



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

**ЕФЕКТОТ ОД УПОТРЕБАТА НА РАЗЛИЧНИ ВИДОВИ
ЦЕМЕНТИ И НАДГРАДБЕНИ СИСТЕМИ ВРЗ
ЕНДОНДОНСКИ ТРЕТИРАНИ ЗАБИ
- докторска дисертација -**

Ментор:

проф. д-р Билјана Капушевска

Кандидат:

м-р д-р Весна Јуруковска

Шотаровска

Скопје, 2017

СОДРЖИНА

Резиме на докторска дисертација	4
Abstract of the doctoral dissertation	6
1. Вовед	8
2. Литературен преглед со научни достигнувања	10
3. Цели на истражувањето	15
3.1. Специфичните и главни цели	15
3.2. Работни хипотези	16
4. Материјал и метод	17
5. Статистичка обработка	24
6. Резултати	25
6.1. Дескриптивна анализа на сила на извлекување на цемент, вид и дијаметар на надградбени системи	25
6.1.1. Анализа на фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент кај трите дијаметри	25
6.1.2. Анализа на три дијаметри циркониумски надградбени системи цементирани со RelyX Unicem 2 Automix цемент	28
6.1.3. Анализа на фибер надградбени системи на Mulilinkautomix кај трите дијаметри	30
6.1.4. Анализа на циркониум надградбени системи на Mulilink automix кај трите дијаметри	33

6.2. Сила на извлекување – RelyX Unicem 2 Automix цемент	36
6.2.1. Анализа на сила на извлекување на фибер надградбени системи по подгрупи на дијаметри на RelyX Unicem 2 Automix цемент	36
6.2.1.1. Меѓусебна поврзаност на силата на извлекување и дијаметарот на фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент	42
6.2.2. Анализа на циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент кај трите дијаметри	43
6.2.2.1. Меѓусебна поврзаност на силата на извлекување и дијаметарот на циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент	48
6.2.3. Споредба на силата на извлекување на соодветен дијаметар на фибер и циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент	49
6.3. Сила на извлекување – Multilink Automix цемент	53
6.3.1. Анализа на фибер надградбени системи во три дијаметри на Multilink Automix цемент	53
6.3.1.1. Меѓусебна поврзаност на силата на извлекување и дијаметарот на фибер надградбени системи на Multilink Automix цемент	58
6.3.2. Анализа на циркониум надградбени системи во три дијаметри на Multilink Automix цемент	59
6.3.2.1. Меѓусебна поврзаност на силата на извлекување и дијаметарот на циркониум надградбени системи на Multilink Automix цемент	64
6.3.3. Споредба на сила на извлекување на соодветен дијаметар на фибер и циркониум циркониум надградбени на Multilink Automix цемент	65

6.4. RelyX Unicem 2 Automix цемент и Multilink Automix цемент – сила на извлекување	69
6.4.1. Споредба на сила на извлекување на соодветен дијаметар на фибер надградбени системи на двете подлоги	69
6.4.2. Споредба на сила на извлекување на соодветен дијаметар на циркониум надградбени системина двата вида цементи	76
7. ДИСКУСИЈА	89
8. ЗАКЛУЧОК	101
9. ЛИТЕРАТУРА	104

РЕЗИМЕ НА ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

ЕФЕКТОТ ОД УПОТРЕБАТА НА РАЗЛИЧНИ ВИДОВИ ЦЕМЕНТИ И НАДГРАДБЕНИ СИСТЕМИ ВРЗ ЕНДОНДОНСКИ ТРЕТИРАНИ ЗАБИ

Вовед: Стоматолошката протетика во последните години има постигнато исклучителен напредок во развојот на голем број иновативни материјали.

Фибер и циркониумските надградбени системи сè повеќе се користат поради зголемената побарувачка од пациентите и стоматолозите за решавање на естетските проблеми.

Цел: Целта на ова *in vitro* истражување е да се докаже адхезијата на фибер и циркониумските надградбени системи цементиран со самонагризувачки и самоврзувачки смолист цемент.

Материјал и метод: Користени се 120 надградбени системи на фирмата ZIRIX NORDIN - Швајцарија, со различен дијаметар $d_1=1,2$; $d_2=1,35$; $d_3=1,5$. и два вида смолисти цемента: Multilink Automix-Ivoclar (MLA), и RelyX Unicem 2 Automix (RLX) – 3 M ESPE. Надградбените системи беа поделени во две групи од по три подгрупи: група I: 60 фибер надградбени системи со дијаметар $d_1=1,2$, $d_2=1,35$ и $d_3=1,5$ и група II: 60 циркониум надградбени системи со дијаметар $d_1=1,2$, $d_2=1,35$ и $d_3=1,5$. Користени се екстрахирани инцизиви. Кај секој од примероците беа аплицирани надградбени системи (фибер и циркониумски) со различен дијаметар и беа цементиран со два вида смолисти цемента. На подготвените примероци беше извршен Pull – out test – тест на извлекување, на универзална тестирачка машина за испитување Shimadzu Univerzal Testing Mashine, а максималната сила беше мерена во њутни (N).

Резултати и дискусија: Добиените резултати од овие испитувања ни укажуваат дека фибер и циркониумските надградбени системи, наоѓаат сè повеќе примена во секојдневната стоматолошка практика. Силата на извлекување кај циркониумските надградбени системи кои беа цементирани со RelyX Unicem 2 Automix цемент покажа најдобри резултати со дијаметар d3, споредбено со другите дијаметри d1 и d2.

Заклучок: Значајно е дека аплицираните смолести цементи играат посебна улога во ретинцијата и атхезијата на надградбениот систем во коренскиот дел од забот.

Клучни зборови: *фибер и циркониумски надградбени системи, PULL OUT тест, смолести цементи.*

ABSTRACT OF THE DOCTORAL DISSERTATION

THE EFFECT FROM THE USE OF DIFFERENT TYPES OF CEMENTS AND SUPPLIED SYSTEMS ON ENDODONTIC FORMED TOOTHES

Introduction: Dental prosthetics has made remarkable progress in the development of a wide range of innovative materials in recent years.

Fiber and zirconium upgrading systems are increasingly used because of increased demand from patients and dentists to solve aesthetic problems.

Aim: The aim of this in vitro research is to demonstrate the adhesion of fiber and zirconium superstructures cemented with self-extinguishing and self-binding resinous cement.

Material and method: For this research, we used 120 upgrade systems of the company ZIRIX NORDIN – Switzerland, with different diameter $d_1 = 1.2$; $d_2 = 1.35$; $d_3 = 1.5$ and two types of resinous cements: Multilink Automix-Ivoclar (MLA), and RelyX Unicem 2 Automix (RLX) - 3 M ESPE. The upgrading systems were divided into two groups of three subgroups: group I: 60 fiber upgrade systems with diameter $d_1 = 1.2$, $d_2 = 1.35$ and $d_3 = 1.5$ and group II: 60 zirconium upgrade systems with diameter $d_1 = 1.2$, $d_2 = 1.35$ and $d_3 = 1.5$. Extracted incisors were used for this research. Superstructure systems (fiber and zirconium) of different diameter were applied in every sample from the research and were cemented with two types of resinous cements. The Pull - out test (test for extraction) was applied on the prepared samples. For the test we used universal testing machine - Shimadzu Universal Testing Machine, and the maximum force was measured in newtons (N).

Results and discussion: The obtained results from these research show us that fiber and zirconium upgrading systems are increasingly used in everyday dental practice. The extraction power of zirconium superstructures cemented with

RelyX Unicem 2 Automix cement showed the best results with diameter d3, compared to other diameters d1 and d2.

Conclusion: It is important that the applied resinous cements play a special role in the retention and adhesion of the upgrade system in the root part of the tooth.

Key words: fiber and zirconium upgrade systems, PULL OUT test, resinous cements.

1. ВОВЕД

Реставрирањето на ендодонтско третираните заби е предизвик во истражувањето во последните децении, пред сè, поради воведувањето иновативни материјали и современи методи.

Секоја надградба за да ги задоволи основните протетички принципи, задолжително треба да има долготрајна и сигурна ретенција со коронката или мостот, со која ќе се овозможи правилен пренос на оптоварувањето врз целиот корен и околните потпорни ткива⁽¹⁾. Надградбите заедно со преостанатиот дел од забната супстанција сочинуваат една целина, која всушност претставува препариран заб носач на идната протетичка конструкција⁽²⁾. Потребата за подобра естетика и биокомпатибилност на реставрациите придонесе до примена на современи транслучентни безметални надградбени системи и нивно унапредување⁽³⁾.

Новите концепти на безметалното реставрирање довеле до развој на современи материјали и методи за постендодонтски третман на ендодонтски третираните заби⁽⁴⁾. Ендодонтски третираните заби, заедно со безметалните колчиња и надградбите претставуваат супструктури кои овозможуваат изработка на протетички конструкции, кои ќе овозможат естетика, произлезена од нормалната трансмисија на светлината^(5, 6).

Развиени се повеќе нови методи во естетската стоматологија и тоа новите композитни материјали, дентиските атхезиви и безметални надградбени системи. По дефинитивниот ендодонски третман на коренскиот канал потребна е изработка на надградбени системи за ретенција и поддршка на дефенитивната протетска реставрација⁽⁷⁾. Парадонталниот и ендодонскиот статус, должината на коренот, како и

хистолошката структура на девитализираните заби, мора да се земат предвид за да се постигне успешна фиксно-протетска реставрација^(8,9).

Ендодонско третираните корени реставрирани со метални надградбени системи се повеќе подложни на фрактури поради високиот еластичен модул споредбено со дентинот на забот. Поради тоа естетските особини на овие надградбени системи се лимитирани поради незадоволната естетика во цервигалниот дел на забот⁽¹⁰⁾.

Префабрикуваните фибер и циркониум надградбени системи биле испитувани со цел за да се задоволат естетските потреби кај ендодонските третираните заби⁽¹¹⁾. Од тоа произлегува дека транспарентноста на целосно керамичките коронки може да биде успешно задоволена со употреба на фибер и керамички надградбени системи⁽¹²⁾.

Фибер композитните надградбени системи и циркониумските надградбени системи имаат добри механички особини и обезбедуваат специфична заштита на забната структура. Тоа се должи пред сè на минимална препарација и адхезивна техника⁽¹³⁾.

Фибер композитните и циркониумските надградбени системи имаат повеќе бенефити споредбено со металните надградбени системи. Нивниот модул на еластичност е многу сличен со дентинот на забот, а и помалку е индициран стрес во коронскиот канал на забот^(14,15).

2. ЛИТЕРАТУРЕН ПРЕГЛЕД СО НАУЧНИ ДОСТИГНУВАЊА

Стоматолошката протетика во последните години има постигнато исклучителен напредок во развојот на голем број иновативни материјали. Примарен акцент е ставен на подобрување на физичките и хемиските особини на стоматолошките материјали кои се употребуваат во естетската стоматологија.

Бројните литературни истражувања укажуваат дека механичките и физичките карактеристики на надградбените системи имаат пресудно значење во квалитетот и времетраењето на протетичката супраструктура⁽¹⁶⁾. Во минатото се користени надградбени системи направени од метал. Во литературните извештаи овие надградбени системи имаат мал век, потенцијал за фрактури на коренот и ризик од корозија. Според податоците од литературата, безметалните надградбени системи сè повеќе го заземаат приматот во естетската стоматологија^(17,18).

Фибер и циркониумските надградбени системи сè повеќе се користат поради зголемената побарувачка од пациентите и од стоматолозите за решавање на естетските проблеми^(19,20).

Фибер и циркониумот надградбените системи имат слична еластичност на дентинот за да може правилно да се дистрибуираат силите меѓу надградбениот систем и коренот на забот. Многу студии објавија стапки на успех од 95% до 99% со фибер и циркониум надградбени системи без фрактури на коренот на забот⁽²¹⁾.

Некои автори објавиле дека апликалниот дел од забниот корен во кој се аплицира надградбениот систем дејствува на неговата ретенција. Друг значаен фактор е просторот што е исполнет со смолестиот цемент и претставува врска меѓу дентинот на забот и надградбениот систем⁽²²⁾.

Најчеста причина за неуспех на ретенцијата на надградбениот систем и забниот корен се смета несврзувањето меѓу површините на надградбениот систем со смолестиот цемент, и смолестиот цемент со дентинот на забот^(23,24).

Постојат многу студии во литературата кои укажуваат на дебелината на цементниот слој и негово влијание врз ретенцијата и јачината на надградбениот систем⁽²⁵⁾. Сепак во литературата се сугерира дека зголемувањето на дебелината на цементниот слој не влијае на ретенцијата и дека зголемената дебелина на цементот околу надградбените системи не ја нарушува јачината на врската меѓу нив^(26,27).

Според литературните истражувања во однос на факторите кои влијаат на опстанокот на реставрацијата, се смета дека ретенцијата на надградбените системи е главниот фактор. За да се постигне успешна ретенција, цементирањето на надградбениот систем треба да се изведе најдобро. За таа цел литературните истражувања укажуваат на употреба на квалитетни смолести цементи во естетската стоматологија⁽²⁸⁾.

Дијаметарот на надградбениот систем, должината и преостанатиот дентин, исто така, имаат голема улога во превенцијата на коренот од фрактури. Неколку *in vitro* студии ја потврдуваат важноста на преостанатата забна структура, произлезено од силата и отпорноста на коренот од фрактури⁽²⁹⁾. Дизајнот на надградбениот систем и неговото цементирање влијае на ретенцијата и успехот на реставрацијата, и затоа поставувањето на надградбениот систем во каналите на коренот од забот се од особено значење за задолжителниот протетички принцип-функција^(30,31).

Ретенциони фактори

Потребата од ретенција варира зависно од типот на протетичка конструкција и интермаксиларните релации. Постојат многу фактори кои

влијаат на должината и ретенцијата на надградбениот систем надградбениот систем надградбените системи⁽³²⁾.

Должина на надградбениот систем

Должината на надградбениот систем влијае на распределеноста на стресот во коренот и така влијае на отпорноста на фрактури. Кога должината на надградбениот систем е зголемена ретенциониот капацитет се зголемува^(33,34). Подготовката на должината на надградбениот систем го зголемува ризикот од перфорација на коренот. Има многу водичи во литературата кое се занимаваат со должината на надградбениот систем. Честа препорака е дека должината на надградбениот систем треба да биде еднаква или поголема од должината на коронката^(35,36).

Други студии предлагаат должина на надградбениот систем да е еднаква или две третини од коренот на забот⁽³⁷⁾.

Дијаметар на надградбениот систем и преостанатиот дентин

Дијаметарот на надградбениот систем и преостанатиот дентин, исто така, играат голема улога во превенцијата на коренот од фрактура. Неколку *in vitro* студии ја потврдија важноста на преостанатата забна структура споредбено со силата и отпорноста на фрактура на коренот^(38,39).

Кога дијаметарот на надградбениот систем се зголемува, површината која е во контакт со забот се зголемува. Според некои студии, зголемување на дијаметарот на надградбениот систем не влијае значајно на ретенционите капацитети. Сепак, може да ја зголеми цврстината на надградбениот систем и така да го зголеми ризикот од фрактура на коренот^(40,41).

Од друга страна, беше препорачано да не се користи надградбен систем со дијаметар под 1.3 мм затоа што послаби надградбени системи не може да обезбедат доволна стабилност⁽¹³⁾. Едно мислење е дека ширината на

надградбениот систем не треба да биде поголема од една третина од ширината на коренот во неговата најтесна димензија имајќи предвид дека зачувувањето на преостанатиот дентин е многу важен^(42,43).

Дизајн на надградбениот систем

Дизајнот на надградбениот систем влијае на ретенцијата и успехот на реставрацијата. Некои студии се фокусираа на фактори кои ја зголемуваат ретенцијата на надградбениот систем, без зголемување на ризикот од фрактура на коренот⁽⁴⁴⁾. Вакви фактори се дизајн на површината на надградбениот систем и типот на цемент кој се користи. Дизајнот на површината може да биде поделен на назабен, навоен и мазен површински дизајн. Назабениот надградбен систем значајно ја зголемува ретенцијата на споредено со мазниот надградбен систем⁽⁴⁵⁾.

Повеќе студии покажуваат дека факторот смолест цемент има значително влијание врз силите на извлекувачката врска на користените надградбени системи, додека факторот дебелина на цементот нема влијание врз поединечните извлекувачки врски^(46,47). Други литературни сознанија го потврдуваат фактот дека коренскиот канал и дентинот, со денталните тубули, покажуваат различни реакции меѓу киселината и добиената јачина на атхезијата долж коренот на забот⁽⁴⁸⁾. Интересно е дека како резултат на варијации по старост, пропорционални промени на таложење на склеротичен и терцијарен дентин овозможува загрозување на капацитетот на ретенција на колчето^(49,50).

Постојат податоци за тоа дека испирирањето со иригациони раствори како NaOCl, H₂O₂ и EDTA може да има поволен ефект на атхезивната сила која се јавува помеѓу надградбениот систем и коренскиот канал. Од друга страна, еугенол полнењата, остатоците од гутаперка од претходно изведените кондензациони процедури, Ni-Ti ротационите канални инструменти покажуваат негативно влијание врз атхезијата на надградбените системи^(51,52).

Силанизацијата или апликација на атхезивен систем, аплицирањето на киселина, полирањето и создадениот силиконски слој се предложени како методи за подобрување на атхезијата и ретенцијата на надградбените системи^(30,31).

Ретенција на надградбените системи и отпорот при нивна дислокација кога се фиксирани со смоли или гласјономерни цементи зависи од следниве параметри: микромеханичкото преплетување, хемиско врзување и извлекувачката фрикција⁽⁵³⁾.

Во секојдневната стоматолошка практика смолестите цементи широко се користат како материјали за атхезија на фибер и циркониум надградбените системи^(54,55). Овие надградбени системи понекогаш покажуваат супериорна ретенција и токму затоа се од голема важност нивните атхезивни својства кон дентинот^(56,57). Во прилог на конвенционалните смоли, самоврзувачките смолести цементи, исто така, биле предложени и користени за цементирање на надградбени системи и индиректни реставрации⁽⁵⁸⁾.

3.ЦЕЛИ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО

Според литературните податоци кои нè насочија за оскудноста во ова подрачје, произлезе и целта на ова *in vitro* истражување за атхезија на фибер и циркониумските колчиња со самонагризувачкиот и самоврзувачкиот смолест цемент. Оттука и потребата за идентификација на процесот на интерфацијалните извлекувања и отпорноста на дислокација на фибер и циркониумските надградбени системи цементиран со смолести материјали.

Целите на ова истражување произлегоа од естетиката како значаен фактор во секојдневната стоматолошка практика и потребата за подолготрајно решение кај заби со голем губиток на коронарната структура.

3.1 Специфичните и главни цели

1. Да се испита ретенцијата меѓу фибер надградбениот систем, самоатхезивниот смолест цемент RelyX Unicem 2 Automix (RLX) и дентинот на забот со Pull-out тест;
2. Да се испита ретенцијата меѓу фибер надградбениот систем, смолестиот самојеткачки атхезивен смолест цемент Multi Link Automix (MLA) и дентинот на забот со Pull-out тест;
3. Да се испита и анализира ретенцијата меѓу циркониумските надградбени системи и самоатхезивниот смолест цемент RelyX Unicem 2 Automix (RLX) со дентинот на забот со Pull-out тест;

4. Да се испита ретенцијата меѓу циркониумските надградбени системи, самојеткачки смолест цемент Multi Link Automix(MLA) и дентинот на забот со Pull-out тест;
5. Да се еволуираат промените во морфологијата кај двата вида на надградбени системи – фибер и циркониумски, преку скенинг електронска микроскопија SEM.

3.2 Работни хипотези

1. Фибер надградбените системи, самоатхезивниот смолест цемент и дентинот на забот укажуваат на јака поврзаност со дентинот на забот;
2. Позитивна поврзаност меѓу фибер надградбените системи, самојеткачкиот смолест цемент и дентинот на забот;
3. Значајна поврзаност меѓу циркониумските надградбени системи самоатхезивниот смолест цемент и структурата на забот;
4. Значајна поврзаност меѓу циркониумските надградбени системи самојеткачкиот смолест цемент и дентинот на заб.

4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД

За реализација на поставените цели, испитувањата се изведуваа на Клиниката за фиксна стоматолошка протетика при ЈЗУ Стоматолошки клинички центар „Св. Пантелејмон“ во Скопје, Стоматолошкиот Факултет – Скопје и Машинскиот Факултет во Скопје.

Испитувањата кои се изведуваа на Машинскиот факултет беа тестирани со универзална машина за тестирање "Shimadzu Univerzal Testing Mashine" (сл.1).



Сл.1. Shimadzu Univerzal Testing Mashine

Во ова испитување се користеа 120 надградбени системи на фирмата ZIRIX NORDIN – Швајцарија, со различен дијаметар $d_1=1,2$; $d_2=1,35$; $d_3=1,5$. и два вида смолести цемента: Multilink Automix-Ivoclar (MLA), и RelyX Unicem 2 Automix (RLX) – 3 M ESPE.

Надградбените системи беа поделени во две групи, а тие беа поделени во три подгрупи:

Група I: 60 Фибер надградбени системи:

Подгрупа I: 20 фибер надградбени системи со дијаметар $d_1=1,2$;

Подгрупа II: 20 фибер надградбени системи со дијаметар $d_2=1,35$;

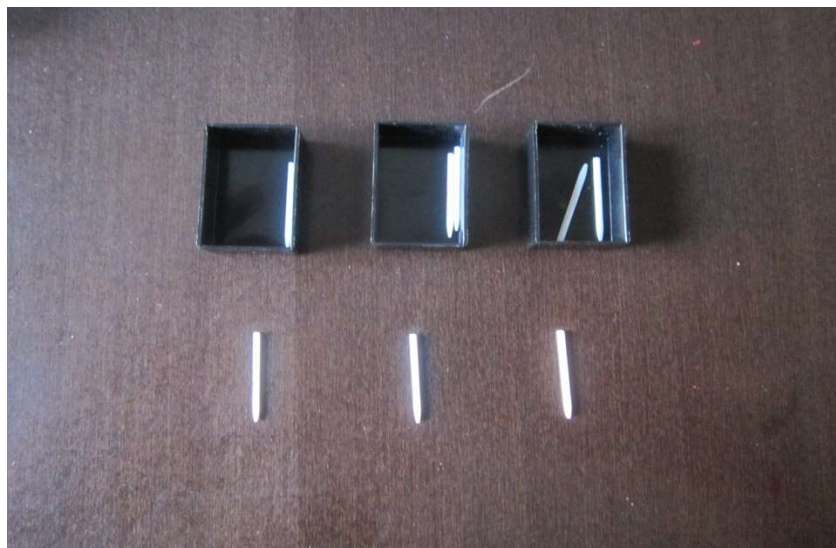
Подгрупа III: 20 фибер надградбени системи со дијаметар $d_3=1,5$;

Група II: 60 циркониум надградбени системи:

Подгрупа I: 20 циркониум надградбени системи со дијаметар $d_1=1,2$;

Подгрупа II: 20 циркониум надградбени системи со дијаметар $d_2=1,35$;

Подгрупа III: 20 циркониум надградбени системи со дијаметар $d_3=1,5$;



Сл.2. Фибер надградбени системи



Сл.3. Циркониумски надградбени системи

За реализација на испитувањето се користеа екстрахирани инцизиви на кои им беа отстранети парадонталните ткива со кирети, а забите потоа беа чувани во дестилирана вода. Коронарниот дел на забите беше отстранет со користење на специјални пили, а пулпата со посебни инструментариуми. Потоа ендодонтските канали беа испрани со користење на NaOCl раствор, EDTA и исплакнати со вода и исушени. Кај секој од примероците беа

аплицирани надградбени системи (фибер и циркониумски) со различен дијаметар, (Слика бр. 6 и Слика бр. 8). Потоа истите беа цементиран со два вида смолести цементи (Слика бр. 4 и Слика бр. 5). Смолестите цементи беа полимеризирани со лед-лампа за светлосна полимеризација. Потоа седум дена примероците се чуваа во Рингеров раствор. Подготвените примероци беа поставени во унифицирани акрилатни блокови (Слика бр.7 и Слика бр. 9). На подготвените примероци беше извршен таканаречениот Pull-out test – тест на извлекување, на универзална тестирачка машина за испитување Shimadzu Univerzal Testing Mashine. Максималната сила беше мерена во њутни (N).

Pull-out test-от се изведуваше со брзина на извлекување од 1мм/мин. Прагот на извлекување е дефиниран како точка во која примероците повеќе не можат да го издржат зголемувањето на јачината на извлекување.

Како апаратура беше користен стереомикроскоп со зголемување 10 пати за секој надградбен систем во деловите покриени со цемент. Секое колче беше испитувано во насока од крајот до врвот.



Сл. 4. Multilink Automix цемент



Сл. 5. RelyX Unicem 2 Automix цемент



Сл.6. Фибер надградбени системи цементирани во ендодонски третирани заби



Сл. 7. Фибер надградбени системи поставени во акрилатни блокови



Сл. 8. Циркониумски надградбени системи, цементирани во ендодонски третирани заби



Сл. 9. Циркониум надградбени системи цементирани во акрилатни блокови

5. СТАТИСТИЧКА ОБРАБОТКА

Податоците добиени од истражувањето се внесени во специјално изработена база на податоци, а статистичката обработка е направена со користење на соодветни статистички програми (StatisticaforWindows 7,0 и SPSS 17.0). Добиените податоци се прикажани табеларно и графички.

Анализата на атрибутивните (квалитативни) серии е правена преку одредување на коефициент на односи, пропорции и стапки, а истите се прикажани како апсолутни и релативни броеви. Нумеричките (квантитативни) серии се анализирани со употреба на мерките на централна тенденција (просек, медијана, минимални вредности, максимални вредности, IQR итн), како и со стандардна девијација и мерка на дисперзија.

Нормалноста на дистрибуцијата на фреквенциите на анализираните варијабли е утврдувана со Shapiro-Wilk Wtest. За тестирање на значајноста на разликата помеѓу одредени независни хомогени нумерички статистички серии користен е соодветно t-test for indipendat samples и Анализа на варијанса – One Way ANOVA test. При анализата на повеќе од две нумерички серии користен е Post hoc – Tukeysignificant difference (HSD) тест. Меѓусебната поврзаност односно корелацијата помеѓу две варијабли со неправилна дистрибуција на фреквеции е утврдувана со примена на Sperman Rank Order Corellation

За утврдување на статистичка значајност користено е ниво на сигнификантност од $p < 0.05$.

6. РЕЗУЛТАТИ

Истражувањето преставува рандомизирана, контролирана клиничка студија каде што добиените резултати се добиени во периодот од 2014 до 2017 година.

6.1. Дескриптивна анализа на сила на извлекување на цемент, вид и дијаметар на надградбени системи

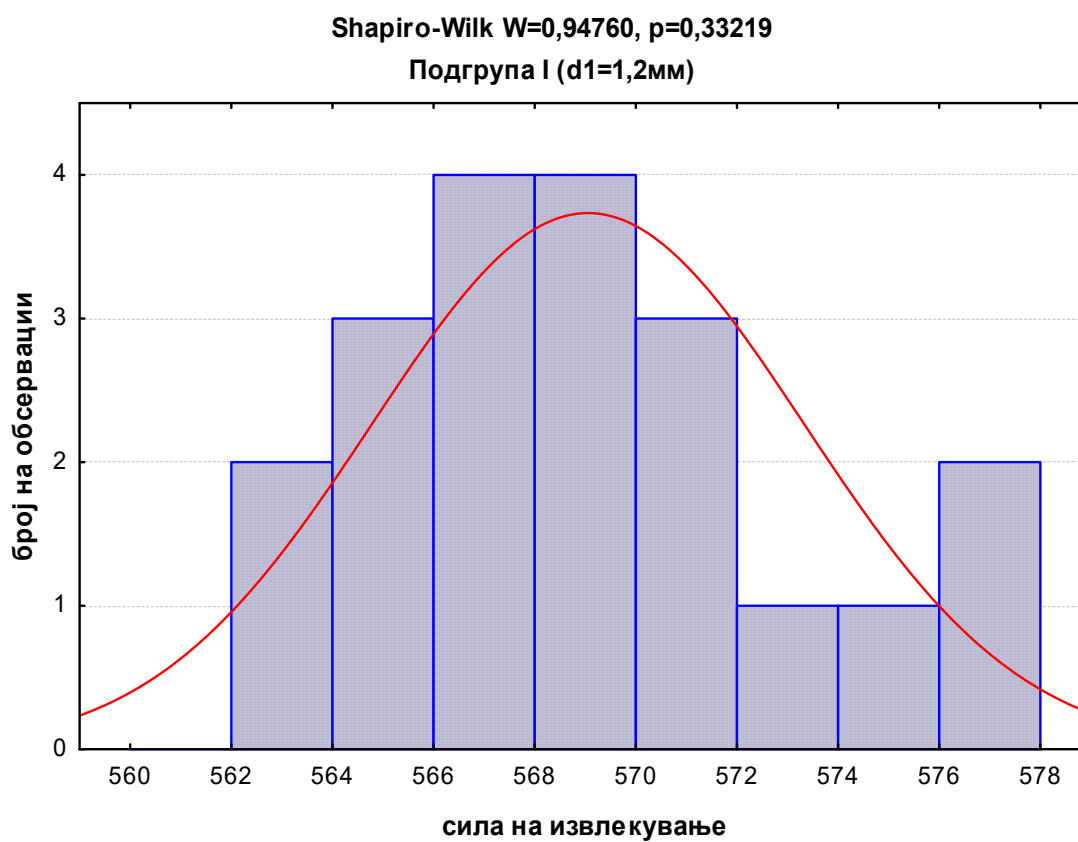
Двата вида надградбени системи и тоа фибер и циркониум, од двата вида цемента RelyX Unicem 2 Automix цемента Multilink Automix, и според трите различни дијаметри, беа анализирани во однос на постоење на правилна/неправилна дистрибуција на добиените вредности за силата на извлекување изразена во њутни (N).

