

Минимум/максимум бројот на заби носители на максимална сила (Max F10) изнесуваше 1/5 заби. Во трите групи, Gr1/Gr2/Gr3 како носители на максимална сила најчесто се јавуваа истовремено по 2 односно 3 заби.

Табела 18: Дистрибуција на заби со максимална сила според забни елементи и групи

Групи	Заби со максимална сила (Max F10)															
	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
Gr1 (N)	1	17	13	6	2	0	1	3	2	0	1	2	5	12	12	4
%	3,3	56,7	43,3	20,0	6,7	0,0	3,3	10,0	6,7	0,0	3,3	6,7	16,7	40,0	40,0	13,3
Gr2 (N)	4	7	6	2	4	3	6	3	6	5	5	4	1	4	3	5
%	13,3	23,3	20,0	6,7	13,3	10,0	20,0	10,0	20,0	16,7	16,7	13,3	3,3	13,3	10,0	16,7
Gr3 (N)	1	8	1	4	6	3	2	1	1	0	1	7	3	8	3	5
%	3,3	26,7	3,3	13,3	20,0	10,0	6,7	3,3	3,3	0,0	3,3	23,3	10,0	26,7	10,0	16,7

Gr1 = Контролна група; Gr2 = Kennedy III класа; Gr3 = Kennedy III класа со дентален мост;
†Mann-Whitney U Test: ††Wilcoxon Signed Ranks Test *сигнификантно за p<0,05

Во Gr1, најчести носители на максимална сила (Max F10) беа забите 17, и 16 кои се јавуваа во консеквентно 56,7% vs. 53,3% од случаите, и забите 26 и 27 присутни кај по 40% од случаите (Табела 16 и График 26).

Во Gr2, најчест носител на максимална сила (Max F10) беше забот 17 кај 23,3% од случаите и забите 16, 12 и 21 кај по 20% од случаите (Табела 18 и График 26).

Во Gr3, најчест носител на максимална сила (Max F10) беа забите 17 и 26 застапени кај по 26,7% од случаите, и забите 14 и 24 застапени кај консеквентно 20% vs. 23,3% од случаите (Табела 18 и График 26).

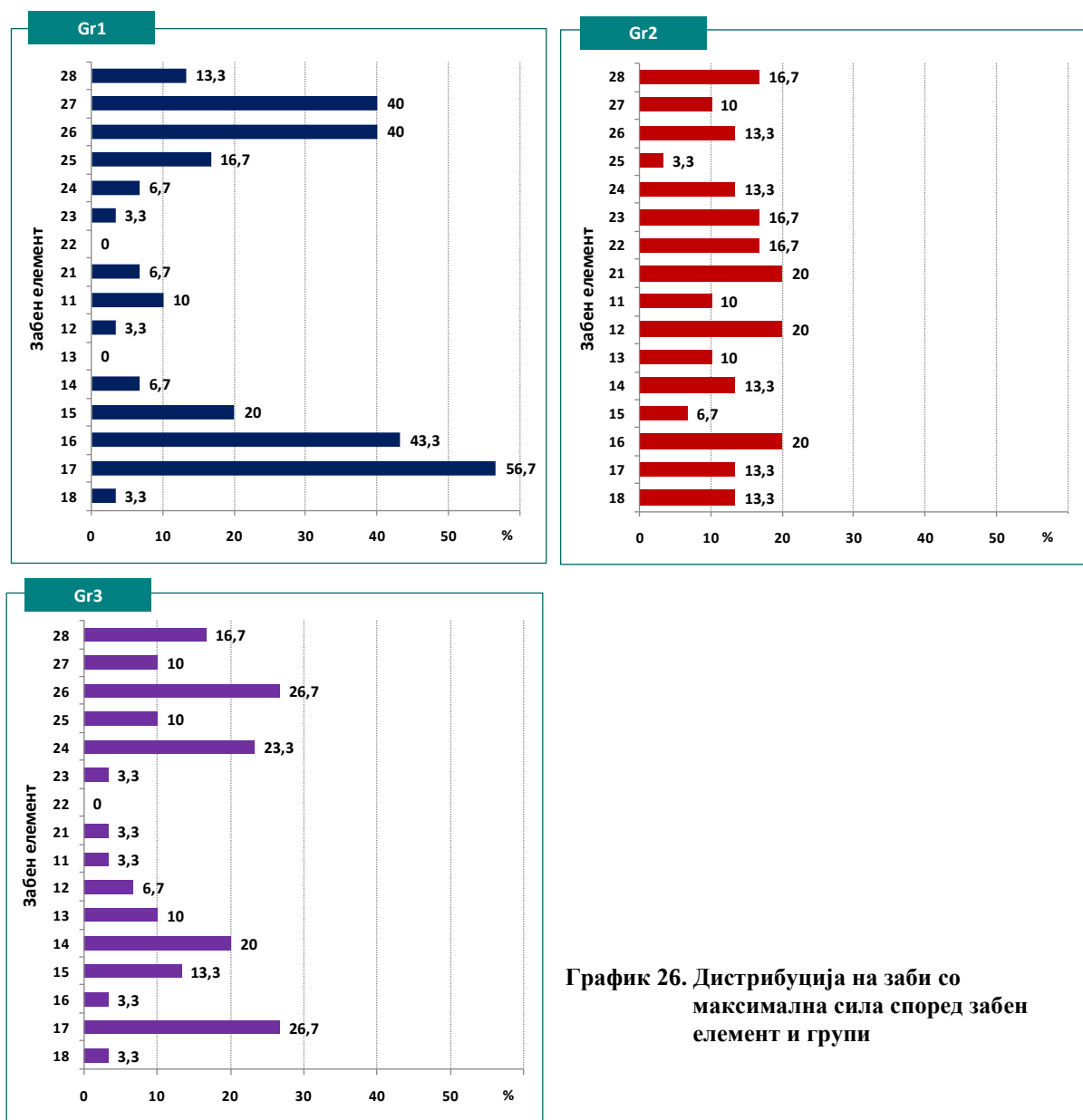


График 26. Дистрибуција на заби со максимална сила според забен елемент и групи

5.12. Анализа по 6 и 12 месеци од протетичкиот третман

На пациентите од ИСПИТУВАНАТА група со еднострна парцијална беззабност — Kennedy III класа им беше направен протетички третман со изработка и поставување дентален мост изработен од циркониум. Тие беа клинички следени во три времиња, и тоа веднаш по поставувањето на денталниот мостот (Gr3), како и 6 месеци (Gr3-6 месеци), односно 12 месеци подоцна (Gr3-12 месеци).

Во овој дел од истражувањето, направена беше меѓугрупна споредба на пациентите во три комбинации (Gr3/Gr3-6 месеци, Gr3/Gr3-12 месеци и Gr3-6

месеци/Gr3-12 месеци), во однос на повеќе параметри, и тоа: оклузиона сила — лева и десна страна, центар на сила — Center of Force (COF) и просечното време на оклузија (OT) изразено во секунди.

Генералните карактеристики на пациентите по протетичкиот третман со изработка и поставување дентален мост изработен од циркониум во нулта времето (Gr3) и на оние по 6 и 12 месеци (Gr3-6 месеци и Gr3-12 месеци), се идентични со испитуваната група (Gr2) дадени во делот за генерални карактеристики од статистичката анализа.

5.13.Оклузиона сила по протетички третман

Кај пациентите од Gr3 (непосредно по протетичкиот третман на поставување на дентален мост) и Gr3-6 месеци и Gr3-12 месеци (6 и 12 месеци по поставувањето на денталниот мост) беше анализирана оклузионата сила од левата (лево%) и десната (десно%) страна, како и разликата помеѓу двете страни (десно% – лево%). Добиените резултати се дадени во табелата 19 и графиконот 27-29.

Анализата на дистрибуцијата на добиените вредности за оклузионата сила лево% и десно%, имаше правилна дистрибуција на фреквенциите за консеквентно Shapiro-Wilk W = 0,969; p = 0,5385 наспроти Shapiro-Wilk W = 0,971; p = 0,5745. Согласно ова, во понатамошната анализа беа применети соодветни статистички тестови.

Табела 19: Оклузиона сила по протетички третман според групи во три времиња

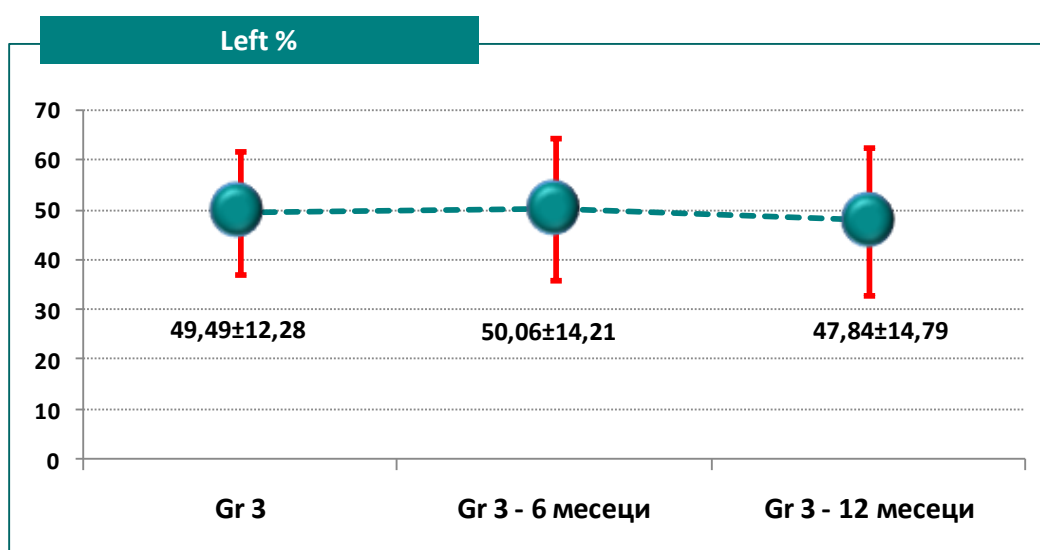
Групи		Оклузиона сила				
		Left %		Right %		Main differences (Right % - Left %)
		Mean± SD	Median	Mean± SD	Median	Mean± SD
Gr3	N = 30	49,49 ± 12,28	50,40	50,59 ± 12,32	49,60	1,10 ± 24,60
Gr3-6 месеци	N = 30	50,06 ± 14,21	49,30	49,84 ± 14,21	50,70	0,22 ± 28,41
†p		T-test(29)=-0,306; p=0,7616		T-test(29) =0,406; p =0,6877		T-test(29) =0,356; p =0,7241
Gr3	N = 30	49,49 ± 12,28	50,40	50,59 ± 12,32	49,60	1,10 ± 24,60
Gr3–12 месеци	N = 30	47,84 ± 14,79	47,90	52,17 ± 14,75	52,10	4,33 ± 29,54
†p		T-test(29) = -0,757; p =0,4549		T-test(29) =-0,728; p =04723		T-test(29) =-0,743; p =0,4634
Gr3-6 месеци	N = 30	50,06 ± 14,21	49,30	49,84 ± 14,21	50,70	0,22 ± 28,41
Gr3-12 месеци	N = 30	47,84 ± 14,79	47,90	52,17 ± 14,75	52,10	4,33 ± 29,54
†p		T-test(29) = 0,803; p = 0,4283		T-test(29) =-0,854; p =0,3999		T-test(29) =-0,829; p =0,4138
Gr3 = Kennedy III класа со дентален мост; Gr3-6 месеци = Kennedy III класа со дентален мост по 6 месеци; Gr3-12 месеци = Kennedy III класа со дентален мост по 12 месеци; Left % = Лева страна % ; Right % = Десна страна %; Main difference = разлика помеѓу десна и лева страна †Dependent T-test *сигнификантно за p < 0,05						

Лево% – просечната и медијалната вредност на оклузионата сила на левата страна – лево% во групите Gr3, Gr3-6 месеци и Gr3-12 месеци изнесуваше

консеквентно $49,49 \pm 12,28$ (Median = 50,40) наспроти $50,06 \pm 14,21$ (Median = 49,30) наспроти $47,84 \pm 14,79$ (Median = 47,90).

