

# Pull-out тест и ефектот од употребата на различни видови цемента и надградбени системи врз ендодонски третирани заби

Весна Јурукowska Шотаровска<sup>\*</sup>, Билјана Капушевска, Сашо Јовановски

Стоматолошки факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“–Скопје, Скопје, Република Македонија

## Издавок

**Цитирање:** Јурукowska Шотаровска В, Капушевска Б, Јовановски С. Pull-out тест и ефектот од употребата на различни видови цемента и надградбени системи врз ендодонски третирани заби. Макед Мед Електр С. 2015 Јун 09; 2015; 5003. <http://dx.doi.org/10.3889/mmej.2015.50003>

**Клучни зборови:** Pull-out тест; надградбени системи; самоатхезивен цемент; самонагризувачки цемент; стерео микроскоп.

**Кореспонденција:** Асист. Д-р Весна Јурукowska Шотаровска. Стоматолошки факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“–Скопје, Скопје, Република Македонија. E-mail: v\_jurukowska@yahoo.com

**Примено:** 06-Фев-2015; **Ревидирано** 10-Фев-2015; **Прифатено:** 14-Мар-2015; **Објавено:** 09-Јун-2015

**Печатарски права:** © 2015 Весна Јурукowska Шотаровска, Билјана Капушевска, Сашо Јовановски. Оваа статија е со отворен пристап дистрибуирана под условите на Нелокализирана лиценца (CC BY 3.0), која овозможува неограничена употреба, дистрибуција и репродукција на било кој медиум, доколку се цитираат оригиналниот(ите) автор(и) и изворот.

**Конкурентски интереси:** Авторот изјавува дека нема конкурентски интереси.

**ОСНОВА:** Секоја дентална надградба за да ги задоволи основните протетички принципи, треба да овозможи долготрајна и сигурна ретенција со коронката или мостот, за да се постигне правилен пренос на оптоварувањето врз целиот корен и околните потпорни ткива.

**ЦЕЛ:** Од севкупно искористената литература, произлезе целта на истражувањето, да се испита pull-out тестот во корелација со различните видови цемента употребени за различни видови надградбени системи, поставени врз ендодонски третирани заби.

**МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОД:** Литературните податоци за pull-out-тестот во овој ревиски труд се добиени со електронско пребарување на Medline, PubMed Central, Research Gate, Google scholar и останати интернет страници. Поради недостатокот на таков тип на податоци од нашата земја тие не се земени во предвид.

**РЕЗУЛТАТИ:** Резултатите добиени од литературните и научните истражувања укажуваат на фактот дека самоатхезивните смолести цемента допринесуваат до многу добра ретенција на колчињата во коренскиот дел на забот, занемарувајќи ја дебелината на цементот.

**ДИСКУСИЈА:** Според литературните сознанија во *in vitro* студиите за pull-out тестот се укажува на атхезија на фибер колчињата со самонагризувачкиот и самоврзувачкиот смолест цемент. Клиничката релеватност на овој тест се базира на фактот дека дебондирањето е најчеста можна грешка при апликација на фибер колчињата. Следователно е дека и аксијалното полнење би се сметало како доминантно при клиничките реставрации. Во други пак студии се прикажува дека смолестиот цемент има значително влијание врз силите на извлекувачката врска и користените колчиња. Анализирајќи други литературни сознанија за карактеристиките на адхезија на испитаните цемента се осознава дека таа зависи и од самоврзувачката способност на phosphoric acid methacrylate мономерите кои ја сочинуваат неговата матрица. Одредени податоци водат кон тоа дека компатибилноста на смолните цемента со површината на колчињата може да придонесе за подобро ретинирање на колчето во коренскиот дел на забот.