6.1.1. Анализа на фибер надградбени системина RelyX Unicem 2 Automix цемент кај трите дијаметри

Во овој дел направена е анализа на дистрибуцијата на добиените вредности на силата на извлекување во њутни на RelyX Unicem 2 Automix цемент за фибер надградбени системи со три дијаметри и тоа: а) Подгрупа I ($d_1=1,2\text{мм}$); б) Подгрупа II ($d_2=1,35\text{мм}$); и в) Подгрупа III ($d_3=1,5\text{мм}$). Анализата на дистрибуцијата на вредностите на силата на извлекување укажа на присуство на нормална дистрибуција на добиените вредности за консеквентно: Shapiro-Wilk $W=0,948$, $p=0,332$ v.s. Shapiro-Wilk $W=0,962$, $p=0,593$ v.s. Shapiro-Wilk $W=0,921$, $p=0,105$. Графичкиот приказ на дистрибуцијата на силата на извлекување на фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент по дијаметри е даден на Графиконот 1. Во

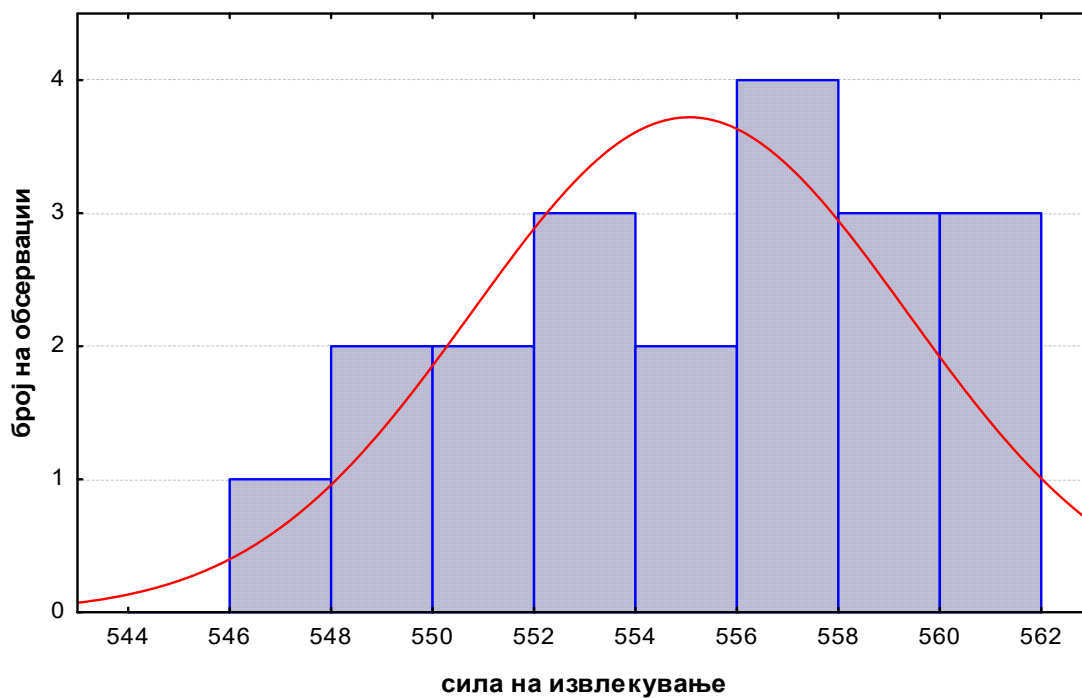
согласност со нормалната дистрибуција на фреквенциите, во понатамошната анализа за оваа група се применети параметарски тестови.

Графикон 1. Анализа на фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент кај трите дијаметри



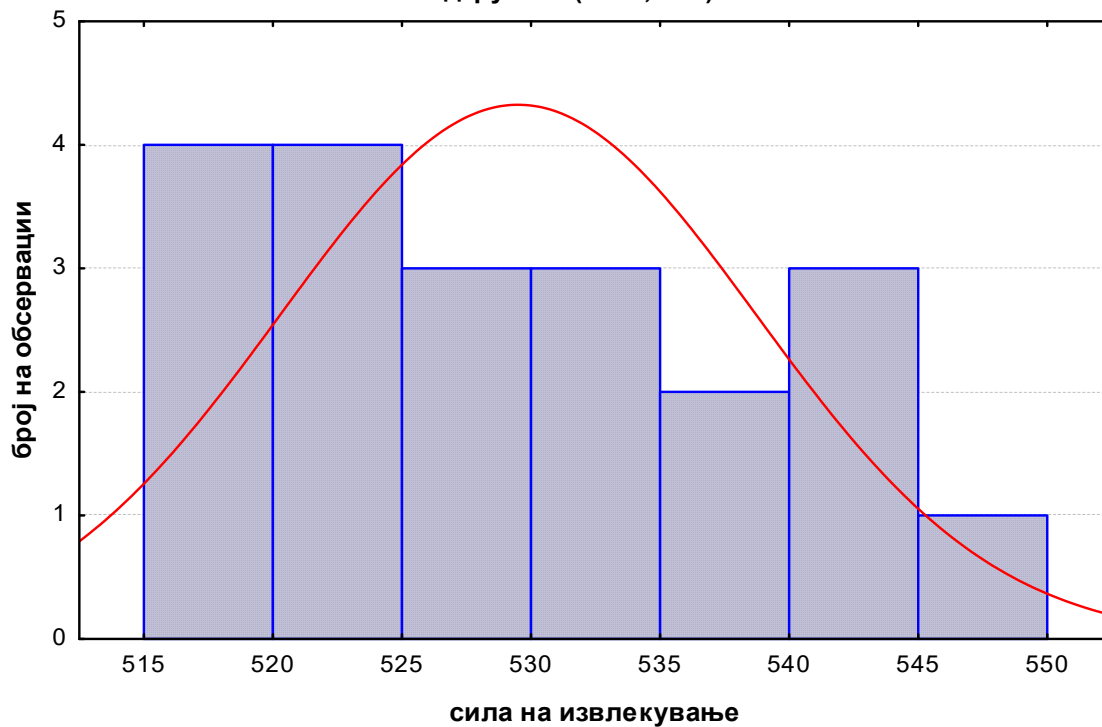
Shapiro-Wilk W=0,96242, p=0,59334

Подгрупа II (d2=1,35мм)



Shapiro-Wilk W=0,92140, p=0,10545

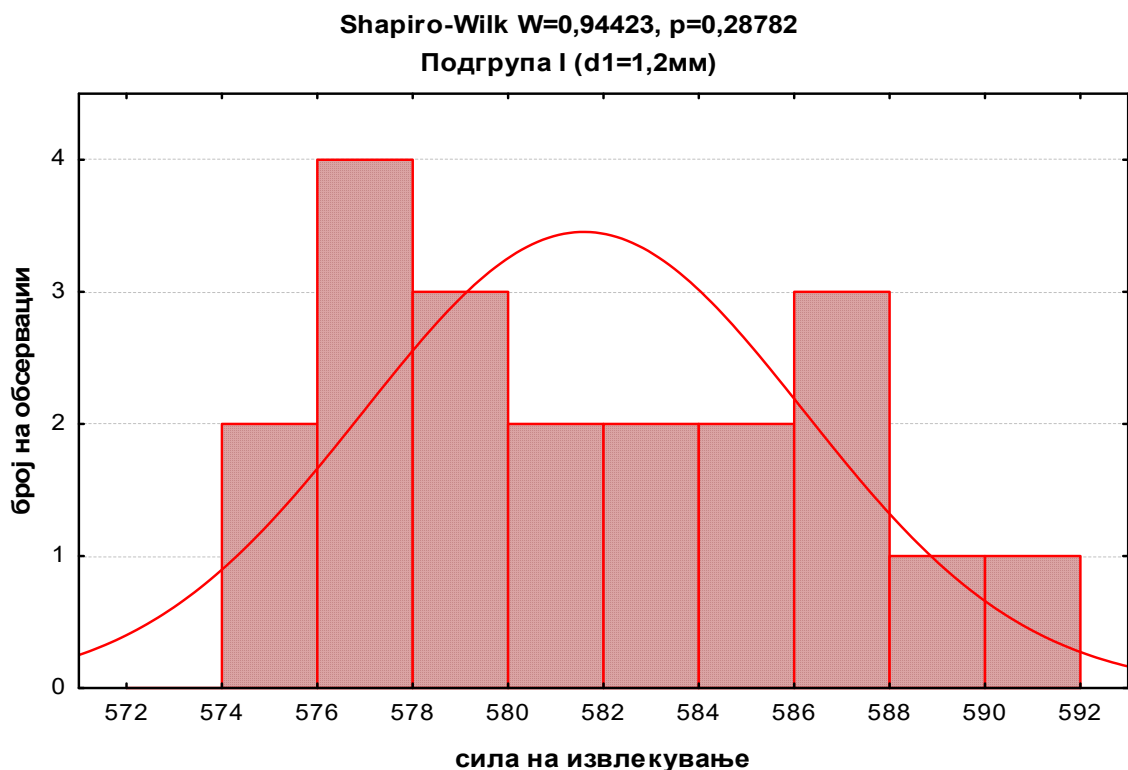
Подгрупа III (d3=1,5мм)

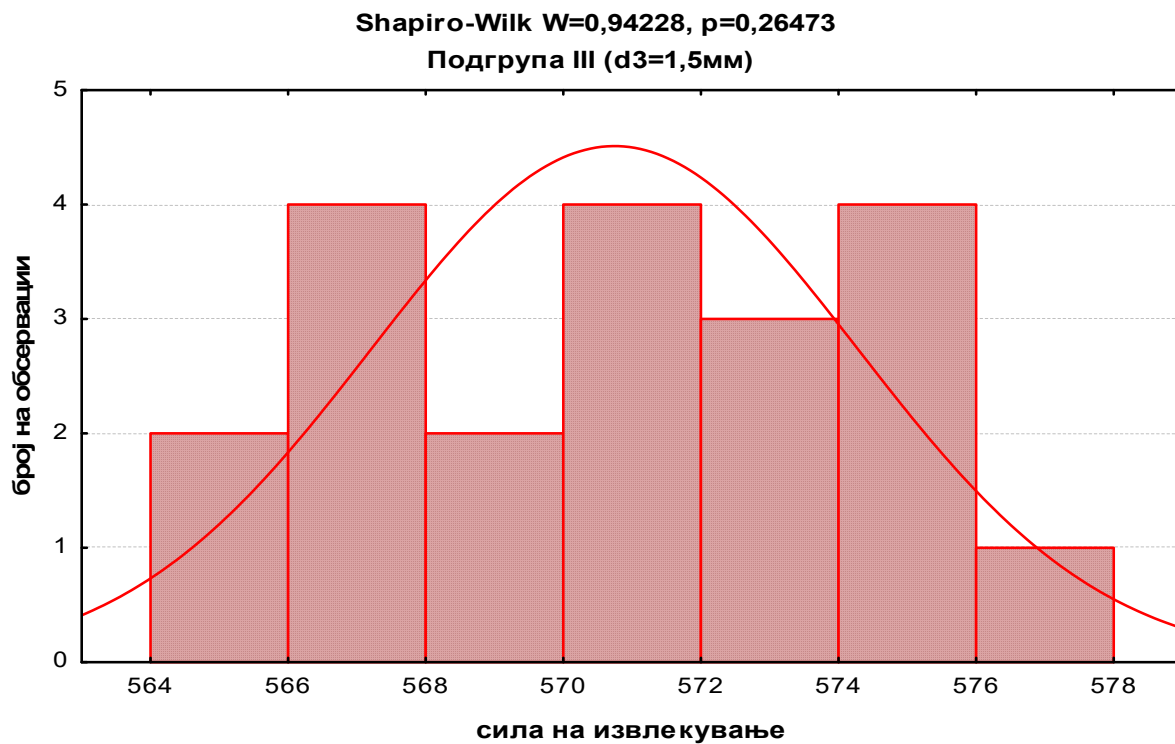
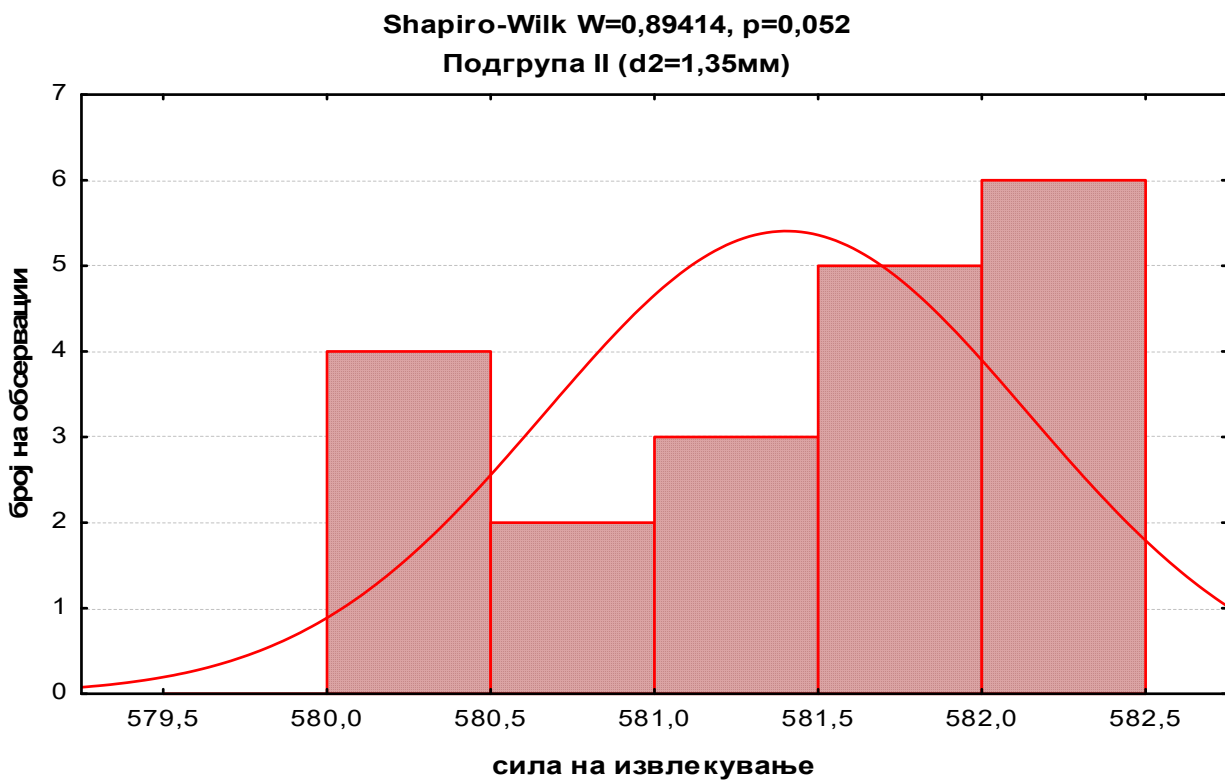


6.1.2. Анализа на три дијаметри циркониумски надградбени системи цементиран со RelyX Unicem 2 Automix цемент

Во овој дел направена е анализа на дистрибуцијата на добиените вредности на силата на извлекување во њутни на RelyX Unicem 2 Automix цементот за циркониум надградбени системи со три дијаметри и тоа: а) Подгрупа I ($d_1=1,2\text{mm}$); б) Подгрупа II ($d_2=1,35\text{mm}$); и в) Подгрупа III ($d_3=1,5\text{mm}$). Анализата на дистрибуцијата на вредностите на силата на извлекување укажа на присуство на нормална дистрибуција на добиените вредности за консеквентно: Shapiro-Wilk $W=0,944$, $p=0,288$ v.s. Shapiro-Wilk $W=0,894$, $p=0,052$ v.s. Shapiro-Wilk $W=0,942$, $p=0,265$. Графичкиот приказ на дистрибуцијата на силата на извлекување на циркониумски надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент по дијаметри е даден на Графиконот 2. Во согласност со нормалната дистрибуција на фреквенциите, во понатамошната анализа за оваа група се применети параметарски тестови.

Графикон 2. Анализа на циркониумски надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент кај трите дијаметри

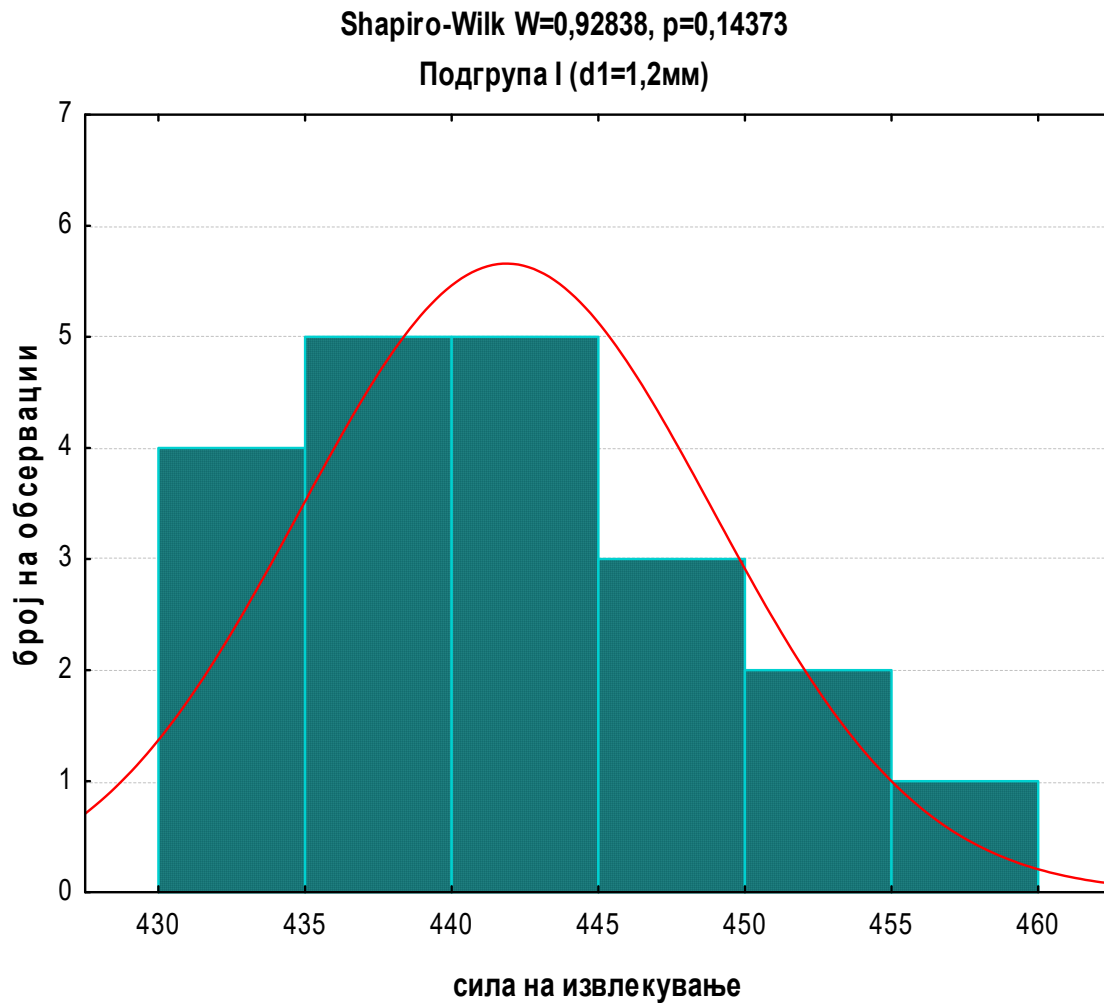


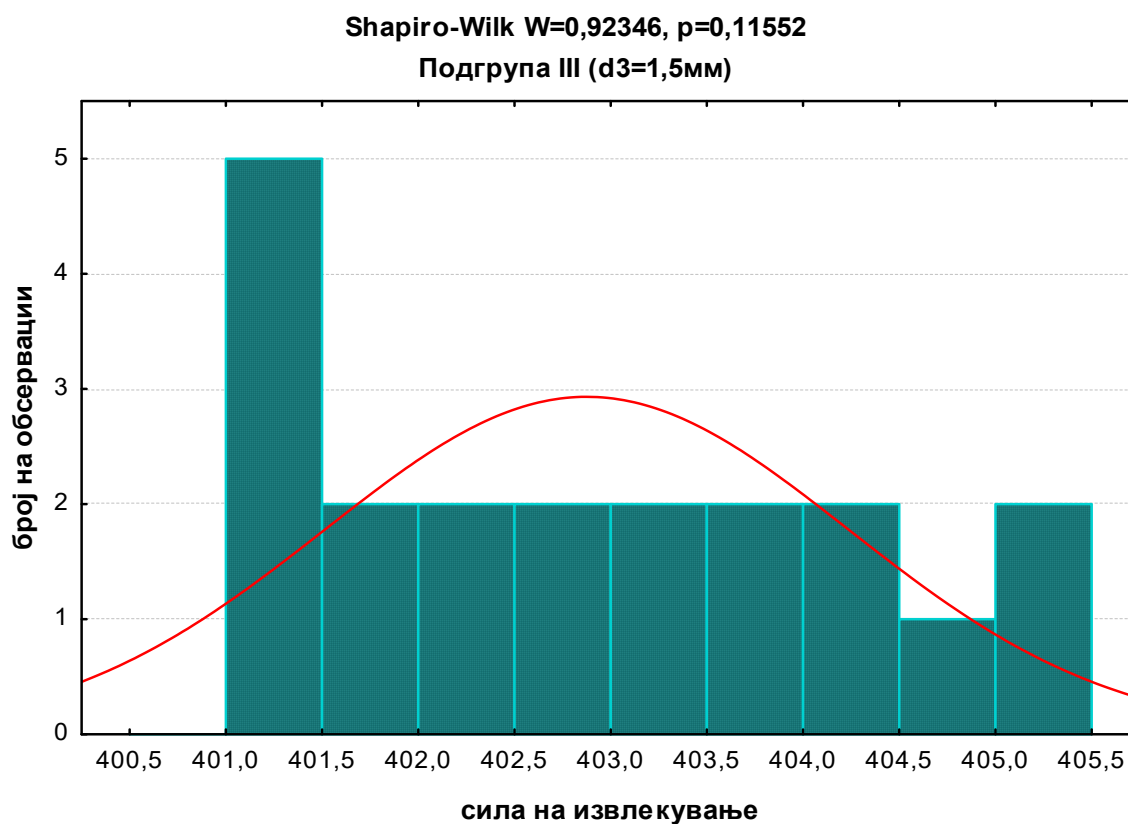
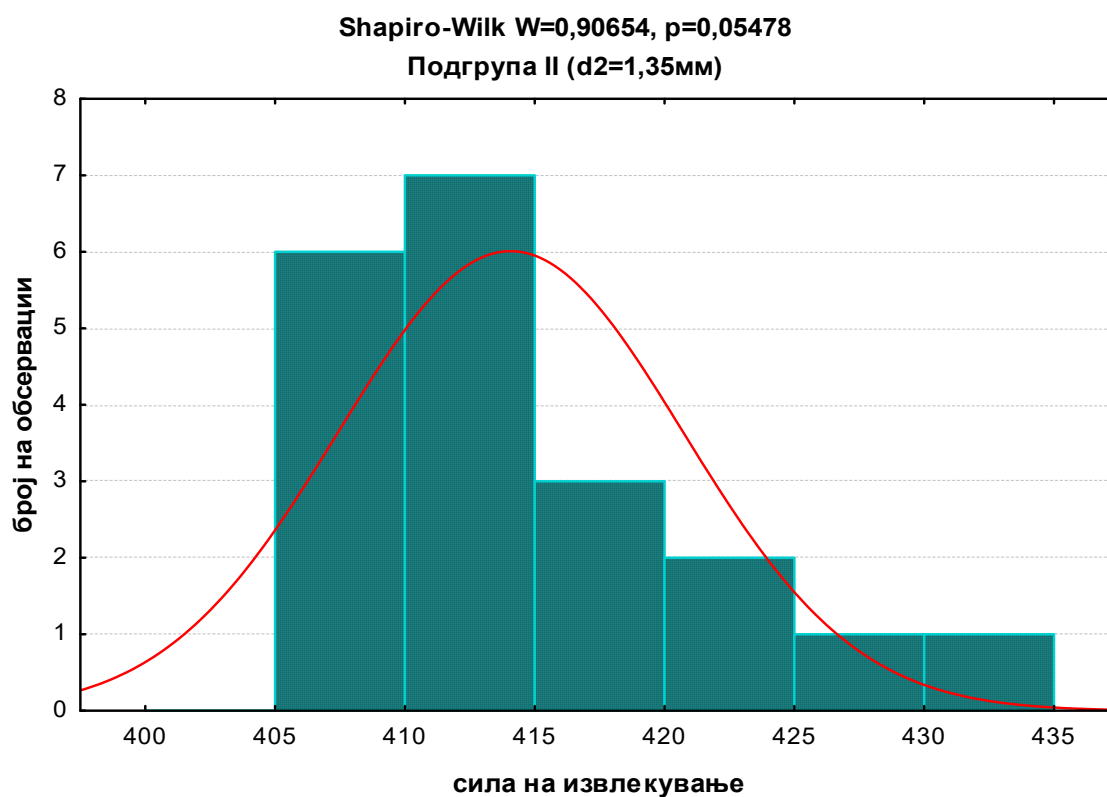


6.1.3. Анализа на фибер надградбени системи на Multilink automix кај трите дијаметри

Во овој дел направена е анализа на дистрибуцијата на добиените вредности на силата на извлекување во њутни на Multilink Automix подлога за фибер колчињата со три дијаметри и тоа: а) Подгрупа I ($d_1=1,2\text{мм}$); б) Подгрупа II ($d_2=1,35\text{мм}$); и в) Подгрупа III ($d_3=1,5\text{мм}$).

Графикон 3. Анализа на фибер колчиња на Multilink automix кај трите дијаметри



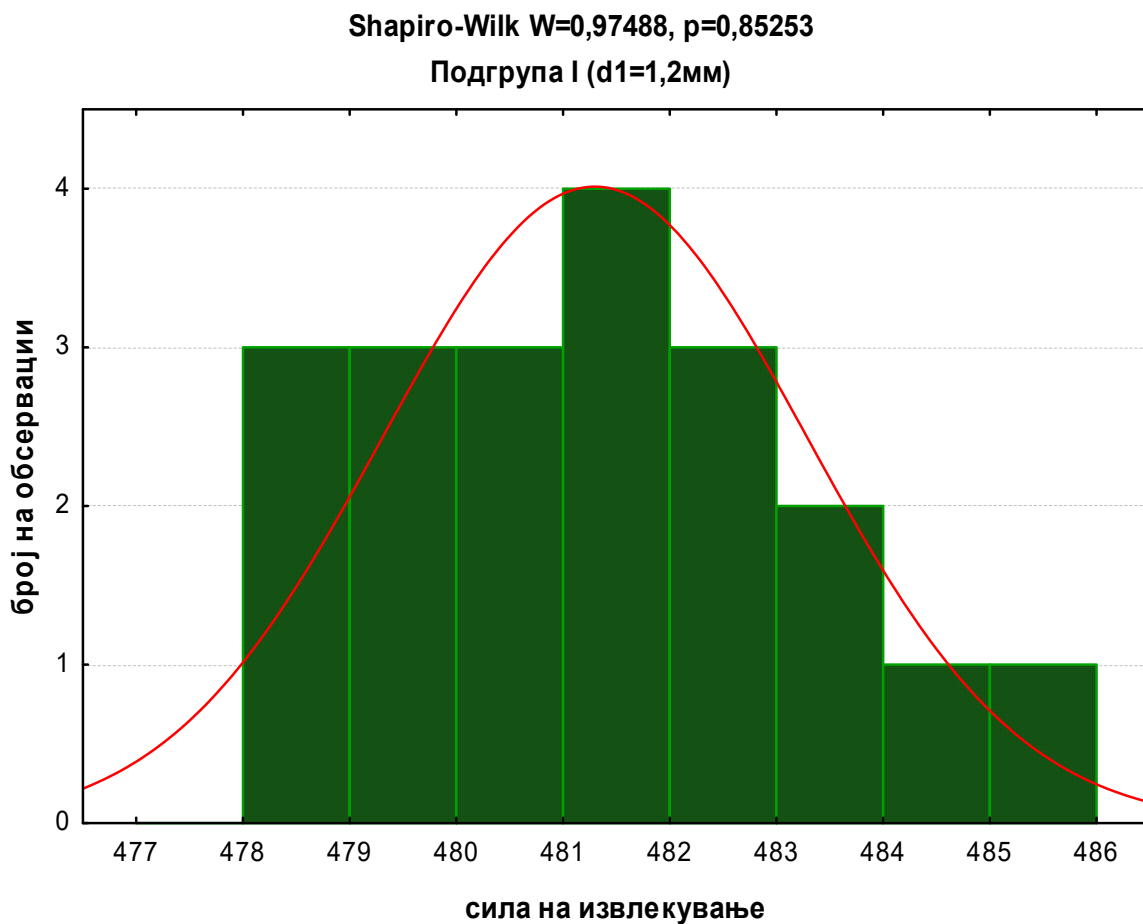


Анализата на дистрибуцијата на вредностите на силата на извлекување укажа на присуство на нормална дистрибуција на добиените вредности за консеквентно: Shapiro-Wilk $W=0,928$, $p=0,144$ v.s. Shapiro-Wilk $W=0,894$, $p=0,052$ v.s. Shapiro-Wilk $W=0,923$, $p=0,115$. Графичкиот приказ на дистрибуцијата на силата на извлекување на фибер надградбените системи на Multilink Automix кај три дијаметри е даден на Графикон 3. Во согласност со нормалната дистрибуција на фреквенциите, во понатамошната анализа за оваа група се применети параметарски тестови.

