

ENDODONTIJOJE NAUDOJAMŲ DANTŲ ŠAKNIES KANALŲ MINKŠTŲJŲ UŽPILDŲ DAROMA ĮTAKA STIKLO PLUOŠTO KAIŠČIŲ RETENCINEI JĖGAI

Paulina Grinkevičiūtė¹, Eglė Šinkūnaitė², Monika Zaleckytė³

¹Odontologijos klinika „Gerdenta“, ²Odontologijos klinika „Orto Vita“,

³Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Medicinos akademijos Odontologijos fakultetas,
Dantų ir žandikaulių ortopedijos klinika

Raktažodžiai: stiklo pluošto kaištis (SPK), dantų šaknų kanalų minkštieji užpildai (DŠKMU), adhezija, retencija.

Santrauka

Pagrindinis endodontinio gydymo tikslas yra užpildyti dantų šaknų kanalus trimatėje erdvėje, kad išvengtume kanalų reinfekcijos ir apsaugotume viršūninio apydančio audinius. Svarbu paminėti, kad ne tik kanalų apikalinės dalies, bet ir vainikinės dalies sandarumas yra svarbus endodontinio gydymo sėkmei. Šio darbo tikslas buvo įvertinti, susisteminti ir išanalizuoti mokslinėje literatūroje pateikiamus duomenis apie endodontijoje naudojamų DŠKMU įtaką SPK retencinėms savybėms. Šioje sisteminėje apžvalgoje išanalizuoti 6 pilno teksto straipsniai. Remiantis atrinktų straipsnių rezultatų duomenimis, galime teigti, kad epoksidinių dervų turintys DŠKMU pasižymi aukštesne retencine jėga nei kitų grupių DŠKMU. Pastebėta, kad aukštesnė retencinė jėga gaunama tada, kai SPK cementuojamas ne iš karto po endodontinio gydymo, o praėjus 7 – 15 dienų, arba 6 mėnesiams. Labiausiai retencinės jėgos praradimui turi įtakos DŠKMU pasirinkimas ir SPK cementavimo laikas, o ne cemento rūšis.

Įvadas

Stiklo pluošto kaiščiai yra plačiai naudojami restauracijoje odontologijoje dėl panašių elastinių savybių su dentinu bei geresnio jėgos ir įtampų pasiskirstymo nei metalinių kaiščių [1]. SPK sėkmingas panaudojimas dalinai priklauso nuo pasirinktos cementavimo procedūros protokolo. Šiuolaikiniai derviniai cementai gali būti suskirstyti į tris pogrupius, priklausomai nuo danties paviršiaus paruošimo prieš cementavimą (1 lentelė) [2, 3].

SPK cementavimo procedūra yra jautri įvairiems veiksniams, tokiems kaip: dentino užteršimas, kaiščio paviršiaus paruošimas, medžiagų susitraukimas, polimerizacijos reakcijos ypatumai [4]. Endodontijoje dantų šaknų kanalų plombavimui naudojami minkštieji užpildai (MU) taip pat turi įtakos stiklo pluošto su dentinu sukibimui sumažinti [5].

Idealus dantų šaknų kanalų minkštasis užpildas turėtų sukurti efektyvų surišimą tarp kaiščio medžiagos ir dentino, kad būtų išvengta pralaidumo. Taip pat DŠKMU turi būti netoksiškas ir gydyti viršūninio apydančio pažeidimus [6]. Rinkoje gausu dantų šaknų kanalų MU, pagal jų cheminę sudėtį jie skirstomi į grupes. Epoksidinės dervos (ED) pagrindu pagaminti DŠKMU yra mėgstami dėl gerų fizikinių savybių ir biologinio suderinamumo [7]. Kalcio hidroksido pagrindu pagaminti DŠKMU stimuliuoja šaknies viršūninio trečdaliai biologinį užsidarymą, kas padidina gydymo sėkmę. DŠKMU cinko oksido ir eugenolio (COE) pagrindu dažnai tampa pirmu pasirinkimu tarp odontologų dėl ilgalaikių, sėkmingų gydymo rezultatų [5]. Vienuose tyrimuose teigiama, kad eugenolis kenkia polimerizacijai [8, 9], tačiau yra ir tam prieštaraujančių tyrimų, nurodančių, kad nėra skirtumo tarp eugenolio turinčių ir neturinčių minštųjų užpildų daromos įtakos SPK retencijai [10-12]. Manoma, kad eugenolis kontaktuoja su derviniu pagrindu pagamintomis medžiagomis. Minkštuosiuose užpilduose esantis eugenolis gali sureaguoti su laisvais radikalais ir taip inhibuoti polimerizacijos reakciją [13, 14], sumažinti susijungimo jėgą bei klinikinę restauracijos sėkmę [15, 16].