Во однос на оклузионата сила на левата страна – лево%, за $p > 0,05$, немаше сигнификантна разлика помеѓу групите (Табела 19 и Графикон 27):

- Gr3/Gr3-6 месеци ($T\text{-test}_{(29)} = 0,306$; $p = 0,7616$) – оклузионата сила на левата страна во Gr3-6 месеци беше несигнификантно повисока споредено со истата во групата Gr3;
- Gr3/Gr3-12 месеци ($T\text{-test}_{(29)} = -0,757$; $p = 0,4549$) – оклузионата сила на левата страна во Gr3-12 месеци беше несигнификантно пониска споредено со истата во групата Gr3-6 месеци;
- Gr3-6 месеци/Gr3-12 месеци ($T\text{-test}_{(29)} = -0,803$; $p = 0,4283$) – оклузионата сила на левата страна во Gr3-12 месеци беше несигнификантно пониска споредено со истата во групата Gr3-6 месеци.

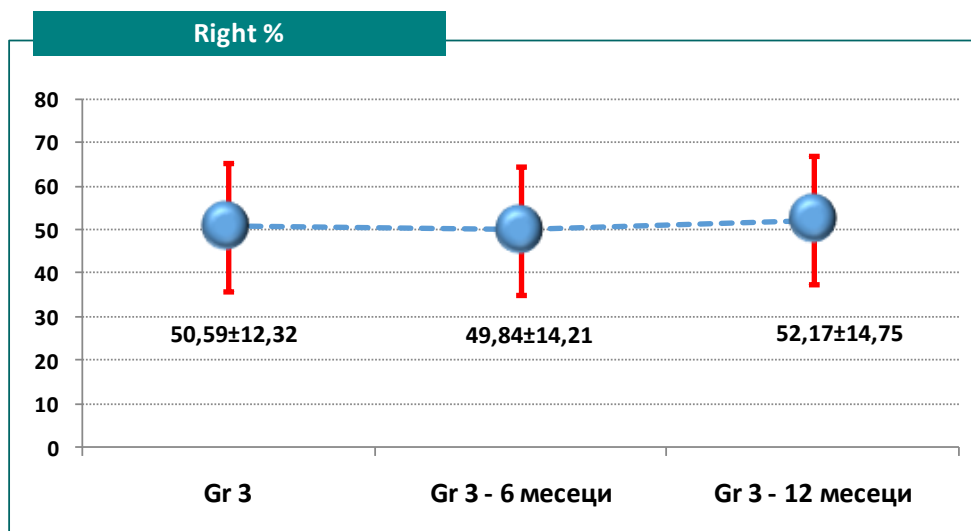


Графикон 27: Просечна вредност и стандардна девијација на оклузионата сила Left % според групи (Gr3/Gr3-6 месеци/Gr3-12 месеци)

Десно% – просечната и медијалната вредност на оклузионата сила на десната страна – десно% во групите Gr3, Gr3-6 месеци и Gr3-12 месеци изнесуваше консеквентно $50,59 \pm 12,32$ (Median = 49,60) наспроти $49,84 \pm 14,21$ (Median = 50,70) наспроти $52,17 \pm 14,75$ (Median = 52,10).

Во однос на оклузионата сила на десната страна – десно%, за $p > 0,05$, немаше сигнификантна разлика помеѓу групите (Табела 19 и Графикон 28):

- Gr3/Gr3-6 месеци ($T\text{-test}_{(29)} = 0,406$; $p = 0,6877$) – оклузионата сила на десната страна во Gr3-6 месеци беше несигнификантно пониска споредено со истата во групата Gr3;
- Gr3/Gr3-12 месеци ($T\text{-test}_{(29)} = -0,728$; $p = 0,4723$) – оклузионата сила на десната страна во Gr3-12 месеци беше несигнификантно повисока споредено со истата во групата Gr3;
- Gr3-6 месеци/Gr3-12 месеци ($T\text{-test}_{(29)} = -0,854$; $p = 0,3999$) – оклузионата сила на десната страна во Gr3-12 месеци беше несигнификантно повисока споредено со истата во групата Gr3-6 месеци.

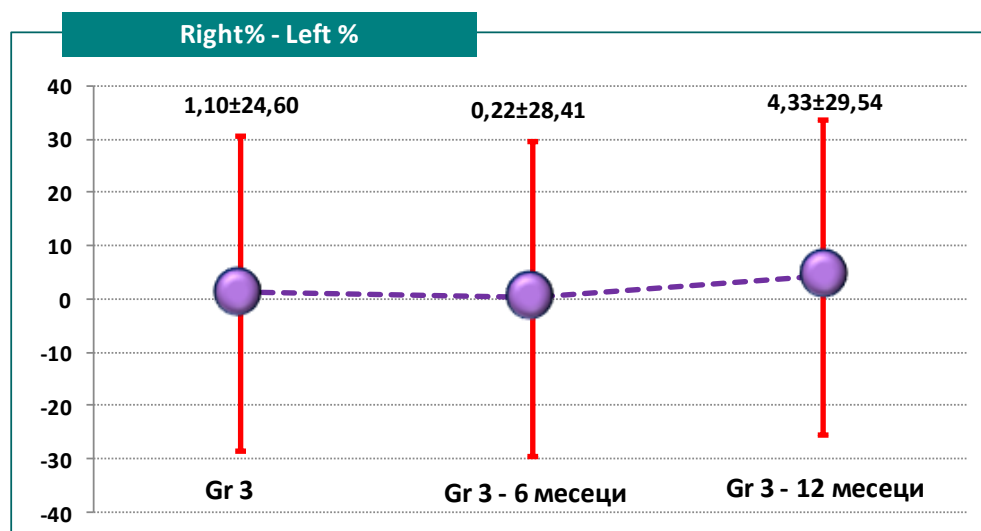


Графикон 28: Просечна вредност и стандардна девијација на оклузионата сила Right % според групи (Gr3/Gr3-6 месеци/Gr3-12 месеци)

Главна разлика (десно% – лево%) – (main difference) помеѓу оклузионите сили, десно% – лево%, во групите Gr3, Gr3-6 месеци и Gr3-12 месеци изнесуваше консеквентно $1,10 \pm 24,60$ наспроти $0,22 \pm 28,41$ наспроти $4,33 \pm 29,54$ (Табела 19 и Графикон 29).

Во однос на главната разлика (main difference) помеѓу оклузионите сили десно% – лево%, за $p > 0,05$, немаше сигнификантна разлика помеѓу групите:

- Gr3/Gr3-6 месеци ($T\text{-test}_{(29)} = 0,356$; $p = 0,7241$) – оклузионата сила на десно% – лево% во Gr3-6 месеци беше несигнификантно пониска споредено со истата во групата Gr3;
- Gr3/Gr3-12 месеци ($T\text{-test}_{(29)} = -0,743$; $p = 0,4634$) – оклузионата сила на десно% – лево% во Gr3-12 месеци беше несигнификантно повисока споредено со истата во групата Gr3;
- Gr3-6 месеци/Gr3-12 месеци ($T\text{-test}_{(29)} = -0,829$; $p = 0,4138$) – оклузионата сила на десно% – лево% во Gr3-12 месеци беше несигнификантно повисока споредено со истата во групата Gr3-6 месеци.



Графикон 29: Просечна вредност и стандардна девијација на разликата на оклузионата сила десно% – лево% според групи (Gr3/Gr3-6 месеци/Gr3-12 месеци)

5.14. Центар на сила по протетички третман

Непосредно по поставување на денталниот мостот, како и 6 и 12 месеци подоцна, групите Gr3, Gr3-6 месеци и Gr3-12 месеци беа споредувани во однос на центарот на сила – Center of Force (COF) кој претставува локација на силата во однос на центарот на елиптични полиња на T-Scan III.

Позицијата на центарот на сила (COF) беше анализирана на три различни локации, и тоа: бела елипса, сива елипса, и дислокација (Табела 20). Споредба во однос на COF беше направена помеѓу Gr3/Gr3-6 месеци, Gr3/Gr3-12 месеци и Gr3-6 месеци/Gr3-12 месеци (Графикон 30-34)

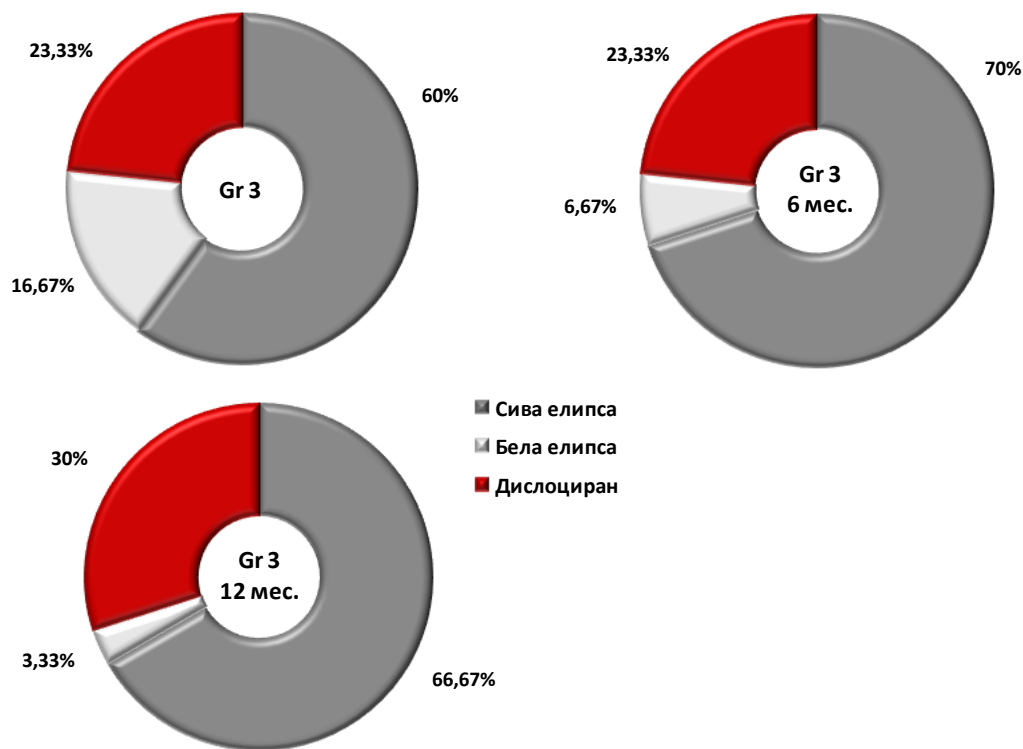
Табела 20: Дистрибуција на COF-локацијата според групи Gr3/Gr3-6 месеци/Gr3-12 месеци

Групи	Центар на сила – Centre of force (COF)		
	Бела елипса N (%)	Сива елипса N (%)	Дислоциран N (%)
Gr3	5 (16,67 %)	18 (60 %)	7 (23,33 %)
Gr3-6 месеци	2 (6,67 %)	21 (70 %)	7 (23,33 %)
Gr3-12 месеци	1 (3,33 %)	20 (66,67 %)	9 (30 %)
¹ p	Gr3/Gr3-6 мес: бела/сива+дисл: p=0,3711; сива/бела+дисл: p=0,4497; дисл/бела +сива: p=0,4795 Gr3/Gr3-12 мес: бела/сива+дисл: p=0,1336; сива/бела+дисл: p=0,7237; дисл/бела +сива: p=0,6171 Gr3-6 мес/Gr3-12 мес: бела/сива+дисл: p=1,000; сива/бела+дисл: p=1,000; дисл/бела+сива: p=0,6831		
Gr3 = Kennedy III класа со дентален мост; Gr3-6 месеци = Kennedy III класа со дентален мост по 6 месеци; Gr3-12 месеци = Kennedy III класа со дентален мост по 12 месеци;			
¹ McNemar’s test; *сигнификантно за p < 0,05			

Gr3 – во Gr3, локацијата на COF беше најчеста во сивата елипса кај 18 (60 %) случаи, следено со дислокација кај 7 (23,33 %) случаи и локација во белата елипса кај 5 (16,67 %) случаи.