6.1.4. Анализа на циркониум надградбени системи на Mulilink automix кај трите дијаметри

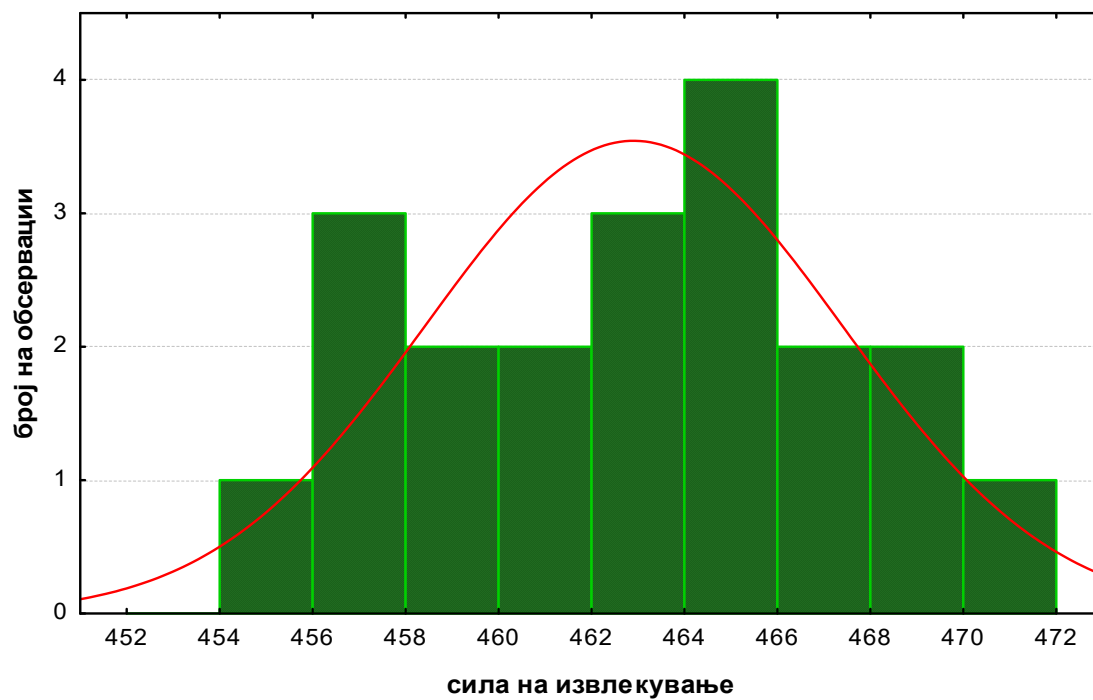
Во овој дел направена е анализа на дистрибуцијата на добиените вредности на силата на извлекување во њутни на Multilink Automix цемент за циркониум надградбени системи со три дијаметри и тоа: а) Подгрупа I ($d_1=1,2\text{мм}$); б) Подгрупа II ($d_2=1,35\text{мм}$); и в) Подгрупа III ($d_3=1,5\text{мм}$).

Графикон 4. Анализа на циркониум надградбени системи на Mulilinkautomix кај трите дијаметри



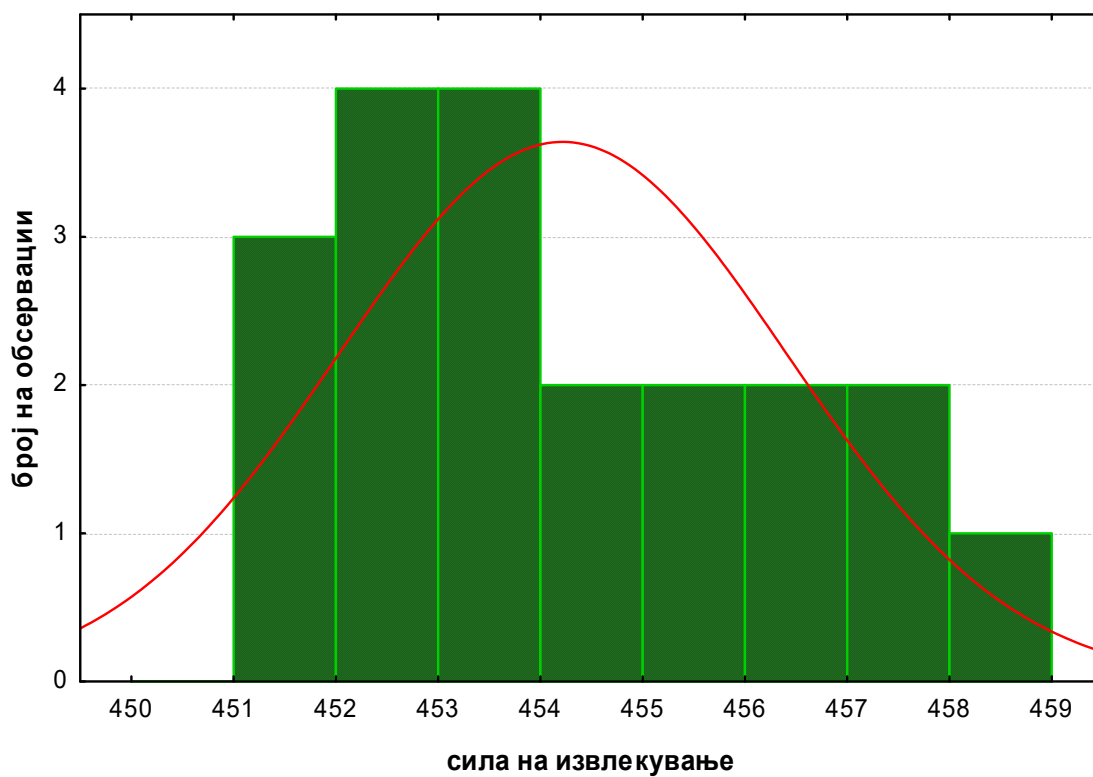
Shapiro-Wilk W=0,96054, p=0,55466

Подгрупа II (d2=1,35мм)



Shapiro-Wilk W=0,94446, p=0,29070

Подгрупа III (d3=1,5мм)



Анализата на дистрибуцијата на вредностите на силата на извлекување укажа на присуство на нормална дистрибуција на добиените вредности за консеквентно: Shapiro-Wilk $W=0,975$, $p=0,852$ v.s. Shapiro-Wilk $W=0,961$, $p=0,555$ v.s. Shapiro-Wilk $W=0,944$, $p=0,291$.

Графичкиот приказ на дистрибуцијата на силата на извлекување на циркониумски надградбени системи на Multilink Automix цемент со трите дијаметри е даден на Графикон 4. Во согласност со нормалната дистрибуција на фреквенциите, во понатамошната анализа за оваа група се применети параметарски тестови.

6.2. Сила на извлекување – RelyX Unicem 2 Automix цемент

Во рамките на истражувањето направена е анализа на силата на извлекување во њутни (N) на RelyX Unicem 2 Automix цемент за фибер/циркониум надградбени системи со три дијаметри и тоа: а) Подгрупа I ($d_1=1,2\text{мм}$); б) Подгрупа II ($d_2=1,35\text{мм}$); и в) Подгрупа III ($d_3=1,5\text{мм}$).

6.2.1. Анализа на сила на извлекување на фибер надградбени системи по подгрупи на дијаметри на RelyX Unicem 2 Automix цемент

Анализата на силата на извлекување во њутни (N) на фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент во целиот примерок изнесува $551,2 \pm 17,7$ N. Минималната односно максималната вредност на силата на извлекување во њутни изнесувала 518,0 v.s 577,9 N. Кај 50% од надградбените системи во целиот примерок, силата на извлекување била помала од 555,7 N (Табела 1 и Графикон 5).

Табела 1. Сила на извлекување на фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент по подгрупи на три дијаметри

Подгрупи	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval		Minimum	Maximum
					for Mean			
					Lower Bound	Upper Bound		
Подгрупа I d = 1,2мм	20	569,07	4,27	0,955	567,06	571,06	563,12	577,92
Подгрупа II d = 1,35мм	20	555,06	4,29	0,959	553,06	557,07	547,23	561,65
Подгрупа III d = 1,5мм	20	529,51	9,22	2,062	525,19	533,82	518,03	546,24
Вкупно	60	551,21	17,66	2,279	546,65	555,77	518,03	577,92

* One Way ANOVA: $F=198,249$; $df=2$; $p=0,0001$ *сигнификантно за $p<0,05$

Поединечната сила на извлекување во њутни (N) на фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент според трите подгрупи на дијаметри изнесува консеквентно $569,1 \pm 4,3$ v.s $555,1 \pm 4,3$ v.s $529,5 \pm 9,2$.

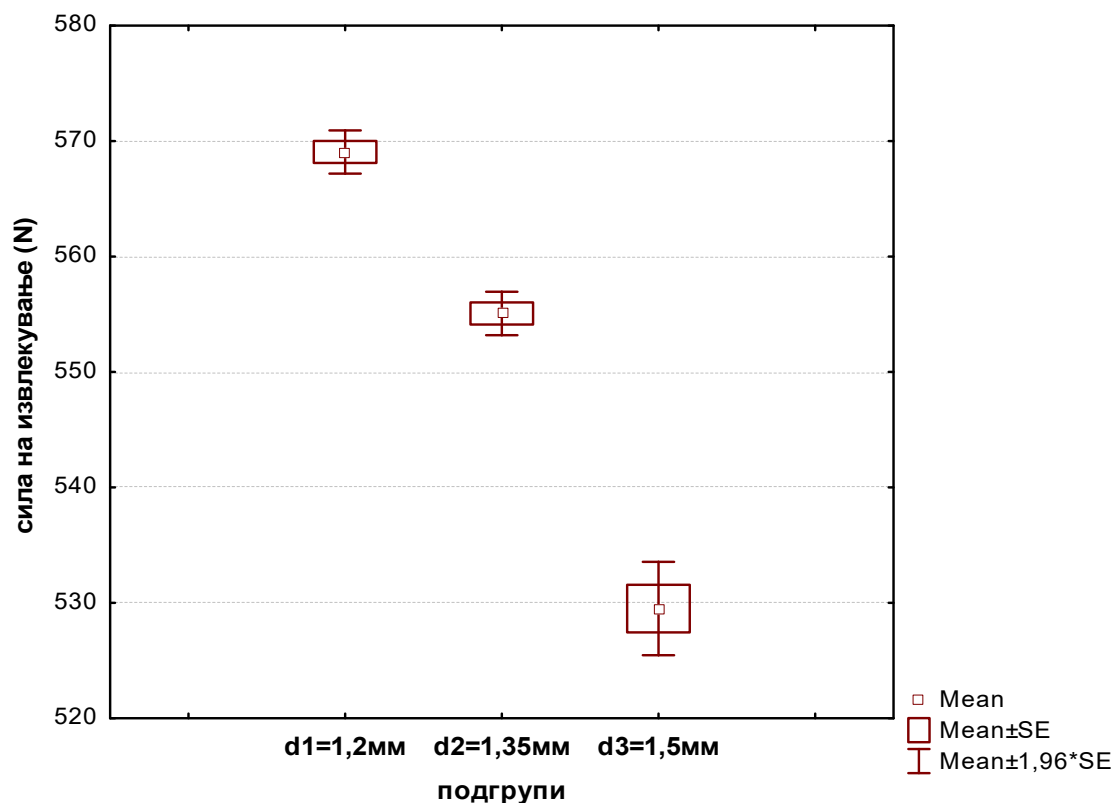
Кај фибер надградбени системина RelyX Unicem 2 Automix цемент во Подгрупа I ($d_1=1,2\text{мм}$) минималната односно максималната вредност на силата на извлекување изнесува $563,1$ v.s $577,9$ N, со 50% од надградбени системи кај кои силата на извлекување била помала од $568,6$ N.

Фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент во Подгрупа II ($d_2=1,35\text{мм}$) имаат минимална односно максимална вредност на силата на извлекување од $547,2$ v.s $561,6$ N, со 50% од надградбени системи кај кои силата на извлекување била помала од $555,7$ N.

Кај фибер надградбени системина RelyX Unicem 2 Automix цемент во Подгрупа III ($d_3=1,5\text{мм}$), минималната односно максималната вредност на силата на извлекување изнесува $518,0$ v.s $546,2$ N, со 50% од надградбени системи кај кои силата на извлекување била помала од $528,7$ N.

Табеларниот и графичкиот приказ на анализата на силата на извлекување во њутни на фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент е дадена во Табела 1 и Графикон 5 .

Графикон 5. Дескриптивна анализа на сила на извлекување на фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент по подгрупи на дијаметри



Дополнително, направена е анализата на варијанса, која за $p < 0,05$, укажа на статистички сигнификантна разлика во просечната сила на извлекување во њутни меѓу фибер надградбените системи со три различни дијаметри на RelyX Unicem 2 Automix цемент (One Way ANOVA: $F(2,57)=198,249$; $p=0,000001$) (Табела 2)

Табела 2. Споредба на просечна сила на извлекување на фибер надградбените системи од три подгрупи на дијаметри со RelyX Unicem 2 Automix цемент

One Way ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
меѓу подгрупно	16088,598	2	8044,299	198,250	,000
интер-подгрупно	2312,868	57	40,577		
Вкупно	18401,466	59			

Со цел да се утврди на што се должи сигнификантноста на разликите аплициран е Tukey honest significant difference test (HSD) (Табела 3). Анализирани се разликите во вредностите на просечната сила на извлекување во њутни меѓу подгрупите на фибер надградбените системи со три различни дијаметри и тоа: а) подгрупа I/ подгрупа II; б) подгрупа I / подгрупа III; и в) подгрупа II/ подгрупа III).

Табела 3. Tukey post hoc test на просечна сила на извлекување во три подгрупи на дијаметри на фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент

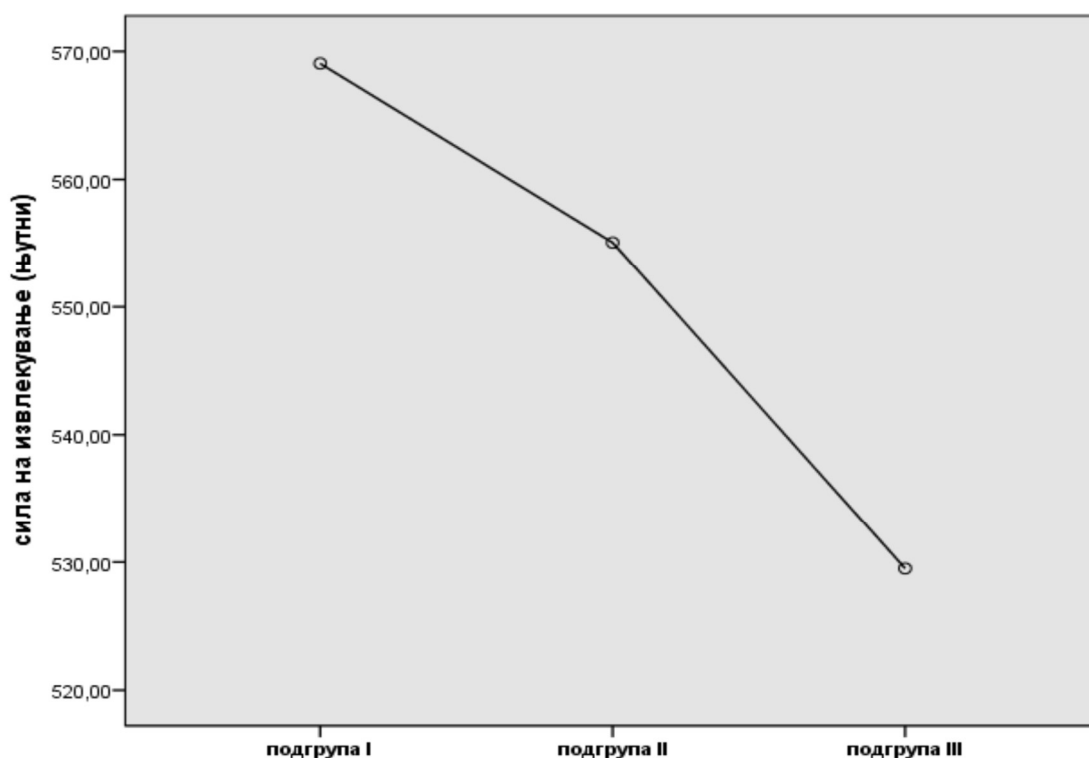
Референтна подгрупа	Подгрупа	Mean Difference	Std. Error	P	95% Confidence Interval for Difference*	
					Lower Bound	Upper Bound
Подгрупа I (d1=1,2мм)	Подгрупа II	13,99050*	2,01436	,000*	9,1431	18,8379
	Подгрупа III	39,55050*	2,01436	,000*	34,7031	44,3979
Подгрупа II (d2=1,35мм)	Подгрупа I	(13,99050)*	2,01436	,000*	(9,1431)	(18,8379)
	Подгрупа III	25,56000*	2,01436	,000*	20,7126	30,4074
Подгрупа III (d3=1,5мм).	Подгрупа I	(39,55050)*	2,01436	,000*	(34,7031)	(44,3979)
	Подгрупа II	(25,56000)*	2,01436	,000*	(20,7126)	(30,4074)

* разлика во просеци сигнификантна за $p < 0,05$ *ависна варијабла: сила на извлекување

Од Табела 3, Tukey (HSD), за $p < 0,05$, укажа на сигнификантно просечно намалување на силата на извлекување за 13,99 (95% CI, 9,1-18,8) њутни при мерење на фибер надградбени системи во Подгрупа II споредено со Подгрупа I ($p = 0,0001$). Просечната сила на извлекување на фибер надградбени системи во Подгрупа III споредено со Подгрупа I е сигнификантно помала за 39,55 (95% CI, 34,7-44,4) њутни ($p = 0,0001$). Сигнификантно намалување на силата на извлекување е согледано и при

мерење на фибер надградбени системи од Подгрупа III споредено со Подгрупа II и тоа за 25,56 (95% CI, 20,7-30,4) њутни ($p=0,0001$). На RelyX Unicem 2 Automix цемент, силата на извлекување на фибер надградбени системи во њутни сигнификантно се намалува со зголемувањето на дијаметарот на надградбените системи. Силата на извлекување е сигнификантно највисока во Подгрупа I со значајно намалување на истата за фибер надградбени системи од Подгрупа II и Подгрупа III (Табела 3 и Графикон 6).

Графикон 6. Проценка на гранични вредности на силата на извлекување на фибер надградбени системи кај три различни дијаметри на RelyX Unicem 2 Automix цемент

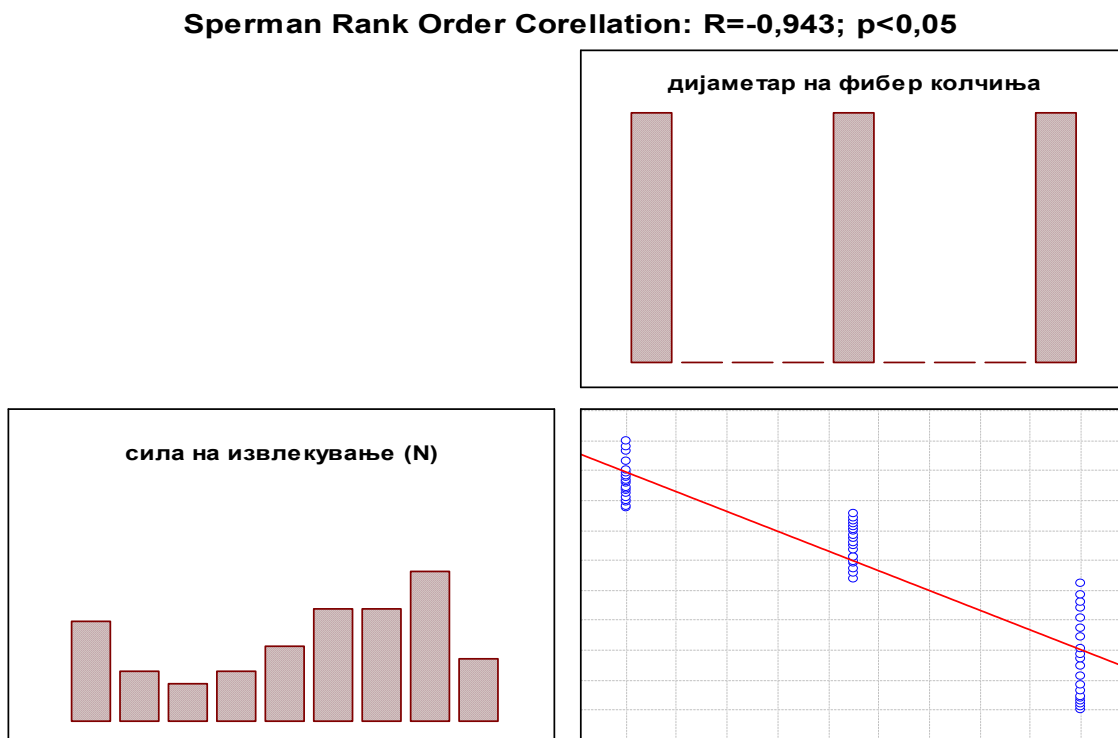


Графиконот 6 укажува на проценката на граничните вредности на силата на извлекување во њутни на фибер надградбените системи со три различни дијаметри на RelyX Unicem 2 Automix цемент.

6.2.1.1. Меѓусебна поврзаност на силата на извлекување и дијаметарот на фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент

Во овој дел од истражувањето анализирана е меѓусебната поврзаност на силата на извлекување во њутни (N) и дијаметарот на фибер надградбените системи цементиран со RelyX Unicem 2 Automix цемент. Во Графиконот 7, анализата укажа на сигнификантна многу јака негативна корелација помеѓу силата на извлекување во њутни (N) и дијаметарот на фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент за Spearman Rank Order Correlation: $R=-0,943$; $p<0,05$. Со растењето на дијаметарот на фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент сигнификантно се намалува силата на извлекување

Графикон 7. Корелација помеѓу сила на извлекување и дијаметар на фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент



6.2.2. Анализа на циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент кај трите дијаметри

Анализата на силата на извлекување во њутни (N) на циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент во целиот примерок изнесува $577,9 \pm 6,1$ N. Минималната односно максималната вредност на силата на извлекување во њутни изнесувала $565,2$ v.s $590,3$ N. Кај 50% од надградбените системи во целиот примерок силата на извлекување била помала од $580,1$ N (Табела 4 и Графикон 8).

Анализата на силата на извлекување во њутни (N) на циркониумски надградбени системи цементиран со RelyX Unicem 2 Automix цемент според трите подгрупи на дијаметри изнесува консеквентно $581,6 \pm 4,6$ v.s $581,4 \pm 0,7$ v.s $570,9 \pm 6,1$. Кај циркониумските надградбени системи во Подгрупа I ($d_1=1,2$ мм) минималната односно максималната вредност на силата на извлекување изнесува $575,2$ v.s $590,3$ N, со 50% од надградбени системи кај кои силата на извлекување била помала од $580,8$ N. Циркониумските надградбени системи во Подгрупа II ($d_2=1,35$ мм) имаат минимална односно максимална вредност на силата на извлекување од $580,1$ v.s $582,2$ N, со 50% од надградбени системи кај кои силата на извлекување била помала од $581,6$ N. Кај циркониум надградбени системи во Подгрупа III ($d_3=1,5$ мм), минималната односно максималната вредност на силата на извлекување изнесува $565,2$ v.s $576,4$ N, со 50% од надградбени системи кај кои силата на извлекување била помала од $571,2$ N.

Табела 4. Сила на извлекување на циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент по подгрупи според дијаметар

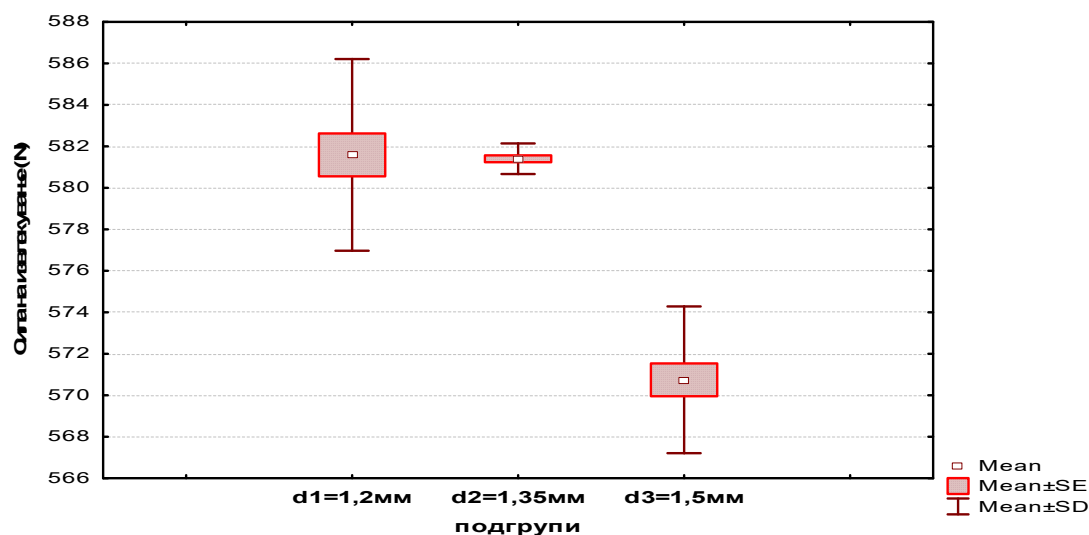
Подгрупи	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Подгрупа I d = 1,2мм	20	581,59	4,62	1,03	579,43	583,75	575,25	590,34
Подгрупа II d = 1,35мм	20	581,40	0,74	0,16	581,06	581,75	580,08	582,25
Подгрупа III d = 1,5мм	20	570,75	3,54	0,79	569,09	572,40	565,23	576,42
Вкупно	60	577,91	6,09	0,79	576,34	579,49	565,23	590,34

One Way ANOVA: F=67,194; df=2; p=0,0001*

*сигнификантно за $p < 0,05$

Табеларниот и графичкиот приказ на анализата на силата на извлекување во њутни на циркониумските надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент е дадена во Табела 4 и Графикон 8 во текстот.

Графикон 8. Дескриптивна анализа на сила на извлекување на циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент по подгрупи на дијаметри



Анализата на варијабла, за $p < 0,05$, укажа на статистички сигнификантна разлика во просечната сила на извлекување во њутни меѓу циркониумските надградбени системи со три различни дијаметри на RelyX Unicem 2 Automix цемент (One Way ANOVA: $F(2,57)=67,194$; $p=0,000001$) (Табела 5).

Табела 5. Споредба на просечна сила на извлекување на циркониум надградбени системи од три подгрупи на дијаметри на RelyX Unicem 2 Automix цемент

One Way ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
меѓу подгрупно	1541,396	2	770,698	67,194	,000
интер-подгрупно	653,777	57	11,470		
Вкупно	2195,174	59			

Со цел да се утврди на што се должи сигнификантноста на разликите аплициран е Tukey honest significant difference test (HSD) (Табела 6). Анализирани се разликите во вредностите на просечната сила на извлекување во њутни на RelyX Unicem 2 Automix цемент меѓу подгрупите на циркониумските надградбени системи со три различни дијаметри и тоа во следните комбинации: Подгрупа I/ Подгрупа II; Подгрупа I / Подгрупа III; и Подгрупа II/ Подгрупа III).

Табела 6. Tukey post hoc test на просечна сила на извлекување во три подгрупи на дијаметри на циркониумски надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент

Референтна подгрупа	подгрупа	Mean Difference	Std. Error	P	95% Confidence Interval for Difference*	
					Lower Bound	Upper Bound
Подгрупа I (d1=1,2мм)	Подгрупа II	,18650	1,07097	,983	(2,3907)	2,7637
	Подгрупа III	10,84400*	1,07097	,000	8,2668	13,4212
Подгрупа II (d2=1,35мм)	Подгрупа I	(,18650)	1,07097	,983	(2,7637)	2,3907
	Подгрупа III	10,65750*	1,07097	,000	8,0803	13,2347
Подгрупа III (d3=1,5мм)	Подгрупа I	(10,84400)*	1,07097	,000	(13,4212)	(8,2668)
	Подгрупа II	(10,65750)*	1,07097	,000	(13,2347)	(8,0803)

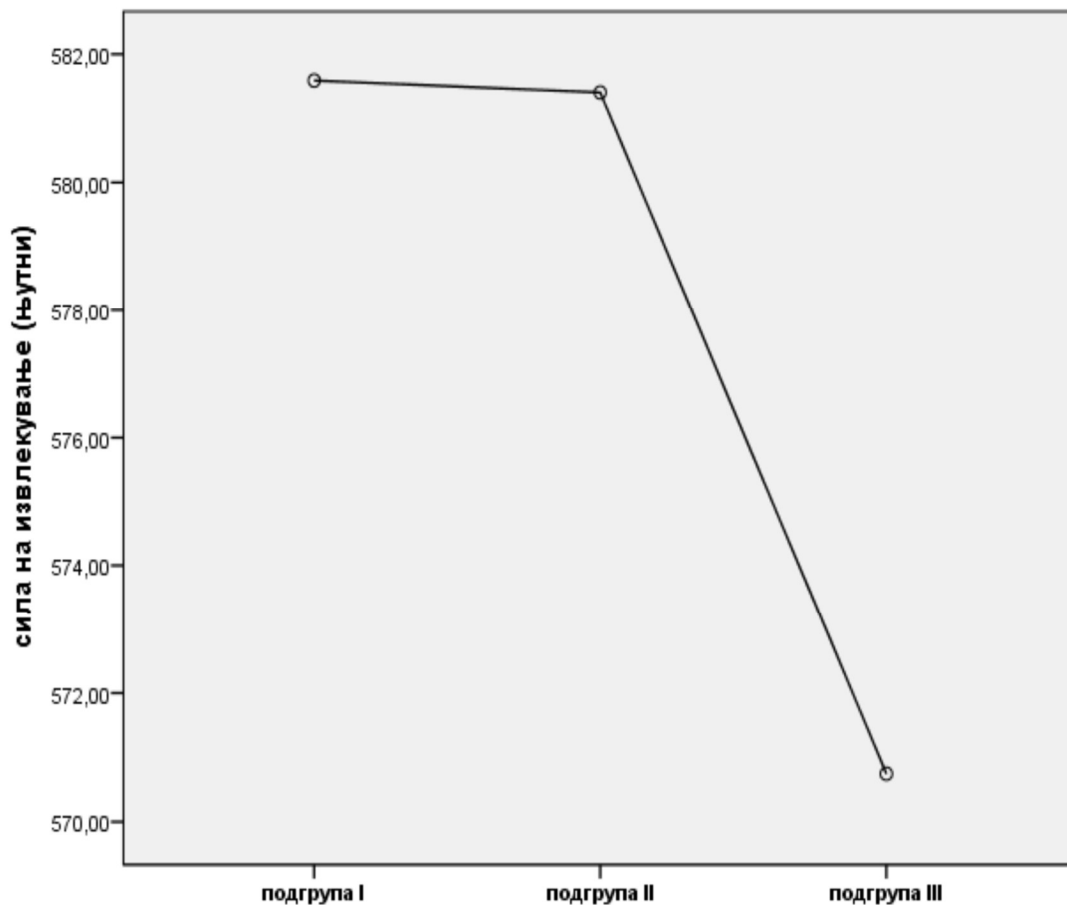
* разлика во просеци сигнификантна за $p < 0,05$ *зависна варијабла: сила на извлекување

Согласно Табела 6, Tukey (HSD) тестот за $p < 0,05$ укажува на сигнификантно просечно намалување на силата на извлекување за 10,84 (95% CI, 8,2-13,4) њутни при мерење на циркониумските надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент во Подгрупа III споредено со Подгрупа I ($p = 0,0001$). Силата на извлекување на циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент во Подгрупа III споредено со Подгрупа II е сигнификантно помала за 10,66 (95% CI, 8,1-13,2) њутни ($p = 0,0001$). За $p > 0,05$, нема сигнификантно намалување на силата на извлекување на циркониумските надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент меѓу Подгрупа I споредено со Подгрупа II и тоа за 0,186 (95% CI, 2,4-2,8) њутни ($p = 0,983$) (Табела 6, Графикон 8 и Графикон 9).