Biokeramikos (BC) pagrindu pagaminti minkštieji užpildai yra sąlygiškai naujos medžiagos ir yra mažai studijų apie šių minkštųjų užpildų daromą įtaką stiklo pluošto cementavimui, nors ir nustatyta, kad surišimo jėga tarp dentino ir gutaperčos su endosequence BC biokeraminiu minkštuoju užpildu yra panaši kaip ir naudojant gutaperčą kartu su AH

1 lentelė.

Cemento rūšis	Cementavimo protokolas		
Dervinis cementas	1) 15 s aplikuojama 35% fosforo rūgštis, plaunama vandeniu 15 s, sausinama oru, vandens perteklius pašalinamas sauskaiščiais	2) Mikrošepetėliu 20 s įtrinamas surišiklis, švelniai oro srove nusausinamas, perteklius pašalinamas sauskaiščiais	3) Cementas įterpiamas į paruoštą šaknies kanalą bei aplikuojamas ant SPK prieš jo įterpimą į kanalą, kietinama 40s. 600 mW cm ² helio lempa
Saviėsdinantis dervinis cementas	1) Mikrošepetėliu 30 s įtrinamas surišiklis (priklausomai nuo literatūros, gali būti vadinamas praimėriu), švelniai oro srove nusausinamas, perteklius pašalinamas sauskaiščiais	2) Cementas įterpiamas į paruoštą šaknies kanalą bei aplikuojamas ant SPK prieš jo įterpimą į kanalą, kietinama 40 s 600 mW cm ² helio lempa	
Savisurišantis dervinis cementas	Cementas įterpiamas tiesiogiai į šaknies kanalą, po to - SPK ir paliekama 5min. automatiniam – cheminiam sukietėjimui, paskui kietinama 40 s 600 mW cm ² helio lempa.		

Straipsnių įtraukimo kriterijai	Straipsnių atmetimo kriterijai
Straipsniai ne senesni nei 5 metų	Publikacijos senesnės nei 5 metų
Straipsniai anglų kalba	Straipsniai publikuoti ne anglų kalba
Tyrimai atlikti su universalia testavimo mašina	Nepilno teksto publikacijos
Publikuojamų tyrimų tipas: <i>in vitro</i>	Publikacijos yra literatūros apžvalga ar <i>in vivo</i> tyrimas
Išstūmimo jėga pateikta (MPa)	Išstūmimo jėga nėra pateikta (Mpa)
Tyrimui naudoti dvigubo kietėjimo arba savaiminio surišimo cementai	

minkštuoju užpildu [17].

Laikas, naudojant adhezinis dervinius cementus, kada yra cementuojamas SPK, taip pat yra svarbus surišimo jėgai. Tyrimai tiksliai nenurodo, ar po endodontinio gydymo SPK turėtų būti cementuojami iš karto, ar praėjus tam tikram laiko tarpui. Manoma, kad naudojant DŠKMU eugenolio pagrindu SPK cementavimas neturėtų būti atliekamas iškart po endodontinio gydymo. Taip yra todėl, kad po tam tikro laiko eugenolis susigeria į šaknies dentiną ir sumažina dentino užterštumą. Dėl to galima išgauti stipresnę adhezinę jungtį tarp SPK, dentino ir naudojamų dervinių cementų [18]. Kitame tyrime teigiama, kad eugenolis laikui bėgant ir toliau skverbiasi į dentino tubules ir taip susilpnina adheziją [19].

Darbo uždaviniai: palyginti skirtingų DŠKMU daromą įtaką jėgai, reikalingai išstumti SPK, išsiaiškinti, ar laikotarpis, kada vyksta SPK cementavimas po endodontinio kanalo gydymo, keičia kaiščio išstūmimo jėgos pokytį, ištirti SPK naudojamo cemento daromą įtaką adhezijai naudojant skirtingų rūšių DŠKMU.

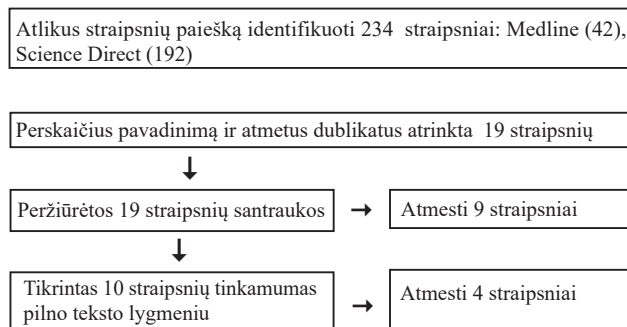
Darbo tikslas: įvertinti, susisteminti, išanalizuoti mokslinėje literatūroje pateikiamus duomenis apie endodontijoje naudojamų DŠKMU įtaką SPK retencinėms savybėms.