Gr3-6 месеци – во Gr3-6 месеци, локацијата на COF беше најчеста во сивата елипса во 21 (70 %) случај, следено со дислокација кај 7 (23,33 %) и локација во белата елипса кај 2 (6,67 %) случаи.

Gr3-12 месеци – во Gr3-12 месеци, локацијата на COF беше најчеста во сивата елипса во 20 (66,67 %) случаи, следено со дислокација кај 9 (30 %) и локација во белата елипса кај 1 (3,33 %) случај.



Графикон 30: Дистрибуција на COF-локацијата според групи Gr3/Gr3-6 месеци/Gr3-12 месеци

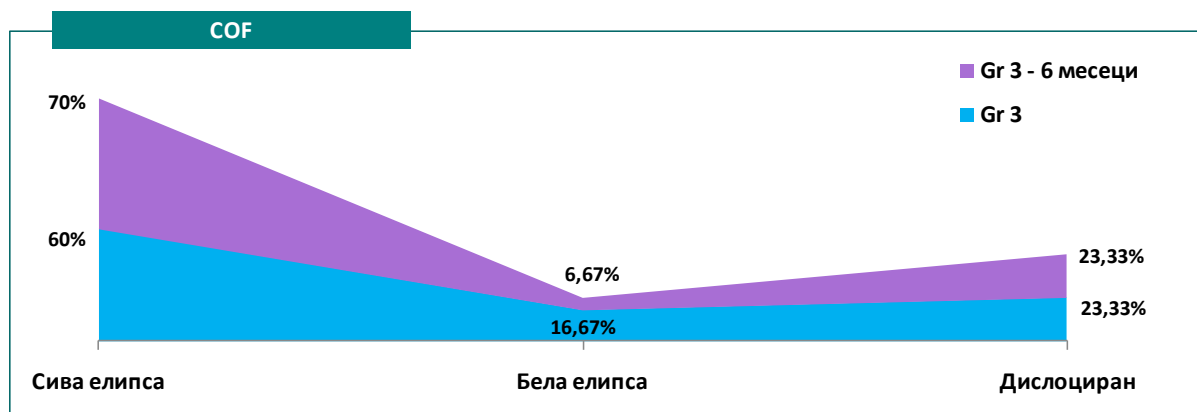
Gr3 → Gr3-6 месеци – При споредување на локацијата на COF помеѓу Gr3 → Gr3-6 месеци, следено од поставањето денталниот мост изработен од циркониум и по 6 месеци, беше согледано дека (Графикон 31):

а) од 5 (16,67 %) случаи на COF со локација во белата елипса, по шест месеци, 4 (13,33 %) преминале во сивата елипса, а 1 (3,33 %) случај останал во белата елипса;

б) од 18 (60 %) случаи на COF со локација во сивата елипса, шест месеци подоцна, 1 (3,33 %) случај преминал во белата елипса, 1 (3,33 %) случај бил дислоциран, а 16 (53,33 %) случаи останале во сивата елипса;

в) од 7 (23,33 %) случаи со дислокација на COF, шест месеци по ставањето на мостот, 6 (20 %) случаи останале дислоцирани, а 1 (3,33 %) случај преминал во сивата елипса.

За $p > 0,05$, анализата на состојбата веднаш по поставањето на мостот (Gr3) и шест месеци подоцна (Gr3-6 месеци) укажа дека: а) нема сигнификантна разлика во пропорцијата на COF во елипсите бела/сива+дислокација (McNemar's test: $p = 0,3711$); б) нема сигнификантна разлика во пропорцијата на COF во елипсите сива/бела+дислокација (McNemar's test: $p = 0,4497$) и в) нема сигнификантна разлика во пропорцијата на COF во елипсите дислокација/бела+сива (McNemar's test: $p = 0,4795$).



Графикон 31: Споредба на дистрибуција на COF-локацијата според групи Gr3/Gr3-6 месеци

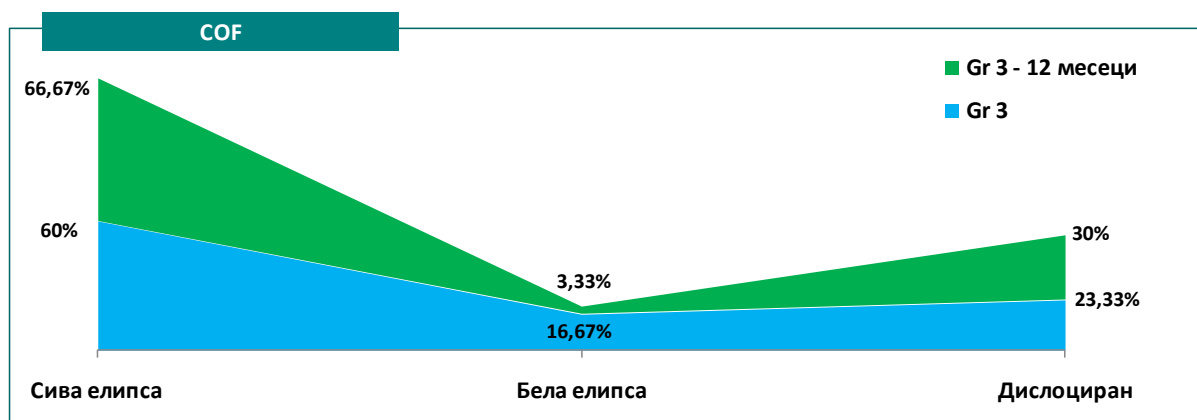
Gr3 → Gr3-12 месеци – При споредување на локацијата на COF помеѓу Gr3 → Gr3-12 месеци, следено од поставањето денталниот мост изработен од циркониум и 12 месеци подоцна, беше согледано дека (Графикон 32):

а) од 5 (16,67 %) случаи на COF со локација во белата елипса, по 12 месеци 4 (13,33 %) преминале во сивата елипса, а 1 (3,33 %) случај останал во белата елипса;

б) од 18 (60 %) случаи на COF со локација во сивата елипса, 12 месеци подоцна 3 (10 %) случаи биле дислоцирани, а 15 (50 %) случаи останале во сивата елипса. Немаше случај во белата елипса;

в) од 7 (23,33 %) случаи со дислокација на COF, 12 месеци по поставањето на мостот, 6 (20 %) случаи останале дислоцирани, а 1 (3,33 %) случај преминал во сивата елипса.

За $p > 0,05$, анализата на состојбата веднаш по поставањето на мостот (Gr3) и 12 месеци потоа (Gr3-12 месеци) укажа дека: а) нема сигнификантна разлика во пропорцијата на COF во елипсите бела/сива+дислокација (McNemar's test: $p = 0,1336$); б) нема сигнификантна разлика во пропорцијата на COF во елипсите сива/бела+дислокација (McNemar's test: $p = 0,7237$) и в) нема сигнификантна разлика во пропорцијата на COF во елипсите дислокација/бела+сива (McNemar's test: $p = 0,6171$).



Графикон 32: Споредба на дистрибуција на COF-локацијата според групи Gr3/Gr3-12 месеци

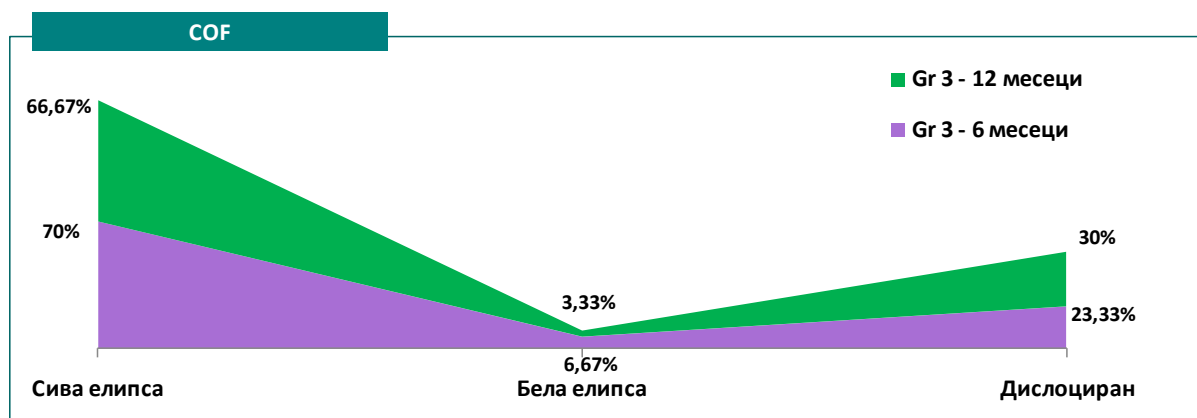
Gr3-6 месеци → Gr3-12 месеци – При споредување на локацијата на COF помеѓу Gr3-6 месеци → Gr3-12 месеци, следено на 6 и 12 месеци по поставањето денталниот мост изработен од циркониум, беше согледано дека (Графикон 33):

а) од 2 (6,67 %) случаи на COF со локација во белата елипса, помеѓу 6 и 12 месеци, 4 (13,33 %) преминале во сивата елипса, а 1 (3,33 %) случај останал во белата елипса;

б) од 21 (70 %) случај на COF со локација во сивата елипса, помеѓу 6 и 12 месеци, 4 (14,33 %) случаи биле дислоцирани, а 17 (56,67 %) случаи останале во сивата елипса;

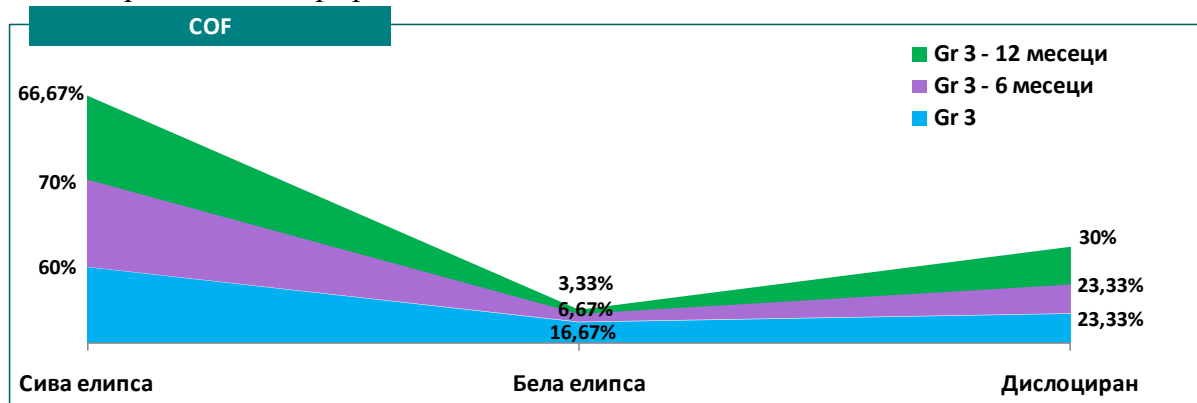
в) од 7 (23,33 %) случаи со дислокација на COF, помеѓу 6 и 12 месеци, 5 (16,67 %) случаи останале дислоцирани, а 2 (6,67 %) случаи преминале во сивата елипса.