**ЗАКЛУЧОЦИ:** Во склоп на оваа, а и повеќе вакви *in vitro* студии, се заклучува дека тестираните самоатхезивните смолести цемента можат да придонесат за добра ретенција на колчињата во коренскиот дел на забот, без разлика на дебелината на слоевите од цементот. Кореспондирајќи со различни автори и нивните сознанија, дојдено е до интересен заклучок дека најдобри резултати дава за RelyX Unicem цементот. Друг заклучок за секојдневната пракса, е и дека дијаметарот на употребените колчиња во дадени моменти може да се занемари, но кога се употребува соодветниот цемент.

# Pull-Out Test and the Effects of Using Different Types of Cements and Upgrading Systems on Endodontic Treated Teeth

Vesna Jurukovska Shotarovska<sup>\*</sup>, Biljana Kapusevska, Sasho Jovanovski

Faculty of Dentistry, Ss Cyril and Methodius University of Skopje, Skopje, Republic of Macedonia

## Abstract

**Citation:** Jurukovska Shotarovska B, Kapusevska B, Jovanovski S. [Pull-Out Test and the Effect of Use of Different Kinds of Cement and Upgrade Systems upon Endodontically Treated Teeth]. *Maced Med Electr J.* 2015 Mar 25; 2015;50003. [Macedonian] <http://dx.doi.org/10.3889/seejlm.2015.50003>

**Key words:** Pull-out test; upgrade systems; self-adhesive cement; stereo microscope.

**Correspondence:** Dr. Vesna Jurukovska Shotarovska. Faculty of Dentistry, Ss Cyril and Methodius University of Skopje, Skopje, Republic of Macedonia. E-mail: v\_jurukovska@yahoo.com

**Received:** 06-Feb-2015; **Revised:** 10-Feb-2015; **Accepted:** 14-Mar-2015; **Published:** 11-Apr-2015

**Copyright:** © 2015 Vesna Jurukovska Shotarovska, Biljana Kapusevska, Sasho Jovanovski. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY 3.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited.

**Competing Interests:** The authors have declared that no competing interests exist.

**BACKGROUND:** Each dental upgrade, in order to meet the basic prosthetic principles, should enable long and reliable retention with the crown or the bridge, to achieve proper load transfer onto the root and surrounding supporting tissues.

**AIM:** From a total of used literature, emerged the goal of the research, to examine pull-out test in correlation with different types of cement used for different types upgraded systems placed on the endodontically treated teeth.

**MATERIALS AND METHODS:** The literature data on pull-out-test in this thesis is obtained by electronic search of Medline, PubMed Central, Research Gate, Google scholar, and other websites. Due to the lack of such kind of data in our country they are not taken into account. In the tests that were researched post systems were divided into groups and cemented with different types of cement (self-eroding and self-bonding resinous cement). All groups of posts were examined with pull-out test of extraction and tested with universal machine. The observation was conducted with stereo microscope.

**RESULTS:** The results of scientific research suggests that self-adhesive resin cements contribute to very good retention of the post in the root of the tooth, ignoring the thickness of the cement.

**DISCUSSION:** According to the literary knowledge in the in vitro studies for pull-out test indicates the adhesion of fiber posts with the self-eroding and self-bonding resinous cement. Clinical relevance of this test is based on the fact that the debonding is the most common possible error in application of fiber posts. As a consequence the axial charge would be considered as dominant in clinical restorations. In other studies, it appears that the resinous cement has a significant impact on the strength of the pull out connection and the used posts. Analyzing other literary knowledge of the adhesion characteristics of the tested cements also knowing that it depends on the ability of self-bonding phosphoric acid methacrylate monomers which make its matrix. Certain data shows it was the compatibility of resin cements surface of the post can contribute to better retention of the post in the root of the tooth.

**CONCLUSIONS:** As a part of this, and several of these in vitro studies, concludes that tested self-adhesive resin cements can contribute to better retention of the post in the root of the tooth, regardless of the thickness of the layers of cement. Corresponding with different authors and their knowledge, an interesting conclusion came up that gives the best results for RelyX Unicem cement. Another conclusion of everyday practice, is that the diameter of the posts used in certain moments can be ignored, but when using the appropriate cement.