Medžiaga ir metodai

Mokslinės literatūros apžvalga atlikta taikant PRISMA atrankos kriterijus. Mokslinės publikacijos ieškotos duomenų

1a lentelė. Straipsnių atrankos grafikas.

Straipsnių atranka: sisteminei apžvalgai atrinkti 6 straipsniai.



bazėse: PubMed, ScienceDirect. Prieš pradėdant mokslinės literatūros analizę trys tyrėjai susipažino su straipsnių apžvalgos protokolu bei įtraukimo ir atmetimo kriterijais. Mokslinių publikacijų paieška rėmėsi raktiniais žodžiais ir žodžių junginiais. Naudoti raktiniai žodžiai ir jų kombinacijos: fiber post, push-out bond strength, sealers. Ar straipsniai atitinka atrankos kriterijus sprendė trys tyrėjai, o kilę nesutarimai išspręsti diskutuojant. Paieška pradėta 2018m. rugsėjo 12d., baigta 2018 m. gruodžio 16 d. (1a lentelė).

Rezultatai

Šioje sisteminėje apžvalgoje išanalizuoti 6 pilno teksto straipsniai [20-25]. Visi duomenys apie atrinktus straipsnius pateikiami 2 lentelėje. Tyrimuose dažniausiai naudojami mineralinio trioksido agregato (MTA), ED arba COE pagrindu pagaminti DŠKMU. SPK cementavimui rinktasi dvigubo kietėjimo derviniai cementai su trijų žingsnių surišimo sistema arba saviėsdinantys dvigubo kietėjimo derviniai cementai. Straipsniuose SPK cementavimo protokolas skirstomas į: 1) neatidėliotinas, kai SPK cementuojamas per pirmąją parą po dantų šaknų kanalų gydymo DŠKMU, 2) atokusis, kai SPK cementuojamas per 7-15 dienų po dantų šaknų kanalų gydymo DŠKMU, 3) tolimalis, kai SPK cementuojamas po

6 mėnesių.

Remiantis atrinktų straipsnių rezultatų duomenimis, galime teigti, kad ED turintys MU pasižymi aukštesne retencine jėga nei kitų grupių DŠKMU. Tokie rezultatai stebimi 5-iuose straipsniuose. Tik vienas straipsnis [22] nerado statistiškai reikšmingo skirtumo tarp COE ir ED turinčių DŠKMU. Iš visų atrinktų straipsnių tik vienas straipsnis į tyrimą įtraukė BC dalelių turintį MU. Rezultatai parodė, jog šis DŠKMU pasižymi aukštesne retencine jėga lyginant su COE pagrindu DŠKMU, tačiau nepakankamai, kad būtų pranašesnis už ED turintį DŠKMU.

Apibendrinti rezultatai parodė (3 lentelė), kad naudojant ED pagrindu pagamintą DŠKMU laiko intervalas, kada cementuosime SPK reikšmingai skiriasi. Pastebėta, kad aukštesnė retencinė jėga gaunama tada, kai SPK cementuojamas ne iš karto po endodontinio gydymo, o praėjus 7,15 dienų arba 6 mėnesiams. Retencinės jėgos sumažėjimas dažniausiai pasireiškia COE pagrindu esančiuose DŠKMU, ypač tuomet, jeigu SPK cementavimas atidedamas vėlesniam laikui [20]. Gauta, kad skirtingas SPK cementavimo laikas retencinės jėgos pokyčiams neigiamos įtakos neturėjo, kai

kanalams plombuoti buvo naudojami MTA, BC ir COE pagrindu pagaminti DŠKMU [24,23,22].

Diskusija

SPK cementavimui yra naudojami skirtingų rūšių derviniai cementai, kurie dar labiau pagerina fizikines pačių kaisčių savybes [26, 27]. SPK kartu su šaknies kanalo sienomis po cementavimo procedūros sudaro vienatūrį kompleksą, taigi, kaisčių retencija priklauso nuo sąveikos tarp šakninio dentino, cemento ir kaisčio paviršiaus [28]. Atsicementavimas pažymimas kaip dažniausia kaisčių komplikacija ir įvyksta būtent viename iš tų paviršių, kuriuose liečiasi su kietaisiais danties audiniais [29].