За $p > 0,05$, анализата на состојбата 6 и 12 месеци по поставањето денталниот мост изработен од циркониум (Gr3-6 месеци и Gr3-12 месеци) укажа дека: а) нема сигнификантна разлика во пропорцијата на COF во елипсите бела/сива+дислокација (McNemar's test: $p = 1,000$); б) нема сигнификантна разлика во пропорцијата на COF во елипсите сива/бела+дислокација (McNemar's test: $p = 1,000$) и в) нема сигнификантна разлика во пропорцијата на COF во елипсите дислокација/бела+сива (McNemar's test: $p = 0,6831$).



Графикон 33: Споредба на дистрибуција на COF-локацијата според групи Gr3-6 месеци/Gr3-12 месеци

Дополнително, споредбата меѓу Gr3/Gr3-6 месеци/Gr3-12 месеци во однос на COF, е прикажана на графиконот 34.



Графикон 34: Споредба на дистрибуција на COF-локацијата според групи Gr3/Gr3-6 месеци/Gr3-12 месеци

5.15. Време на оклузија по протетички третман

Во рамките на истражувањето, направена беше споредба на пациентите во однос на времето на оклузија (ОТ) во секунди, во три времиња, и тоа непосредно по поставањето на денталниот мост изработен од циркониум (Gr3), како и 6 месеци (Gr3-6 месеци) и 12 месеци (Gr3-12 месеци) подоцна.

Добиените вредности за ОТ имаа неправилна дистрибуција на фреквенциите и во трите групи Gr3, Gr3-6 месеци и Gr3-12 месеци за консеквентно Shapiro-Wilk: $W = 0,874$; $p = 0,0021$ наспроти $W = 0,181$; $p = 0,00001$ наспроти $W = 0,872$; $p = 0,0019$, поради што во анализата беа применети соодветни статистички тестови. Анализата се однесуваше на споредба во три комбинации, и тоа Gr3/Gr3-6 месеци, Gr3/Gr3-12 месеци, и Gr3-6 месеци/Gr3-12 месеци (Табела 21 и Графикон 35).

Табела 21: Споредба на Gr3/Gr3-6 месеци/Gr3-12 месеци според време на оклузија (ОТ)

Групи	Време на оклузија (ОТ)				¹ p
	Број (N)	Mean± SD	Min/Max	Median (IQR)	
G3/G3-6 месеци					
Gr3	30	2,91 ± 2,60	0,01/7,8	2,1 (0,5-5,6)	†Z = 1,156; p = 0,2477
G3-6 месеци	30	3,58 ± 3,11	0,00/9,8	3,7 (0,3-6,1)	
G3/G3-12 месеци					
Gr3	30	2,91 ± 2,60	0,01/7,8	2,1 (0,5-5,6)	†Z = 0,496; p = 0,6204
G3-12 месеци	30	3,85 ± 3,34	0,00/9,13	2,9 (0,8-7,1)	
G3-6 месеци /G3-12 месеци					
G3-6 месеци	30	3,58 ± 3,11	0,00/9,8	3,7 (0,3-6,1)	†Z = 0,038; p = 0,9696
G3-12 месеци	30	3,85 ± 3,34	0,00/9,13	2,9 (0,8-7,1)	
Gr3 = Kennedy III класа со дентален мост; Gr3-6 месеци = Kennedy III класа со дентален мост по 6 месеци; Gr3-12 месеци = Kennedy III класа со дентален мост по 12 месеци;					
†Wilcoxon Signed Ranks Test *сигнификантно за p < 0,05					

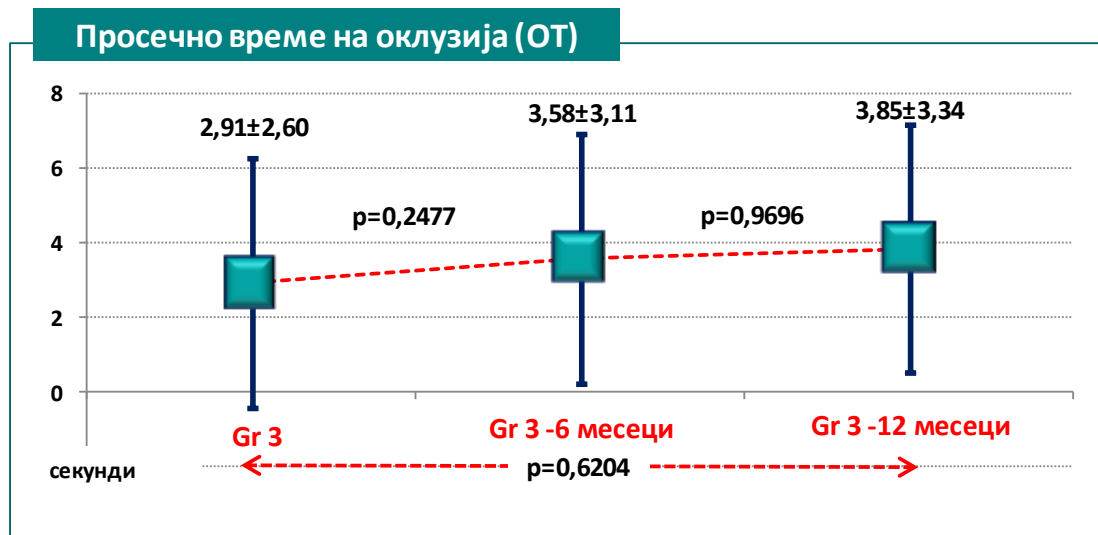
Просечното време на оклузија (ОТ), изнесуваше во Gr3 – 2,91 $\pm$ 2,60 со мин./макс. 0,01/7,8 секунди, во Gr3-6 месеци – 3,58 $\pm$ 3,11 со мин./макс. 0/9,8 секунди и во Gr3-12 месеци – 3,85 $\pm$ 3,34 со мин./макс. 0/9,1 секунда.

Кај 50 % од пациентите, просечното време на оклузија (ОТ) изнесуваше: а) < 2,1 секунди за Median IQR = 2,1 (0,5-5,6) во Gr3; б) < 3,7 секунди за Median IQR = 3,7 (0,3-6,1) во Gr3-6 месеци и в) < 2,9 секунди за Median IQR = 2,9 (0,8-7,1) во Gr3-12 месеци.

Дополнително кај 75 % од пациентите во Gr3/Gr3-6 месеци/Gr3-12 месеци, времето на оклузија (ОТ) беше консеквентно < 2,1 секунди наспроти < 3,7 секунди наспроти < 2,9 секунди.

За p > 0,05, направената анализа со Wilcoxon Signed Ranks Test укажа на (Табела 19 и Графикон 35):

- постоење на несигнификантно подолго ОТ во Gr3-6 месеци споредено со Gr3 за Z = 1,156; p = 0,2477;
- постоење на несигнификантно подолго ОТ во Gr3-12 месеци споредено со Gr3 за Z = 0,496; p = 0,6204;
- постоење на несигнификантно подолго ОТ во Gr3-12 месеци споредено со Gr3-6 месеци за Z = 0,038; p = 0,9696.



Графикон 35: Споредба на Gr3/Gr3-6 месеци/Gr3-12 месеци според времето на оклузија (ОТ)

6. ПРИМЕНА НА РЕЗУЛТАТИ ОД ИСТРАЖУВАЊЕТО И МОЖНИ НАСОКИ ЗА НАТАМОШНО ИСТРАЖУВАЊЕ

Анализата ја идентификува важноста на распределбата на оклузалната сила во реставративната стоматологија. Податоците не водат кон тоа дека постои подобра распределба на силите на цвакопритисокот кај пациентите по поставување на деналниот мост. Постојат неколку објаснувања за оклузалната анализа со T-Scan III. Студиите покажуваат дека T-Scan се користи за прецизно прилагодување на оклузалните контакти. Оклузалната рамнотежа може да се подобри со компјутерски изготвени корекциони прилагодувања^[81].

Во оваа студија, со T-Scan III ја утврдивме оклузалната сила од левата и десната страна на забалото. Резултатите покажуваат дека оклузалната сила лево, изразена во проценти, била незначително пониска кај втората група, додека десно била незначително повисока кај истата група испитаници. Нашите резултати дополнително укажаа на гранично незначително зголемување на главната разлика во втората група во споредба со првата (десно % – лево % главна разлика) што не води кон нерамнотежа на оклузијата кај пациентите пред поставување на деналниот мост кај втората група. Нашите наоди се во согласност со другите студии. Minn Htet Aung и сор., во својата студија опишуваат 50-годишен машки пациент кој имал потешкотии при цвакање и предвремен контакт на забалото. По примената на селективно состружување, оклузалните оптоварувања биле рамномерно распоредени на двете страни на вилиците, а предвремените контактни точки исчезнале. Оклузалната рамнотежа може да се постигне, само ако прецизно се откријат неправилните оклузални контактни точки^[82].

Reddy Chaithanya и сор., ја наоѓаат нерамнотежата на оклузалните сили по протетската рехабилитација, појаснувајќи дека извршените корекции на оклузалните високи точки зависат и од повратните информации за оклузалните чувства на пациентите, кои се доста променливи^[63].

Постојат објаснувања за постигнатите резултати, и тоа прво, идеалната оклузија со деналните контакти кои треба да бидат повеќекратни и стабилни, второ, да бидат хармонично добро распоредени, а исто така да бидат и прецизно локализирани.

Според Praveen Kumar Reddy Karnati и сор., балансирана оклузија е истовремен контакт на забите на десната и левата страна, како и во предните и задните оклузални области кога вилиците се наоѓаат или во центричен или во ексцентричен однос^[83]. Резултатите од оваа студија покажаа дека распределбата на силата во левиот преден квадрант (LA) во првата група беше $7,47 \pm 7,38$, во втората – $22,44 \pm 26,37$, а во третата група изнесуваше $10,71 \pm 11,24$. Распределбата на силата во десниот преден квадрант (RA) во првата група беше $6,34 \pm 9,03$, во втората – $31,49 \pm 46,73$ и во третата – $16,73 \pm 14,18$. Овие резултати ја потврдуваат поврзаноста помеѓу распределбата на силите во квадрантите со оклузалната стабилност.

Според Da Silva и сор., кога оклузалните контакти се дистрибуираат неправилно низ забниот лак, тие можат да го поттикнат забното движење, генерирајќи или продуцирајќи оклузална нестабилност^[84]. Нашата студија покажува дека распределбата на силата во левиот заден квадрант (LP) во првата група беше $41,16 \pm 10,14$, во втората – $20,79 \pm 20,29$, а во третата беше $37,69 \pm 16,43$. Распределбата на силата во десниот заден квадрант во првата група беше $45,06 \pm 11,32$, во втората – $32,94 \pm 30,85$ и во третата – $33,97 \pm 20,05$. Овие наоди се во согласност со оние добиени од Titirat Chutchalermpun и сор., кога најголема сила беше забележана во моларната област (61 – 67 %), проследена со силата во премоларните (24–28 %) и предните региони (8–11 %).

Тенденцијата на распределба на силата кон задниот регион беше прикажана кај сите пациенти^[85].

Значајните аспекти на оклузалните контакти на задните заби се положбата на мандибулата, нивната локација, големина, дистрибуција и можеби бројот на оклузални контакти^[86]. И покрај овие наши резултати, остануваат нерешени прашањата дали постои поголема распределба на силите во квадрантите на десниот заден предел (RP) во природното забало. Се чини дека овие резултати се слични на Laya Thauyil и сор., кои откриле дека групата А (класа I на аголот) има зголемена дистрибуција на силата на загриз во левиот заден регион кога се споредува со В (класа на агол II) и С (класа на агол III). Слично на тоа, распределбата на силата била значително зголемена на десната страна во групата А повеќе отколку во групите В и С ($p = 0,006$ и $0,014$, соодветно)^[87].