На RelyX Unicem 2 Automix цемент, силата на извлекување на циркониумските надградбени системи во њутни сигнификантно се намалува со зголемувањето на дијаметарот на надградбените системи. Силата на

извлекување е сигнификантно највисока во Подгрупа I со несигнификантно нејзино намалување за циркониумските надградбени системи од Подгрупа II и значајно (сигнификантно) намалување на истата за циркониумските надградбени системи од Подгрупа III (Табела 3 и Графикон 9).

Графикон 9. Проценка на гранични вредности на силата на извлекување на циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент



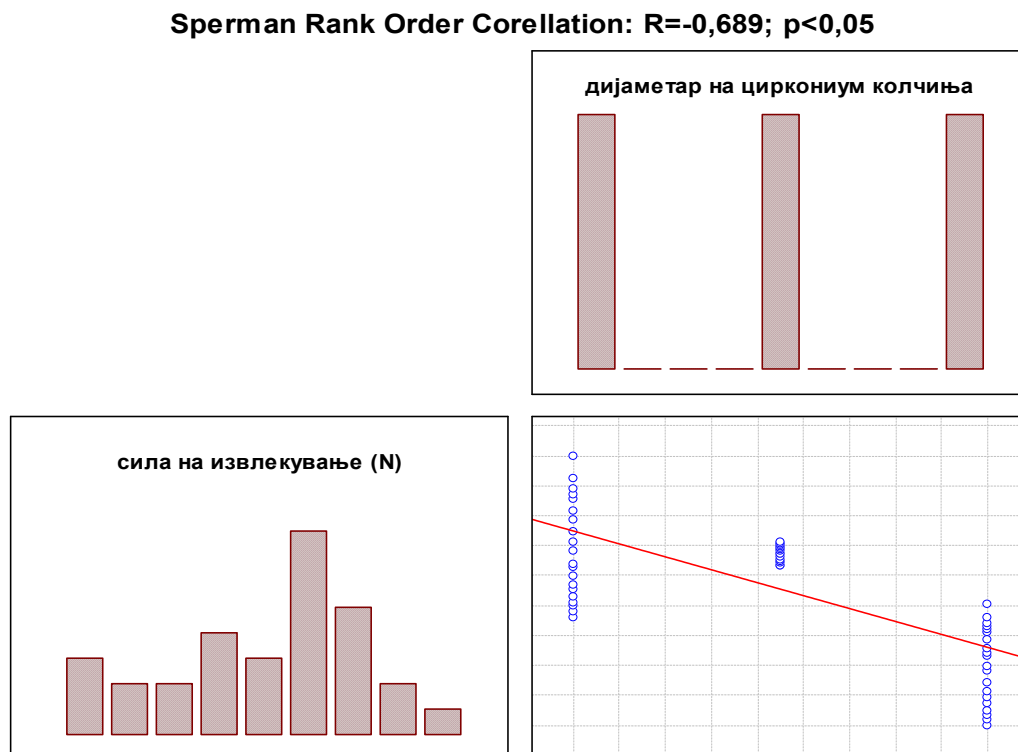
Графиконот 9 укажува на проценката на граничните вредности на силата на извлекување на циркониумските надградбени системи со три различни дијаметри на RelyX Unicem 2 Automix цемент.

6.2.2.1. Меѓусебна поврзаност на силата на извлекување и дијаметарот на циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент

Во овој дел од истражувањето анализирана е меѓусебната поврзаност на силата на извлекување во њутни (N) и дијаметарот на циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент.

Анализата укажа на сигнификантна јака негативна корелација меѓу силата на извлекување во њутни (N) и дијаметарот на циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент за Sperman Rank Order Corellation: $R=-0,689$; $p<0,05$ (Графиконот 10). Со растењето на дијаметарот на циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент сигнификантно се намалува силата на извлекување, т.е. силата на ретенција (Графикон 10).

Графикон 10. Корелација меѓу силата на извлекување и дијаметарот на циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент



6.2.3. Споредба на силата на извлекување на соодветен дијаметар на фибер и циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент

Табелата 7 укажува дека во Подгрупа I ($d_1=1,2\text{mm}$), просечната сила на извлекување кај фибер односно циркониумските надградбени системи изнесува $569,1\pm 4,3$ v.s $581,6\pm 4,6$ N. Во Подгрупа II просечната сила на извлекување кај фибер односно циркониумските надградбени системи изнесува $555,1\pm 4,3$ v.s $581,6\pm 0,7$ N, додека анализата во Подгрупа III ($d_3=1,5\text{mm}$), укажа дека силата на извлекување кај фибер односно циркониум надградбени системи изнесува $529,5\pm 4,3$ v.s $570,7\pm 3,5$ N (Табела 7).

Табела 7. Дескриптивна анализа на сила на извлекување на фибер/циркониум надградбените системи по дијаметри на RelyX Unicem 2 Automix цемент

Подгрупи	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Подгрупа I: d = 1,2мм								
фибер	20	569,07	4,27	0,95	567,06	571,06	563,12	577,92
циркониум	20	581,59	4,62	1,03	579,43	583,75	575,25	590,34
Подгрупа II: d = 1,35мм								
фибер	20	555,06	4,29	0,96	553,06	557,07	547,23	561,65
циркониум	20	581,40	0,74	0,16	581,06	581,75	580,08	582,25
Подгрупа III: d = 1,5мм								
фибер	20	529,51	9,22	2,062	525,19	533,82	518,03	546,24
циркониум	20	570,75	3,54	0,79	569,09	572,40	565,23	576,42

Во рамките на истражувањето направена е дополнителна меѓугрупна споредба на фибер/циркониум надградбени системисо соодветни дијаметри во однос на разликата во просечната сила на извлекување (ретенција) и тоа

поединечно за секое од трите подгрупи на дијаметри на колчиња на RelyX Unicem 2 Automix цемент (Табела 8).

Табела 8. Споредба на просечна сила на извлекување на RelyX Unicem 2 Automix цемент на фибер и циркониум надградбени системи по подгрупи на дијаметри

Independent t-test for two samples	Подгрупа I (d1=1,2мм)	Подгрупа II (d2=1,35мм)	Подгрупа III (d3=1,5мм)
t-test	(8,906)	(27,065)	(18,669)
df	38	38	38
p	0,0000*	0,0000*	0,0000*

а. варијабла: фибер /циркониум колчиња * сигнификантно за $p < 0,05$

Анализата укажа дека на RelyX Unicem 2 Automix цемент, за $< 0,05$, утврдена е сигнификантна разлика меѓу силата на извлекување во њутни, меѓу сите три дијаметри на фибер/циркониум надградбени системи и тоа:

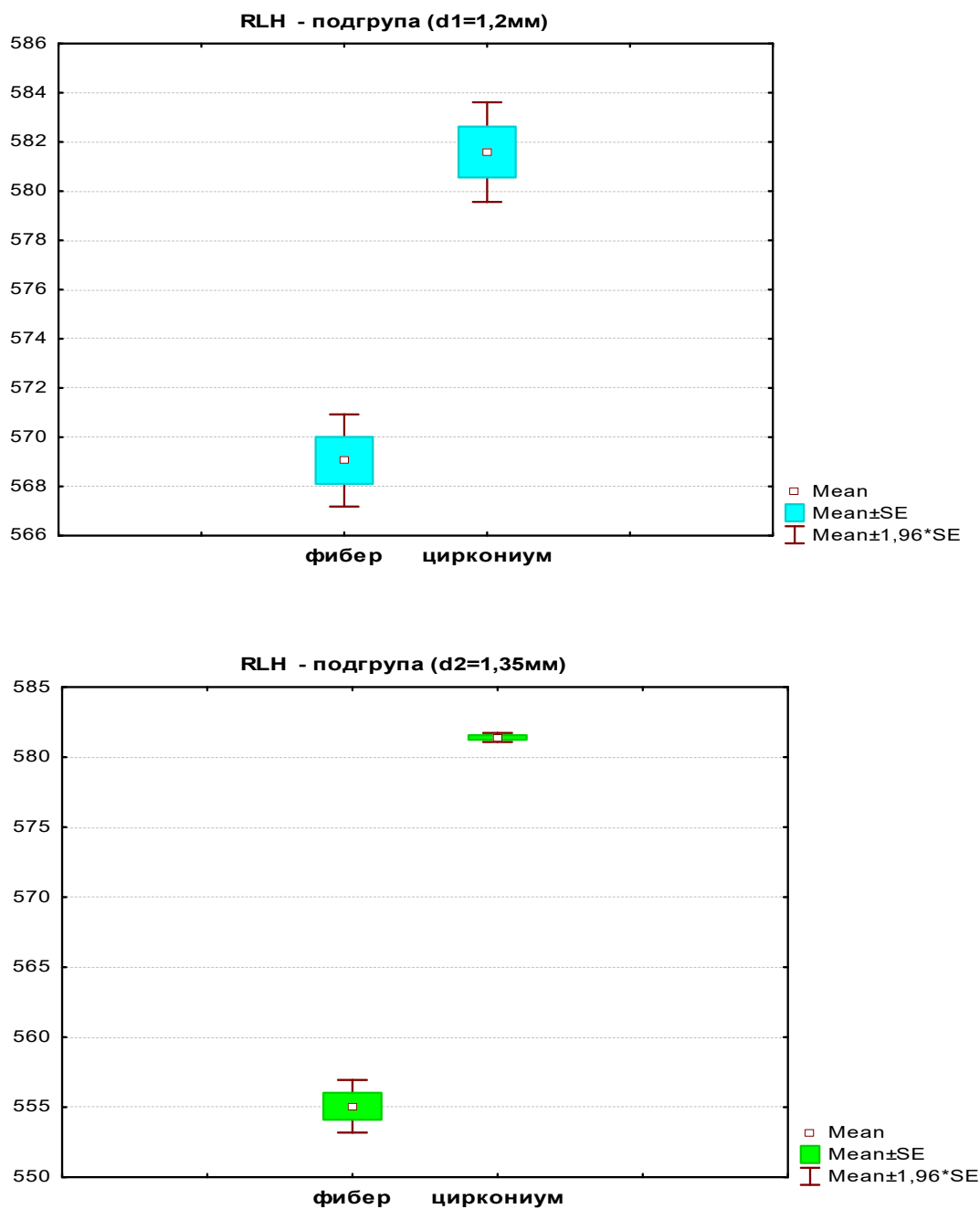
а) Подгрупа I (d1=1,2мм) – анализата укажа дека силата на извлекување кај фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент е сигнификантно помала од истата кај циркониум надградбени системи за t-test (38)=8,906 $p=0,00001$;

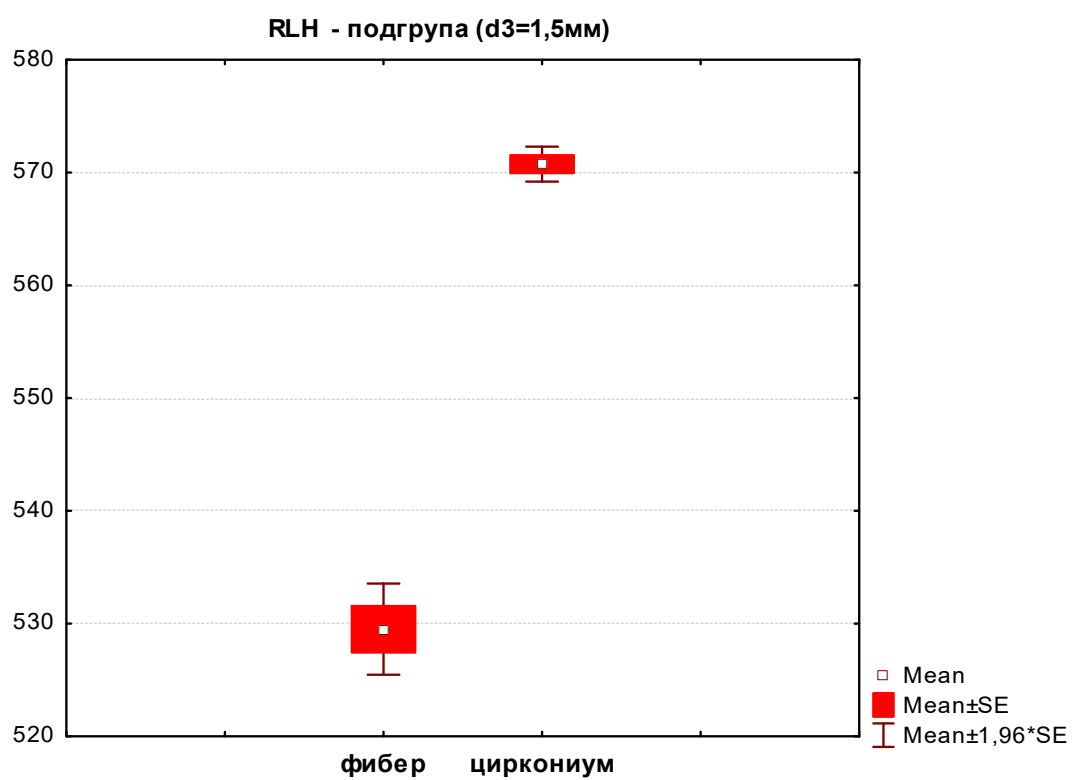
б) Подгрупа II (d2=1,35мм) – анализата укажа дека силата на извлекување кај фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент е сигнификантно помала од истата кај циркониум надградбени системи за t-test (38)=27,065 $p=0,00001$;

в) Подгрупа III (d3=1,5мм) – анализата укажа дека силата на извлекување кај фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент е сигнификантно помала од истата кај циркониум надградбени системи за t-test (38)=18,669 $p=0,00001$ (Табела 8 и Графикон 9).

Графичкиот приказ на споредбата на просечната сила на извлекување (ретенција) меѓу соодветни дијаметри на фибер/циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент е прикажан на Графикон 11, подолу во текстот.

Графикон 11. Споредба на просечна сила на извлекување меѓу соодветни дијаметри на фибер и циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент





6.3. Сила на извлекување – Multilink Automix цемент

Во рамките на истражувањето направена е анализа на силата на извлекување во њутни (N) на Multilink Automix цемент за фибер/ циркониум надградбени системи со три дијаметри и тоа: а) Подгрупа I ($d_1=1,2\text{мм}$); б) Подгрупа II ($d_2=1,35\text{мм}$); и в) Подгрупа III ($d_3=1,5\text{мм}$).

6.3.1. Анализа на фибер надградбени системи во три дијаметри на Multilink Automix цемент

Анализата на силата на извлекување во њутни (N) на фибер надградбени системи на Multilink Automix цемент во целиот примерок изнесува $419,6 \pm 17,4$ N. Минималната односно максималната вредност на силата на извлекување во њутни изнесувала 401,2 v.s 456,9 N. Кај 50% од колчињата во целиот примерок силата на извлекување била помала од 463,6 N (Табела 9 и Графикон 12).

Табела 9. Сила на извлекување на фибер надградбени системи на Multilink Automix цемент по подгрупи на дијаметри

Подгрупи	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Подгрупа I $d = 1,2\text{мм}$	20	441,87	7,05	1,58	438,57	445,17	433,22	456,95
Подгрупа II $d = 1,35\text{мм}$	20	414,08	6,64	1,48	410,97	417,18	406,42	430,15
Подгрупа III $d = 1,5\text{мм}$	20	402,87	1,36	0,30	402,24	403,51	401,21	405,31
Вкупно	60	419,61	17,44	2,25	415,10	424,11	401,21	456,95

One Way ANOVA: $F=252,99$; $df=2$; $p=0,0001^*$

*сигнификантно за $p<0,05$

Анализата на силата на извлекување во њутни (N) на фибер надградбени системи на Multilink Automix цемент според трите подгрупи на дијаметри изнесува консеквентно $441,9 \pm 7,1$ v.s $414,1 \pm 6,6$ v.s $402,9 \pm 1,4$.

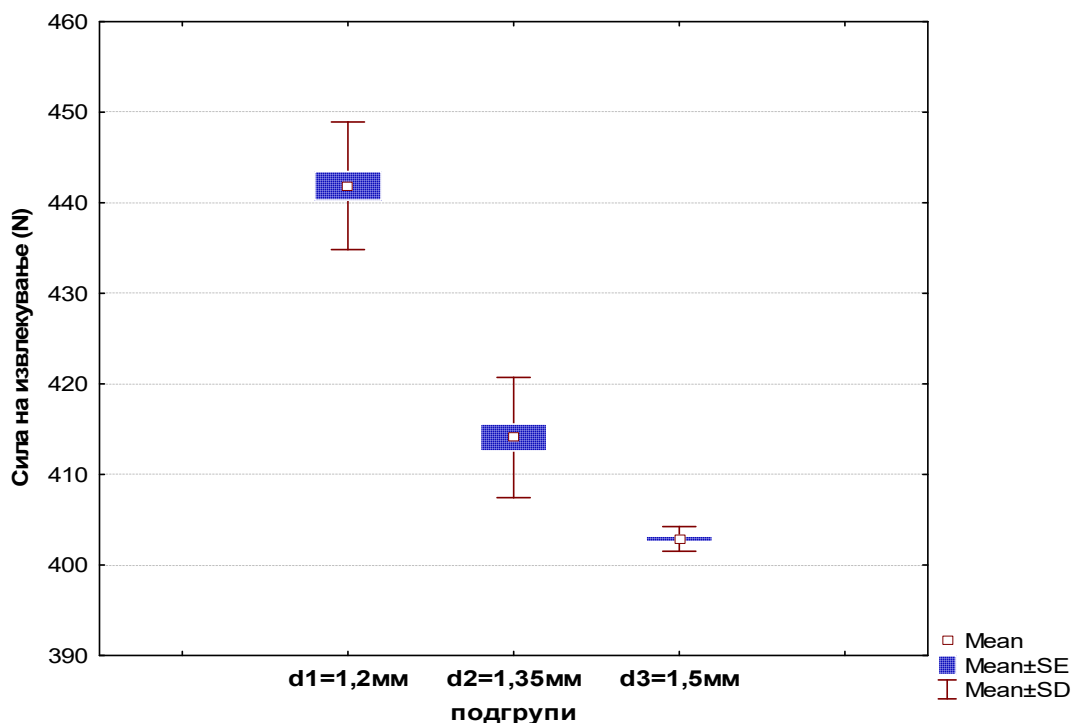
Кај фибер цементна Multilink Automix цемент во Подгрупа I ($d_1=1,2\text{мм}$) минималната односно максималната вредност на силата на извлекување изнесува $433,2$ v.s $456,9$ N, со 50% од цемент кај кои силата на извлекување била помала од $481,2$ N.

Фибер надградбени системи на Multilink Automix цемент во Подгрупа II ($d_2=1,35\text{мм}$) имаат минимална односно максимална вредност на силата на извлекување од $406,4$ v.s $430,2$ N, со 50% од надградбени системи кај кои силата на извлекување била помала од $463,6$ N.

Кај фибер надградбени системина Multilink Automix подлога во Подгрупа III ($d_3=1,5\text{мм}$), минималната односно максималната вредност на силата на извлекување изнесува $401,2$ v.s $456,9$ N, со 50% од надградбени системи кај кои силата на извлекување била помала од $453,6$ N.

Табеларниот и графичкиот приказ на анализата на силата на извлекување во њутни на фибер надградбени системи на Multilink Automix цемент е дадена во Табела 9 и Графикон 12.

Графикон 12. Сила на извлекување на фибер надградбени системи на Multilink Automix цемент по подгрупи на дијаметри



Анализата на варијанса, за $p < 0,05$, укажа на статистички сигнификантна разлика во просечната силата на извлекување во њутни меѓу фибер надградбени системи со три различни дијаметри на Multilink Automix цемент (One Way ANOVA: $F(2,57)=252,99$; $p=0,000001$) (Табела 10)

Табела 10. Споредба на просечна сила на извлекување на фибер надградбени системи од три подгрупи на дијаметри на Multilink Automix цемент

One Way ANOVA					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
меѓу подгрупно	16125,751	2	8062,875	252,999	,000
интер-подгрупно	1816,543	57	31,869		
Вкупно	17942,294	59			

Со цел да се утврди на што се должи сигнификантноста на разликите аплициран е Tukey honest significant difference test (HSD) (Табела 11).

Анализирани се разликите во вредностите на просечната сила на извлекување во њутни меѓу подгрупите на фибер надградбени системи со три различни дијаметри на Multilink Automix цемент во три комбинации и тоа: Подгрупа I/ Подгрупа II; Подгрупа I / Подгрупа III; и Подгрупа II/ Подгрупа III.

Табела 11. Tukey post hoc test на просечна сила на извлекување во три подгрупи на дијаметри на фибер колчиња на на Multilink Automix цемент

Референтна подгрупа	подгрупа	Mean Difference	Std. Error	P	95% Confidence Interval for Difference*	
					Lower Bound	Upper Bound
Подгрупа I (d1=1,2мм)	Подгрупа II	27,79650*	1,78519	,000*	23,5006	32,0924
	Подгрупа III	38,99700*	1,78519	,000*	34,7011	43,2929
Подгрупа II (d2=1,35мм)	Подгрупа I	-27,79650*)	1,78519	,000*	-32,0924)	-23,5006)
	Подгрупа III	11,20050*	1,78519	,000*	6,9046	15,4964
Подгрупа III (d3=1,5мм)	Подгрупа I	-38,99700*)	1,78519	,000*	-43,2929)	-34,7011)
	Подгрупа II	-11,20050*)	1,78519	,000*	-15,4964)	-6,9046)

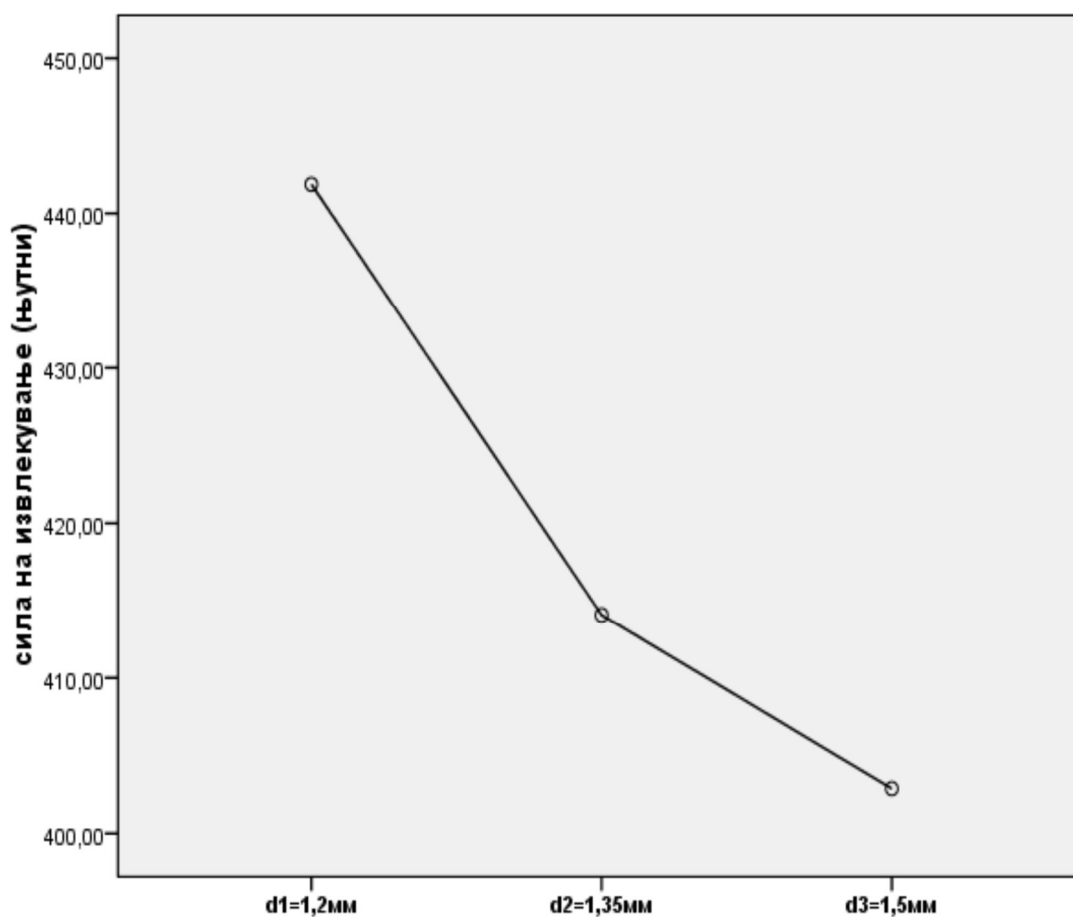
* разлика во просеци сигнификантна за $p < 0,05$

*зависна варијабла: сила на извлекување

Во Табела 11, Tukey (HSD), за $p < 0,05$, укажува на сигнификантно просечно намалување на силата на извлекување за 27,79 (95% CI, 25,5-32,1) њутни при мерење на Multilink Automix цемент на фибер надградбени системи во Подгрупа II споредено со Подгрупа I ($p = 0,0001$). Силата на извлекување на Multilink Automix цемент на фибер надградбени системи во Подгрупа III споредено со Подгрупа I е сигнификантно помала за 38,99 (95% CI, 34,7-43,3) њутни ($p = 0,0001$). Сигнификантно помала силата на извлекување е согледана и при мерење на фибер надградбени системи од Подгрупа III споредено со Подгрупа II и тоа за 11,20 (95% CI, 6,9-15,5) њутни ($p = 0,0001$). На Multilink Automix цемент, силата на извлекување на фибер надградбени системи во њутни сигнификантно се намалува со зголемувањето на дијаметарот на надградбени системи. Силата на

извлекување е сигнификантно најниска во Подгрупа III со значајно растење на истата за фибер надградбени системи од Подгрупа II и Подгрупа I (Табела 11 и Графикон 13).

Графикон 13. Проценка на гранични вредности на силата на извлекување на фибер надградбени системи на Multilink Automix цемент по дијаметри



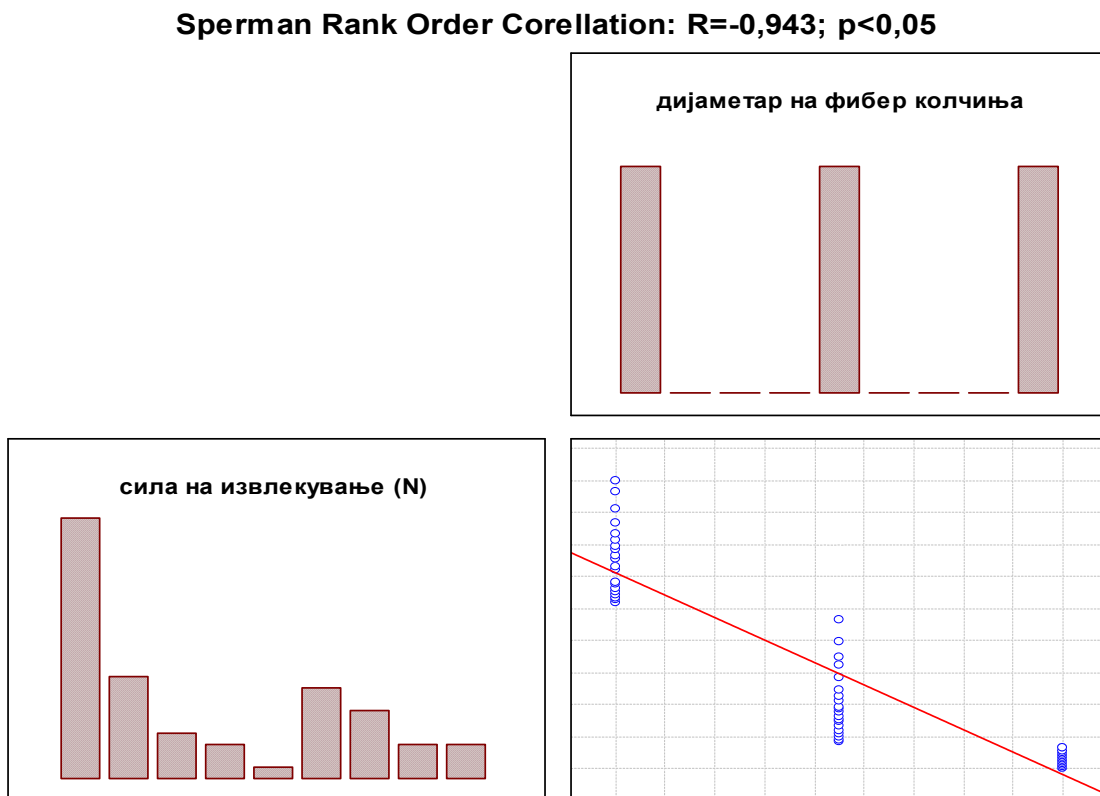
Графиконот 13 укажува на проценката на граничните вредности на силата на извлекување (ретенција) на фибер надградбени системи со три различни дијаметри на Multilink Automix цемент.