Mūsų atliktoje tyrimų apžvalgoje, kurioje siekėme išsiaiškinti skirtingų endodontinių MU

2 lentelė.

	Tyrimas	Tyrimo imtis	Minkštieji šaknų kanalų užpildai	Cementai	Kanalo plombavimo metodika	Tyrimo grupės
1.	Bohrer ir kt., Brazilija, 2018	180 jaučio dantų	Endofil (Dentsply Maillefer, Šveicarija) AHplus (Dentsply Maillefer, Šveicarija)	Relyx U200 (3M ESPE, JAV) Multilink Automix (Ivoclar Vivadent, Lichtenšteinas)	Lateralinės kondensacijos būdu	A:Endofill+Relyx B:Endofill+Multilink C: AH plus+ Relyx D: AH plus+ Multilink
2.	Reyhani ir kt., Iranas, 2015	72 viršutiniai kandžiai	AH plus (Dentsply, Vokietija) Dorifill (Dorident, Vokietija) MTA Fillapex (Angelus Solucoesodontologica, Brazilija)	Clearfil (Kuraray Japonija)	Lateralinės kondensacijos būdu	A: MTA Fillapex B: AH plus C: Dorifill D: kontrolė
3.	Ruiz ir kt., Brazilija, 2017	56 viršutiniai kandžiai	Endofill (Dentsply, Brazilija) SEALER 26(Dentsply, Brazilija)	Variolink II (Ivoclar Vivadent, Lichtenšteinas) Relyx U200 (3M ESPE, JAV)	Vertikalios kondensacijos būdu	A: Endofill + Variolink II B: Endofill + RelyX U200 C: Sealer 26 + Variolink II D: Sealer 26 + RelyX U200
4.	Rosa ir kt., Brazilija, 2013	60 jaučio dantų	Endofil (Dentsply Maillefer, Šveicarija) MTA Fillapex, Angelus, Brazilija) AHplus (Dentsply Maillefer, Šveicarija)	Allcem (FGM, Brazilija)	Lateralinės kondensacijos būdu	A: Endofill B: MTA C: AH plus
5.	Vilas-Boas ir kt., Vokietija, 2017	84 kapliai	Endofil (Dentsply Maillefer, Šveicarija) Endosequence (Brasseler JAV) AH plus (Dentsply, Vokietija)	RelyX™ARC (3M ESPE, JAV)	Vertikalios kondensacijos būdu	A:AH plus B:BC C:EN
6.	Aleisa ir kt., Saudo Arabija, 2013	54 kapliai	Endofil (Promedica, Vokietija) AH26 (Dentsply DeTrey GmbH, Vokietija) Tubli-seal (Kerr, Italija)	MultiCoret Flow (Ivoclar Vivadent, Lichtenšteinas)	Lateralinės kondensacijos būdu	A:AH26 B:Endofill C:Tubi-seal

įtaką SPK cementavimo retencijai, pastebima tendencija, kad ED pagrindu pagaminti DŠKMU yra efektyvesni už COE pagrindu pagamintus DŠKMU, tačiau literatūroje nėra tikslaus bendro sutarimo, kaip COE pagrindo DŠKMU daro įtaką surišimo jėgai cementuojant SPK [30]. ED ir COE pagrindo DŠKMU sąveika gali būti paaiškinta pastarojo kietėjimo reakcijos eiga – cinko oksidas (milteliai) maišomi su eugenoliu (skysčiu) reaguodami sukuria cinko oksido eugenolato matriksą. Susidaręs junginys, paveiktas dentino tubulėse esančio skysčio, gali turėti grįžtamąją reakciją, ir išskirti eugenolį iš matriksa [31], kuris skatina dervinio cemento polimerizacijos reakciją, taip sumažinant surišimo stiprumą tarp dentino ir SPK [32, 33]. Eugenolio molekules hidrolinė grupė yra linkusi protonizuoti laisvus radikalus, kurie susidaro dervos polimerizacijos metu [34] ir taip sumažina surišimo jėgą tarp dentino ir dervinės medžiagos [35].