Прераниот контакт беше брзо идентификуван преку употреба на технологијата T-Scan III. Јачината на целосно керамичките реставрации е подобрена, но сепак порцеланските фрактури сè уште се премногу распространети. Овие фрактури се предизвикани главно од силни оклузални сили. Како поле за понатамошен напредок, преку употреба на компјутеризирана оклузална анализа, стоматолозите можат да ја елиминираат претпоставката за оклузално прилагодување и да ја ограничат можноста за идна порцеланска фрактура^[88]. Нашите резултати дополнително ја поддржуваат идејата дека целта е последователно да се вчитаат контактите на природните и обновените заби и потоа конечно да се постигне MIP без екскурзивни пречки. Поинформирана одлука може да се донесе кога клиничарот ќе разбере што е проблемот со забот без невнимание во следењето на оклузијата до степенот и деталите што се потребни. Тие се совпаѓаат со оние забележани во претходните студии.

Robert Wasselli сор., го идентификуваат неуспехот на фиксната протеза како последица на оклузални интерференции. Тоа вклучува отцементирање и фрактура на коронките, зголемена подвижност на забите, миграција на забите, дентална болка и темпоромандибуларни нарушувања (TMD)^[50].

Главната предност на T-Scan III е елиминацијата на неколку варијабилности како што се својствата на материјалот и искуството на лекарот^[89].

Наодите на Nina Musurlieva и сор., се во согласност со нашите резултати за пациентите од првата група. Тие заклучија дека максималната сила пријавена при прегледот е 93,72 % и, соодветно, силите во десната половина на забот се 51,7 % и во левата 48,9 %. COF е во центарот на целта на силите цело време во статична положба во лабораториски услови^[36].

Податоците интерпретирани од Маријана Димова за групата пациенти со бруксизам и/или бруксоманија покажале нерамнотежа во распределбата на оклузалните сили кај 89,3 % – 36 лица каде имало несовпаѓање во распределбата на силите во латералниот квадрант и кај 85,7 % – 34 лица во фронталните области на забалото^[90].

Анализата T-Scan III конкретно го детектира количеството и локацијата на контактите со највисок интензитет на секој заб и ја регистрира секвенцата на контакт-времето и процентот на релативната оклузална сила меѓу различните оклузални контакти; потоа ги прикажува овие податоци за динамичка анализа^[91]. Тековната студија покажа дека првата група имала прв контакт во вториот лев молар во 30 %, во случај на втората групата – вториот лев инцизив во 33,3 % и третата група во вториот десен молар во 33,3 %. Во трите групи, првиот контакт со забите е постигнат на минимум 1 заб и максимум 6 заби во првата и втората и 8 заби во третата група.

Ben A. Sutter покажал промена во првиот контакт со заб кога ги споредувал затворачите на максималните позиции на интеркуспирација од AM (горниот сет податоци) до PM (долниот сет податоци). Резултатите покажале дека 81 % од

испитаниците немаат промена во нивниот прв контакт со забите, додека 19 % покажале варијации во нивниот прв контакт со забите^[35]. Тековната студија покажува дека има незначително подолго време на првиот контакт со забите кај пациенти од втората група во споредба со првата. Максималната сила употребена за првиот забен контакт (MMF % FFC) беше во вториот лев молар со 94,2 %.

Нашите наоди се во согласност со наодите на Тања П. Божкова. Според овој автор, времето што минува од првиот контакт до центричната интеркуспација е исклучително кратко – од 1 до 3 секунди. Првиот оклузален контакт се јавува во пределот на првиот десен централен инцизор на 0,2 секунди со нивото на сила во левиот преден сегмент на 100 %. За 0,46 сек. оклузалните контакти се јавуваат само во предните сегменти^[92].

Нашата студија покажа дека највисоката вредност на максималната вкупна сила (MFF %) беше забележана за време на оклузијата, во првата група со $96,45 \pm 3,44$, во втората – $91,59 \pm 9,14$, дополнително во третата беше $93,91 \pm 5,40$. Овие наоди се во согласност со Lisca Manzon. Според авторот, силата на загриз е во зависност од видот на протезите и се покажало дека има значително влијание на протезите врз оклузалните сили ($p < 0,0001$).

Индивидите со целосна дентиција (FD) имале зголемен MBF во споредба со другите типови протези како што се покровните протези врз импланти и традиционалните тотални протези^[93]. Наодите на C N J Blamphin и сор., се во согласност со нашите резултати каде максималната оклузална сила кај испитаниците со протези беше значително помала отколку кај група млади машки индивиди со природно забало^[94].

Јаката сила на загриз може да придонесе за висок ризик за подоцнежна фрактура на помагалото. Треба да се забележи дека веродостојноста на мерењата на силата на загриз може да биде под влијание на поединечни фактори кои можат да ги модифицираат мерењата, како што се морфологијата на лицето, состојбата на забите, функционалните нарушувања на цвакалниот систем како што се присуството на болка и темпоромандибуларните нарушувања, полот, возраста, краниофацијалната морфологија и оклузалните фактори^[95].

Губењето на забите и нивната последователна протетска замена ја намалуваат силата на загриз помеѓу 20 % и 50 %, во споредба со природното забало^[96]. Во оваа студија, најголемата просечна распределба на силата на оклузалното оптоварување на поединечен заб, пронајден во првата група, е на вториот лев молар и изнесува $14,6 \pm 9,9$ %, додека најниската просечна вредност е во истата група и е на вториот десен инцизив $1,4 \pm 1,3$ %. Поголемата контактна сила создава големи промени на отпорот, а малата контактна сила произведува помали промени на отпорот^[97].

Времето на оклузија (OT) е времето од првиот контакт на забите до максималната интеркуспација^[98]. Sanaa Abdul Hameed Husseini сор., откриле дека разликите во времето на оклузија (OT) помеѓу здравите индивиди и оние кои страдаат од миофасцијална болка биле статистички многу значајни и просечните вредности на времето на оклузија биле подолги во споредба со контролната група. Должината на OT може да биде во корелација со постоењето на предвремени оклузални контакти и оклузална нестабилност при затворање до целосна интеркуспација^[99]. Во нашата студија, просечното време на оклузија (OT) на третата група беше $2,91 \pm 2,60$ секунди, многу подолго од препорачаните вредности. Времето на оклузија го опишува степенот на билатерална симултаност присутна во оклузијата на пациентот и се претпоставува дека е идеално ако трае $< 0,2$ секунди^[99,100]. Откривме дека просечното време на оклузија (OT) во првата група беше $2,07 \pm 2,31$ секунди. Тие не се совпаѓаат со оние забележани во претходните студии.

Моауад А. Алкауал, во нејзината студија покажала дека времето на оклузија било значително пократко кај индивидуите со избалансирана оклузија (0,18 секунди, $p < 001$), а времето на оклузија било значително подолго кај индивидуите со намален преклоп (0,60 секунди, $p = 0,003$)^[101].

Долгото време на оклузија (ОТ) открива нестабилна оклузија поради забните интерференции^[102]. Периодот А–В (каде што е снимен ОТ) треба да се анализира за присуство и локација на какви било оклузални контакти на Force Outlier (индивидуални забни контакти кои покажуваат многу поголема релативна сила од другите), кои се многу брзорастечки контактни сили^[103]. Во нашата студија, просечната вредност за применетото време за почеток на затворање на вилицата (ОТ–А) во трите групи беше пократка во споредба со просечното време потребно за целосно затворање на вилицата (ОТ–В) во групите.

Функционалната оклузија е основна и централна во стоматологијата^[11]. Тековната студија покажа дека во првата група, најчести носители на максималната сила (Max F10) се забите со број 17 и 16, кои се јавуваат во 56,7 % наспроти 53,3 % од случаите соодветно. Во втората група беше забот 17 во 23,3 %, а во третата беа забите 17 и 26 присутни во 26,7 % од случаите. Системот за оклузална анализа T-Scan е брз и прецизен во идентификувањето на дистрибуцијата на контактите на забите и покажува голема способност како клинички дијагностички скрининг уред за оклузија и за подобрување на оклузијата по различни стоматолошки третмани^[104]. T-Scan има поголема чувствителност и специфичност како дијагностичка алатка^[55].

Во тековната студија, ја утврдиме и позицијата на центарот на сила (COF) на три различни локации, и тоа како: бела елипса, сива елипса и дислоцирана. Центарот на сила (COF) е збир на сили на сите оклузални контактни точки^[16]. Според Jin-Hwan Kim, COF е збир на сила на сите оклузални контактни точки, во секој даден момент на снимањето на T-Scan III^[16]. Нашите резултати покажуваат дека во првата група, локацијата на COF беше најчеста во сивата елипса, во втората (80 %) кај 24 од случаите COF беше дислоциран, како и во третата група COF-локацијата беше најчеста во сивата елипса во 18 (60 %) случаи. Овие резултати не наведуваат да ја отфрлиме нулта хипотезата.

Нашите наоди по 6- и 12-месечна анализа се во корелација со податоците веднаш по поставувањето на денталниот мост. Главната разлика помеѓу оклузионите сили, Right % – Left %, во групите Gr3, Gr3-6 месеци и Gr3-12 месеци изнесуваше консеквентно $1,10 \pm 24,60$ наспроти $0,22 \pm 28,41$ наспроти $4,33 \pm 29,54$. Во Gr3-6 месеци, локацијата на COF беше најчеста во сивата елипса во 21 (70 %) случај, во Gr3-12 месеци, локацијата на COF беше најчеста во сивата елипса во 20 (66,67 %) случаи. Просечното време на оклузија (ОТ), изнесуваше во Gr3 – $2,91 \pm 2,60$ со мин./макс. 0,01/7,8 секунди, во Gr3-6 месеци – $3,58 \pm 3,11$ со мин./макс. 0/9,8 секунди и во Gr3-12 месеци – $3,85 \pm 3,34$ со мин./макс. 0/9,1 секунда.

Можно ограничување на оваа студија е селективното чкрипење на забите за корекција на прекумерната оклузална контактна сила. Овде мора да ги нагласиме факторите на реакција на пациентот, каде што на забите често не им е дозволено да еродираат. Друга можна граница може да биде индивидуалната разлика во начинот на гризење. За овие проблеми или дискусии останува да се води сметка во идните истражувања.

Протетичарот треба сериозно да размислува, со максимална посветеност во планирањето на третманот, за делумно беззабните пациенти. Дигиталната оклузална анализа во оваа студија се користи за подобро информирање на планот за третман и завршување на редистрибутивните оклузални оптоварувања како важен оклузален параметар.