## Вовед

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 и идна протетичка конструкција [2]. Потребата за подобра естетика и биокompatibilност на реставрациите довела 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 третирани заби. Ендодонтски третирани заби, заедно со безметалните колчиња и надградбите претставуваат субструктури кои овозможуваат изработка на протетички конструкции, кои ќе овозможат естетика, произлезена од нормалната трансмисија на светлината [4].

Префабрикуваните фибер и циркониум надградбени системи биле испитувани за да се задоволат естетските потреби кај ендодонтските третирани заби. Од тоа произлегува дека транспарентноста на целосно керамичките коронки може да биде успешно задоволена со употреба фибер и керамички колчиња.

Механичките и физичките карактеристики на колчињата имаат пресудно значење во квалитетот и времетраењето на протетичката супраструктура. Дијаметарот на колчето, должината и преостанатиот дентин исто така имаат голема улога во превенција на коренот од фрактури. Неколку *in vitro* студии ја потврдуваат важноста на преостанатата забна структура, произлезено од силата и отпорноста на кореното од фрактури [5]. Дизајнот на колчето и неговото цементирање влијае и на ретенцијата и успехот на реставрацијата, и затоа поставувањето на колчињата во каналите на коренот од забот се од особено значење за задолжителниот протетички принцип-функција.

Во секојдневната стоматолошка пракса смолестите цементи широко се користат како материјали за атхезија на фиберглас колчињата. Овие колчиња понекогаш покажуваат супериорна ретенција и токму затоа се од голема важност нивните атхезивни својства кон дентинот. Во прилог на конвенционалните смоли, самоврзувачките смолести цементи, исто така биле предложени и користени за цементирање на колчиња и индиректни реставрации [6].

Од севкупно искористената литература, произлезе и целта на истражувањето, да се испита pull-out-testot во корелација со различните видови цементи употребени со различни видови надградбени системи, поставени врз ендодонтски третирани заби.

## Материјал и метод

Литературните податоци за pull-out тестот во овој ревиски труд се добиени со електронско пребарување на Medline, PubMed Central, Research Gate, Google scholar и останати интернет страници. Поради недостаток на таков тип на податоци од нашата земја тие не беа земени во предвид.

Земени беа во предвид студиите кои се однесуваа на следење на успехот на поставените надградбени системи и протетските супраструктури во период од најмалку 5 години, напишани и објавени на англиски јазик. Литературните податоци од испитувањата на pull-out тестот не упатија кон методологијата, која што е насочена со *in vitro* испитувања. Податоците кои се користеа како инклузиони критериуми за успехот на процедурата беа атхезија на надградбата во периодот од 5 години, користење на колчиња со различен дијаметар и цементи со различен хемиски состав.

Во повеќето *in vitro* испитувања се користеле екстрахирани латерални инцизиви на кои парадонталните ткива им биле отстранети со кирети, а забите потоа биле чувани во дестилирана вода. Коронарниот дел на забите бил отстранет со користење на специјални пили, а пулпата со посебни инструментариуми. По подготовката, примероците биле поделени во групи во зависност од нивниот дијаметар. Потоа ендодонтските канали биле испрани со користење на NaOCl раствор, EDTA и исплакнати со вода и исушени.

Многу студии ги презентираат употребата на СЕМ обсервациите за евалуација на јачината на врските меѓу колчето и цементот. Потоа во истражувањата се идентификувани процесот на интерфацијалните извлекувања и отпорноста на дислокација на FRC колчињата цементираните со смолести материјали. Според тоа извлекувањето е наведено како примарен фактор кој ќе ја испровоцира дислокација на FRC колчињата [7-9].