Žinant problemą, kylančią dėl eugenolio pagrindo DŠKMU naudojimo, siekiama išsiaiškinti, kaip galima būtų

pasiekti kuo geresnių rezultatų cementuojant SPK. Kanale esančio eugenolio pašalinimas tampa būtinybe, norint pagerinti adheziją. Siūlomos kelios išeitys [36]: dantų šaknų kanalų dezinfekavimas 70% etanoliu, rūgštinimas 37% fosforo rūgštimi bei mechaninis dalies dentino sluoksnio pašalinimas. 37% fosforo rūgštis pašalina užterštą sluoksnį ir sukelia demineralizaciją dentine iki 9–10 μm . Naudojant esdinimo – skalavimo sistemą, leidžiama efektyviau surišti eugenoliu užterštą dentino paviršių, lyginant su saviėsdinančiomis sistemomis [37]. Hagge su bendraautoriais nustatė rūgšties panaudojimo reikšmingą poveikį eugenoliu gydytiems dantims: paviršiaus paveikimas fosforo rūgštimi yra veiksmingas atkuriant retenciją, kuri buvo paveikta eugenolio [38]. Tjan ir Nemetz pritardami teigė, kad etanolio panaudojimas atneša nuoseklesnius ir patikimesnius rezultatus nei visiškai joks paviršiaus apdorojimas, o fosforo rūgštį rekomenduota aplikuoti 10s, nuplauti ir drėgmės perteklių pašalinti sauskaisiais [39].

3 lentelė.

	Tyrimas	Tyrimo grupės	Ištūmimo jėga (MPa) Iškart	Ištūmimo jėga (MPa) 24h	Ištūmimo jėga (MPa) Po 1 sav.	Ištūmimo jėga (MPa) Po 2 sav.	Ištūmimo jėga (MPa) 6 mėn.	Ištūmimo jėga (MPa) 12 mėn.
1.	Bohrer ir kt., Brazilija, 2018	A:Endofill+Relyx B:Endofill+Multilink C: AH plus+ Relyx D: AH plus+ Multilink		A:6,92 B:4,92,2 C:11,23,2 D:6,92,1			A:4,62,1 B:2,81,4 C:6,02,3 D:9,52,3	A:4,12,7 B:6,12,8 C:3,92,6 D:6,11,9
2.	Reyhani ir kt., Iranas, 2015	A: MTA Fillapex B: AH plus C: Dorifill D: kontrole	A: 2.24 (0.02) B: 2.08 (0.02) C: 1.02 (0.03) D: 4.45 (0.09)					
3.	Ruiz ir kt., Brazilija, 2017	A: Endofill + Variolink II B: Endofill + RelyX U200 C: Sealer 26 + Variolink II D: Sealer 26 + RelyX U200			A: 10.38 (1.71) B: 11.75 (2.03) C: 12.16 (1.73) D: 11.34 (1.14)		A: 12.39 (3.09) B: 12.83 (0.94) C: 12.37 (1.29) D: 13.77 (2.47)	
4.	Rosa ir kt., Brazilija, 2013	A: Endofill B: MTA C: AH plus	A: 1.7 ± 1.1 B: 1.7 ± 0.6 C: 2.8 ± 1.4			A: 1.6 ± 1.0 B: 2.5 ± 2.2 C: 4.3 ± 1.4		
5.	Vilas-Boas ir kt., Vokietija, 2017	A:AH plus B:BC C:EN	A:21,20 (5,79) B: 10,43(5,89) C:9,75 (3,17)		A: 15,54(4,98) B: 13,15(4,36) C: 5,73 (2,82)			
6.	Aleisa ir kt., Saudo Arabija, 2013	A:AH26 B:Endofil C:Tubi-seal		A: 271.5678.4 B: 92.1631.8 C: 105.6645.3				

Atsižvelgiant į laikotarpį, praėjusį po DŠKMU įterpimo į kanalą iki SPK cementavimo procedūros, gali būti skirstoma į ankstyvąjį (per pirmą parą), atokųjį (7-14d.) ir tolimąjį (6mėn.). Pastebėta, kad kaiščio vietos formavimą ir cementavimą atlikus po endodontinio gydymo praėjus ne mažiau kaip 24 val, surišimas yra stipresnis, palyginus rezultatus, gautus kaištį cementuojant iš karto po endodontinio gydymo [18,40]. Leidus eugenoliniam DŠKMU sukietėti, sumažėja užterštumas juo. Menezes su bendraautoriais rezultatai pritarė pastarajam tyrimui bei pastebėjo, kad ruošiant kanalą SPK cementavimui įmanoma pašalinti iki 0,4mm dentino sluoksnio, kuris būna impregnuotas DŠKMU [41]. Šiai hipotezei nepritarė Izadi su bendraautoriais, kurie pateikė priešingus rezultatus: kuo ilgesnis laikas praėina nuo endodontinio gydymo iki SPK cementavimo, tuo daugiau eugenolio įsiskverbia į dentino tubules ir dėl to blogina retenciją. Už tai jie laiko atsakingą eugenolio sudėtyje esančią fenolio grupę, kuri gali įsiskverbti giliai į šakninį dentiną [42]. Tačiau, neatsižvelgiant į laiką, praėjusį po endodontinio gydymo, galima daryti išvadą, kad eugenolis bet kuriuo atveju mažina surišimo jėgą tarp dervinio cemento ir danties kietųjų audinių.