7. ЗАКЛУЧОК

Ова истражување имаше цел да ја процени и анализира оклузалната сила и нејзината дистрибуција кај пациентите со интактни заби во положба на максимална интеркуспација, понатаму, оклузалната анализа кај пациентите со парцијална беззабност Kennedy III класа пред и по поставувањето на денталниот мост. Врз основа на квантитативната и квалитативната анализа на распределбата на оклузалната сила, заклучивме дека:

- немаше значајна разлика помеѓу групите Gr1/Gr2, Gr1/GR3 и Gr2/GR3 во однос на оклузалната сила на левата страна (лево %), како и на десната страна (десно %), т.е. главната разлика помеѓу оклузалната сила (десно %-лево %) во групите не беше значителна;
- немаше значајна поврзаност на локацијата на COF во белата/сивата елипса во Gr1/Gr2, како и во Gr1/GR3. Постои значајна разлика во процентот на COF во дислокација на елипсите бела/сива во Gr2/GR3, и тоа значително повеќе дислокации се појавија во Gr2. Постои значајна разлика во процентот на COF во сивите/белите дислокациски елипси, како и значително повеќе COF во сивите елипси во Gr3;
- немаше значајна разлика во просечното време на првиот контакт со забите помеѓу сите три испитувани групи;
- кај просечната максимална сила што се користи за првиот контакт со заб (MMF % FFC): споредувајќи ги Gr1/Gr2, постои значителна разлика во забот 15 во корист на поголема вредност на овој параметар во Gr2. Нема значајна разлика за другите забни елементи од групите; споредувајќи ги Gr1/GR3, постои значителна разлика во забот 27 во корист на поголема вредност на овој параметар во Gr1. Нема значајна разлика за другите забни елементи од групите; и споредувајќи ги Gr2/GR3, не најдовме значајна разлика помеѓу ниту еден од забните елементи;
- значително помал максимум на вкупната сила (MFF %) е утврден во Gr2 во споредба со Gr1 и Gr3. Времето на максимална сила (MFF% SEC) беше значително подолго во Gr3 во споредба со другите;
- времето на оклузија (OT) во секунди беше незначително помало кај направената споредба помеѓу сите испитувани групи;
- немаше значајна разлика во просечното време применето за почеток на затворање на вилицата (OT-A) помеѓу сите испитувани групи. Немаше значајна разлика помеѓу Gr1/Gr2 и Gr2/GR3 поврзана со максималната сила за целосно затворање на вилицата (MMF % OT-A); истото се однесува и за (MMF % OT-B);
- немаше значајна разлика помеѓу сите испитувани групи поврзана со распределбата на силата во левиот преден квадрант (LA), но имаше

незначителна разлика во распределбата на силата во десниот преден квадрант (RA) помеѓу Gr1/Gr2 и Gr2/Gr3, и тоа значително повисока RA во Gr3 во споредба со Gr1;

- имаше значајна разлика во распределбата на силата во левиот заден квадрант (LP) помеѓу Gr1/Gr2 во корист на значително повисока вредност на LP во Gr1 во споредба со Gr2, како и значително повисока вредност на LP во Gr3 во споредба со Gr2. Немаше значајна разлика помеѓу Gr1/Gr3 поврзани со LP;
- имаше значајна разлика помеѓу Gr1/Gr2 во корист на значително повисока RP-вредност во Gr1 во споредба со Gr2, како и Gr1/Gr3 во корист на значително повисока RP-вредност во Gr1 во споредба со Gr3. Немаше значајна разлика помеѓу Gr2/Gr3 поврзана со распределбата на силата во десниот заден квадрант;
- немаше значајна разлика во времето на сила (секунди) при 50 % максимална вкупна сила (MMF50 % SEC) кај сите испитувани групи. Имаше значајна разлика во бројот на заби во контакт со максимална сила од 50 % (MMF50 % конт. заби) помеѓу Gr1/Gr2 во корист на значително повеќе MMF50 % конт. заби во Gr1. При сооднос Gr1/Gr3 повеќе MMF50 % контактни заби се во Gr1, при сооднос Gr2/Gr3 повеќе MMF50 % конт. заби има во Gr3;
- просечната сила што се применува на поединечен заб:
 - споредбата на Gr1/Gr2 постои значајна разлика кај забите со броевите 17, 16, 15, 14, 24, 25, 26, 27 во корист на поголема применета сила во Gr1.
 - споредба на Gr1/Gr3 – постои значајна разлика кај забите со броевите 18, 16, 26, 27 во корист на поголема применета сила во Gr1.
 - споредба на Gr2/Gr3 - постои значајна разлика кај забите со броевите 14, 24, 25, 26 во корист на поголема применета сила во Gr3.
 - за другите стоматолошки елементи од сите групи не е наведена значајна разлика во однос на просечната применета сила за поединечен заб.
- немаше значајна разлика помеѓу групите Gr3/Gr3–6 месеци, Gr3/Gr3–12 месеци, Gr3–6 месеци/Gr3–12 месеци во однос на оклузалната сила на левата страна (лево %); на десната страна (десно %); како и во врска со главната разлика помеѓу оклузалните сили (десно % – лево %);
- нема значајна разлика во процентот на COF во бело/сиво/дислокација помеѓу Gr3/Gr3–6 месеци, Gr3/Gr3–12 месеци, Gr3–6 месеци/Gr3–12 месеци;
- времето на оклузија (OT) во секунди беше незначително подолго во Gr3/Gr3–6 месеци, Gr3/Gr3–12 месеци, Gr3–6 месеци/Gr3–12 месеци.

8. СПИСОК НА КОРИСТЕНАТА ЛИТЕРАТУРА И ДРУГИ ИЗВОРИ

1. Stanley J. Nelson. Wheeler's dental anatomy, physiology, and occlusion 9th ed. ISBN: 978-1-4160-6209-7
2. Ramya Sree, Tincy K Mariam, J. Jeeva. Occlusion analysis of teeth. November 2018
https://www.researchgate.net/publication/328912644_OCCLUSION_ANALYSIS_OF_TEETH.
3. Imran Tanzeela, Ahmed Naseer, Nazeer Bushra. Pattern of occlusal contacts in intercuspal position of natural teeth. International Journal of Dental Research. January 2016; doi: 10.14419/ijdr.v4i1.5671
4. Warreth Abdulhadi. Fundamentals of occlusion and restorative dentistry. Part I: basic principles. Journal of the Irish Dental Association. Aug/Sept 2015 : Vol 61 (4). <http://hdl.handle.net/10147/575952>
5. Herbert T. Shillingburg. Fundamentals Of Fixed Prosthodontics. Fourth Edition. ISBN 978-0-86715-475-7
6. Raisa Rashid, Waseem-ul-Ayoub. Partial Edentulism and its Association with Age and Gender-A Research Article. International Journal of Engineering Science and Computing. September 2017 14883. <http://ijesc.org/>
7. Duygu Kürklüarpacay, Funda Bayindir, Nuran Dinçkalyanikoğlu. Evaluation of Premature Contacts Using the T-Scan III. Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, Izmir Democracy University, KarabaglarIzmir, Turkey. May 2019; DOI: 10.4236/ojst.2019.95014
8. Kosovka Obradović-Đuričić , T. Đuričić, V. Medić , D. Stamenković. Protocols in classification of partially edentulous patients. UDC: 616.31-07/-08; DOI: <https://doi.org/10.2298/SARH180403048O>
9. Angle EH. Classification of malocclusion. Dental Cosmos 1899; 41: 248-264, 350-357.
10. Zaigham AM, Muneer MU. Pattern of partial edentulism and its association with age and gender. Pak Oral Dent J 2010; 30(1): 260-63.
11. Rita Zarina, JL Jaini, Rajan S Raj. A Systematic Approach for Rehabilitation of Occlusion in Fixed Partial Denture. Int J Prev Clin Dent Res 2017;4(2):136-141.
12. Nawaz MS, Yazdanie N, Hussain FS, Moazzam M, Hassan M. Maximum Voluntary Bite Force Generated by Individuals with Healthy Dentition and Normal Occlusion. JPDA. 2020 Oct;29(04):199-204.
13. Arsen Melnychuk. The Experience of Studying the State of Occlusal Relations in Patients with Generalized Periodontitis Who Require Orthopedic Treatment with Non-Removable Structures Using the "T-Scan system". Galician medical journal. June 2018. Vol. 25, Issue 3, E201836; DOI: 10.21802/gmj.2018.3.6
14. Karan A, Sakshi Abrol. T- Scan – The dental advisor. Int J of Appl Dent Sci. 2019; 5(2): 25-27
15. Reddy S, Kumar PS, Grand hi VV. Relationship Between the Applied Occlusal Load and the Size of Markings Produced Due to Occlusal Contact Using Dental Articulating Paper and T-Scan: Comparative Study. JMIR Biomed Eng 2018; 3(1):e11347; doi: 10.2196/11347

16. Kim JH. Computerized Occlusion Using T-Scan® III; <https://www.tscan.nl/wp-content/uploads/2016/12/DTL-T-Scan-Clinical-eBook.pdf>
17. Jain R, Jabbar R, Bindra S, Aggarwal S. T- Scan a digital pathway to occlusal perfection: a review. *IP Ann Prosthodont Restor Dent* 2015;1(1):32-35
18. The Importance of Occlusion and Occlusal Diagnosis in Restorative Dentistry <https://pocketdentistry.com/the-importance-of-occlusion-and-occlusal-diagnosis-in-restorative-dentistry/>
19. Robert B. Kerstein, John Radke. Clinician accuracy when subjectively interpreting articulating paper markings. *The Journal of Craniomandibular and Sleep Practice*; 2014 VOL. 32 NO. 1; DOI 10.1179/0886963413Z.0000000001
20. Sarah Qadeer, Robert Kerstein, Ryan Jin Yung Kim, Jung-Bo Huh and Sang-Wan Shin. Relationship between articulation paper mark size and percentage of force measured with computerized occlusal analysis. *J Adv Prosthodont.* 2012 Feb;4(1):7-12. English. Feb 29, 2012. <https://doi.org/10.4047/jap.2012.4.1.7>
21. M. S. Nalini and Manisha Sinha. Role of T-scan in Digital Occlusal Analysis – A Review. 1(2): 1-7, 2018; Doi: 10.9734/IJRRD/2018/v1i230092
22. Kim JH. Computerized Occlusion Using T-Scan® III; <https://www.tscan.nl/wp-content/uploads/2016/12/DTL-T-Scan-Clinical-eBook.pdf>
23. Bernd Koos. Precision and Reliability of the T-Scan III System: Analyzing Occlusion and the Resultant Timing and Distribution of Forces in the Dental Arch. 2015 ; DOI: 10.4018/978-1-4666-6587-3.ch003
24. Robert C. Supple. Digital Occlusal Force Distribution Patterns (DOFDPs): Theory and Clinical Consequences. 2015 ; DOI: 10.4018/978-1-4666-6587-3.ch019
25. Suresh Venugopalan, Sanjana Devi, Deepak Nallaswamy. Prosthetic Occlusal Analyzers - A Comprehensive Review. *International Journal of Dentistry and Oral Science (IJDOS)* ISSN: 2377-8075; July 2021; DOI:10.19070/2377-8075-21000726
26. Merete Bakke. Bite Force and Occlusion. June 2006 *Seminars in Orthodontics* 12(2):120-126; DOI:10.1053/j.sodo.2006.01.005
27. Hema Pyakurel, Ujjwal Pyakurel et AL Mechanism, accuracy and application of T-Scan System in dentistry-A review. *Journal of Nepal Dental Association* | Vol. 13, No. 1, January-June, 2013;
28. Jonathan P. Wiens, Jennifer W. Priebe. Occlusal Stability. *Dent Clin N Am* 58 (2014) 19–43; <http://dx.doi.org/10.1016/j.cden.2013.09.014>
29. Robert Wassell, James G Steele, Geoffrey St George, R.P. Ingledew. Crowns and other extra-coronal restorations: Provisional restorations. July 2002; *BDJ online* 192(11):619-22, 625-30. DOI:10.1038/sj.bdj.4801443
30. Sreelakshmi CK, Kishore HC, Prabhuji MLV, Rudrakshi C, Prafulla T, Kalaiarasi S. Computerised Occlusal Analysis Utilising T Scan™ and it's Implications in Periodontology. *Mod App Dent Oral Health* 2(3)- 2018. MADOH.CMS.ID.000138. DOI: 10.32474/MADOH.C.2018.02.000138.169
31. Patel M, Alani A. Clinical issues in occlusion–Part II. *Singapore Dent J.* 2015 Dec;36:2-11. doi: 10.1016/j.sdj.2015.09.004.

