

Dr. Fráter Márk PhD, M.Sc., dr. Sály Tekla

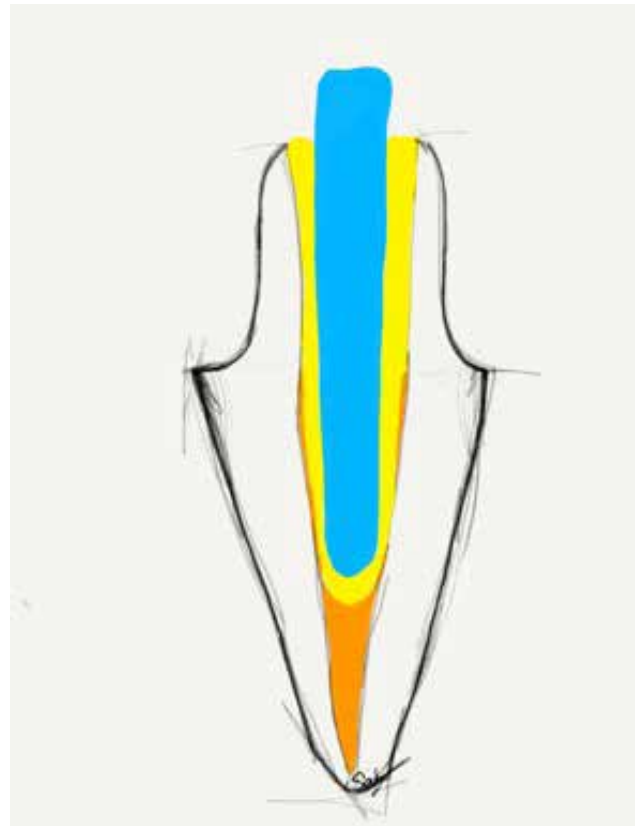
BIOBLOCK-TECHNIKA A GYÖKÉRKEZELT FOGAK MEGERŐSÍTÉSÉRE – KUTATÁSOK, TAPASZTALATOK ÉS LIMITÁCIÓK

A gyökérkezelt fogak megerősítése, a restaurátum-fog komplexum sikerességének és túlélésének növelése a mai napig központi kérdéskör mind a restauratív fogászatban, mind az endodonciában. Ez utóbbinak az oka abban keresendő, hogy az endodonciai kezelés nem tekinthető teljesen befejezettnek, amíg a fog végleges koronai restaurátummal nincs ellátva. Sőt, vizsgálatok arról számolnak be, hogy azon fogak, amelyek a gyökértömést követő 4-6 hónapon belül lettek véglegesen restaurálva, nagyobb sikerességet mutatnak, mint amelyek ennél csak hosszabb idő elteltével [1].

A gyökérkezelt fogak gyengüléséhez számos tényező hozzájárul, többek között: trepanálás és hozzáférési nyílás kialakítása, a dentin dehidratációja, a dentin struktúrájának átalakulása, az átöblítő-szerek erodáló hatása, az esetlegesen használt kalcium-hidroxid lágyító hatása stb. [2]. A fenti okok miatt a gyökérkezelt fogak gyakrabban szenvednek el fatális kimenetelű töréseket, mint a hasonló kavitással rendelkező, de vitális fogak. Jelen tudásunk szerint ez idáig a legfontosabb gyengítő tényező a caries vagy korábbi trauma miatt kialakult koronai keményszövet veszteség, amelyet a terápiánkhoz szorosan kapcsolódó trepanálási folyamat tovább súlyosbít. Így kiemelten fontos, hogy a gyökérkezelt fogakba készülő restaurátumnak nem csak a hiányzó fogstruktúrát kell esztétikailag és funkcionálisan helyreállítani, hanem a meggyengült fogat is meg kell erősíteni, mintegy egységet alkotva a megmaradt zománccal és dentinnel. A gyökérkezelt fogak restaurálására bevett módszer volt a fogak „belső sínezése”, csapok segítségével. Ez a mai, modern esztétikai fogászati érában üvegszálcsapok segítségével történik. Ugyanakkor mind a vizsgálatok, mind saját klinikai tapasztalatunk, eddigi kudarcaink rávilágítottak arra, hogy az üvegszálcsappal való helyreállítás nem nyújt mindig ideális és időálló eredményt, valamint nem minden típusú fog esetén segít [2]. A csapozás létjogosultságának eldöntésekor nem elegendő pusztán a megmaradt koronai fogmennyiséget vizsgálni, hanem figyelembe kell venni, hogy mely régióban helyezkedik el a fog, mekkora, és milyen irányú erők lépnek fel itt elsődlegesen, valamint a páciensnél várható-e extrém nagyságú erőbehatás [bruxálás, szorítás, parafunkciók stb.]. Ha mindezeket figyelembe vettük, és az üvegszálcsap behelyezése mellett döntöttünk, akkor a következő problémákkal kell szembenéznünk:

1. A csap nem az eredeti állapotot állítja helyre biomechanikai szempontból, ugyanis a gyökércsatornában a fog tengelyében (ahol a csap lesz) nem lép fel terhelés ép fog esetén, helyette a gyökércsatorna falain jön létre és összpontosul a terhelés.
2. Az ovális, nem körszimmetrikus gyökércsatornában a csap nem fog megfelelően illeszkedni, vagy csak apikálisan [1. kép].