Norint pagerinti gydymo sėkmės rodiklį, svarbiausia suprasti medžiagų tarpusavio sąveiką. COE pagrindu pagaminti DŠKMU sumažina SPK, cementuoto derviniu cementu, retenciją kanale, nepriklausomai nuo naudojamos surišimo sistemos ar dervinio cemento rūšies. Taigi, siūlome vengti šių minkštųjų užpildų, jei planuojama danties restauracijai naudoti dervinio pagrindo medžiagas.

Išvados

Nėra skirtumo, kurį cementą pasirinksite cementuojant SPK. Tai gali būti dvigubo kietėjimo derviniai cementai su trijų žingsnių surišimo sistema arba savięsdinantys dvigubo kietėjimo derviniai cementai. Labiausiai retencinės jėgos praradimui turi įtakos DŠKMU pasirinkimas ir SPK cementavimo laikas, o ne cemento rūšis. Geriausia, kad cementuojant SPK būtų praėjusios 7 - 15 dienų ir endodontinio kanalo užpildymui naudotumėte ED pagrindu pagamintus DŠKMU.

Literatūra

- Santos AF, Meira JB, Tanaka CB, Xavier TA, Ballester RY, Lima RG. Can fiber posts increase root stresses and reduce fracture? *J Dent Res* 2010;89:587-591.
<https://doi.org/10.1177/0022034510363382>
- Macedo VC, Faria e Silva AL & Marcondes Martins LR. Effect of cement type, relining procedure, and length of cementation on pull-out bond strength of fiber posts. *Journal of Endodontics* 2010; 36(9), 1543–1546.
<https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.04.014>
- Radovic, I., Mazzitelli, C., Chieffi, N., & Ferrari, M. (2008). Evaluation of the adhesion of fiber posts cemented using different adhesive approaches. *European Journal of Oral Sciences* 116(6), 557–563.
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.2008.00577.x>
- De Sousa Menezes M, Queiroz EC, Soares PV, Faria-e-Silva AL, Soares CJ, Martins LR. Fiber post etching with hydrogen peroxide: effect of concentration and application time. *J Endod* 2011;37:398-402.
<https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.11.037>
- Demiryürek EO, Külünk S, Yüksel G, Saraç D, Bulucu B. Effects of three canal sealers on bond strength of a fiber post. *J Endod* 2010;36(3):497-501.
<https://doi.org/10.1016/j.joen.2009.11.014>
- Kumar SA, Shivanna V, Naian MT, Shivamurthy GB. Comparative evaluation of the apical sealing ability and adaptation to dentine of three resin-based sealers: An in vitro study. *Journal of Conservative Dentistry* 2011; 14(1): 16-20.
<https://doi.org/10.4103/0972-0707.80724>
- Tagger M, Tagger E, Tjan AHL. et al. Measurement of adhesion of endodontic sealers to dentine. *J Endod* 2002;28:351–4.
<https://doi.org/10.1097/00004770-200205000-00001>
- Baldissara P, Zicari F, Valandro LF. et al. Effect of root canal treatments on quartz fiber posts bonding to root dentin. *J Endod*. 2006;32:985–8.
<https://doi.org/10.1016/j.joen.2006.04.013>
- Burns DR, Moon PC, Webster NP. et al. Effect of endodontic sealers on dowels lute with resin cement. *J Prosthodont* 2000;9:137–41.
<https://doi.org/10.1053/jopr.2000.19167>
- Hagge MS, Wong RD, Lindemuth JS. Retention strengths of five luting cements on prefabricated dowels after root canal obturation with a zinc oxide/eugenol sealer: Dowel space preparation/cementation at one week after obturation. *J Prosthodont* 2002; 11:168–75.
<https://doi.org/10.1053/jopr.2002.127619>
- Mannocci F, Ferrari M, Watson TF. Microleakage of endodontically treated teeth restored with fiber posts and composite cores after cyclic loading: a confocal microscopic study. *J Prosthet Dent* 2001;85:284–91.
<https://doi.org/10.1067/mpr.2001.113706>
- Davis ST, O'Connell BC. The effect of two root canal sealers on the retentive strength of glass fibre endodontic posts. *J Oral Rehabil* 2007; 34:468–73.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2006.01649.x>
- al-Wazzan KA, al-Harbi AA, Hammad IA. The effect of eugenol-containing temporary cement on the bond strength of two resin composite core materials to dentin. *J Prosthodont* 1997; 6:37–42.
<https://doi.org/10.1111/j.1532-849X.1997.tb00063.x>
- Schwartz R, Davis R, Hilton TJ. Effect of temporary cements on