32. Sami Aldhuwayhi. Occlusal Indicators: A Key To Achieving Stomatognathic System Harmony During Prosthodontic And Restorative Treatments -A Literature Review. October 2019 TITLE- International Journal of Dental and Medical Specialty.
33. Jacob Sigvardsson, Samuel Nilsson, Maria Ransjö, Anna Westerlund. Digital Quantification of Occlusal Contacts: A Methodological Study. Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18(10), 5297; <https://doi.org/10.3390/ijerph18105297>
34. Serdar Gözler. Introductory Chapter: Etiology, Diagnostic, and Treatment Procedure at Traumatic Cases in Dentistry. Submitted: February 12th, 2019 Published: July 3rd, 2019. DOI: 10.5772/intechopen.86630
35. Ben A Sutter. Digital Occlusion Analyzers: A Product Review of T-Scan 10 and Occlusense.. An Open Journal. November 2019; ISSN 2640-1932
36. Tanya Bozhkova, Nina Musurlieva, Diyan Slavchev. Comparative Study Qualitative and Quantitative Techniques in the Study of Occlusion. Volume 2021; Article ID 1163874 <https://doi.org/10.1155/2021/1163874>
37. Iñigo de Prado, Mikel Iturrate, Rikardo Minguez, Eneko Solaberrieta. Evaluation of the Accuracy of a System to Align Occlusal Dynamic Data on 3D Digital Casts. Open Access. Volume 2018 |Article ID 8079089 | <https://doi.org/10.1155/2018/8079089>
38. Cherilyn G. Sheets, Jacinthe M. Paquette, Jean C. Wu, James F. Ot. A Clinical Protocol for the Removal of Balancing Interferences. Inside Dentistry; October 2015 Volume 11, Issue 10.
39. Prafulla Thumati. Clinical outcome of subjective symptoms in myofascial pain patients treated by immediate complete anterior guidance development technique using digital analysis of occlusion (Tek-scan) and electromyography. 12-Aug-2015; DOI: 10.4103/2229-5194.162738
40. Adriano Lima et Al. Occlusal Interferences: How Can This Concept Influence The Clinical Practice? October 2010 European Journal of Dentistry 4(4):487-91 DOI:10.1055/s-0039-1697870
41. Satheesh B Haralur. Digital Evaluation of Functional Occlusion Parameters and their Association with Temporomandibular Disorders. August 2013 Journal of Clinical and Diagnostic Research 7(8):1772-1775; DOI:10.7860/JCDR/2013/5602.3307
42. Dhiirrendra Kummar, Jalaluddin Kalinga, Ranjan Rajeev. Trauma from Occlusion: The Overstrain of the Supporting Structures of the Teeth. April 2017. Indian Journal of Dental Sciences 9(2):126-32; DOI:10.4103/IJDS.IJDS_21_16
43. T. Bozhkova, D. Shopova, D. Slavchev, M. Hristozova. Digital Occlusion. March 2019. ISSN 1311-4875
44. Zheng Duanmu, Lu Liu, Qi Deng, Yuanyuan Ren, Meiqing Wang. Development of a biomechanical model for dynamic occlusal stress analysis. International Journal of Oral Science volume. 08 September 2021; DOI <https://doi.org/10.1038/s41368-021-00133-5>
45. Casazza Estelle, Ré Jean-Philippe, Giraudeau Anne, Parfu Anne, Orthlieb Jean-Daniel. Dental Occlusion: Proposal for a Classification to Guide Occlusal

Analysis and Optimize Research Protocols. The Journal of Contemporary Dental Practice (2021): 10.5005/jp-journals-10024-3113

46. Tanzeela Imran, Naseer Ahmed, Bushra Nazeer. Pattern of occlusal contacts in intercuspal position of natural teeth. International Journal of Dental Research, 4 (1) (2016) 19-21. doi: 10.14419/ijdr.v4i1.5671

47. Sandro Palla , Iven Klineberg. Occlusion and Adaptation to Change: Neuroplasticity and Its Implications for Cognition. ISBN: 978-0-7234-3809-0; December 2016 DOI:10.1016/B978-0-7234-3809-0.00004-8

48. Siddhartha Bhowmick, Md Siraj UR Rahman, Dr. Pallavi Luthra, Dr. Md Miftah ur Rahman, Dr. Shalini Singh, Dr. Elaprolu Mallikarjun. Occlusal Rehabilitation: A Review. : 15.08.2019; DOI:10.21276/sjodr.2019.4.8.3

49. Gautam Shetty, Shwetha Poovani, Khulood Al-Sulaihi, Shreya Bukkapatnam. Fundamentals of Occlusion: Overview. International Journal of Science and Research (IJSR). February 2019 ISSN: 2319-7064

50. A. S. Maglad, R. W. Wassell, S. C. Barclay A. W. G. Walls. Risk management in clinical practice. Part 3. Crowns and bridges. British Dental Journal 2010; DOI: 10.1038/sj.bdj.2010.675

51. Oviya. V. J, Ashok. V, Deepa Gurunathan. Oviya. V. J, Ashok. V, Deepa Gurunathan. Occlusal Interferences In FPD Insertion Among Dental Undergraduates - A Questionnaire Study. Int J Dentistry Oral Sci. 2020;7(11):1121-1126.1121

52. Shivakshi Chansoria, Harsh Chansoria. Abutment Selection In Fixed Partial Denture. IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)e-ISSN: 2279-0853, p-ISSN: 2279-0861. Volume 17, Issue 3 Ver. 1 March. (2018), PP 04-12; DOI: 10.9790/0853-1703010412

53. Zana Lila-Krasniqi, Kujtim Shala, Teuta Pustina Krasniqi, Teuta Bicaj, Enis Ahmedi, Linda Dula, Arlinda Tmava Dragusha, Ljuben Guguvcevski. Differences between Subjective Balanced Occlusion and Measurements Reported With T-Scan III. August 08, 2017 as <https://doi.org/10.3889/oamjms.2017.094>

54. Jimoh Olubanwo Agbaje, Elke Van de Castele, Ahmed S. Salem, Dickson Anumendem, Eman Shaheen, Yi Sun. Assessment of occlusion with the T-Scan system in patients undergoing orthognathic surgery. July 2017 Scientific Reports 7(5356):1-8; DOI:10.1038/s41598-017-05788-x

55. Reeta Jain, Ravudai Jabbal, Shweta Bindra, Swati Aggarwal. T- Scan a digital pathway to occlusal perfection: a review. Annals of Prosthodontics and Restorative Dentistry, October-December, 2015;1(1):32-35

56. Smaranda Buduru, Anca Mesaros, Daniel Talmaceanu, Oana Baru, Raul Ghiurca, Raluca Cosgarea. Occlusion in the digital era: a report on 3 cases. Medicine and Pharmacy Reports 2019 VOL. 92 - Supplement No. 3 / S78 - S84. DOI: 10.15386/mpr-1524

57. Arun K. Garg. Analyzing Dental Occlusion for Implants: Tekscan's TScan® III. September 2007.

<http://coimplante.odo.br/Biblioteca/Propiocecao/Analyzing%20Dental%20Occlusion%20for%20Implants%20-%20Garg%20et%20al.pdf>

58. Mário Jorge da Silva Martinsa, Francisco José Caramelob, Júlio André Ramalho da Fonsecaa, Pedro Miguel Gomes Nicolaua. In vitro study on the sensibility and reproducibility of the new T-Scan®III HD system. January - March 2014. DOI: 10.1016/j.rpemd.2014.01.001
59. Sabzar Abdullah, Abhinav Gupta, Pranshu Varshney. T- Scan: an adjunct tool in neuromuscular Dentistry. ejpmr, 2018,5(2), 197-199
60. Giacomo Ferrato, Giovanni Falisi, Gaetano Ierardo, Antonella Polimeni, Carlo Di Paolo. Digital evaluation of occlusal forces: comparison between healthy subjects and TMD patients. Annali di Stomatologia 2017;VIII (2):79-88
61. Bader K. Al-Zarea. Maximum Bite Force following Unilateral Fixed Prosthetic Treatment: A Within-Subject Comparison to the Dentate Side. Med Princ Pract 2014;24:142–146. DOI: 10.1159/000370214
62. J. Stipetic, A. Celebic, I. Bauci}, B. Lazic, D. Komar, V. Bratolic, A. Jaticand S. Ctefancic. Analysis of Occlusal Contacts in Different Types of Prosthodontic Appliances, Eichner Classifications, Presence RCP-ICP Slide and the Type of Occlusion. (2001) 1: 311–316
63. Reddy Ch, Suresh S, Rama R. A study of change in occlusal contacts and force dynamics after fixed prosthetic treatment and after equilibration – Using Tekscan III. August 6, 2019, IP: 183.82.145.117
64. Mihai Raul Popesc, Constantin Dăguci, Lucian Paul Dragomir. Occlusal Screening as Basis for the Integration of Conjoint Gnatho-Prosthetic Devices. Current Health Sciences Journal; July 2010. [https://www.researchgate.net/publication/261957467 Occlusal Screening as Basis for the Integration of Conjoint Gnatho-Prosthetic Devices](https://www.researchgate.net/publication/261957467_Occlusal_Screening_as_Basis_for_the_Integration_of_Conjoint_Gnatho-Prosthetic_Devices)
65. Liza Rahman, Roshan Kumar, Natarajan Kalavathy, Mitha Shetty, Archana Sanketh, M Roopa. Digital occlusal analysis of bite force distribution in partially edentulous patients before and after prosthetic rehabilitation: An in vivo study. SRM Journal of Research in dental sciences. December 2021, Volume : 12, Issue : 4; Page : 204-209; DOI: 10.4103/srmjrd.srmjrd_99_20
66. Manjula B Chandranaik, Roopa K Thippanna. Fixed Partial Denture Failures: A Clinical Survey for Evaluation of the Factors Responsible. 10.5005/jp-journals-10063-0031
67. DSJ D'Souza, Parag Dua. Rehabilitation strategies for partially edentulous-prosthodontic principles and current trends. Med J Armed Forces India. 2011 Jul; 67(3): 296–298. doi: 10.1016/S0377-1237(11)60068-3
68. Nitikarn Ruttitivapanich, Ratchawan Tansalarak, Jadesada Palasuk, Jittima Pumklin. Correlation of Bite Force Interpretation in Maximal Intercuspal Position among Patient, Clinician, and T-Scan III System. 20.09.2019; DOI <https://doi.org/10.1055/s-0039-1693755> ISSN 2321-1482.
69. Anilkumar Komuravelli, Shruti Gawande, Shubham Katekhaye, Payal Bhoir. Occlusal Indicators- A Simplified Approach. Journal of Interdisciplinary Dental Sciences, Vol.10, No.1 January-June 2021, 07-14
70. Gu DA, Miao LY, Liu C. Application of Digital Occlusion Analysis System In Stomatological Clinical Medicine. Austin J Dent. 2022; 9(1): 1164