Иако во прегледаната литература се достапни малку информации за улогата на цементната дебелина на смолестите цементи за ретенција на надградбените системи, сепак некои студии имаат објавено пониски сили на притискање или извлекување при зголемување на

дебелината на цемент [10, 11]. Сепак, овие литературни податоци се спротивни од други студии кои укажуваат дека зголемување на цементната дебелина резултира со зголемување на јачината од извлекување [12]. Додека пак, во клиничка состојба кај пациентот, дебелината на цементот во голема мерка може да варира од причина на спомнатите морфолошки разлики во должината на каналот на коренот како и зголемување на структурни оштетувања предизвикани од кариозни лезии [13].

**Табела 1: Приказ на најчесто користени смолести цемента за цементирање на колчињата.**

Смолист цемент	Тип	Производител	ЛОТ	Состав(%)
G-Cem (GCM)	самоатхезивен	ГЦ Корпорација Токио, Јапонија	0709041	Течни:диметакрилат (50-60), во прав: флуор-алумино-силикатно стакло (100)
Maxcem Elite (MXE)	самоатхезивен	Компанија Кер Ориџи, САД	3003784 30194400 3153469	Метакрилатестер мономери(19-40), филери (69)
Multilink Automix (MLA)	Смолист цемент со самојеткачки атхезив	Ивоклар Вивадент, Шаан, Лихтенштајн	K48812	Основа: диметакрилат и ХЕМА (30), филери (45.5)
RelyX Unicem (RLX)	самоатхезивен	ЗМЕСПЕ, Сифилд, Германија	320715	Течност: Метакрилатна фосфорна естри киселини(40-50), филери (70)
Smart Cem 2 (SMC)	самоатхезивен	ДЕНТСПЛАЈ Каулк, Милфорд, САД	080418	Уретандиметакрилатма смола (<15), филери (69)

Други автори дошле до сознание дека различни техники на цементирање можат да донесат една состојба на различна близина на колчето и денталните сидови, за на тој начин цементната дебелина околу колчето да биде различна.

**Табела 2: Приказ на користен надградбен систем.**

Пост систем	Тип	Производител	ЛОТ	Стегнување	Дијаметар на врвот	Боја
RelyX Fiber Post	Зажакнат композит	3М Сифилд, Германија	ЕСПЕ, 077910803	3.44 (6%)	0.70	просирна

Литературните податоци како и производителите нудат различни видови на цемента кои се поопширно проследени во Табела 1, 2 и 3. Може да констатираме дека кај секои од примероците биле аплицирани колчиња со различен дијаметар, и потоа биле цементирани со различен вид на цемент. Сите смолести цемента биле полимеризирани со лед лампа за полимеризација, за да по седум дена чување на примероците во Рингеров раствор, се изведувал тестот на извлекување на универзална тестирачка машина за испитување, при што максималната сила била измерена во њутни (N). Како апаратура бил користен стерео микроскоп со зголемување 10 пати за секое колче во деловите покриени со цемент. Секое колче било испитувано во насока од крајот до врвот, а добиените мерењата потоа биле пресметани со помош на специјален софтвер.

За потребите на овој ревиски труд беа

прегледани околу 30 студии, извештаи, ревиски трудови и прикази на случаи, и од нив 15 беа земени во предвид бидејќи ги задоволуваа бараните критериуми.

**Табела 3: Приказ на апликација на смолист цемент.**

Смолист цемент	Форма на производот	на Активација	Апликација
G-Cem (GCM)	Капсули	Силамат миксер(Ивоклар Вивадент, Шаан, Лихтенштајн), 10 sec	ендоекстензија (ЦЕНТРИКС акутна доза, цевче со игла, ЦЕНТРИКС, Шелтон, ЦТ, САД)
Maxcem Elite (MXE)	Двоен шприц	аутмикс Коктел (мешавина)	Во каналот на коренот
Multilink Automix (MLA)	Двоен шприц	аутмикс Мултилинк Пример А и Б измешани во размер 1:1 микстура аплицирана на сидовите на каналот на коренот со користење на микрочетка. После 15 секунди вишокот се собира со хартија како што е пропишано од производителот	Цевче со игла; ЦЕНТРИКС, Шелтон, ЦТ, САД
RelyX Unicem (RLX)	Капсули	Силамат миксер (Ивоклар Вивадент, Шаан, Лихтенштајн), 15 sec	Со продолжеток
Smart Cem 2 (SMC)	Двоен шприц	аутмикс Коктел (мешавина)	ендоекстензија (ЦЕНТРИКС акутна доза, цевче со игла, ЦЕНТРИКС, Шелтон, ЦТ, САД)