- the bond strength of a resin cement. *Am J Dent* 1992; 5:147–50.
15. Koch T, Peutzfeldt A, Malinovskii V. et al. Temporary zinc oxide-eugenol cement: eugenol quantity in dentin and bond strength of resin composite. *Eur J Oral Sci* 2013;121:363–9. <https://doi.org/10.1111/eos.12053>
 16. Mosharraf R, Zare S. Effect of the type of endodontic sealer on the bond strength between fiber post and root wall dentin. *J Dent* 2014;11:455–63.
 17. Shokouhinejad N, Gorjestani H, Nasseh AA, Hoseini A, Mohammadi M, Shamshiri AR. Push-out bond strength of gutta-percha with a new bioceramic sealer in the presence or absence of smear layer. *Aust Endod J* 2013; 39:102–106. <https://doi.org/10.1111/j.1747-4477.2011.00310.x>
 18. Vano M, Cury AH, Goracci C. The effect of immediate versus delayed cementation on the retention of different types of fiber post in canals obturated using a eugenol sealer. *J Endod* 2006;32:882–885. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2006.02.025>
 19. Aleisa K, Al-Dwairi ZN, Alsubait SA, Morgano SM. Pullout retentive strength of fiber posts cemented at different times in canals obturated with a eugenol-based sealer. *J Prosthet Dent* 2016;116:85–90. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.12.010>
 20. Bohrer TC, Fontana PE, Wandscher VF, Morari VHC, Dos Santos SS, Valandro LF, Kaize OB. Endodontic sealers affect the bond strength of fiber posts and the degree of conversion of two resin cements. *J Adhes Dent* 2018;20(2):165-172.
 21. Reyhani FM, Ghasemi N, Rahimi S, Milani AS, Omrani E. Effect of different endodontic sealers on the push-out bond strength of fiber post. *Iran Endod J* 2016;11(2):119-23.
 22. Ruiz L, Gomes GM, Bittencourt B, da Silva RF, Gomes MM, Filho JCC, Calixto AL. Effect of root canal sealers on bond strength of fiber posts to root dentin cemented after one week or six months. *Iran Endod J* 2018; 13(1): 54–60.
 23. Rosa RA, Barreto MS, Moraes Rdo A, Broch J, Bier CA, Só MV, Kaizer OB, Valandro LF. Influence of endodontic sealer composition and time of fiber post cementation on sealer adhesiveness to bovine root dentin. *Braz Dent J* 2013; 24(3):241-6. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201302154>
 24. Vilas-Boas DA, Grazziotin-Soares R, Ardenghi DM, Bauer J, de Souza PO, de Miranda Candeiro GT, Maia-Filho EM1, Carvalho CN. Effect of different endodontic sealers and time of cementation on push-out bond strength of fiber posts. *Clin Oral Investig* 2018;22(3):1403-1409. <https://doi.org/10.1007/s00784-017-2230-z>
 25. Aleisa K, Al-Dwairi ZN, Lynch E, Lynch CD. In vitro evaluation of the effect of different endodontic sealers on retentive strength of fiber posts. *Oper Dent* 2013;38(5):539-44. <https://doi.org/10.2341/12-414-L>
 26. Ferracane JL, Stansbury JW, Brke FJ. Self-adhesive resin cements – chemistry, properties and clinical considerations. *J Oral Rehabil* 2011;38:295-314. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2010.02148.x>
 27. Mazzoni A, Marchesi G, Cadenaro M, Mazzotti G, Di Leonarda R, Ferrari M, Breschi L. Push-out stress for fiber posts luted using different adhesive strategies. *Eur J Oral Sci* 2009;117:447-453. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.2009.00656.x>
 28. Wegner PK, Freitag S, Kern M. Survival rate of endodontically treated teeth with posts after prosthetic restoration. *J Endod* 2006;32:928-931. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2006.06.001>
 29. Aggarwal V, Singla M, Miglani S, Kohli S. Effect of different root canal obturating materials on push-out bond strength of a fiber dowel. *J Prosthet* 2012; 21:389-92. <https://doi.org/10.1111/j.1532-849X.2012.00850.x>
 30. Altmann ASP, Leitune VCB & Collares FM. Influence of eugenol-based sealers on push-out bond strength of fiber post luted with resin cement: systematic review and meta-analysis. *Journal of Endodontics* 2015;41(9), 1418–1423. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.05.014>
 31. Gomes GM, Gomes OM, Reis A, Gomes JC, Loguercio AD, Calixto AL. Regional bond strengths to root canal dentin of fiber posts luted with three cementation systems. *Braz Dent J* 2011; 22(6):460-7. <https://doi.org/10.1590/S0103-64402011000600004>
 32. Dibaji F, Mohammadi E, Farid F, Mohammadian F, Sarraf P, Kharrazifard MJ. The effect of bc sealer, ah-plus and dorifill on push-out bond strength of fiber post. *Iran Endod J* 2017; 12(4):443-8.
 33. Dias LL, Giovani AR, Silva Sousa YT, Vansan LP, Alfredo E, Sousa- Neto MD, Paulino SM. Effect of eugenol-based endodontic sealer on the adhesion of intraradicular posts cemented after different periods. *J Appl Oral Sci* 2009;17(6):579-83. <https://doi.org/10.1590/S1678-77572009000600008>
 34. Markowitz K, Moynihan M, Liu M, Kim S. Biologic properties of eugenol and zinc oxide-eugenol. A clinically oriented review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1992;73(6):729-37. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(92\)90020-Q](https://doi.org/10.1016/0030-4220(92)90020-Q)
 35. Fujisawa S, Kadoma Y. Action of eugenol as a retarder against polymerization of methyl methacrylate by benzoyl peroxide. *Biomaterials* 1997;18(9):701-3. [https://doi.org/10.1016/S0142-9612\(96\)00196-2](https://doi.org/10.1016/S0142-9612(96)00196-2)
 36. Aleisa K, Alghabban R, Alwazzan K, Morgano SM. Effect of three endodontic sealers on the bond strength of prefabricated fiber posts luted with three resin cements. *J Prosthet* 2012;107:322-6. [https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(12\)60084-5](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(12)60084-5)
 37. Powers JM, Finger WJ, & Xie J. Bonding of composite resin to contaminated human enamel and dentin. *Journal of Prosthodontics* 1995;4 28-32. <https://doi.org/10.1111/j.1532-849X.1995.tb00311.x>
 38. Hagge MS, Wong RD, & Lindemuth JS. Effect of three root