71. Mutlu Özcan. Accuracy, Reliability and Clinical Implications of Static Compared to Quantifiable Occlusal Indicators. *European Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry* (2020)28, 1–12
72. Upadhyaya Viram, Aman Arora, Dewan Smriti Kapur, Khullar Anika. T-SCAN: Occlusion demystified. . *UJMDS* 2015, 03 (01): Page 1-5. ISSN 2347-5579
73. Lee Ann Brady. Using State-of-the-Art Occlusion Technology to Simplify and Improve Functional Risk Assessment. *J Dent Res.* 2016;95(10):1093-1101.
74. Ramakrishna Rajan Babu, Sanjna Vibhu Nayar. Occlusion indicators: A review. *J Indian Prosthodont Soc* 2007;7:170-4
75. E Eshona Pearl, Marbon Joevitson, T Sreelal, Giri Chandramohan, Aparna Mohan, Allen Jim Hines. Marking the invisible – A review of the various occlusal indicators and techniques. *International Journal of Applied Dental Sciences* 2020; 6(2): 377-381
76. Kazuyoshi Baba, Yoshihiro Tsukiyama, Glenn T. Clark. Reliability, validity, and utility of various occlusal measurement methods and techniques. *Journal of Prosthetic Dentistry* · February 2000. DOI: 10.1016/S0022-3913(00)70092-8 ·
77. Prafulla Thumati, Roshan P Thumati ,Shwetha Poovani ,Atul P Sattur ,Srividya Srinivas ,Robert B Kerstein ,John Radke. A Multi-Center Disclusion Time Reduction (DTR) Randomized Controlled Occlusal Adjustment Study Using Occlusal Force and Timing Sensors Synchronized with Muscle Physiology Sensors. 2021, 21(23), 7804; <https://doi.org/10.3390/s21237804>
78. Rui Zhang et Al. Occlusal assessment of zirconia crowns designed with the digital articulator and traditional methods. January 2021; <https://ss.bjmu.edu.cn/Sites/Uploaded/File/2022/02/186378079076083095942756757.pdf>
79. Supreet K. Thind, Shiva Gupta, Rasveen Kaur, Surinder Sachdeva, Aastha Bakshi. Digital dentistry: The future is now. *P International Journal of Periodontology and Implantology*, January-March 2018;3(1):4-11. DOI: 10.18231/2457-0087.2018.0002
80. Mustafa Baris Guncu, Guliz Aktasa, Ilser Turkyilmazb, Joanna Nicolette Gavrasb. Performance of high-translucent zirconia CAD/CAM fixed dental prostheses using a digital workflow: A clinical study up to 6 years. *Journal of Dental Sciences*; August 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2022.07.023>
81. Szidónia Renáta Akácsos, Melinda Kis, Melinda Székely, Sorin Popșor, Kinga Dörner. Jaw relationship assessment for removable complete dentures using the t-scan computerised system – a case report. *Medicine and Pharmacy Reports* 2019 VOL. 92 - Supplement No. 3 / S85 - S90. DOI: 10.15386/mpr-1522
82. Minn Htet Aung, Myat Nyan. Clinical Application of a Digital Occlusal Analyzer in Occlusal Equilibration: A case report. March 2022. https://www.researchgate.net/publication/359204494_Clinical_Application_of_a_Digital_Occlusal_Analyzer_in_Occlusal_Equilibration_A_case_report
83. Praveen Kumar Reddy, Vivek Reddy, Nellore Chaitanya. Functional occlusion and temporomandibular joint. January 2014. *Annals And Essences Of Dentistry* 6(2) doi: 10.5958/0976-156X.2014.00025.2

84. Da Silva, Septímio Lanza, Landre Júnior, Seraidarian, Jansen. Influence of Increase of the Occlusal Contact Area on the Tension Generation on Natural Teeth and Adjacent Structures by Finite Element Analysis (FEA). Da Silva et al., Dentistry 2014, 4:7; DOI: 10.4172/2161-1122.1000244
85. Titirat Chutchalermpan, Jittima Pumklin, Ratchawan Tansalarak, Saengdao Sirijaroenpun, Aphiwat Sedtasuppana, Thosapol Piyapattamin. Occlusal Force Distributions in Various Angle's Malocclusions: an Evaluation by T-Scan III System. Clinical article (J Int Dent Med Res 2019; 12(2): 628-632) ISSN1309-100X
86. Ira Franklin Ross. Occlusal contacts of the natural teeth. The Journal of Prosthetic Dentistry. Volume 32, Issue 6, December 1974, Pages 660-667. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(74\)90076-6](https://doi.org/10.1016/0022-3913(74)90076-6)
87. Laya Thayyil, Poornima Jnaneshwar, Krishnaraj Rajaram, Sangeetha Duraisamy, Ravi Kannan. Occlusal Contact Points, Areas and Bite Force Distribution in Angle's Class I, II and III Patients using T-scan. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2021 Nov, Vol-15(11): ZC37-ZC42. DOI: 10.7860/JCDR/2021/50908.15696
88. Alvin W. Neff. Using Computerized Occlusal Analysis. Inside Dentistry. January 2009; Volume 5, Issue 1. <https://www.aegisdentalnetwork.com/id/2009/01/using-computerized-occlusal-analysis>
89. Nitikarn Ruttitivapanich, Ratchawan Tansalarak, Jadesada Palasuk, Thanaporn Sowithayasakul, Jittima Pumklin. Dental Occlusion Interpretation between Patient and Clinician in Eccentric Mandibular Positions. World J Dent 2021;12(1):7–11.
90. Mariana Dimova. Registration of centric occlusion in patients with bruxism and bruxomania through articulating paper and the system T-Scan - comparative analysis. June 2014 Journal of IMAB - Annual Proceeding (Scientific Papers) 20(1):520-525; DOI:10.5272/jimab.2014201.520
91. Mona M Aboelnagga, Lamiaa F zaki. Computerized assessment of occlusal contact and masseter muscle activity for mandibular All-on-Four fixed-detachable provisional versus definitive prosthesis. 17 March 2022. ISSN: 2090-097X, XXX 2022, Vol. 13, No. 2
92. Bozhkova TP. The T-SCAN system in evaluating occlusal contacts. Folia Medica 2016;58(2):122-130; doi: 10.1515/folmed-2016-0015
93. Licia Manzon, Iole Voza, Ottavia Poli. Bite Force in Elderly with Full Natural Dentition and Different Rehabilitation Prosthesis. . Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18,1424. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041424>
94. Blamphin CN, Brafield TR, Jobbins B, Fisher J, Watson CJ, Redfern EJ. A simple instrument for the measurement of maximum occlusal force in human dentition. Proc Inst Mech Eng H. 1990;204(2):129-31. doi: 10.1243/PIME_PROC_1990_204_242_02. PMID: 2095144
95. Shifra Levartovsky, Gitit Peleg, Shlomo Matalon, Igor Tsesis, Eyal Rosen. Maximal Bite Force Measured via Digital Bite Force Transducer in Subjects with or without Dental Implants—A Pilot Study. Appl. Sci. 2022, 12, 1544. <https://doi.org/10.3390/app12031544>

96. Fontijn-Tekamp FA, Slagter AP, van't Hof MA, Geertman ME, Kalk W. Bite forces with mandibular implant-retained overdentures. *J Dent Res.* 1998;77:1832–1839. <https://doi.org/10.1177/00220345980770101101>. PMID:9786640
97. Kerstein RB (2022) Commentary-practicing state of the art occlusion in the Digital Era of Dentistry. *Int J Oral Craniofac Sci* 8(1): 015-019. DOI: <https://dx.doi.org/10.17352/2455-4634.000053>
98. Marwa Kothayer, Haitham A. Elsis. Effect of two complete denture occlusal schemes on occlusion and disocclusion times. *E.D.J.* Vol. 64, 2585:2591, July, 2018. I.S.S.N 0070-9484
99. Alberto Baldini, Alessandro Nota, Paola Cozza. The association between Occlusion Time and Temporomandibular Disorders. 20 August 2014; Published by Elsevier Ltd. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jelekin.2014.08.007>
100. Sanaa Abdul Hameed Hussein, Jamal N. Ahmed. Using the Digital Occlusal Analysis (T-Scan NOVUS) in Diagnosis the MFDS in Iraqi Patients During Lateral Excursion Movements. *Medico-legal Update*, January-March 2021, Vol. 21, No. 1 <file:///C:/Users/Rajmonda/Desktop/ojsadmin,+160.pdf>
101. Moayyad A. Alkayyal, Khadijah A. Turkistani, Ayman A. Al-Dharrab, Mona A. Abbassy4, Marcello Melis, Khalid H. Zawawi. Occlusion time, occlusal balance and lateral occlusal scheme in subjects with various dental and skeletal characteristics: A prospective clinical study. 10 September 2020. DOI: 10.1111/joor.13095
102. Lee SM, Lee JW. Computerized occlusal analysis: correlation with occlusal indexes to assess the outcome of orthodontic treatment or the severity of malocclusion. *Korean J Orthod.* 2016;46(1):27-35.
103. Svitlana Kova, Robert B. Kerstein. Rationale for the Use of T-Scan Occlusal Analysis in Orthodontics 12-20-2020. 28 December 2020 Vol. 3 No. 1 https://www.researchgate.net/publication/348190997_Rationale_for_the_Use_of_T-Scan_Occlusal_Analysis_in_Orthodontics_12-20-2020
104. Vesna Korunoska-Stevkovska, Jelena Jovanovska, Elena Radevska Razmovski, Aneta Mijoska, Emilija Bajraktarova Valjakova, Natasha Stavreva, Blagoja Dastevski, Biljana Evrosimovska. Overview of The Common Methods for Registration of Occlusal Contact. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences.* ISSN: 0975-8585

БИОГРАФИЈА ЗА АВТОРОТ

Д-р Рајмонда Халили е родена на 20 јули 1985 година во Урошевац, Косово. Во февруари 2011 година дипломирала на Медицинскиот факултет на стоматолошка насока при Универзитетот „Хасан Приштина“ во Приштина, а во 2019 година започнала специјалистички студии од областа на стоматолошка протетика на Стоматолошкиот клинички центар, катедрата за протетика, во Приштина – Косово, и истата ја завршила во 2022 година. Во 2019 година д-р Рајмонда ги започнала докторските студии од областа на стоматолошка протетика на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, под раководство на професор Јадранка Бундевска.

Таа моментално работи како член на факултет во Одделот за Протетика на колеџот Alma Mater Europaea Campus „REZONANCA“ во Приштина, Косово.

Покрај тоа, таа активно учествуваше на конгреси и работилници од областа на Стоматологијата

СПИСОК НА ОБЈАВЕНИ ТРУДОВИ

Д-р Рајмонда Халили има објавено два научни статии:

1. Халили Р, Бундевска Ј, Бимбаши В, Маја С, Димоски Г, Алидема Ш. Анализа на распределбата на оклузалните сили на позицијата на максимална интеркуспирација кај пациенти со фиксни реставрации. Меѓународен весник за биомедицина. 2022; 12 (3): 423-427. doi:10.21103/Член 12(3)_ОА14
2. Халили Р, Бундевска Ј, Шабани А, Маја С, Алидема Ш. Важноста на дигиталниот електронски систем T-Scan III во оклузалната анализа на фиксни реставрации – Преглед. Отворен пристап Maced J Med Sci. 01 април 2022 година; 10 (F): 444-447. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.8816>

BIOGRAPHY ABOUT THE AUTHOR

Dr. Rajmonda Halili was born on 20 July 1985 in Ferizaj, Kosovo. In February 2011 she graduated from the Medical Faculty in the dentistry field at the University “Hasan Prishtina” in Prishtina. In 2019, she started a Specialistic Education in the field of Prosthetic Dentistry at the Dental Clinic Center, Department of Prosthetic Dentistry, In Prishtina – Kosovo, which she finished in 2022. In 2019, Dr. Rajmonda started her doctoral studies in the field of Prosthetic Dentistry at the “Ss. Cyril and Methodius” University in Skopje, under the supervision of Professor Jadranka Bundevska.

She currently works as a faculty member in the Prosthodontic Department at Alma Mater Europaea Campus College "REZONANCA" in Prishtina, Kosovo.

In addition, she actively participated at congresses and workshops in dentistry field.

LIST OF PUBLISHED RESEARCH PAPERS

Dr. Rajmonda Halili published two scientific articles:

1. Halili R, Bundevska J, Bimbashi V, Maja S, Dimoski G, Alidema SH. Analysis of Occlusal Force Distributions at the Position of Maximum Intercuspation in Patients with Fixed Restorations. *International Journal of Biomedicine*. 2022;12(3):423-427. doi:10.21103/Article12(3)_OA14
2. Halili R, Bundevska J, Shabani A, Maja S, Alidema SH. The Importance of T-Scan III Digital Electronic System in Fixed Restorations Occlusal Analysis – A Review. *Open Access Maced J Med Sci*. 2022 Apr 01; 10(F):444-447. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.8816>