

GC Fuji II

Üvegonomer helyreállító anyag

Fuji II LC

A világon az első fényrekötő üvegonomer helyreállító anyag

Fuji IX

A világon az első tömöríthető üvegonomer helyreállító anyag molárisokba

Fuji IX GP Fast

A világon az első gyorskötésű tömöríthető üvegonomer helyreállító anyag kapszulában

GC Fuji I

Üvegonomer ragasztó cement

FujiCEM

A világon az első paszta-paszta ragasztó cement adagoló pistollyal

25 éve már, hogy bevezettük a GC első üvegonomer cementjét - a Fuji Ionomer ragasztó cementet. Ma mi vagyunk a világ vezető üvegonomer gyártója ragasztó cementek, bondanyagok, dentin pótló anyagok, helyreállító anyagok és felületvédő anyagok széles választékával.

GC
FIRST IS QUALITY

TERMÉK KONZULTÁCIÓ:

Elekes Attila, 06-20/344-1211
GC Europe N.V. East European Office - Hungary
H- 1119 Budapest, Etele út 56.
Tel: 1/205-3602, Fax: 1/205-3603

FORGALMAZÓ:

Dent East Kft.
1011 Budapest, Fő utca 29.
Tel: 1/212-4863, Fax: 1/319-4568
E-mail: dent.east@mail.datanet.hu

Az üvegeionomerek klinikai alkalmazásának legújabb tapasztalatai

Szerző: Dr. Hien Ngo

BDS, MDS, FADI, FICD • Kutatási igazgató

CACDRC, Dental School • Vendégkutató

Fogorvostudományi Kar • Adelaidi Egyetem, Ausztrália

Bevezetés

Az üvegeionomerek döntően vízalapú anyagok, így hidrofíli tulajdonságúak, aminek jelentősége a dentin felület, mint hasonló nedves felület nedvesítésében és az ahhoz való kötődésben mutatkozik meg. 1972-es bevezetésük óta (Wilson és Kent 1972) az üvegeionomer cementek három kitűnő tulajdonságuk révén váltak ismertté úgy, mint a hosszú távú fluorid- és egyéb ion leadási képesség (Forsten 1990; Forss 1993), a fogállományhoz való kémiai kötés, és a bioaktivitás révén. Ez a cikk a fenti tulajdonságokat veszi nagytitók alá.

A fluorid-, stroncium- és alumíniumionok mozgása

Az üvegeionomerek üvegeionomere között stronciumot, alumíniumot és fluoridot tartalmaz. Az első üvegeionomerekben még kalciumot használtak stroncium

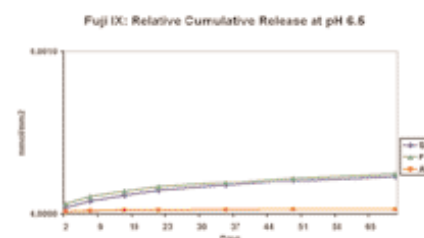
helyett. Polaritásuk és atomméretük hasonlósága révén e két elem felcserélhető az üvegeionomer felépítésében, akár a hidroxilapatit kristályok rácsterkezetében. Számos kutató sikerrel állított elő különböző megjelenésű stroncium-foszfátot, valamint stronciumot tartalmazó apatit vegyületeket (Lagergen és Carlstrom 1957; Sarver és Hoffman 1961). Ugyanakkor kiderült, hogy a stroncium és a fluorid beépítése az apatit szerkezetébe stabilabb szerkezetet és nagyobb savállóságot eredményez (Featherstone, Shields és mtsai 1983; Driessens és Borggreven 1985). A fenti ismeretek megkönnyítették a szuvas dentin baktériumszegény zónája remineralizációjának kutatását, ahogy ezt Fusayama és Massler (Fusayama, Okuse és mtsai 1966; Massler 1966) leírták, mivel a kariesz miatt elveszített kalcium helyettesíthető az üvegeionomerekből származó stronciummal, aminek köszönhetően könnyen követhető és mérhető a folyamat.

Az üvegeionomerek legfontosabb tulajdonsága, hogy vízalapú anyagok.

Miután megkötött az anyag, víztartamában megkülönböztethetünk „szorosan kötött“ és „gyengén kötött“ vizet. Ahogy idősödik az anyag, a szorosan kötött víz aránya növekszik a gyengén kötötthez képest, ami jobb fizikai tulajdonságokat eredményez. Ez a vízfázis döntő szerepet játszik az ionok mozgásának elősegítésében. Víz jelenlétében lehetővé válik a fluorid-, kalcium-, stroncium- és alumíniumionok vándorlása az anyagból illetve az anyagba.