canal sealers on the retentive strength of endodontic posts luted with resin cement *International Endodontic Journal* 2002;35:372-378.

<https://doi.org/10.1046/j.0143-2885.2001.00493.x>

39. Tjan AH, & Nemetz H. Effect of eugenol-containing endodontic sealer on retention of prefabricated posts luted with an adhesive composite resin cement. *Quintessence International* 1992;23:839-834.
40. Jalalzadeh SM, Mamavi A, Abedi H, Mashouf RY, Modaresi A, Karapanou V. Bacterial microleakage and post space timing for two endodontic sealers: an in vitro study. *J Mass Dent Soc* 2010; 59(2):34- 7.
41. Menezes MS, Queiroz EC, Campos RE, et al. Influence of endodontic sealer cement on fibreglass post bond strength to root dentine. *Int Endod J* 2008;41:476-84.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2008.01378.x>
42. Izadi A, Azarsina M, Kasraei S. Effect of eugenol-containing sealer and post diameter on the retention of fiber reinforced composite posts. *JCD* 2013;16:61-4.

**THE EFFECT OF DIFFERENT ENDODONTIC
SEALERS FOR FIBER POSTS RETENTIVE
STRENGTH**

P.Grinkevičiūtė, E.Šinkūnaitė, M.Zaleckytė

Key words: fiber post, sealers, push-out bond strength, adhesion.

Summary

The ultimate goal of endodontic treatment is to fill the root canals in 3D space to avoid reinfection and treat periapical lesion. For the success of endodontic treatment it is important to seal not only the apical third of the canals but also the coronal third. The purpose of this work was to evaluate, systematize and analyze the data presented in the scientific literature the effect of endodontic sealers for fiber posts retention properties. This systematic review analyzes 6 full-text articles. Based on the results of the selected articles, we can say that sealers containing epoxy resins has a higher retention force than other groups of fiber posts. It has been observed that higher retention force is obtained when fiber post is cemented not immediately after endodontic treatment but 7 to 15 days or 6 months after canal treatment. The greatest loss of retention force is influenced by the choice of sealer and the time of cementing the fiber post rather than the type of cement.

Correspondence to: sinkunaite.egle@gmail.com

Gauta 2019-03-06