3. A kritikus cervikális területen, ahol a legtöbb stressz lép fel, a csap-ragasztócement arány nem ideális [a cement dominál], [1. kép].
4. A nagy mennyiségű ragasztócement könnyen tartalmazhat buborékokat, melyek később a cement megrepedését okozhatják.
5. A hagyományos üvegszálcsap nem köt össze megbízhatóan a ragasztó és/vagy csomófelépítő anyagokkal, amely könnyen vezethet a csap megmozdulásához.



1. kép: A hagyományos üvegszálcsappal végzett „csapozás” problémái.

Ezek a tényezők tetten érhetőek a klinikai gyakorlatban, ugyanis az üvegszálcsapok sikertelenségének leggyakoribb formája a csap elválása a ragasztótól, továbbá a megmozdulása, vesztese.

Már régóta megfogalmazódott az igény a klinikusok részéről, hogy az üvegszálcsapokat is valahogy individualizálni kellene annak érdekében, hogy jobban illeszkedjenek, és lehetőleg precízebben töltsék ki a gyökércsatornát. Ez a kívánt megerősítés elérése érdekében fontos, ugyanis így lehetőség nyílna a mechanikailag gyengébb elem, a ragasztó mennyiségének csökkentésére, az üvegszálak javára. Ennek legegyszerűbb és legkezdetleesebb módja a több, hagyományos

üvegszálás csap alkalmazása, bár ez nemigen minősül valós individualizálásnak. Egy másik megoldás lehet az felületkezelésen átesett üvegszálás csap individualizálása kompozittal egy glicerinnel bevont gyökércsatornában (FRC post relining method), bár itt a fő probléma, hogy a kompozit (metakrilát rezin) és a hagyományos üvegszálás csap (epoxi rezin) között szinte lehetetlen stabil kapcsolatot kialakítani. Az elasztikus üvegszálás csapok (everSTICK POST, GC) megjelenésével lehetőségünk nyílt arra, hogy chairside, több elasztikus üvegszálás csap alkalmazásával készítsünk egy részben vagy egészen individualizált üvegszálás csapot [2. kép] [3].

A technika két fő limitációja, hogy egyrészt helyigénye van, azaz csak igen destruált koronai állomány esetén lehet korrekt módon elkészíteni, valamint főleg kónikusabb gyökércsatornában alkalmazható, de a teljesen irreguláris anatómiával nem igazán tud mit kezdeni. Az eddig felsorolt technikák közös hátránya, hogy mindnél szükség van ragasztócement alkalmazására, azaz az üvegszálak nincsenek közvetlen kapcsolatban a gyökércsatorna falával, így nem képesek stressztörő réteggé funkcionálni.

Az eddig felsorolt, az üvegszálás csapozási módszerek során tapasztalt problémák megoldására született meg a *Bioblock* technika. Jelen módszer során a hagyományosan üvegszálás csappal és ragasztó cementtel kitöltött gyökércsatorna szakaszt rövid üvegszálás kompozittal (everX Posterior, GC) töltjük fel. Ezt követően a koronai kavitás hiányzó dentinje is pótlásra kerül az említett anyagból, így egy individualizált rövid üvegszálás direkt csapot és csonkfelépítést alkotva [3-4. kép].

A Bioblock technika megszünteti a hagyományos „csapozási” folyamat hátrányait, gyenge pontjait, az alábbiak szerint: 1. - az üvegszálak kitöltik a rendelkezésre álló teljes teret, így maximalizált az üvegszálak mennyisége a kritikus cervikális területen is, 2. - nincs szükség ragasztó cemente, így az üvegszálak közvetlen a gyökércsatorna falára adaptálhatók, ahol az érdemi stressz generálódik terheléskor, 3. - csökken a felhasznált anyagok és ezzel a ragasztási felületek száma, ami csökkenti a restaurátumon belül fellépő stresszt. Mivel a használt rövid üvegszálás kompozit 4-5 mm mélységig biztonsággal átvilágítható [4,5], így a teljes Bioblock technika 3 horizontálisan applikált rétegből épül fel. Mélységét tekintve az üvegszálak többnyire 6 mm mélységig kerülnek a gyökércsatornába, a csatorna bemenetéhez képest. A lépések a következők:

- a guttapercha visszafúrása 6-7 mm mélységig 3-as vagy 4-es méretű Gates Glidden fúróval vagy azonos méretű csapelőfúróval;
- koronai kavitás átérdesítése;
- zománc savazása 30-45 s-ig, majd lemosása;
- gyökércsatorna tisztítása klórhexidinnel, majd szárítása (az adhezív rendszernek megfelelő mértékig);
- duál-kötésű adhezív alkalmazása mind a gyökércsatornában, mind a koronai kavitásban, az adhezív réteg elvékonyítása, majd fotopolimerizáció [5. kép];
- rövid üvegszálás kompozit applikálása a számára kialakított gyökércsatorna szakasz apikális részébe [6. kép];



2. kép: Elasztikus üvegszálás csapokból készített individualizált üvegszálás csap.



3. kép: Gyökértömés utáni állapot, gingivális ládaemelésre is szükség lesz. Tág, aszimmetrikus, meggyengített gyökércsatornák láthatók.



4. kép: Gingivális ládaemeléssel és Bioblock technikával ellátott fog, „ridge-up” preparálás betéthez.

- fotopolimerizálás 2-3 s-ig, majd fotopolimerizálás egy rövidebb hosszúságú hagyományos üvegszálás csapon keresztül 1,5 percig! [7. kép];
- világításra használt csap eltávolítása és 2. réteg rövid üvegszálás anyag applikálása, fotopolimerizálás [20-40 s-ig];
- 3. réteg applikálása, fotopolimerizálás [8. kép];
- végleges tömés elkészítése vagy preparálás indirekt restaurátumhoz.

A technika gyakorlati szempontból fontos lépése az anyag megfelelő „kondenzálása”, tömörítése a gyökércsatorna



5



6



7



8

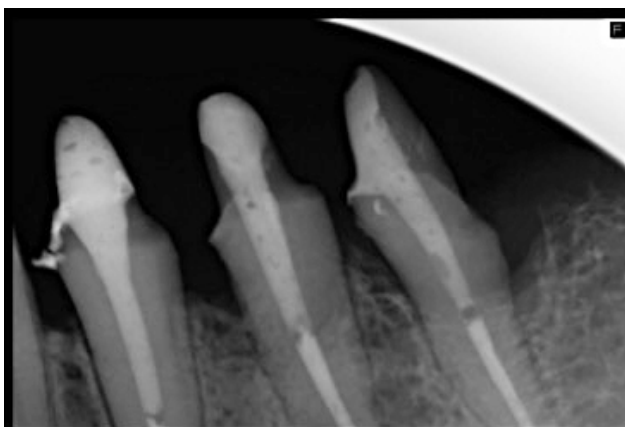
apikális részébe, melyre javasolt egy vékony száraz bond-ecset, egy paradontális szonda és/vagy egy endodonciai plugger alkalmazása. A másik fontos lépés az apikális réteg megfelelő polimerizálása. Vizsgálataink arról számolnak be, hogy az itt felsorolt lépésekben elvégzett fotopolimerizáció (üvegszálás csapon keresztül) megfelelő keménységet és konverziót biztosít a rövid üvegszálás kompozit számára (6-8). Ennek oka részben abban keresendő, hogy a használt rövid üvegszálás kompozit transzparens, így átengedi és szórja is a fényt, valamint a fényvezetőként használt hagyományos üvegszálás csap képes lejuttatni elegendő fényt a kritikus apikális régióba [9].

A Bioblock technika használható olyan esetekben is, amikor valamilyen oknál fogva a csapozás nem célravezető (apexifikált fogak, ahol a trepanációs nyílás akár kisebb is lehet, mint

a gyökércsatorna átmérője) és/vagy a gyökércsatorna belső irregularitása jelentős (belső rezorpció) [7,10].

A Bioblock technika eddig ismert egyetlen limitje, hogy a paszta állagú rövid üvegszálás kompozit (everX Posterior) kondenzálásának hatékonysága nehezen ellenőrizhető a gyökércsatorna apikális részén, és könnyen maradhatnak alatta, vagy a rétegek között levegőzárványok. Ezek feltételezhetően a későbbiekben gyenge pontként szerepelhetnek a restaurátumban. Az említett légzárványok jelentősebbek lehetnek a koronai csonkfelépítésben [9. kép].