6.3.1.1. Меѓусебна поврзаност на силата на извлекување и дијаметарот на фибер надградбени системи на Multilink Automix цемент

Во овој дел од истражувањето анализирана е меѓусебната поврзаност на силата на извлекување во њутни (N) и дијаметарот на фибер надградбени системи на Multilink Automix цемент.

Анализата укажа на сигнификантна многу јака негативна корелација помеѓу силата на извлекување во њутни (N) и дијаметарот на фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент за Spearman Rank Order Corellation: $R=-0,943$; $p<0,05$ (Графиконот 14). Со растењето на дијаметарот на фибер надградбени системи на Multilink Automix цемент сигнификантно се намалува силата на извлекување (Графикон 14).

Графикон 14. Корелација помеѓу сила на извлекување и дијаметар на фибер надградбени системи на на Multilink Automix цемент



6.3.2. Анализа на циркониум надградбени системи во три дијаметри на Multilink Automix цемент

Анализата на силата на извлекување во њутни (N) на циркониум надградбени системи на Multilink Automix цемент во целиот примерок изнесува $466,1 \pm 11,8$ N. Минималната односно максималната вредност на силата на извлекување во њутни изнесувала 451,1 v.s 485,4 N. Кај 50% од колчињата во целиот примерок силата на извлекување била помала од 463,6 N. Табеларниот и графичкиот приказ на анализата на силата на извлекување во њутни на циркониумските надградбени системи на Multilink Automix цемент е дадена во Табела 12 и Графикон 15, подолу во текстот.

Табела 12. Сила на извлекување на циркониум надградбени системи на Multilink Automix цемент по подгрупа дијаметри

Подгрупи	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Подгрупа I d = 1,2мм	20	481,29	1,99	0,44	480,37	482,23	478,23	485,43
Подгрупа II d = 1,35мм	20	462,91	4,50	1,01	460,80	465,02	455,33	470,15
Подгрупа III d = 1,5мм	20	454,22	2,19	0,49	453,19	455,24	451,15	458,55
Вкупно	60	466,14	11,79	1,52	463,09	469,19	451,15	485,43

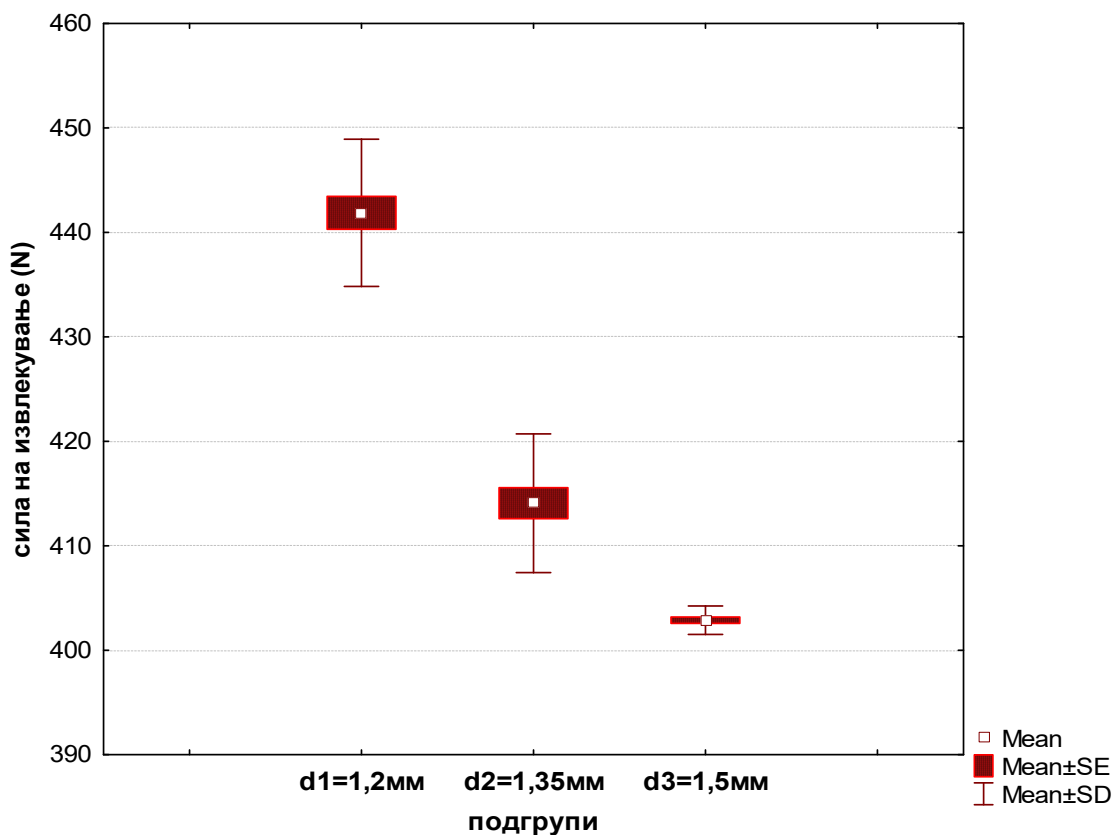
One Way ANOVA: F=394,366; df=2; p=0,0001* *сигнификантно за $p < 0,05$

Анализата на силата на извлекување во њутни (N) на циркониумски надградбени системи на Multilink Automix цемент според подгрупи на три дијаметри изнесува консеквентно $481,3 \pm 1,9$ v.s $462,9 \pm 4,5$ v.s $454,2 \pm 2,2$ (Табела 12 и Графикон 15).

Кај циркониумските циркониум надградбени системи на Multilink Automix цемент во Подгрупа I ($d_1=1,2\text{mm}$) минималната односно максималната вредност на силата на извлекување изнесува 478,2 v.s 485,4 N, со 50% од надградбени системи кај кои силата на извлекување била помала од 481,2 N (Табела 12 и Графикон 15).

Кај циркониум надградбени системи на Multilink Automix цемент во Подгрупа III ($d_3=1,5\text{mm}$), минималната односно максималната вредност на силата на извлекување изнесува 451,1 v.s 458,5 N, со 50% од надградбени системи кај кои силата на извлекување била помала од 453,7 N (Табела 12 и Графикон 15).

Графикон 15. Дескриптивна анализа на сила на извлекување на циркониум колчиња на Multilink Automix цемент по подгрупи на дијаметри



Анализата на варијанса, за $p < 0,05$, укажа на статистички сигнификантна разлика во просечната силата на извлекување во њутни меѓу циркониумските надградбени системи со три различни дијаметри на Multilink Automix подлога (One Way ANOVA: $F(2,57)=394,99$; $p=0,000001$) (Табела 13)

Табела 13. Споредба на просечна сила на извлекување на циркониум надградбени системи од три подгрупи на дијаметри на Multilink Automix цемент

One Way ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
меѓу подгрупно	7646,659	2	3823,329	394,996	,000
интер-подгрупно	551,726	57	9,679		
Вкупно	8198,385	59			

Со цел да се утврди на што се должи сигнификантноста на разликите аплициран е Tukey honest significant difference test (HSD) (Табела 14). Анализирани се разликите во вредностите на просечната сила на извлекување во њутни меѓу подгрупите на циркониумските надградбени системи со три различни дијаметри на Multilink Automix цемент во три комбинации и тоа: Подгрупа I/ Подгрупа II; Подгрупа I / Подгрупа III; и Подгрупа II/ Подгрупа III).

Табела 14. Tukey post hoc test на просечна сила на извлекување во три подгрупи на дијаметри на циркониумски надградбени системи на Multilink Automix цемент

Референтна подгрупа	подгрупа	Mean Difference	Std. Error	P	95% Confidence Interval for Difference*	
					Lower Bound	Upper Bound
Подгрупа I (d1=1,2мм)	Подгрупа II	18,39000*	,98384	,000	16,0225	20,7575
	Подгрупа III	27,07950*	,98384	,000	24,7120	29,4470
Подгрупа II (d2=1,35мм)	Подгрупа I	-18,39000*)	,98384	,000	-20,7575)	-16,0225)
	Подгрупа III	8,68950*	,98384	,000	6,3220	11,0570
Подгрупа III (d3=1,5мм)	Подгрупа I	-27,07950*)	,98384	,000	-29,4470)	-24,7120)
	Подгрупа II	-8,68950*)	,98384	,000	-11,0570)	-6,3220)

* разлика во просеци сигнификантна за $p < 0,05$ *зависна варијабла: сила на извлекување

Во Табела 6, Tukey (HSD), за $p < 0,05$, укажува на сигнификантно просечно намалување на силата на извлекување за 18,39 (95% CI, 16,0-20,7) њутни при мерење на циркониумските надградбени системи на Multilink Automix цемент во Подгрупа II споредено со Подгрупа I ($p = 0,0001$) (Табела 14).

За $p < 0,05$ постои сигнификантно просечно намалување на силата на извлекување за 27,08 (95% CI, 24,7-29,4) њутни на циркониумските надградбени системи на Multilink Automix цемент во Подгрупа III споредено со Подгрупа I ($p = 0,0001$) (Табела 14).

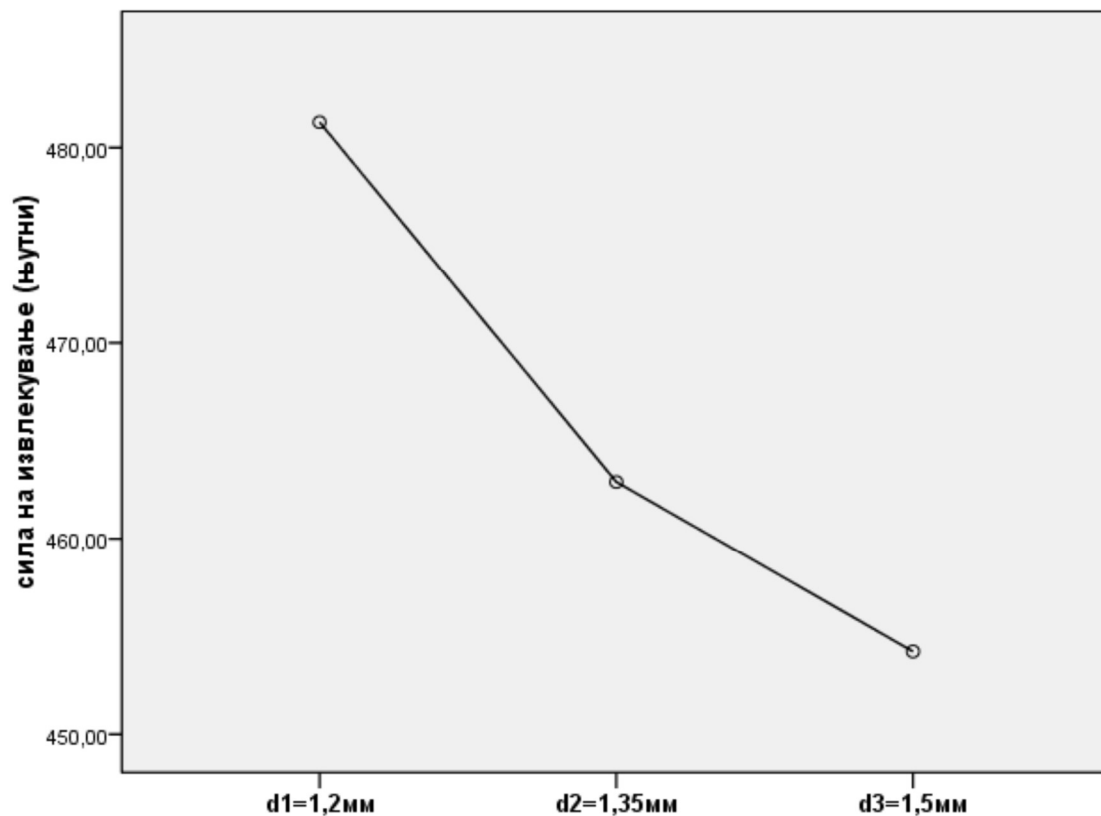
Силата на извлекување на циркониум надградбени системи на Multilink Automix цемент во Подгрупа III споредено со Подгрупа II, за $p < 0,05$, е сигнификантно помала за 8,69 (95% CI, 6,3-11,1) њутни ($p = 0,0001$) (Табела 14).

На Multilink Automix цемент, силата на извлекување на циркониумските надградбени системи во њутни сигнификантно се намалува со зголемувањето на дијаметарот на надградбените системи.

Силата на извлекување е сигнификантно највисока во Подгрупа I со значајно намалување на истата за циркониумските надградбени системи од Подгрупа II и Подгрупа III (Табела 14 и Графикон 16).

Графикон 16 укажува на проценката на граничните вредности на силата на извлекување на циркониумските надградбени системи со три различни дијаметри на Multilink Automix цемент.

Графикон 16. Проценка на гранични вредности на силата на извлекување на циркониум колчиња на Multilink Automix подлога по дијаметри

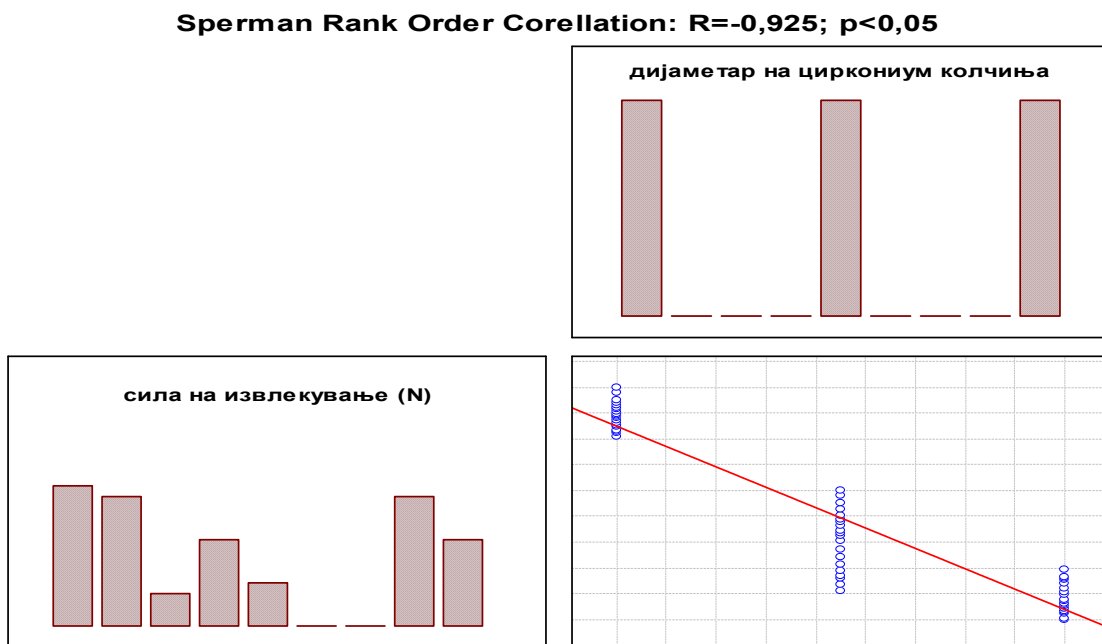


6.3.2.1. Меѓусебна поврзаност на силата на извлекување и дијаметарот на циркониум надградбени системи на Multilink Automix цемент

Во овој дел од истражувањето анализирана е меѓусебната поврзаност на силата на извлекување во њутни (N) и дијаметарот на циркониум надградбени системи на Multilink Automix цемент.

Анализата укажа на сигнификантна многу јака негативна корелација помеѓу силата на извлекување во њутни (N) и дијаметарот на циркониум надградбените системи на RelyX Unicem 2 Automix цементи за Sperman Rank Order Corellation: $R=-0,925$; $p<0,05$ (Графикон 17). Со растењето на дијаметарот на циркониум надградбени системи на Multilink Automix цемент сигнификантно се намалува силата на извлекување т.е. силата на ретенција (Графикон 17).

Графикон 17. Корелација помеѓу сила на извлекување и дијаметар на циркониум надградбени системи на Multilink Automix цемент



6.3.3. Споредба на сила на извлекување на соодветен дијаметар на фибер и циркониум циркониум надградбени на Multilink Automix цемент

Од Табела 15 се забележува дека во Подгрупа I ($d_1=1,2\text{мм}$), просечната сила на извлекување кај фибер односно циркониумските надградбени системи на Multilink Automix подлога изнесува $441,9\pm 7,1$ v.s $481,3\pm 1,9$. Во Подгрупа II просечната сила на извлекување кај фибер односно циркониумските надградбени системи изнесува $414,1\pm 6,6$ v.s $462,9\pm 4,5\text{N}$, додека анализата во Подгрупа III ($d_3=1,5\text{мм}$), укажа дека силата на извлекување кај фибер односно циркониум надградбени системи изнесува $402,9\pm 1,4$ v.s $454,2\pm 2,2$ N (Табела 15).

Табела 15. Дескриптивна анализа на сила на извлекување на фибер/циркониум надградбени системи по дијаметри на Multilink Automix цемент

Подгрупи	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Подгрупа I: d = 1,2мм								
Фибер	20	441,87	7,05	1,58	438,57	445,17	433,22	456,95
циркониум	20	481,29	1,99	0,44	480,37	482,23	478,23	485,43
Подгрупа II: d = 1,35мм								
Фибер	20	414,08	6,64	1,48	410,97	417,18	406,42	430,15
циркониум	20	462,91	4,50	1,01	460,80	465,02	455,33	470,15
Подгрупа III: d = 1,5мм								
Фибер	20	402,87	1,36	0,30	402,24	403,51	401,21	405,31
циркониум	20	454,22	2,19	0,49	453,19	455,24	451,15	458,55

Во рамките на истражувањето направена е дополнителна меѓугрупна споредба на фибер/цирковиум надградбени системи со соодветни дијаметри во однос на разликата во просечната сила на извлекување и тоа поединечно за секое од трите подгрупи на дијаметри на надградбени системина Multilink Automix цемент (Табела 16).

Табела 16. Споредба на просечна сила на извлекување на Multilink Automix цемент на фибер и цирковиум надградбени системи по дијаметри

Independent t-test for two samples	Подгрупа I (d1=1,2мм)	Подгрупа II (d2=1,35мм)	Подгрупа III (d3=1,5мм)
t-test	(24,074)	(27,223)	(89,008)
Df	38	38	38
P	0,0000*	0,0000*	0,0000*

а. варијабла: фибер /цирковиум надградбени системи

* сигнификантно за $p < 0,05$

Анализата укажа дека на Multilink Automix цемент, за $< 0,05$, утврдена е сигнификантна разлика помеѓу силата на извлекување во њутни помеѓу сите три дијаметри на фибер/цирковиум надградбени системи и тоа:

а) Подгрупа I (d1=1,2мм) – анализата укажа дека силата на извлекување кај фибер надградбени системи на Multilink Automix цемент е сигнификантно помала од истата кај цирковиум надградбени системиза t-test (38)=24,074;p=0,00001 (Табела 16 и Графикон 18).

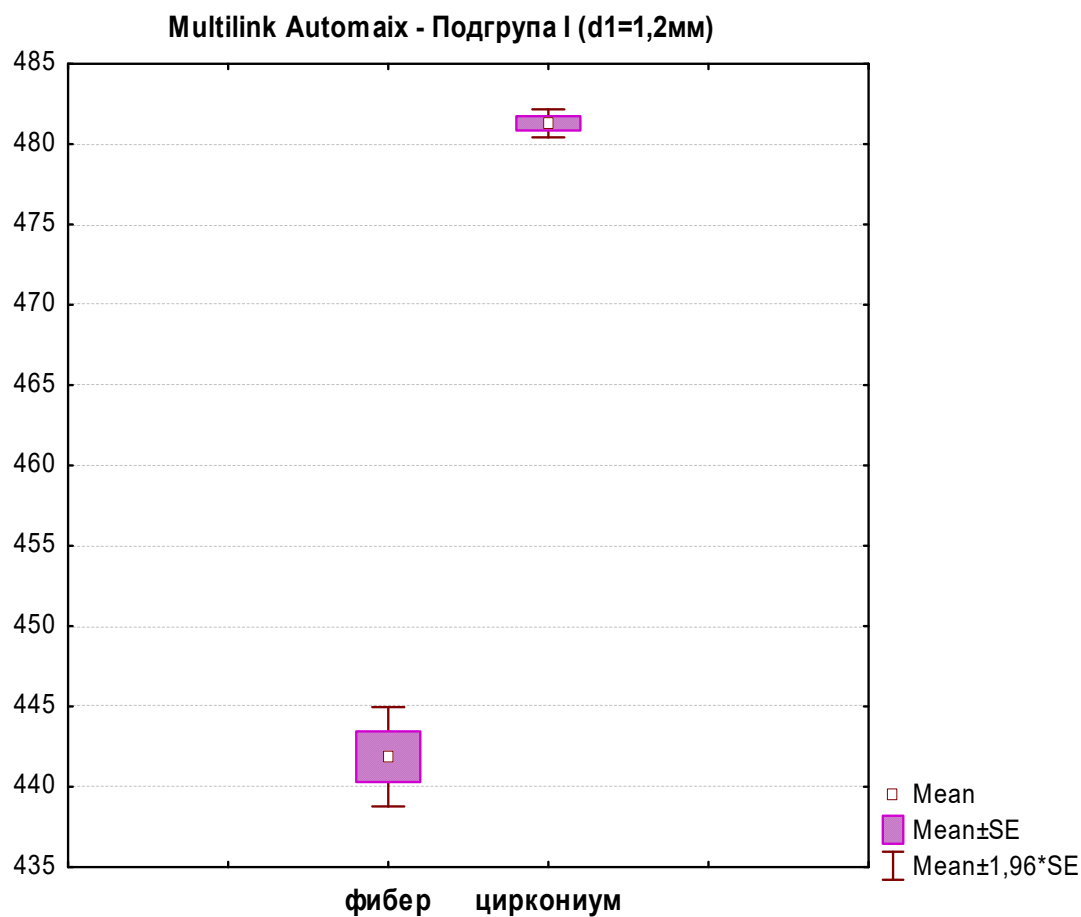
б) Подгрупа II (d2=1,35мм) – анализата укажа дека силата на извлекување кај фибер надградбени системи на Multilink Automix подлога е сигнификантно помала од истата кај цирковиум колчињата за t-test (38)=27,223p=0,00001 (Табела 16 и Графикон 18).

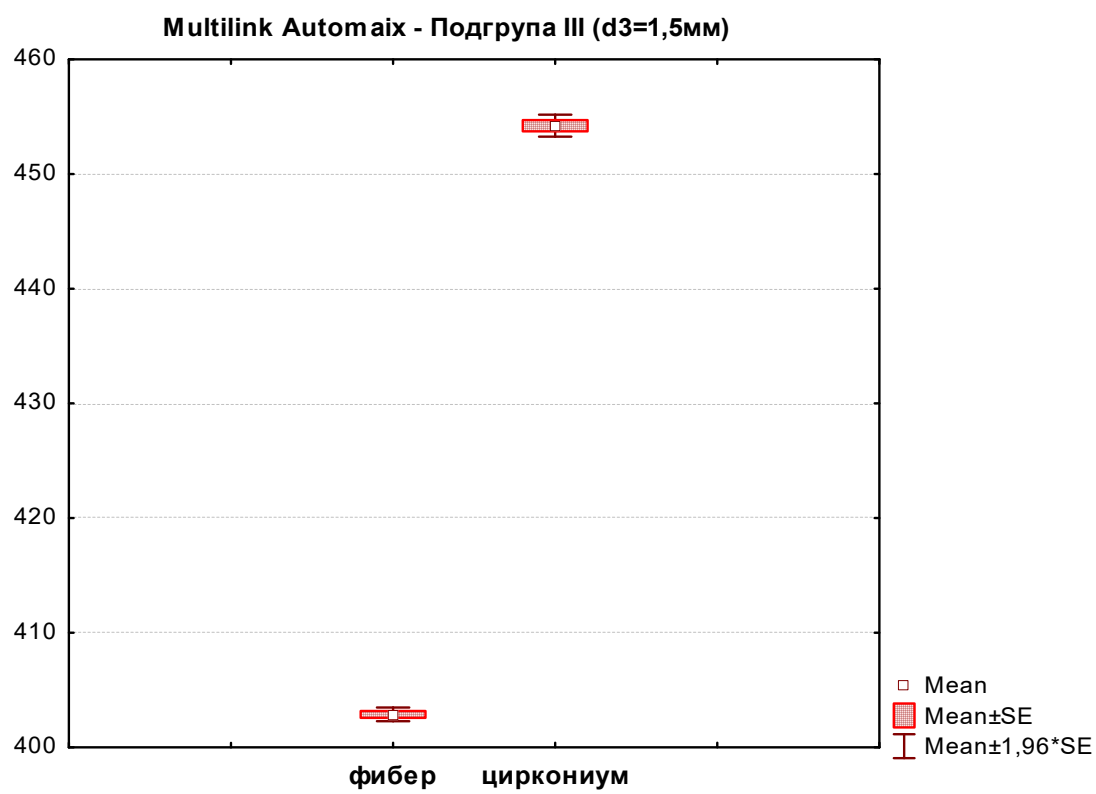
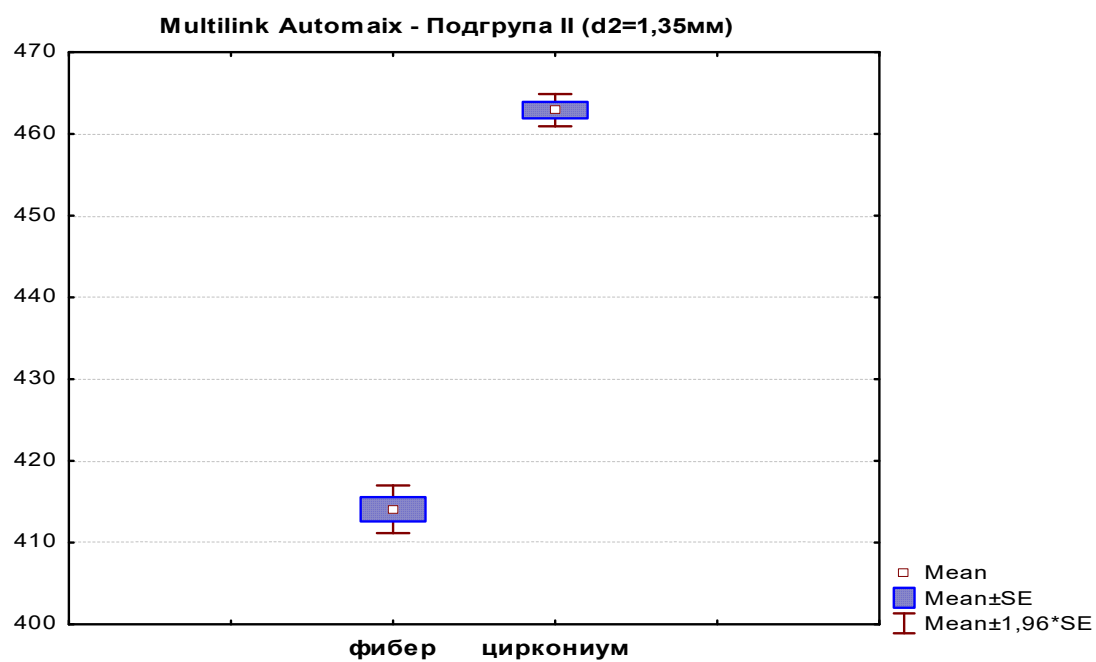
в) Подгрупа III (d3=1,5мм) – анализата укажа дека силата на извлекување кај фибер колчињата на Multilink Automix подлога е

сигнификантно помала од истата кај циркониум надградбени системиза t-test (38)=89,008p=0,00001 (Табела 16 и Графикон 18).

Графичкиот приказ на споредбата на просечната сила на извлекување помеѓу соодветни дијаметри на фибер/циркониум надградбени системи на Multilink Automix цемент е прикажан на Графикон 18.

Графикон 18. Споредба на просечна сила на извлекување меѓу соодветни дијаметри на фибер и циркониум надградбени системи на Multilink Automix цемент





6.4. RelyX Unicem 2 Automix цемент и Multilink Automix цемент – сила на извлекување

Во овој дел на истражувањето направена е анализа на силата на извлекување во њутни (N) помеѓу фибер односно циркониум надградбени системи, со соодветен дијаметар, од двете подлоги и тоа RelyX Unicem 2 Automix цементи Multilink Automix. Во однос на дијаметарот на надградбени системи, тие како и во претходниот дел на истражувањето се поделени на три подгрупи и тоа: а) Подгрупа I ($d_1=1,2\text{mm}$); б) Подгрупа II ($d_2=1,35\text{mm}$); и в) Подгрупа III ($d_3=1,5\text{mm}$).

6.4.1. Споредба на сила на извлекување на соодветен дијаметар на фибер надградбени системи на двете подлоги

Од Табела 17 се забележува дека во Подгрупа I ($d_1=1,2\text{mm}$), просечната сила на извлекување кај фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент односно Multilink Automix цемент изнесува консеквентно $569,7 \pm 4,3$ v.s $441,3 \pm 7,0$ (Табела 17 и Графикон 19).