Самиот труд не преставува замена за многу потребното клиничко искуство во дадената област, туку преставува своевиден начин за збогатување на знаењата на клиничките лекари, стоматолози и пошироката јавност.

## Дискусија

Pull-out тестот се покажал како релевантен за евалуација на атхезијата на фибер колчињата со самоврзувачкиот смолист цемент. Клиничката релеватност на овој тест се базира на фактот дека дебондирањето е најчесто можна грешка при апликацијата на фибер колчињата, а и дека аксијалното полнење е доминантно во клиничките реставрации [14, 15].

Повеќе студии покажуваат дека факторот смолист цемент има значително влијание врз силите на извлекувачката врска на користените колчиња, додека факторот дебелина на цементот не би имал влијание врз поединечните извлекувачки врски. 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. Интересно е дека како резултат на варијации по старост, пропорционални промени на таложеење на склеротичен и терцијарен дентин овозможува загрозување на капацитетот на ретенција на колчето [16].

Постојат податоци за тоа дека испирирањето со иригациони раствори како

NaOCl, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> и EDTA може да има поволен ефект на атхезивната сила која се јавува помеѓу колчето и коренскиот канал [17]. Од друга страна еугенол полнењата, остатоците од гутаперка од претходно изведените кондензационите процедури, Ni-Ti ротационите канални инструменти покажуваат негативно влијание врз атхезијата на колчињата [18, 19].

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 колчињата [20, 21]. Ретенција на колчињата и отпорот при нивна дислокација кога се фиксирани со смоли или гласјономерни цементи зависи од следниве параметри: микромеханичкото преплетување, хемиско врзување и извлекувачката фриксија [22].

Во склоп на оваа, а и повеќе вакви инвитро студии, се заклучува дека тестираните самоатхезивните смолести цементи можат да придонесат за добра ретенција на колчињата во коренскиот дел на забот, без разлика на дебелината на слоевите од цементот. Кореспондирајќи со различни автори и нивните сознанија, дојдено е до интересен заклучок дека најдобри резултати дава RelyX Unicem цементот. Друг заклучок за секојдневната пракса е и дека дијаметарот на употребуваните колчиња во дадени моменти може да се занемари, но само кога се употребува соодветниот цемент.

## Литература

1. Ковачевска Г. Стомато-протетичка рехабилитација на преостанати радикали со метални надградби како носачи на фиксни конструкции. Скопје, 1995.
2. Јовановски С. Процена на влијанието на површинската обработка на керамички надградби и нивниот ефект на фрактурната резистентност на ендодонско третирани заби. Скопје, 2012: 102-124.
3. Sorensen JA, Engelman MJ. Ferrule design and fracture resistance of endodontically treated teeth. J Prosthet Dent. 1990; 63: 529-536.
4. 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.
5. Sahafi A, Peutzfeldt A, Asmussen E, Gotfredsen K. Retention and failure morphology of prefabricated posts. International Journal of Prosthodontics. 2004; 17: 307-12.
6. Zicari F, Van Meerbeek B, Scotti R, Naert I. Effect of fibre post length and adhesive strategy on fracture resistance of endodontically treated teeth after fatigue loading. Journal of Dentistry. 2012; 40: 312-21.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. D'Arcangelo C, D'Amario M, Prospero 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.
13. de Duraõ 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.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. Monticelli F, Ferrari M, Toledano M. Cement system and surface treatment selection for fiber post luting. Medicina Oral Patologi'a Oral y Cirugi'a Bucal. 2008; 13: E 214-21.
22. 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.