Erre is szolgálhat megoldásként az új, folyékony rövid üvegszálás kompozit (EverX Flow bulk shade, GC), melyet kedvező viszkozitása által célzottan lehet eljuttatni egy kavitás bármely területére, és csak ezt követően mutat (klinikusként pont ideálisnak mondható) folyást, enyhe szétterülést. Az everX Flow sokban hasonlatos a paszta típusú everX Posterior-hoz, például ugyanúgy 5 mm mélységig biztonsággal átvilágítható. Bár a flow lényegesen kisebb üvegszálás rostokat tartalmaz, mint az „elődje”, az everX Posterior, ugyanakkor lényegesen nagyobb mennyiségben tartalmazza azokat [11]. Ennek köszönhetően az everX Flow, meglepő módon, nagyobb töréssel szembeni ellenállást és stressztörést hoz létre, mint a korábbi, paszta típusú rövid üvegszálás anyag [11]. Mivel eredetileg az everX Flow-t részben a „szűk helyek” restaurálására fejlesztették ki, így kézenfekvő volt, hogy a Bioblock technikába is beépüljön. A szerzők által végzett számos vizsgálat arról számol be, hogy az EverX Flow-val végzett Bioblock technika ígéretesebbnek bizonyult mind mechanikai szempontból, mind az anyagon belüli résképződés/gyökércsatornán belül visszamaradt légzárványok szempontjából, mint a paszta típusú anyag [7,8].



9. kép: Légzárványok a Bioblock technikán belül.

Jelenleg vizsgálatok folynak arra, hogy az EverX Flow ragasztóként is használható hosszú, hagyományos vagy elasztikus üvegszálcsapok ragasztására, mely az eddigi eredmények szerint sokkal erősebb megoldást teremt, mint a sokak által használt, hagyományos üvegszálcsapozási technikák [8].

De ez csak egyetlen példa. Az everX Flow felhasználási területe határtalan, és a szerzők személyes kutatási és klinikusi benyomása az, hogy az anyag segítségével képesek leszünk lényegesen kitolni a direkt restaurátumok határát, indikációs lehetőségeit az indirekt restaurátumok „felségterületére”.

Irodalomjegyzék

1. Bhuvu B, Giovarruscio M, Rahim N, Bitter K, Mannocci F. The restoration of root filled teeth: a review of the clinical literature. *Int Endod J.* 2021 Apr; 54(4):509-535.
2. Zarow M, Ramírez-Sebastià A, Paolone G, de Ribot Porta J, Mora J, Espona J, Durán-Sindreu F, Roig M. A new classification system for the restoration of root filled teeth. *Int Endod J.* 2018 Mar; 51(3):318-334.
3. Fráter M, Forster A, Jantyk Á, Braunitzer G, Nagy K, Grandini S. In vitro fracture resistance of premolar teeth restored with fibre-reinforced composite posts using a single or a multi-post technique. *Aust Endod J.* 2017 Apr; 43 (1):16-22.
4. Lempel E, Őri Z, Kincses D, Lovász BV, Kunsági-Máté S, Szalma J. Degree of conversion and in vitro temperature rise of pulp chamber during polymerization of flowable and sculptable conventional, bulk-fill and short-fibre reinforced resin composites. *Dent Mater.* 2021 Jun; 37 (6):983-997.
5. Lempel E, Őri Z, Szalma J, Lovász BV, Kiss A, Tóth Á, Kunsági-Máté S. Effect of exposure time and pre-heating on the conversion degree of conventional, bulk-fill, fiber reinforced and polyacid-modified resin composites. *Dent Mater.* 2019 Feb; 35(2):217-228.
6. Fráter M, Lassila L, Braunitzer G, Vallittu PK, Garoushi S. Fracture resistance and marginal gap formation of post-core restorations: influence of different fiber-reinforced composites. *Clin Oral Investig.* 2020 Jan; 24 (1):265-276. doi: 10.1007/s00784-019-02902-3. Epub 2019 May 16. Erratum in: *Clin Oral Investig.* 2021 May; 25 (5):3339-3340.
7. Fráter M, Sály T, Néma V, Braunitzer G, Vallittu P, Lassila L, Garoushi S. Fatigue failure load of immature anterior teeth: influence of different fiber post-core systems. *Odontology.* 2021 Jan; 109 (1):222-230.
8. Fráter M, Sály T, Jókai B, Braunitzer G, Säilynoja E, Vallittu PK, Lassila L, Garoushi S. Fatigue behavior of endodontically treated premolars restored with different fiber-reinforced designs. *Dent Mater.* 2021 Mar; 37(3):391-402.
9. Bell-Rönnlöf AL, Jaatinen J, Lassila L, Närhi T, Vallittu P. Transmission of light through fiber-reinforced composite posts. *Dent Mater J.* 2019 Dec 1; 38 (6):928-933.
10. Fráter M, Sály T, Garoushi S. Bioblock technique to treat severe internal resorption with subsequent periapical pathology: a case report. *Restor Dent Endod.* 2020 Aug 18; 45 (4):e43.
11. Lassila L, Keulemans F, Säilynoja E, Vallittu PK, Garoushi S. Mechanical properties and fracture behavior of flowable fiber reinforced composite restorations. *Dent Mater.* 2018 Apr; 34(4):598-606.