Табела 17. Анализа на сила на извлекување на фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент и Multilink Automix цемент - Подгрупа I ($d_1=1,2\text{mm}$)

Подлога	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ФИБЕР КОЛЧИЊА - Подгрупа I (d = 1,2мм)								
RLX	20	569,07	4,27	0,955	567,06	571,06	563,12	577,92
Multilink Automix	20	441,87	7,05	1,58	438,57	445,17	433,22	456,95

Во рамките на истражувањето направена е дополнителна меѓугрупна споредба на фибер надградбени системиод Подгрупа I ($d=1,2\text{мм}$) на RelyX Unicem 2 Automix цемент односно Multilink Automix цемент во однос на разликата во просечната сила на извлекување (Табела 17). Анализата укажа дека, за $p<0,05$, утврдена е сигнификантна разлика помеѓу силата на извлекување во њутни помеѓу фибер надградбени системиод двете подлоги RelyX Unicem 2 Automix цемент и Multilink Automix во прилог на сигнификантно поголема сила на извлекување кај фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент ($t\text{-test } (38)=69,003; p=0,00001$) (Табела 18).

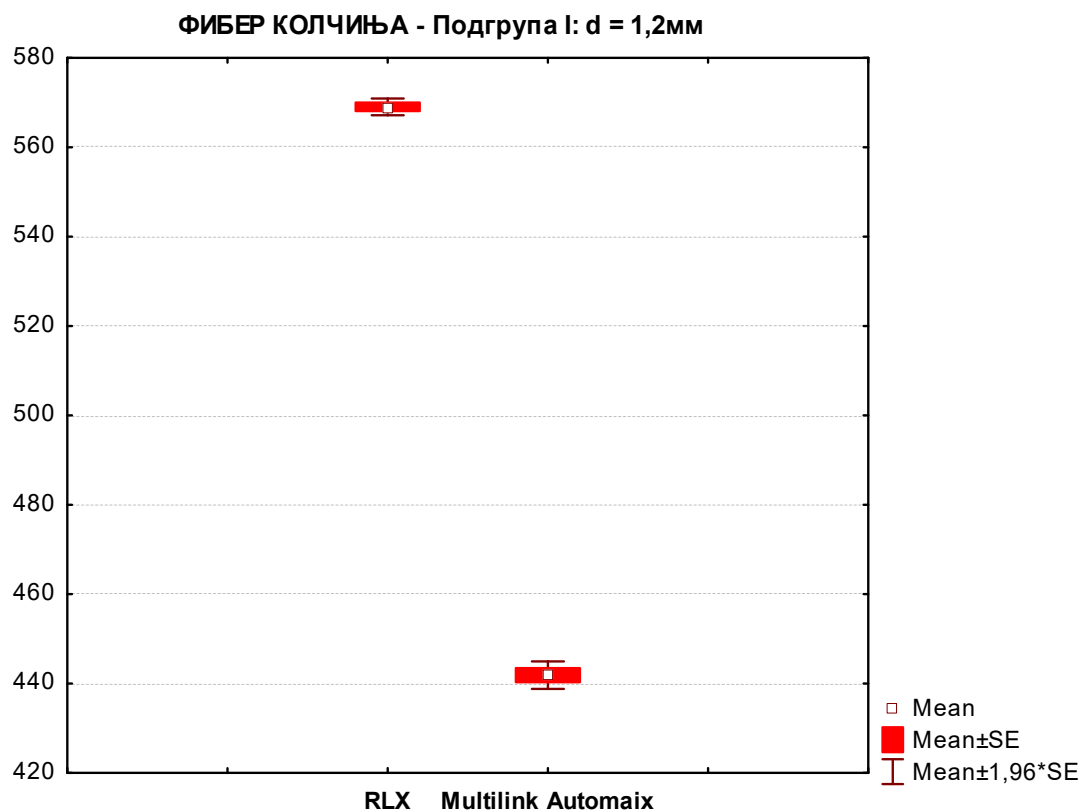
Табела 18. Споредба на просечна сила на извлекување на фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент и Multilink Automix цемент - Подгрупа I ($d_1=1,2\text{мм}$)

Independent t-test for two samples	Подгрупа I ($d_1=1,2\text{мм}$)
t-test	(69,003)
Df	38
P	0,0000*

* сигнификантно за $p<0,05$

Графичкиот приказ на споредбата на просечната сила на извлекување помеѓу фибер надградбени системи со Подгрупа I ($d_1=1,2\text{мм}$) од RelyX Unicem 2 Automix цемент односно Multilink Automix цемент е прикажан на Графикон 19.

Графикон 19. Споредба на просечна сила на извлекување на фибер надградбени системи од RelyX Unicem 2 Automix цементи Multilink Automix цемент - Подгрупа I ($d_1=1,2\text{мм}$)



Од Табела 19 се гледа дека во Подгрупа II ($d = 1,35\text{мм}$), просечната сила на извлекување кај фибер надградбени системина RelyX Unicem 2 Automix цемент односно Multilink Automix цемент изнесува консеквентно $555,1 \pm 2,3$ v.s $414,1 \pm 6,6$ (Табела 19 и Графикон 20).

Табела 19. Анализа на сила на извлекување на фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент и Multilink Automix цемент - Подгрупа II (d = 1,35мм)

Подлога	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minim um	Maxim um
					Lower Bound	Upper Bound		
ФИБЕР КОЛЧИЊА - Подгрупа II (d = 1,35мм)								
RLX	20	555,06	4,29	0,959	553,06	557,07	547,23	561,65
Multilink Automix	20	414,08	6,64	1,48	410,97	417,18	406,42	430,15

Во рамките на истражувањето направена е дополнителна меѓугрупна споредба на фибер надградбени системи од Подгрупа II (d=1,35мм) на RelyX Unicem 2 Automix цемент односно Multilink Automix цемент во однос на разликата во просечната сила на извлекување (Табела 20). Анализата укажа дека, за $p < 0,05$, утврдена е сигнификантна разлика помеѓу силата на извлекување во њутни помеѓу фибер надградбени системи од двете подлоги RelyX Unicem 2 Automix цемент и Multilink Automix во прилог на сигнификантно поголема сила на извлекување кај фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент (t-test (38)=79,778; $p=0,00001$) (Табела 20).

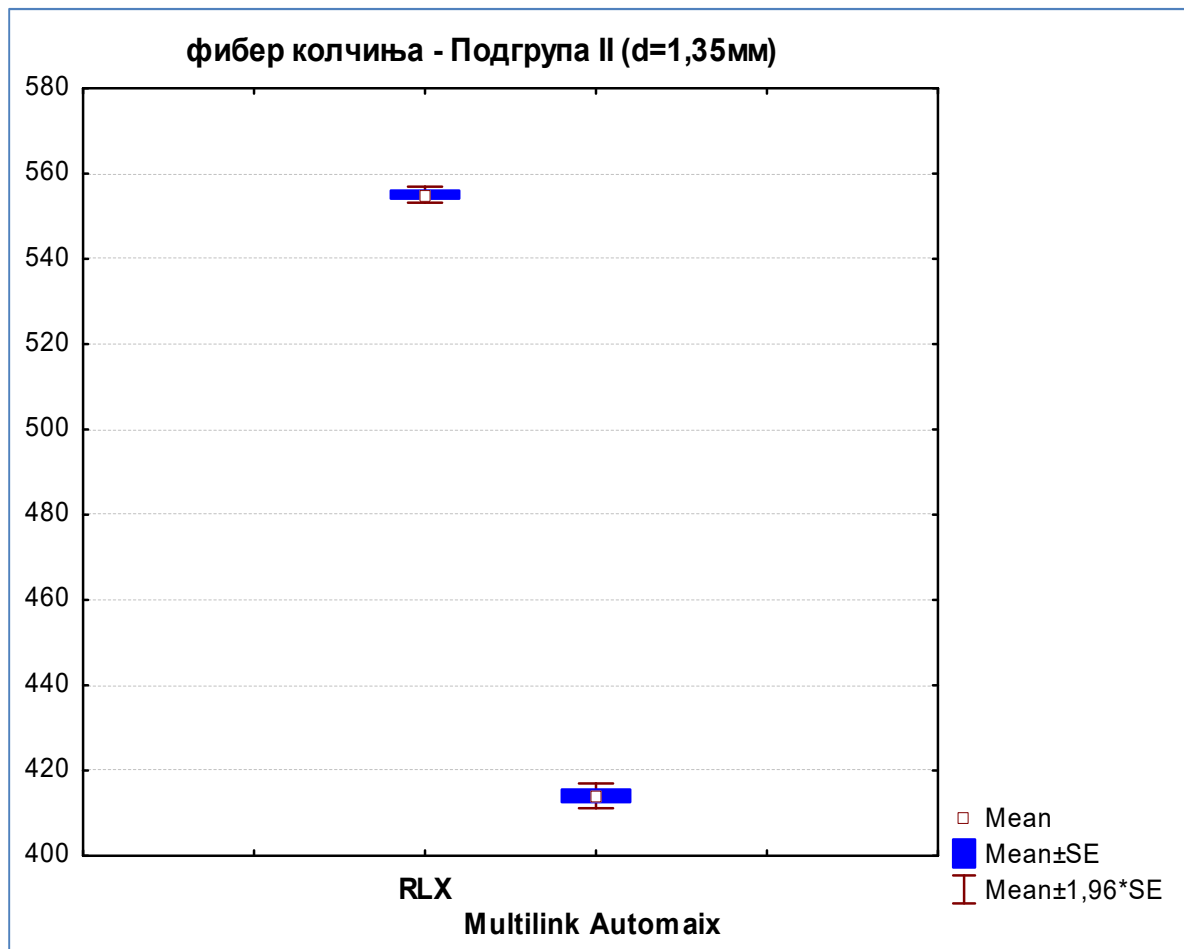
Табела 20. Споредба на просечна сила на извлекување на фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент и Multilink Automix цемент - Подгрупа II (d = 1,35мм)

Independent t-test for two samples	Подгрупа I (d1=1,2мм)
t-test	(79,778)
Df	38
P	0,0000*

* сигнификантно за $p < 0,05$

Графичкиот приказ на споредбата на просечната сила на извлекување помеѓу фибер надградбени системи со Подгрупа II ($d=1,35\text{мм}$) од RelyX Unicem 2 Automix цементи односно Multilink Automix подлога е прикажан на Графикон 20.

Графикон 20. Споредба на просечна сила на извлекување на фибер надградбени системи од RelyX Unicem 2 Automix цемент и Multilink Automix цемент - Подгрупа II ($d = 1,35\text{мм}$)



Од Табела 21 се забележува дека во Подгрупа III (d=1,5мм) просечната сила на извлекување кај фибер надградбениот систем на RelyX Unicem 2 Automix цемент односно Multilink Automix подлога изнесува консеквентно $529,5 \pm 9,2$ v.s $402,9 \pm 1,4$ (Табела 21 и Графикон 21).

Табела 21. Анализа на сила на извлекување на фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент и Multilink Automix цемент - Подгрупа III (d = 1,5мм)

Подлога	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimu m	Maximu m
					Lower Bound	Upper Bound		
ФИБЕР КОЛЧИЊА - Подгрупа III (d = 1,5мм)								
RLX	20	529,51	9,22	2,062	525,19	533,82	518,03	546,24
Multilink Automix	20	402,87	1,36	0,30	402,24	403,51	401,21	405,31

Во рамките на истражувањето направена е дополнителна меѓугрупна споредба на фибер надградбени системи од Подгрупа III (d=1,5мм) на RelyX Unicem 2 Automix цемент односно Multilink Automix цемент во однос на разликата во просечната сила на извлекување (Табела 22). Анализата укажа дека, за $p < 0,05$, утврдена е сигнификантна разлика помеѓу силата на извлекување во њутни помеѓу фибер надградбени системи од двете подлоги RelyX Unicem 2 Automix цемент и Multilink Automix во прилог на сигнификантно поголема сила на извлекување кај фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент ($t\text{-test } (38) = 60,739; p = 0,00001$) (Табела 22).

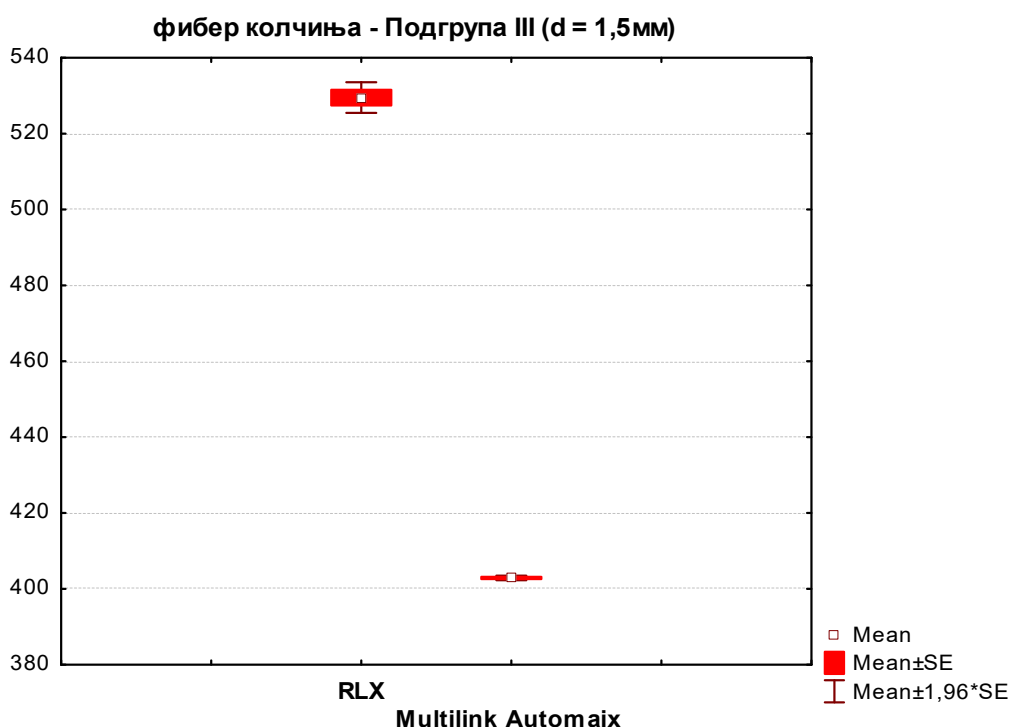
Табела 22. Споредба на просечна сила на извлекување на фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент и Multilink Automix цемент - Подгрупа III (d = 1,5мм)

Independent t-test fortwo samples	Подгрупа I (d1=1,2мм)
t-test	(60,739)
df	38
p	0,0000*

* сигнификантно за $p < 0,05$

Графичкиот приказ на споредбата на просечната сила на извлекување помеѓу фибер надградбени системи со Подгрупа III (d=1,5мм) од RelyX Unicem 2 Automix цемент односно Multilink Automix цемент е прикажан на Графикон 21.

Графикон 21. Споредба на просечна сила на извлекување на фибер надградбени системи од RelyX Unicem 2 Automix цементи и Multilink Automix цемент - Подгрупа III (d = 1,5мм)



6.4.2. Споредба на сила на извлекување на соодветен дијаметар на циркониум надградбени системи на двата вида цемента

Од Табела 23 се забележува дека во Подгрупа I ($d_1=1,2\text{мм}$), просечната сила на извлекување кај циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент односно Multilink Automix цемент изнесува консеквентно $581,6 \pm 4,6$ v.s $481,3 \pm 1,9$ (Табела 23 и Графикон 18).

Табела 23. Анализа на сила на извлекување на циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент и Multilink Automix - Подгрупа I ($d_1=1,2\text{мм}$)

Подлога	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ЦИРКОНИУМ КОЛЧИЊА - Подгрупа I: d = 1,2мм								
RLX	20	581,59	4,62	1,03	579,43	583,75	575,25	590,34
Multilink Automix	20	481,29	1,99	0,44	480,37	482,23	478,23	485,43

Во рамките на истражувањето направена е дополнителна меѓугрупна споредба на циркониум надградбени системи од Подгрупа I ($d=1,2\text{мм}$) на RelyX Unicem 2 Automix цемент односно Multilink Automix цемент во однос на разликата во просечната сила на извлекување (Табела 17). Анализата укажа дека, за $p < 0,05$, утврдена е сигнификантна разлика помеѓу силата на извлекување во њутни помеѓу циркониум надградбени системи од двете подлоги RelyX Unicem 2 Automix цемент и Multilink Automix во прилог на сигнификантно поголема сила на извлекување кај циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент ($t\text{-test } (38)=89,162; p=0,00001$) (Табела 24).

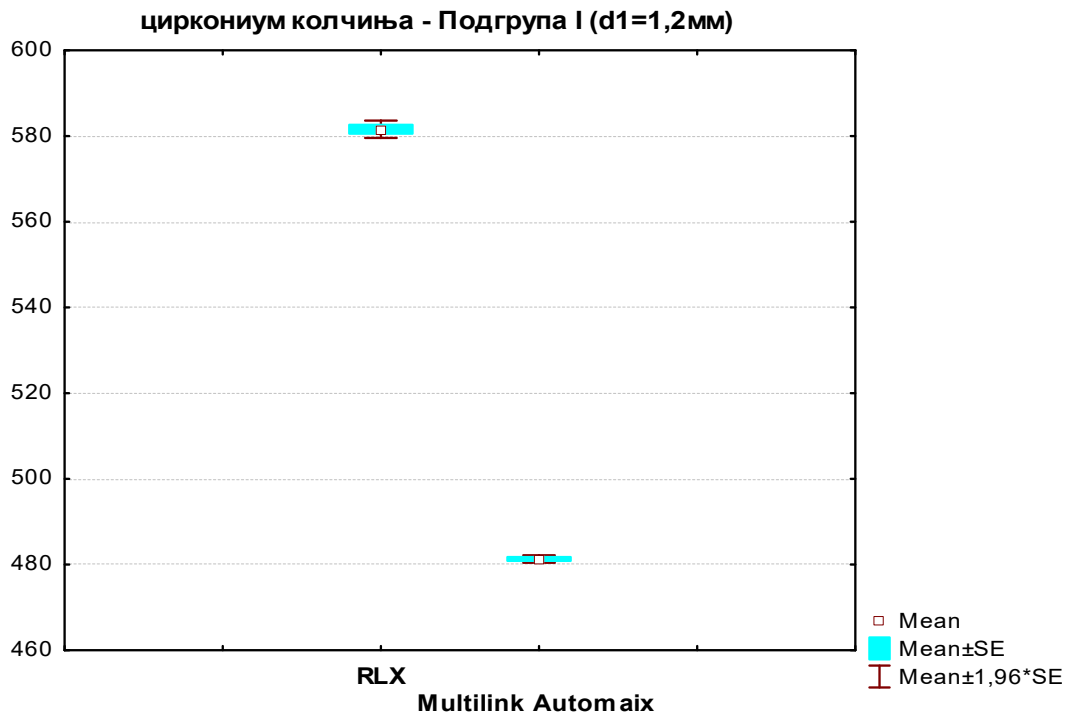
Табела 24. Споредба на просечна сила на извлекување на циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цементи Multilink Automix цемент- Подгрупа I (d1=1,2мм)

Independent t-test fortwo samples	Подгрупа I (d1=1,2мм)
t-test	(89,162)
Df	38
P	0,0000*

* сигнификантно за $p < 0,05$

Графичкиот приказ на споредбата на просечната сила на извлекување помеѓу циркониум надградбени системисо Подгрупа I (d1=1,2мм) од RelyX Unicem 2 Automix цемент односно Multilink Automix цемент е прикажан на Графикон 22.

Графикон 22. Споредба на просечна сила на извлекување на циркониум надградбени системи од RelyX Unicem 2 Automix цементи Multilink Automix цемент – Подгрупа I (d1=1,2мм)



Според Табела 25, во Подгрупа II ($d=1,35\text{мм}$), просечната сила на извлекување кај циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент односно Multilink Automix цемент изнесува консеквентно $581,4 \pm 0,7$ v.s $462,9 \pm 4,5$ (Табела 25 и Графикон 23).

Табела 25. Анализа на сила на извлекување на циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент и Multilink Automix цемент - Подгрупа II ($d = 1,35\text{мм}$)

Подлога	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ЦИРКОНИУМ КОЛЧИЊА - Подгрупа II: d = 1,35мм								
RLX	20	581,40	0,74	0,16	581,06	581,75	580,08	582,25
Multilink Automix	20	462,91	4,50	1,01	460,80	465,02	455,33	470,15

Во рамките на истражувањето направена е дополнителна меѓугрупна споредба на циркониумските надградбени системи од Подгрупа II ($d=1,35\text{мм}$) на RelyX Unicem 2 Automix цемент односно Multilink Automix цемент во однос на разликата во просечната сила на извлекување (Табела 26). Анализата укажа дека, за $p < 0,05$, утврдена е сигнификантна разлика помеѓу силата на извлекување во њутни помеѓу циркониум надградбени системи од двата вида цемент RelyX Unicem 2 Automix цемент и Multilink Automix во прилог на сигнификантно поголема сила на извлекување кај циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент ($t\text{-test}(38)=116,117; p=0,00001$) (Табела 26).

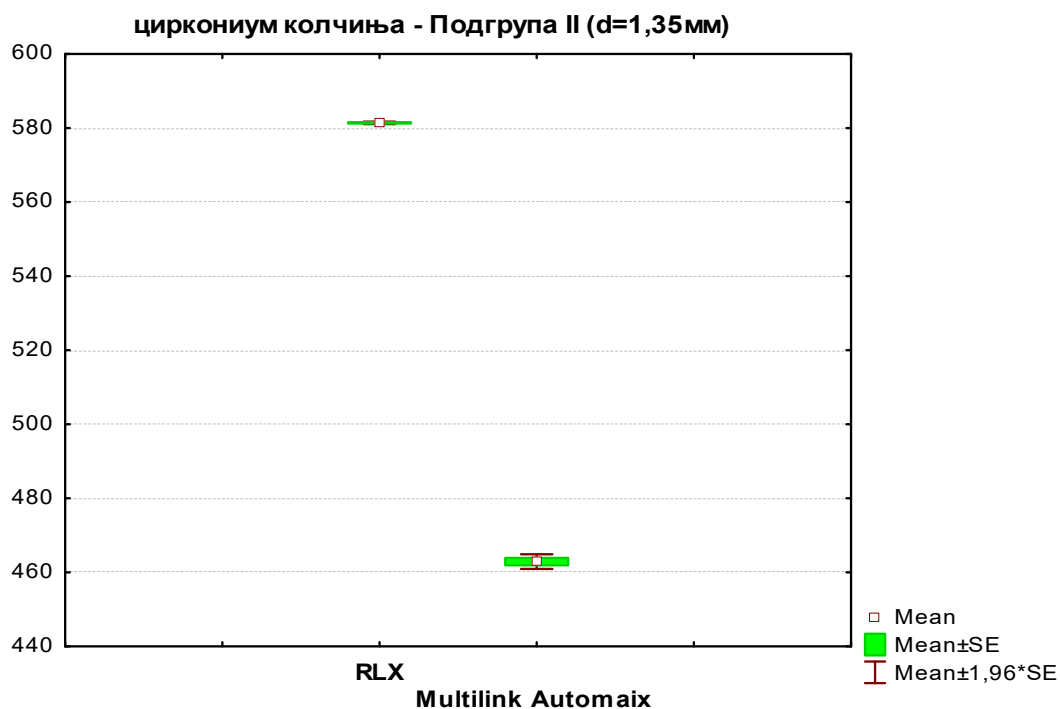
Табела 26. Споредба на просечна сила на извлекување на циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цементи Multilink Automix цемент - Подгрупа II d = 1,35мм)

Independent t-test fortwo samples	Подгрупа I (d1=1,2мм)
t-test	(116,117)
Df	38
P	0,0000*

* сигнификантно за $p < 0,05$

Графичкиот приказ на споредбата на просечната сила на извлекување помеѓу циркониум надградбени системи со Подгрупа II (d=1,35мм) од RelyX Unicem 2 Automix цемент односно Multilink Automix цемент е прикажан на Графикон 23.

Графикон 23. Споредба на просечна сила на извлекување на ркониум надградбени системи



Од Табела 27 се забележува дека во Подгрупа III ($d=1,5\text{mm}$) просечната сила на извлекување кај циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент односно Multilink Automix цемент изнесува консеквентно $570,7 \pm 3,5$ v.s $454,2 \pm 2,2$ (Табела 27 и Графикон 24).

Табела 27. Анализа на сила на извлекување на циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент и Multilink Automix цемент - Подгрупа III ($d = 1,5\text{mm}$)

Подлога	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minim um	Maxim um
					Lower Bound	Upper Bound		
ЦИРКОНИУМ КОЛЧИЊА - Подгрупа III: d = 1,5мм								
RLX	20	570,75	3,54	0,79	569,09	572,40	565,23	576,42
Multilink Automix	20	454,22	2,19	0,49	453,19	455,24	451,15	458,55

Во рамките на истражувањето направена е дополнителна меѓугрупна споредба на циркониум надградбени системи од Подгрупа III ($d=1,5\text{mm}$) на RelyX Unicem 2 Automix цемент односно Multilink Automix цемент во однос на разликата во просечната сила на извлекување (Табела 28). Анализата укажа дека, за $p < 0,05$, утврдена е сигнификантна разлика помеѓу силата на извлекување во њутни помеѓу циркониум надградбени системи од двата вида цемент RelyX Unicem 2 Automix цемент и Multilink Automix во прилог на сигнификантно поголема сила на извлекување кај циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент ($t\text{-test } (38)=125,231$; $p=0,00001$) (Табела 28).

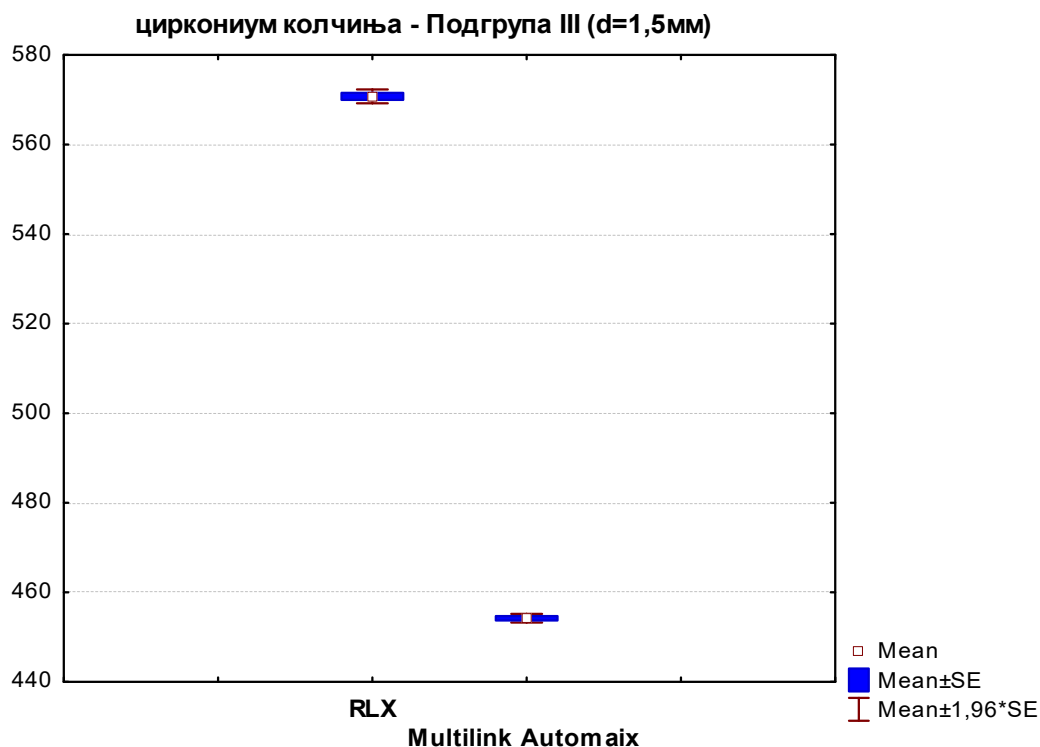
Табела 28. Споредба на просечна сила на извлекување на циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемента Multilink Automix цемент- Подгрупа III (d = 1,5мм)

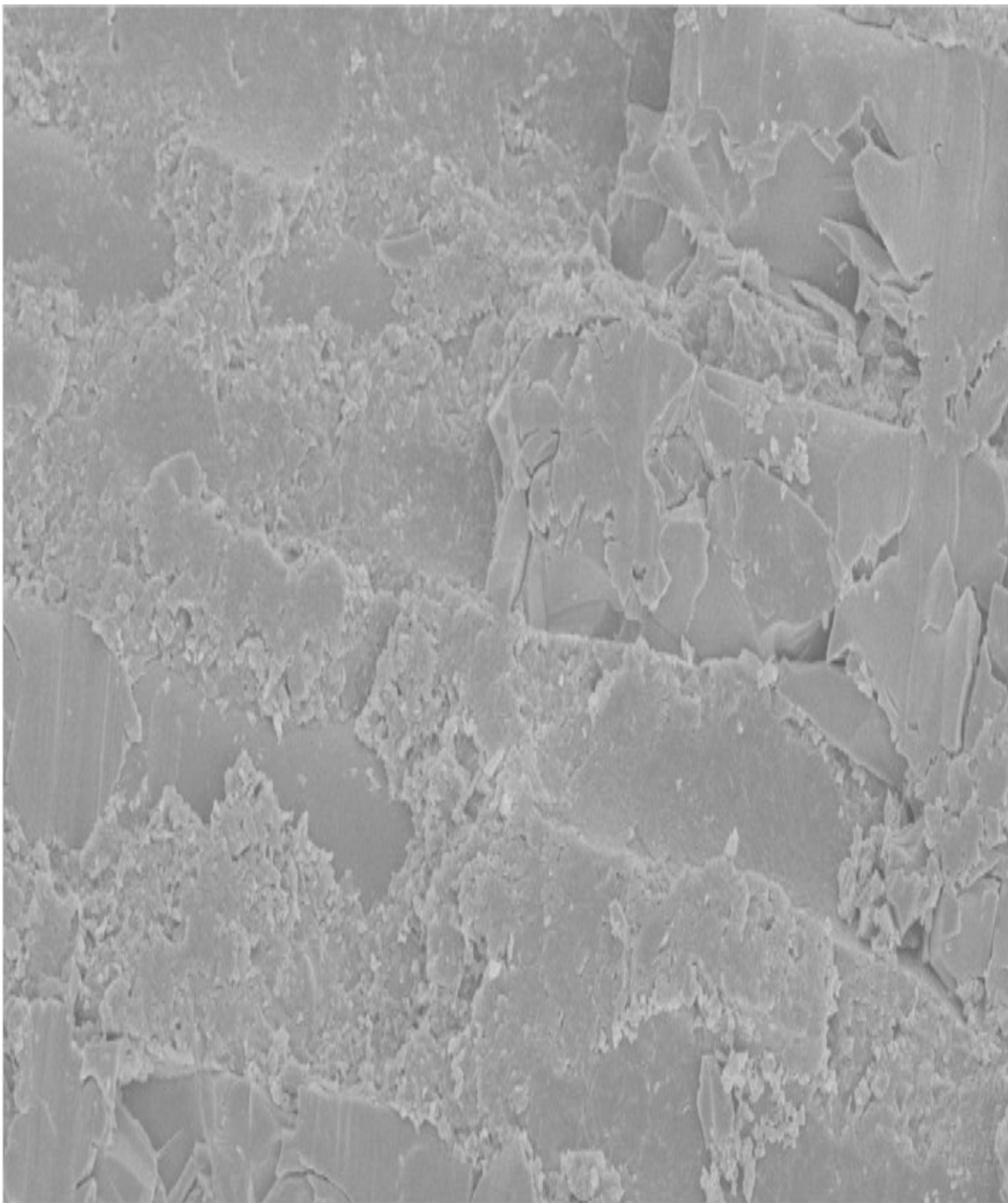
Independent t-test fortwo samples	Подгрупа I (d1=1,2мм)
t-test	(125,231)
Df	38
P	0,0000*

* сигнификантно за $p < 0,05$

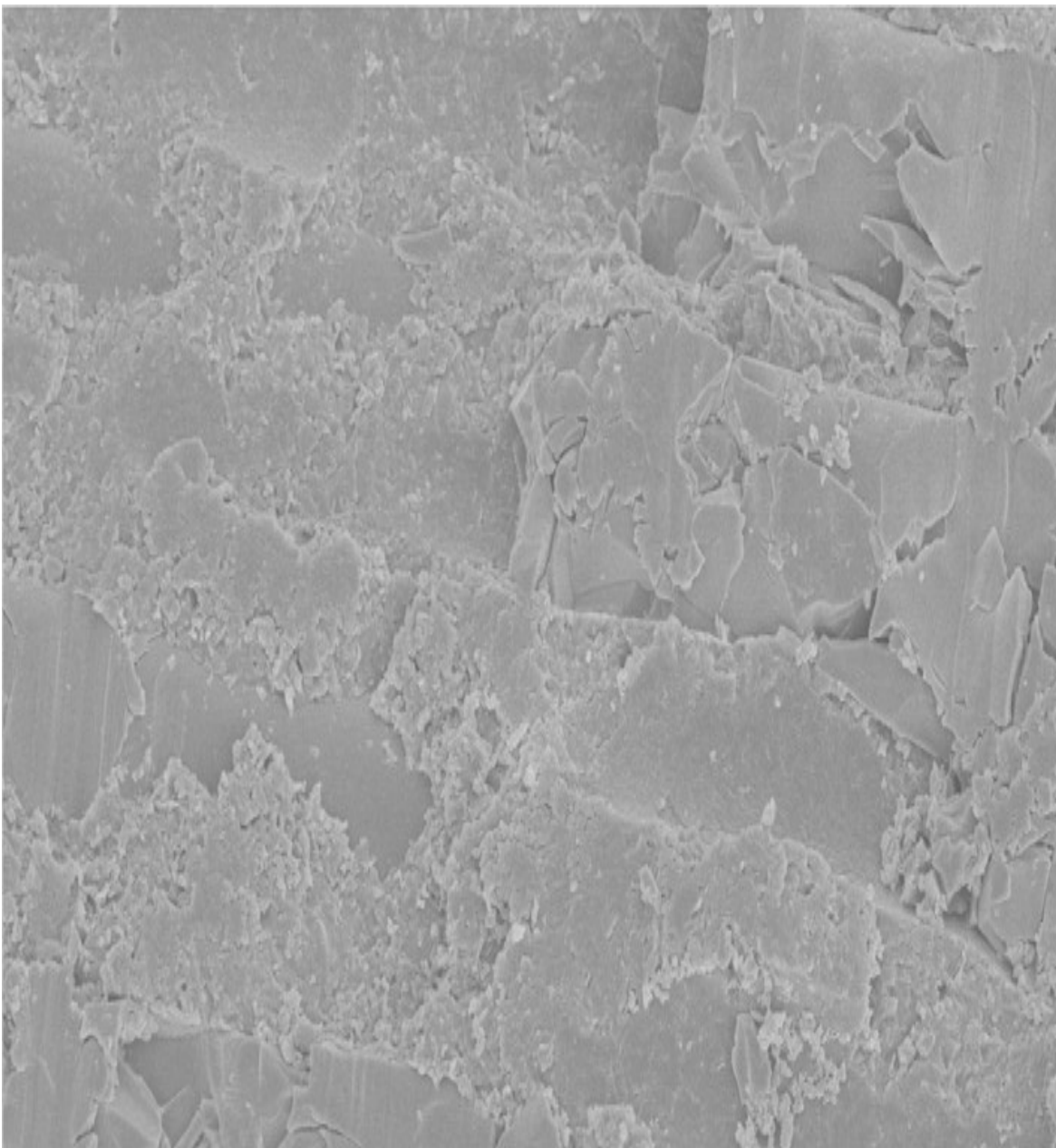
Графичкиот приказ на споредбата на просечната сила на извлекување помеѓу циркониум колчињата со Подгрупа III (d=1,5мм) од RLX односно Multilink Automix подлога е прикажан на Графикон 24, подолу во текстот.

Графикон 24. Споредба на просечна сила на извлекување на циркониум колчиња од RelyX Unicem 2 Automix цемента и Multilink Automix цемент - Подгрупа III (d = 1,5мм)

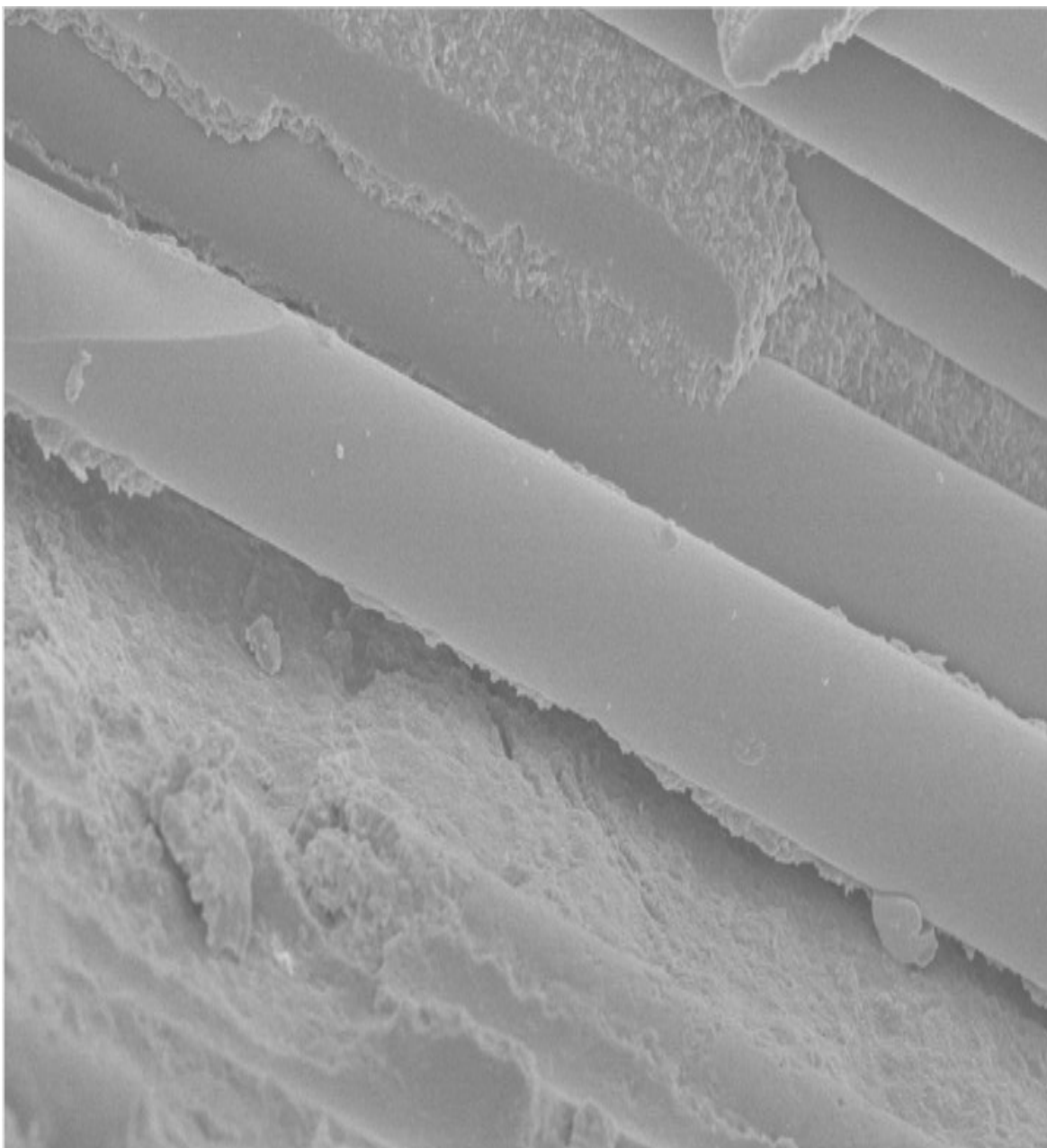




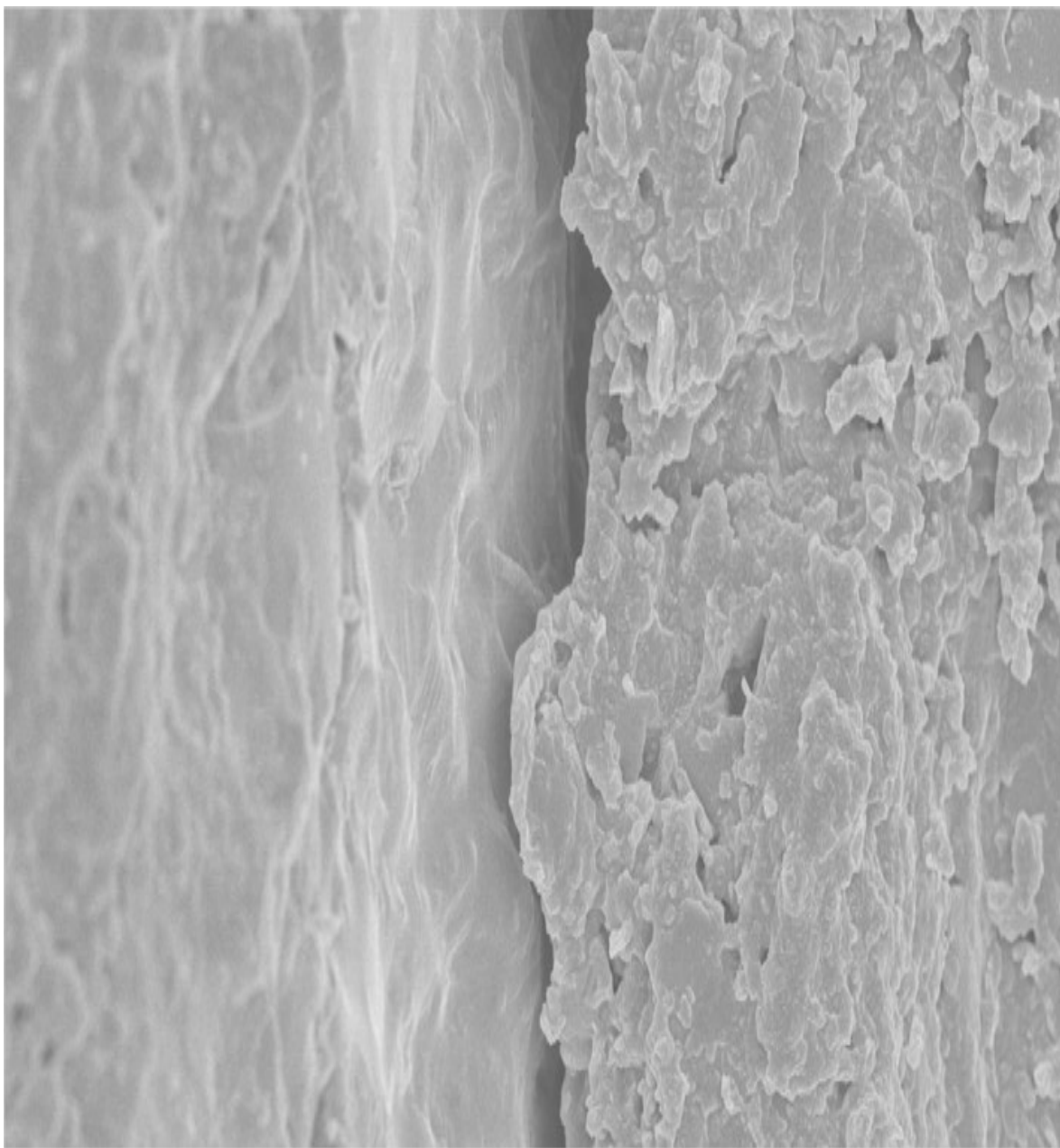
Сл.10. Промена на фибер ннадградбениот систем на SEM со дијаметар d_1



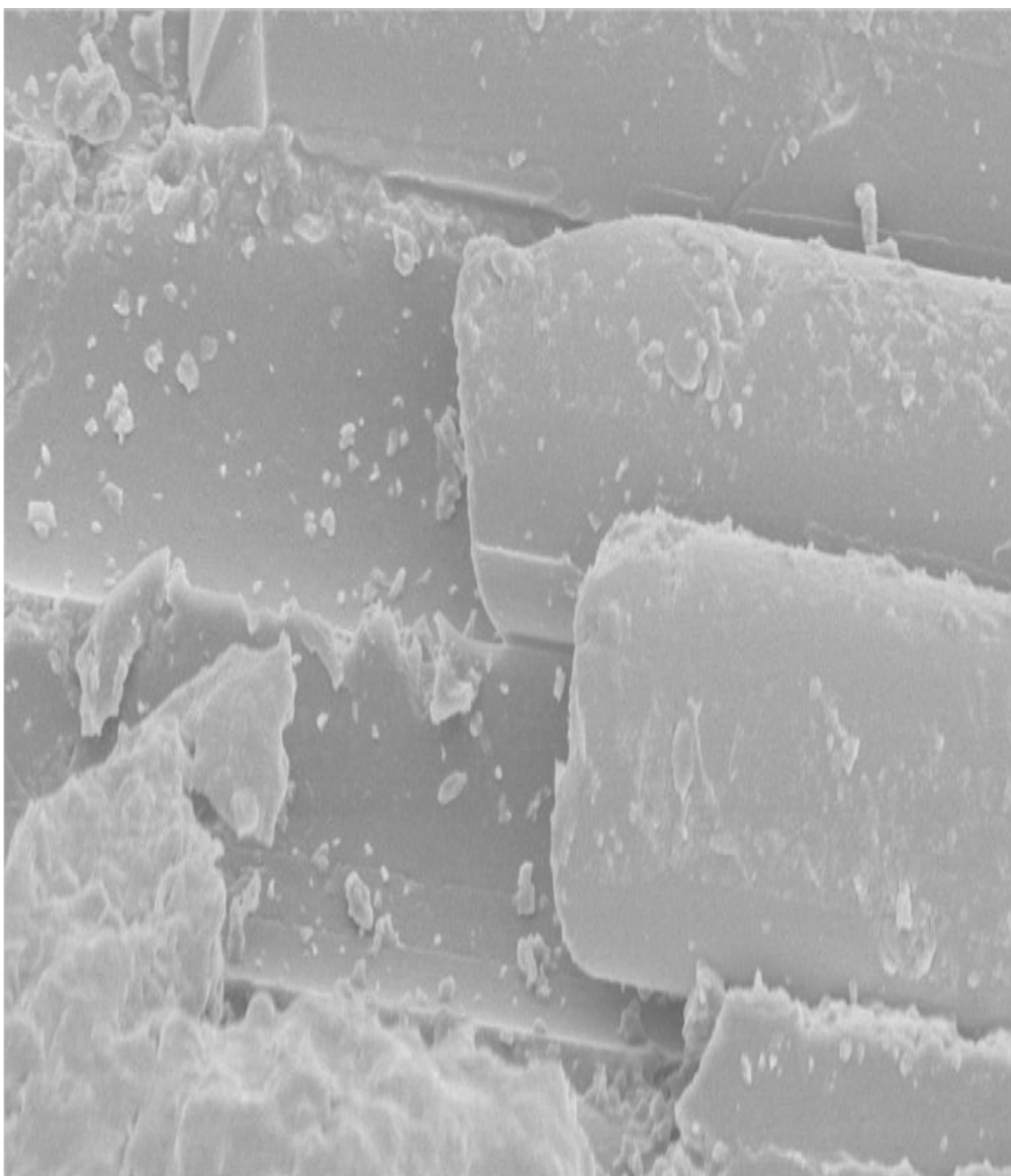
Сл. 11. Промена на фибер ннадградбениот систем на SEM со дијаметар d2



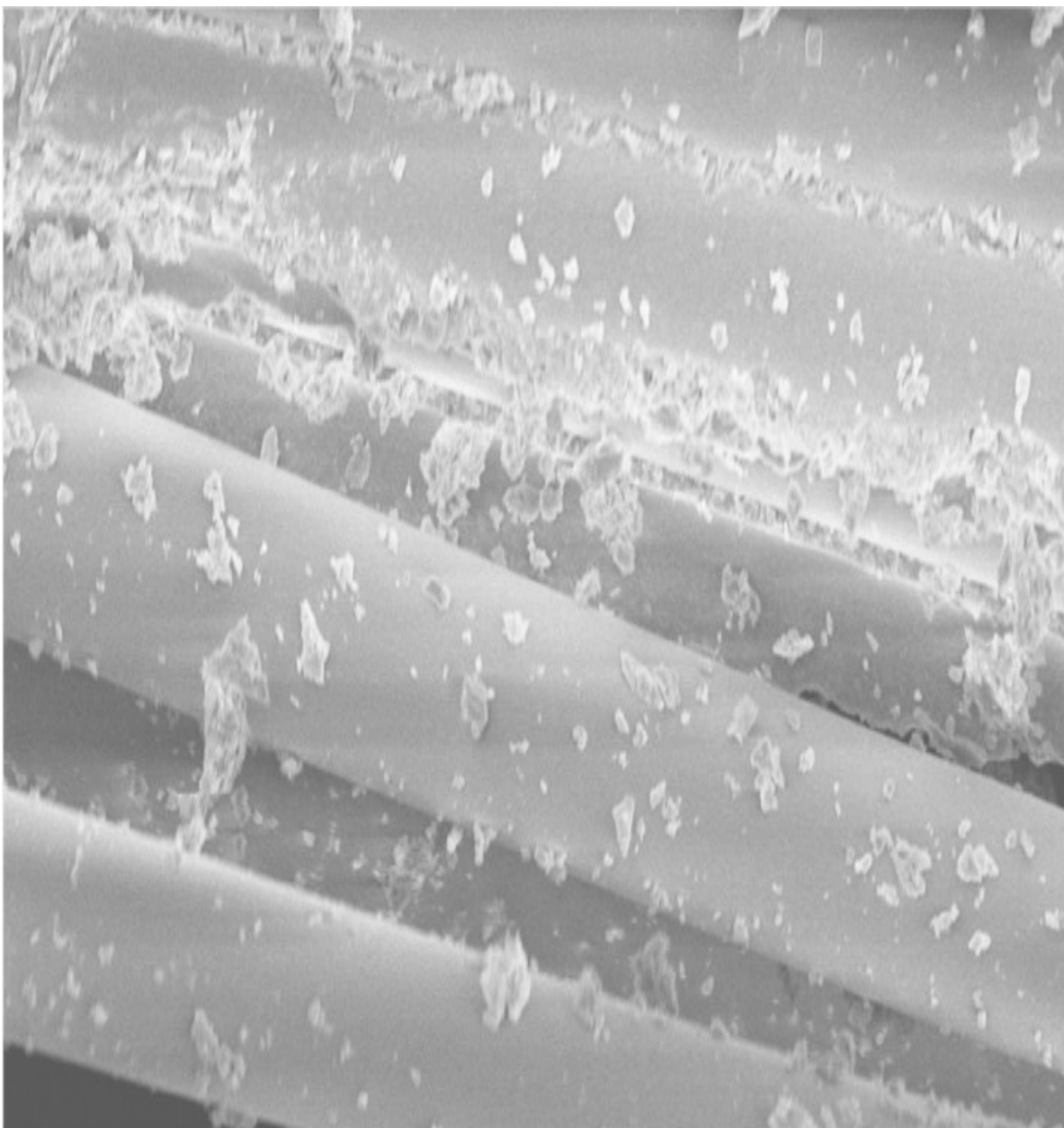
Сл. 12. Промена на фибер надградбениот систем на SEM со дијаметар d_3



Сл. 13. Промена на циркониум надградбениот систем на SEM со дијаметар d_1



Сл. 14. Промена на циркониум надградбениот систем SEM со дијаметар d2



Сл. 15. Промена на циркониум надградбениот систем SEM со дијаметар d_3

Со SEM анализата ги анализиравме промените на фибер и циркониумските надградбени системи што настанаа при извлекувањето со аплицираната сила.

Најголеми извлекувања по должина на фибер надградбениот систем цементиран со двата вида на смолести цементи се јавија кај надградбените системи со дијаметар d_1 и d_2 . Најдобри резултати покажаа фибер надградбените системи со d_3 цементиран со RelyX Unicem 2 Automix цемент.

Се анализираше и мереше должината на извлекуваниот циркониумски надградбен систем од коренскиот дел на забот. Најдобри резултати во ретенцијата имаа циркониумските надградбени системи цементиран со RelyX Unicem 2 Automix цемент. Најмали промени во извлекувањето беше забележано кај овие надградбени систем чиј дијаметар $d_3=1,5$.

7. ДИСКУСИЈА

Употребата на фибер и циркониумските надградбени системи во стоматологијата се должи пред сè на исклучително добрите механички особини, трансмициското консолидирање, биокомпатобилноста, димензионалната и хемиската стабилност, и отпорноста на абење^(59,60).

Фибер и циркониумските надградбени системи имаат повисока отпорност во споредба со другите надградбени системи. Според некои автори се оценува дека стапката на неуспех кај овие надградбени системи е само 3,2% во текот на една до шест години⁽⁶¹⁾. Авторите заклучиле дека овие надградбени системи можат да се користат рутински само во комбинација со атхезивните материјали. Тоа е многу важно за да се има висок потенцијал на поврзување на дентинот и сложените смолести цементи со фибер и циркониумските надградбени системи. Смолестите цементи покажале успех и во некои микро простори^(62,63).

Други автори забележале поголема ретенција на надградбените системи цементиран со смолести цементи, споредбено со оние коишто биле цементиран со цинк-фосфатен цемент⁽⁶⁴⁾.

Некои клинички студии укажуваат на фактот дека ретенцијата на надградбените системи зависи и од дебелината на смолестиот цемент. Исто така, укажуваат дека недобрата атхезија меѓу надградбениот систем и дентинот на забот, претставуваат област на слабост на материјалот (цементот), како и формирањето на микро меурчиња или празнини што се јавуваат при полимеризација на цементите^(65,66).

Тестот на извлекување го користеле група автори за да ја проценат ретенцијата на надградбените системи^(67,68). Имајќи ги предвид овие податоци, смолестиот цемент и видот на надградбениот систем имаат значајна улога во ретенцијата на коренскиот дел на забот. Најдобри

резултати се добиени кај атхезивните смолести цементи (Panavia F 2.0)⁽⁶⁹⁾. Најдобри вредности на силата на извлекување се појавило кај надградбените системи со најголем дијаметар. Овие резултати делумно се во согласност со други автори кои укажуваат дека дебелината на цементот незначително влијае на јачината на врската меѓу дентинот на забот и надградбениот систем. Од друга страна, пак, укажуваат на фактот дека дијаметарот на надградбениот систем влијае на ретенцијата на надградбениот систем кој бил цементиран со смолести цементи (RelyX, NX3)^(70,71).

Тоа кореспондира и со ова *in vitro* испитување дека фибер надградбените системи цементиран со RelyX Unicem 2 Automix цемент, во Подгрупа I ($d_1=1,2\text{mm}$) минималната односно максималната вредност на силата на извлекување изнесува $563,1 \text{ v.s } 577,9 \text{ N}$.

Фибер надградбените системи цементиран со RelyX Unicem 2 Automix цемент, во Подгрупа II ($d_2=1,35\text{mm}$) имаат минимална односно максимална вредност на силата на извлекување од $547,2 \text{ v.s } 561,6 \text{ N}$.

Кај фибер надградбените системи цементиран со RelyX Unicem 2 Automix цемент, во Подгрупа III ($d_3=1,5\text{mm}$), минималната односно максималната вредност на силата на извлекување изнесува $518,0 \text{ v.s } 546,2 \text{ N}$. За $p < 0,05$, укажа на статистички сигнификантна разлика во просечната силата на извлекување во њутни меѓу фибер колчињата со три различни дијаметри, цементиран со RelyX Unicem 2 Automix цемент.

Во овој дел од истражувањето се укажува на меѓусебната поврзаност на силата на извлекување во њутни (N) и дијаметарот на фибер колчињата на RelyX Unicem 2 Automix цемент.

Со растењето на дијаметарот на фибер надградбените системи цементиран со RelyX Unicem 2 Automix цемент, сигнификантно се намалува силата на извлекување, т.е. расте силата на ретенција.

Анализата на силата на извлекување во њутни (N) на циркониум надградбените системи цементиран со RelyX Unicem 2 Automix цемент, во целиот примерок изнесува $577,9 \pm 6,1$ N. Минималната односно максималната вредност на силата на извлекување во њутни изнесувала $565,2$ v.s $590,3$ N. Кај 50% од колчињата во целиот примерок силата на извлекување била помала од $580,1$ N.

Кај циркониумските надградбените системи цементиран со RelyX Unicem 2 Automix цемент, во Подгрупа I ($d_1=1,2\text{mm}$) минималната односно максималната вредност на силата на извлекување изнесува $575,2$ v.s $590,3$ N, со 50% од колчиња кај кои силата на извлекување била помала од $580,8$ N. Циркониумските надградбени системи цементиран со RelyX Unicem 2 Automix цемент, во Подгрупа II ($d_2=1,35\text{mm}$), имаат минимална односно максимална вредност на силата на извлекување од $580,1$ v.s $582,2$ N, со 50% од колчиња кај кои силата на извлекување била помала од $581,6$ N. Кај циркониум надградбените системи цементиран со RelyX Unicem 2 Automix цемент, во Подгрупа III ($d_3=1,5\text{mm}$), минималната односно максималната вредност на силата на извлекување изнесува $565,2$ v.s $576,4$ N, со 50% од колчиња кај кои силата на извлекување била помала од $571,2$ N.

Анализата на варијанса, за $p < 0,05$, укажа на статистички сигнификантна разлика во просечната силата на извлекување во њутни меѓу циркониумските надградбени системи со три различни дијаметри со RelyX Unicem 2 Automix цемент.

Во овој дел од истражувањето анализирана е меѓусебната поврзаност на силата на извлекување во њутни (N) и дијаметарот на циркониум колчиња на RLX подлога.

Анализата укажа на сигнификантна јака негативна корелација помеѓу силата на извлекување во њутни (N) и дијаметарот на циркониум надградбените системи цементиран со RelyX Unicem 2 Automix цемент. Со растењето на дијаметарот на циркониум надградбените системи цементиран со RelyX Unicem 2 Automix цемент, сигнификантно се намалува силата на извлекување.

Сила на извлекување кај фибер надградбените системи и циркониум надградбените системи цементиран со RelyX Unicem 2 Automix цемент

Во рамките на истражувањето направена е дополнителна меѓугрупна споредба на фибер/циркониум колчиња со соодветни дијаметри во однос на разликата во просечната сила на извлекување (ретенција) и тоа поединечно за секоје од трите подгрупи на дијаметри цементиран со RelyX Unicem 2 Automix цемент.

Анализата укажа дека со RelyX Unicem 2 Automix цемент, за $<0,05$, утврдена е сигнификантна разлика помеѓу силата на извлекување во њутни помеѓу сите три дијаметри на фибер/циркониум колчиња и тоа:

а) Подгрупа I ($d_1=1,2\text{мм}$) – анализата укажа дека силата на извлекување кај фибер надградбените системи цементиран со RelyX Unicem 2 Automix цемент, е сигнификантно помала од истата кај циркониум надградбените системи.

б) Подгрупа II ($d_2=1,35\text{мм}$) – анализата укажа дека силата на извлекување кај фибер надградбените системи цементиран со RelyX Unicem 2 Automix цемент, е сигнификантно помала од истата кај циркониум надградбени системи.

в) Подгрупа III ($d_3=1,5\text{мм}$) – анализата укажа дека силата на извлекување кај фибер надградбените системи цементиран со RelyX Unicem 2 Automix цемент, е сигнификантно помала од истата кај циркониум надградбени системи.

Сила на извлекување на фибер надградбените системи цементиран со Multilink Automix

Анализата на силата на извлекување во њутни Multilink Automix (N) на фибер надградбени системи цементиран со цемент, во целиот примерок изнесува $419,6 \pm 17,4$ N. Минималната односно максималната вредност на силата на извлекување во њутни изнесувала $401,2$ v.s $456,9$ N. Кај 50% од надградбените системи во целиот примерок силата на извлекување била помала од $463,6$ N.

Кај фибер надградбените системи со Multilink Automix цемент, во Подгрупа I ($d_1=1,2\text{мм}$) минималната односно максималната вредност на силата на извлекување изнесува $433,2$ v.s $456,9$ N, со 50% од надградбените системи кај кои силата на извлекување била помала од $481,2$ N. Фибер надградбените системи со Multilink Automix цемент во Подгрупа II ($d_2=1,35\text{мм}$) имаат минимална односно максимална вредност на силата на извлекување од $406,4$ v.s $430,2$ N, со 50% од надградбените системи кај кои силата на извлекување била помала од $463,6$ N. Кај фибер надградбените системи цементиран со Multilink Automix цемент, во Подгрупа III ($d_3=1,5\text{мм}$), минималната односно максималната вредност на силата на

извлекување изнесува 401,2 v.s 456,9 N, со 50% од надградбените системи кај кои силата на извлекување била помала од 453,6 N.

Анализата на варијанса, за $p < 0,05$, укажа на статистички сигнификантна разлика во просечната силата на извлекување во њутни меѓу фибер надградбени системи со три различни дијаметри на Multilink Automix цемент.

Просечното намалување на силата на извлекување на фибер надградбени системи цементирани со Multilink Automix цемент во Подгрупа II, споредено со Подгрупа I. Силата на извлекување на Multilink Automix цементна фибер надградбени системи во Подгрупа III споредено со Подгрупа I е сигнификантно помала. Сигнификантно помала е силата на извлекување, согледана е и при мерење на фибер надградбените системи од Подгрупа III споредено со Подгрупа II. На Multilink Automix цемент, силата на извлекување на фибер надградбените системи, во њутни сигнификантно се намалува со зголемувањето на дијаметарот на надградбените системи.

Анализа на циркониум надградбени системи со три дијаметри цементирани со Multilink Automix цемент

Кај циркониумските надградбени системи на Multilink Automix цемент во Подгрупа I ($d_1=1,2\text{мм}$) минималната односно максималната вредност на силата на извлекување изнесува 478,2 v.s 485,4 N, со 50% од надградбените системи кај кои силата на извлекување била помала од 481,2 N.

Циркониумските надградбени системи на Multilink Automix цемент во Подгрупа II ($d_2=1,35\text{мм}$) имаат минимална односно максимална вредност на силата на извлекување од 455,3 v.s 470,1 N, со 50% од надградбените системи кај кои силата на извлекување била помала од 463,6 N.

Кај циркониум надградбени системина Multilink Automix цемент во Подгрупа III ($d_3=1,5\text{mm}$), минималната односно максималната вредност на силата на извлекување изнесува 451,1 v.s 458,5 N, со 50% од надградбените системи кај кои силата на извлекување била помала од 453,7 N.

За $p<0,05$, укажа на статистички сигнификантна разлика во просечната силата на извлекување во њутни меѓу циркониумските надградбени системи со три различни дијаметри на Multilink Automix цементи.

Анализирани се разликите во вредностите на просечната сила на извлекување во њутни меѓу подгрупите на циркониумските надградбени системи со три различни дијаметри на Multilink Automix подлога во три комбинации и тоа: Подгрупа I/ Подгрупа II; Подгрупа I / Подгрупа III; и Подгрупа II/ Подгрупа III).

За $p<0,05$ укажува на сигнификантно просечно намалување на силата на извлекување во њутни при мерење на циркониумските надградбени системи на Multilink Automix подлога во Подгрупа II споредено со Подгрупа I. За $p<0,05$ постои сигнификантно просечно намалување на силата на извлекување, ни на циркониумските надградбени системи на Multilink Automix подлога во Подгрупа III споредено со Подгрупа I. Силата на извлекување на циркониум надградбени системи на Multilink Automix цемент во Подгрупа III споредено со Подгрупа II, за $p<0,05$ е сигнификантно помала.

Силата на извлекување на циркониумските надградбени системи цементирани со Multilink Automix цемент, сигнификантно се намалува со зголемувањето на дијаметарот на надградбените системи. Силата на извлекување е сигнификантно највисока во Подгрупа I со значајно намалување на истата за циркониумските надградбени системи од Подгрупа II и Подгрупа III.

Поврзаност на силата на извлекување и дијаметарот на циркониум надградбените системи цементиран со Multilink Automix цемент

Анализата укажа на сигнификантна многу јака негативна корелација помеѓу силата на извлекување во њутни (N) и дијаметарот на циркониум надградбени системи со Multilink Automix цемент. Со растењето на дијаметарот на циркониум надградбени системи со Multilink Automix цемент, сигнификантно се намалува силата на извлекување.

Споредба на сила на извлекување на различен дијаметар на фибер и циркониум надградбени системи цементиран со Multilink Automix цемент

Во Подгрупа I ($d_1=1,2\text{мм}$), просечната сила на извлекување кај фибер односно циркониумските надградбени системи на Multilink Automix цемент изнесува $441,9\pm 7,1$ v.s $481,3\pm 1,9$. Во Подгрупа II просечната сила на извлекување кај фибер односно циркониумските надградбени системи изнесува $414,1\pm 6,6$ v.s $462,9\pm 4,5\text{N}$, додека анализата во Подгрупа III ($d_3=1,5\text{мм}$), укажа дека силата на извлекување кај фибер односно циркониум надградбени системи изнесува $402,9\pm 1,4$ v.s $454,2\pm 2,2$ N.

Во рамките на истражувањето направена е дополнителна меѓугрупна споредба на фибер/циркониум колчиња со соодветни дијаметри во однос на разликата во просечната сила на извлекување и тоа поединечно за секоја од трите подгрупи на дијаметри на колчиња на Multilink Automix цемент.

На Multilink Automix цемент, за $<0,05$, утврдена е сигнификантна разлика помеѓу силата на извлекување во њутни помеѓу сите три дијаметри на фибер/циркониум надградбени системи и тоа:

а) - Подгрупа I ($d_1=1,2\text{мм}$) – анализата укажа дека силата на извлекување кај фибер надградбени системи на Multilink Automix цемент е сигнификантно помала од истата кај циркониум надградбени системи.

б) Подгрупа II ($d_2=1,35\text{мм}$) – анализата укажа дека силата на извлекување кај фибер надградбени системи на Multilink Automix цемент е сигнификантно помала од истата кај циркониум надградбени системи.

в) Подгрупа III ($d_3=1,5\text{мм}$) – анализата укажа дека силата на извлекување кај фибер надградбени системи на Multilink Automix цемент е сигнификантно помала од истата кај циркониум надградбени системи.

Графичкиот приказ на споредбата на просечната сила на извлекување помеѓу соодветни дијаметри на фибер/циркониум надградбени системи на Multilink Automix цемент.

Споредба на силата на извлекување на фибер надградбени системи со различен дијаметар цементиран со RelyX Unicem 2 Automix цемент и Multilink Automix цемент

Во рамките на истражувањето направена е дополнителна меѓугрупна споредба на фибер надградбени системи од Подгрупа I ($d=1,2\text{мм}$) RelyX Unicem 2 Automix односно Multilink Automix цемент во однос на разликата во просечната сила на извлекување. Анализата укажа дека, за $p<0,05$, утврдена е сигнификантна разлика помеѓу силата на извлекување помеѓу фибер надградбени системи од двата вида на цементи RelyX Unicem 2 Automix цемент и Multilink Automix во прилог на сигнификантно поголема

сила на извлекување кај фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент.

Во Подгрупа II ($d = 1,35\text{мм}$), просечната сила на извлекување кај фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix, односно Multilink Automix цемент изнесува консеквентно $555,1 \pm 2,3$ v.s $414,1 \pm 6,6$.

Во рамките на истражувањето направена е дополнителна меѓугрупна споредба на фибер надградбени системи од Подгрупа II ($d=1,35\text{мм}$) на RelyX Unicem 2 Automix цемент, односно Multilink Automix цемент во однос на разликата во просечната сила на извлекување. Анализата укажа дека, за $p < 0,05$, утврдена е сигнификантна разлика помеѓу силата на извлекување во њутни помеѓу фибер надградбени системи од двете подлоги RelyX Unicem 2 Automix цемент и Multilink Automix, во прилог на сигнификантно поголема сила на извлекување кај фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент.

Во Подгрупа III ($d=1,5\text{мм}$) просечната сила на извлекување кај фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент односно Multilink Automix цемент изнесува консеквентно $529,5 \pm 9,2$ v.s $402,9 \pm 1,4$.

Во рамките на истражувањето направена е дополнителна меѓугрупна споредба на фибер надградбени системи од Подгрупа III ($d=1,5\text{мм}$) на RelyX Unicem 2 Automix цемент односно Multilink Automix цемент во однос на разликата во просечната сила на извлекување. Анализата укажа дека, за $p < 0,05$, утврдена е сигнификантна разлика помеѓу силата на извлекување во њутни помеѓу фибер надградбени системи од двата вида цемента Unicem 2 Automix и Multilink Automix во прилог на сигнификантно поголема сила на извлекување кај фибер надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент.

Споредба на силата на извлекување на циркониум надградбени системи со различен дијаметар цементиран со RelyX Unicem 2 Automix цемент и Multilink Automix цемент

Во рамките на истражувањето направена е дополнителна меѓугрупна споредба на циркониум надградбени системи од Подгрупа I ($d=1,2\text{мм}$) на RelyX Unicem 2 Automix цемент односно Multilink Automix цемент во однос на разликата во просечната сила на извлекување. Анализата укажа дека, за $p<0,05$, утврдена е сигнификантна разлика помеѓу силата на извлекување во њутни помеѓу циркониум надградбени системи од двата вида на цементи RelyX Unicem 2 Automix и Multilink Automix во прилог на сигнификантно поголема сила на извлекување кај циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент.

Во Подгрупа II ($d=1,35\text{мм}$), просечната сила на извлекување кај циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент, односно Multilink Automix цемент изнесува консеквентно $581,4\pm 0,7$ vs. $462,9\pm 4,5$.

Во рамките на истражувањето направена е дополнителна меѓугрупна споредба на циркониумските надградбени системи од Подгрупа II ($d=1,35\text{мм}$) на RelyX Unicem 2 Automix цемент, односно Multilink Automix цемент, во однос на разликата во просечната сила на извлекување. Анализата укажа дека, за $p<0,05$, утврдена е сигнификантна разлика помеѓу силата на извлекување во њутни помеѓу циркониум надградбени системи од двата вида на цементи RelyX Unicem 2 Automix и Multilink Automix во прилог на сигнификантно поголема сила на извлекување кај циркониум надградбени системи на RelyX Unicem 2 Automix цемент.

Во Подгрупа III ($d=1,5\text{mm}$) просечната сила на извлекување кај циркониум надградбени системина RelyX Unicem 2 Automix цемент односно Multilink Automix цемент изнесува консеквентно $570,7 \pm 3,5$ v.s $454,2 \pm 2,2$.

Во рамките на истражувањето направена е дополнителна меѓугрупна споредба на циркониум надградбени системи од Подгрупа III ($d=1,5\text{mm}$) на RelyX Unicem 2 Automix цемент односно Multilink Automix цемент во однос на разликата во просечната сила на извлекување . Анализата укажа дека, за $p < 0,05$, утврдена е сигнификантна разлика помеѓу силата на извлекување во њутни помеѓу циркониум надградбени системи од двата вида на цементи RelyX Unicem 2 Automix цемент и Multilink Automix во прилог на сигнификантно поголема сила на извлекување кај циркониум надградбени системина RelyX Unicem 2 Automix цемент.

8. ЗАКЛУЧОК

Добиените резултати од овие испитувања ни укажуваат дека фибер и циркониумските надградбени системи наоѓаат сè повеќе примена во секојдневната стоматолошка практика.

1. Посебна е улогата на атхезијата меѓу надградбениот систем и дентинот на забот коешто води кон заклучок дека фибер и циркониум надградбените системи имаат многу слични механички особини со дентинот на забот, а аплицираните смолести цементи играат посебна улога во ретинцијата и атхезијата на надградбениот систем во коренскиот дел од забот;

2. Кај фибер надградбените системи со дијаметар $d_3=1,5\text{мм}$ цементиран со RelyX Unicem 2 Automix цемент, силата на извлекување покажува најдобри резултати, споредено со другите дијаметри d_1 и d_2 , силата на извлекување се намалува со зголемување на дијаметарот на фибер надградбените системи. *(Со тоа се потврдува хипотезата бр.1 за јака поврзаност меѓу фибер надградбените системи RelyX Unicem2 Automix цементот и дентинот на забот);*

3. Силата на извлекување кај циркониумските надградбени системи кои беа цементирани со RelyX Unicem 2 Automix цемент, најдобри резултати покажа надградбените системи со дијаметар d3, споредбено со другите дијаметри d1 и d2. Силата на извлекување кај циркониумските надградбени системи, цементирани со RelyX Unicem 2 Automix цемент, сигнификантно се намалува со зголемување на дијаметарот на надградбените системи. *(Со ова се докажува хипотеза бр.3, што укажува на позитивна поврзаност меѓу циркониумските надградбени системи со RelyX Unicem 2 Automix цемент).*

4. Преку анализа на силата на извлекување кај фибер и циркониумските надградбени системи цементирани со RelyX Unicem 2 Automix цемент, можеме да заклучиме дека силата на извлекување на фибер надградбените системи сигнификантно е помала од циркониумските надградбени системи;

5. Од ова истражување може да се заклуче дека кај фибер надградбените системи цементирани со Multilink Automix цемент, силата на извлекување сигнификантно се намалува со зголемување на дијаметарот. Најдобри резултати покажаа надградбените системи со дијаметар d3 споредбено со d1 и d2. *(Со тоа се потврдува хипотезата бр.2 за позитивната поврзаност меѓу фибер надградбените системи цементирани со Multilink Automix цемент).*

6. Силата на извлекување кај циркониумските надградбени системи цементирани Multilink Automix цемент, најдобри резултати покажаа надградбените системи со дијаметар d3. Силата на извлекување сигнификантно се намалува со зголемување на дијаметарот на циркониумските надградбени системи. *(Со ова се потврди хипотезата бр. 4 за јаката корелација меѓу циркониумските надградбени системи цементирани со Multilink Automix цемент).*

7. Од ова истражување може да се заклучи дека силата на извлекување кај фибер надградбените системи е помала од силата на извлекување кај циркониумските надградбени системи цементиран со Multilink Automix цемент.

9. ЛИТЕРАТУРА

1. Chieruzzi M, Pagano S, Pennacchi M, Lombardo G, D'Errico P, Kenny JM. Compressive and flexural behaviour of fibre reinforced endodontic posts. *Journal of Dentistry*.2012;40:968–78.
2. Bonfante G, Kaizer OB, Pegoraro LF, do Valle AL. Tensile bond strength of glass fiber posts luted with different cements. *Brazilian Oral Research*.2007;21:159–64.
3. Bitter K, Kielbassa AM. Post-endodontic restorations with adhesively luted fiber-reinforced composite post systems: a review. *American Journal of Dentistry*.2007;20:353–60.
4. Sahafi A, Peutzfeldt A, Asmussen E, Gotfredsen K. Retention and failure morphology. of prefabricated posts. *International Journal of Prosthodontics*. 2004;17:307–12.
5. Zicari F, Van Meerbeek B, Scotti R, Naert I. Effect of fibre post length and adhesive strategy on fracture resistance of journalofdentistry 41(2013) 1020–1026endodontically treated teeth after fatigue loading. *Journal of Dentistry*. 2012;40:312–21.
6. Bouillaguet S, Troesch S, Wataha JC, Krejci I, Meyer JM, Pashley DH. Microtensile bond strength between adhesive cements and root canal dentin. *Dental Materials*. 2003;19:199–205.
7. Perdigao J, Gomes G, Lee IK. The effect of silane on the bond strengths of fiber posts. *Dental Materials*. 2006;22:752–8.
8. de Dura0 Mauricio PJ, Gonzalez-Lopez S, Aguilar-Mendoza JA, Felix S, Gonzalez-Rodriguez MP. Comparison of regional bond strength in root thirds among fiber-reinforced posts luted with different cements. *Journal of Biomedical Materials Research Part B Applied Biomaterials*. 2007;83:364–72.

9. Nothdurft FP, Pospiech PR. Clinical evaluation of pulpless teeth restored with conventionally cemented zirconia posts: a pilot study. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2006;95:311–4.
10. Farina AP, Cecchin D, Barbizam JV, Carlini-Junior B. Influence of endodontic irrigants on bond strength of a self-etching adhesive. *Australian Endodontic Journal*. 2011;37:26–30.
11. Lindblad RM, Lassila LV, Salo V, Vallittu PK, Tjaderhane L. One year effect of chlorhexidine on bonding of fibre-reinforced composite root canal post to dentine. *Journal of Dentistry*. 2012;40:718–22.
12. Lindblad RM, Lassila LV, Salo V, Vallittu PK, Tjaderhane L. Effect of chlorhexidine on initial adhesion of fiber-reinforced post to root canal. *Journal of Dentistry*. 2010;38:796–801.
13. Schmage P, Pfeiffer P, Pinto E, Platzer U, Nergiz I. Influence of oversized dowel space preparation on the bond strengths of FRC posts. *Operative Dentistry*. 2009;34:93–101.
14. Serafino C, Gallina G, Cumbo E, Ferrari M. Surface debris of canal walls after post space preparation in endodontically treated teeth: a scanning electron microscopic study. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics*. 2004;97:381–7.
15. Huber L, Cattani-Lorente M, Shaw L, Krejci I, Bouillaguet S. Push-out bond strengths of endodontic posts bonded with different resin-based luting cements. *American Journal of Dentistry*. 2007;20:167–72.
16. Kremeier K, Fasen L, Klaiber B, Hofmann N. Influence of endodontic post type (glass fiber, quartz fiber or gold) and luting material on push-out bond strength to dentin in vitro. *Dental Materials*. 2008;24:660–6.
17. Bitter K, Noetzel J, Neumann K, Kielbassa AM. Effect of silanization on bond strengths of fiber posts to various resin cements. *Quintessence International*. 2007;38:121–8.
18. Monticelli F, Ferrari M, Toledano M. Cement system and surface treatment selection for fiber post luting. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*. 2008;13:E214–21.

19. Pirani C, Chersoni S, Foschi F, Piana G, Loushine RJ, Tay FR, et al. Does hybridization of intraradicular dentin really improve fiber post retention in endodontically treated teeth? *Journal of Endodontics*. 2005;31:891–4.
20. Goracci C, Fabianelli A, Sadek FT, Papacchini F, Tay FR, Ferrari M. The contribution of friction to the dislocation resistance of bonded fiber posts. *Journal of Endodontics*. 2005;31:608–12.
21. Faria e Silva AL, Casselli DS, Ambrosano GM, Martins LR. Effect of the adhesive application mode and fiber post translucency on the push-out bond strength to dentin. *Journal of Endodontics*. 2007;33:1078–81.
22. Aksornmuang J, Nakajima M, Senawongse P, Tagami J. Effects of C-factor and resin volume on the bonding to root canal with and without fibre post insertion. *Journal of Dentistry*. 2011;39:422–9.
23. D’Arcangelo C, D’Amario M, Prosperi GD, Cinelli M, Giannoni M, Caputi S. Effect of surface treatments on tensile bond strength and on morphology of quartz-fiber posts. *Journal of Endodontics*. 2007;33:264–7.
24. Bitter K, Neumann K, Kielbassa AM. Effects of pretreatment and thermocycling on bond strength of resin core materials to various fiber-reinforced composite posts. *Journal of Adhesive Dentistry*. 2008;10:481–9.
25. Hannigan A, Lynch CD. Statistical methodology in oral and dental research: pitfalls and recommendations. *Journal of Dentistry*. 2013;41:385–92.
26. Teixeira CS, Silva-Sousa YC, Sousa-Neto MD. Effects of light exposure time on composite resin hardness after root reinforcement using translucent fibre post. *Journal of Dentistry*. 2008;36:520–8.
27. Wrbas KT, Altenburger MJ, Schirrmeister JF, Bitter K, Kielbassa AM. Effect of adhesive resin cements and post surface silanization on the bond strengths of adhesively inserted fiber posts. *Journal of Endodontics*. 2007;33:840–3.
28. Schirrmeister JF, Kielbassa AM. Coronal leakage of calcium phosphate-based root canal sealers compared with usual sealers. *Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin*. 2006;116:224–8.

29. ISO/TS 11405:2003. Dental materials-testing of adhesion to tooth structure. 2nd ed. 2003.
30. Bateman GJ, Lloyd CH, Chadwick RG, Saunders WP. Retention of quartz-fibre endodontic posts with a self-adhesive dual cure resin cement. *European Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry*. 2005;13:33–7.
31. Ohlmann B, Fickenscher F, Dreyhaupt J, Rammelsberg P, Gabbert O, Schmitter M. The effect of two luting agents, pretreatment of the post, and pretreatment of the canal dentin on the retention of fiber-reinforced composite posts. *Journal of Dentistry*. 2008;36:87–92.
32. Braga RR, Ballester RY, Ferracane JL. Factors involved in the development of polymerization shrinkage stress in resin-composites: a systematic review. *Dental Materials*. 2005;21:962–70.
33. Ellakwa A, Cho N, Lee IB. The effect of resin matrix composition on the polymerization shrinkage and rheological properties of experimental dental composites. *Dental Materials*. 2007;23:1229–35.
34. Braga RR, Ferracane JL. Contraction stress related to degree of conversion and reaction kinetics. *Journal of Dental Research*. 2002;81:114–8.
35. Berger SB, Palialol AR, Cavalli V, Giannini M. Characterization of water sorption, solubility and filler particles of light-cured composite resins. *Brazilian Dental Journal*. 2009;20:314–8.
36. Hervas-Garcia A, Martinez-Lozano MA, Cabanes-Vila J, Barjau-Escribano A, Fos-Galve P. Composite resins. A review of the materials and clinical indications. *Medicina Oral Patologí'a Oral y Cirugí'a Bucal*. 2006;11:E215–20.
37. Amirouche-Korichi A, Mouzali M, Watts DC. Effects of monomer ratios and highly radiopaque fillers on degree of conversion and shrinkage-strain of dental resin composites. *Dental Materials*. 2009;25:1411–8.
38. Van Landuyt KL, Snauwaert J, De Munck J, Peumans M, Yoshida Y, Poitevin A, et al. Systematic review of the chemical composition of contemporary dental adhesives. *Biomaterials*. 2007;28:3757–85.

39. Bitter K, Paris S, Pfuertner C, Neumann K, Kielbassa AM. Morphological and bond strength evaluation of different resin cements to root dentin. *European Journal of Oral Sciences*. 2009;117:326–33.
40. Pilo R, Cardash HS, Levin E, Assif D. Effect of core stiffness on the in vitro fracture of crowned, endodontically treated teeth. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2002;88:302–6.
41. Chiang YC, Rosch P, Dabanoglu A, Lin CP, Hickel R, Kunzelmann KH. Polymerization composite shrinkage evaluation with 3D deformation analysis from microCT images. *Dental Materials*. 2010;26:223–31. *Journal of dentistry* 41 (2013) 1020–1026.
42. Nova V, Karygianni L, Altenburger MJ, Wolkewitz M, Kielbassa AM, Wrbas KT. Pull-out bond strength of a fiber-reinforced composite postsystem luted with self-adhesive resin cements. *J Dent*. 2013; 41:1020-6. doi: 10.1016/j.jdent. 2013.08. 011. Epub. 2013 Sep 2.
43. D'Arcangelo C, Cinelli M, De Angelis F, D'Amario M. The effect of resin cement film thickness on the pullout strength of a fiber-reinforced post system. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2007;98:193-8.
44. Gomes GM, Rezende EC, Gomes OM, Gomes JC, Loguercio AD, Reis A. Influence of the resin cement thickness on bond strength and gap formation of fiber posts bonded to root dentin. *J Adhes Dent*. 2014; 16:71-8. doi: 10.3290/j.jad.a30878.
45. Mirmohammadi H, Gerges E, Salameh Z, Wesselink PR. Effect of post diameter and cement thickness on bond strength of fiber posts. *Quintessence Int*. 2013; 44(10):801-10. doi: 10.3290/j.qi. a30179.
46. Kadam A, Pujar M, Patil C. Evaluation of push-out bond strength of two fiber- reinforced composite posts systems using two luting cements in vitro. *J Conserv Dent*. 2013 ;16:444-8. doi: 10.4103/0972-0707.117522.
47. Akgun G, Akkayan B. Influence of dentin bonding agents and polymerization modes on the bond strength between translucent fiber posts and three dentin regions within a post space. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2006;95:368-78.

48. Adanir N, Belli S. Evaluation of different post lengths' effect on fracture resistance of a glass fiber post system. *European journal of dentistry*. 2008;2:23-8.
49. Prisco D, De Santis R, Mollica F, et al. Fiber post adhesion to resin luting cements in the restoration of endodontically-treated teeth. *Operative dentistry*. 2003;28:515-21.
50. Mannocci F, Bertelli E, Sherriff M, Watson TF, Pitt Ford TR. Three-year clinical comparison of survival of endodontically treated teeth restored with either full cast coverage or with direct composite restoration. 2002. *International endodontic journal*. 2009;42:401-5.
51. Giovani AR, Vansan LP, Neto MDS, Paulino SM. In vitro fracture resistance of glass fiber and cast metal post with different lengths. *J Prosthet Dent*. 2009;101:183-8.
52. Yu WJ, Kwon TY, Kyung HM and Kim KH. An evaluation of localized debonding between fibre post and root canal wall by finite element simulation. *Int Endod J*. 2006;39:959-67.
53. Kirovski I, Madzarov S. Tensile bond strength of light cured glass ionomer cement when used for bracket bonding under different conditions: an in vitro study. *European J Orthodont*. 2000;22:719-23.
54. Cury AH, Goracci C, Navarro MFL, Carvalho RM, Sadek FT, Tay FR, Ferrari M. Effect of hygroscopic expansion on the push out resistance of glass ionomer based cements used for the luting of glass fibre posts. *J Endodont*. 2006;32:537-40.
55. Reis AF, Giannini M, Kavaguchi A, Soares CJ, Line SR. Comparison of microtensile bond strength to enamel and dentin of human, bovine and porcine teeth. *J Adhes Dent*. 2004;6(2):117-21.
56. Pirani C, Chersoni S, Foschi F, Piana G, Loushine RJ, Tay FR et al. Does hybridization of intraradicular dentin really improve fibre post retention in endodontically treated teeth? *J Endod*. 2005;31:891-4.

57. Singemori RM, Reis AF, Giannini M, Paulillo LAMS. Curing depth of a resin modified glass ionomer and two resins based luting agents. *Oper Dent.* 2005;30:185-9.
58. Kremeier K, Faser L, Klaiber B, Hofmann N. Influence of endodontic post type (glass fiber, quartz fiber or gold) and luting material on push out bond strength to dentin in vitro. *Dent Materials.* 2008;24:660-6.
59. Onay EO, Korkmaz Y, Kiremitci A. Effect of adhesive system type and root region on the push out bond strength of glass fiber posts to radicular dentine. *Int Endod J.* 2009;43:259-68.
60. Shah RP, Musikant BL, Rasimick BJ, Deutsch AS. Effect of EDTA conditioning upon the retention of fiber posts luted with resin cements. *Int Endod J.* 2008;41:1101-6.
61. Frankenberger R, Pashley FR, Reich SM, Lohbauer U, Petschelt A, Tay FR. Characterisation of resin-dentin interferences by compressive cyclic loading. *Biomaterials.* 2005;26(14):2043-52.
62. Senawongse P, Harnirattisai C, Shimada Y, Tagami J. Effective bond strength of current adhesive systems on deciduous and permanent dentin. *Oper Dent.* 2004;29(2):196-202.
63. Marchi GM, Mitsui FHO, Cavalcanti AN. Effect of remaining dentine structure and thermal-mechanical aging on the fracture resistance of bovine roots with different post and core systems. *Int Endod J.* 2008;41(11):969-76.
64. Albaladejo A, Osorio R, Toledano M, Ferrari M. Hybrid layers of etch and rinses versus self-etch adhesive systems. *Med Oral Pathol Oral Cir Bucal.* 2010;15(1):112-8.
65. Ceballos L, Defren G, Camejo, Fuentes MV, Osorio R, Toledano M et al. Microtensile bond strength total etch and self-etching adhesives to caries affected dentin. *J Dent.* 2003;31:469-4.
66. Timpawat S, Harnirattisai C and Senawongse P. Adhesion of a glass ionomer root canal sealer to the root canal wall. *J Endod.* 2001;27:168-71.
67. Simon JF, Rijk WGD. Clinical materials review. *Inside Dent.* 2006;2(2).

68. Reddy MHR, Reddy VVS, Basappa N. A comparative study of retentive strengths of Zinc Phosphate, Polycarboxylate and Glass ionomer cements with stainless steel crowns-an in vitro study. *J Ind Soc Pedo Prev Dent*. 2010;28(4):245-50.
69. Chen D, Wang N, Gao Y, Shao L, Deng B. A 3-dimensional finite element analysis of the restoration of the maxillary canine with a complex zirconia post system. *J Prosthet Dent*. 2014; 112: 1406–15.
70. Almufleh BS, Aleisa KI, Morgano SM. Effect of surface treatment and type of cement on push-out bond strength of zirconium oxide posts. *J Prosthet Dent*. 2014; 112: 957–63.
71. Elsaka SE. Influence of surface treatments on the surface properties of different zirconia cores and adhesion of zirconia-veneering ceramic systems. *Dent Mater*. 2013; 27: 165–166.