A cement teljes fluorid tartamának csak egy kis töredéke képes felszabadulni. Walls (1986) rámutatott, hogy amennyiben az ionok szerepe

1. ábra



1. ábra: A stroncium, fluorid és alumínium Fuji IX-ből történő felszabadulása 6,5-ös pH-érték mellett.

jelentős a mátrixszerkezetben, azok elvesztése nem lényegtelen a cement fizikai tulajdonságainak tekintetében (Walls 1986). Az üvegeionomer cementek magas fluorid-tartalma biztosítja a restauráció korai szakában a jelentős mennyiségű fluorid felszabadulást, azonban ez idővel fokozatos csökkenést mutat. Továbbá a folyamat, valamint a felszabadult fluorid össz mennyisége nem függ a cement teljes fluorid-tartalmától, viszont részben a nátrium koncentráció függvénye, amelynek funkciója az elektron-semlegesség helyreállítása a cementben (Meryon és Smith 1984; Wilson, Groffman és mtsai 1985).

Még a teljesen megkötött állapotú üvegeionomer cementből is ionok szabadulnak fel, valamint vizet vesz fel nedves környezetben. Kimutatták, hogy a hagyományos üvegeionomer cementből nátrium, fluorid, szilikát, valamint nyomokban kalcium szabadul fel (Wilson, Groffman és mtsai 1985, Povis, Pioneer és mtsai 1988). Wilson a folyamatot húsz hónapon át tanulmányozta, és megfigyelte, hogy ezen ionok még a kísérleti időszak végén is felszabadulnak, bár kisebb mennyiségben. Az ionok felszabadulását később megerősítették a rezinnel módosított üvegeionomerek

esetében is (Tam, McComb és mtsai 1991).

Üvegeionomerek fluorid-raktárként is működhetnek, mivel a fluoridvándorlás egy cserefolyamat eredménye. Amikor a környezetben feldúsul a fluorid, az üvegeionomerek feltöltődnek abból és elraktározzák azokat, hogy azután újra leadhassák a közvetlen környezet igényének megfelelően (Forsten 1991). Klinikailag az üvegeionomerek ezen feltöltése a helyi felvitel, illetve a fluorid tartalmú fogkrémmel történő fogmosás közben zajlik. Ez a folyamat jelentősen meghosszabbítja a fluorid felszabadulásának időszakát, és következképpen megnyújtja a mineralizációs folyamatot. Helyileg, elsősorban a restauráció közvetlen környezetében nagy fluoridszintek uralkodnak, melyek segítik a környező fogszerkezetet a demineralizáció elleni védelemben. Ugyanezt lehet a mátrixban előforduló egyéb ionfajtaokról mondani. Hasonló mondható el az 1. ábrán látható stroncium, alumínium és fluorid felszabadulási viselkedéséről semleges pH-érték mellett. Megjegyzendő, hogy a felszabadult stroncium és fluorid szintje jóval meghaladja az alumíniumét. Megfigyelhető továbbá, hogy a felszabadulás mértéke nagymértékben

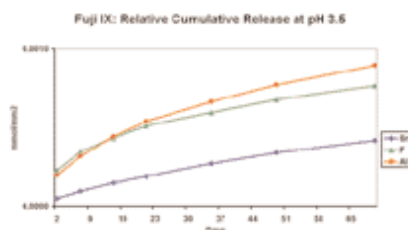
függ a savasság mértékétől. A 2. ábra az alumínium felszabadulás szignifikáns növekedését illusztrálja alacsony pH-érték mellett, azaz az anyag oldékonyságának növekedését savas környezetben.

Közleményben megjelent, hogy az üvegeionomer felületének szilárdsága nő, ha sokáig nyálban tartják (Okada, Tosaki és mtsai 1999). Ennek egy lehetséges mechanizmusa, a nyálból kalcium abszorbeálódik az üvegeionomerek mátrixába, amelynek következménye a felület beérése és megerősödése. Ennek a folyamatnak a jelenlétét úgy demonstrálták, hogy 24-órás stroncium-tartalmú üvegeionomer darabot 7 napon keresztül mesterséges nyálba helyeztek és EPMA (Electron Probe Micro Analysis /elektronvizsgálati mikroelemzés/) térképezéssel vizsgálták a kalcium jelenlétét az üvegeionomer mátrixában (3. ábra).

Hogyan kötődik az üvegeionomer a zománchoz és a dentinhez

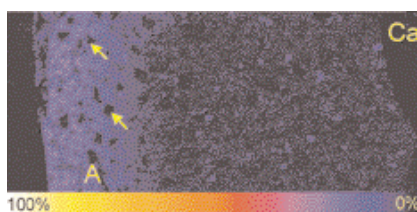
Az üvegeionomerek egyedülálló tulajdonsága, hogy diffúzió-alapú adhézió révén egyaránt kötődnek a dentinhez és a fogzománchoz. Ez oly módon

2. ábra



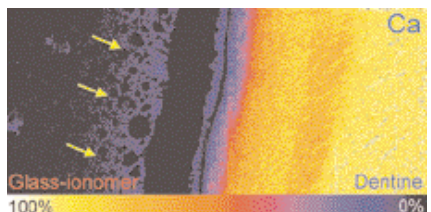
A stroncium, fluorid és alumínium Fuji IX-ből történő felszabadulása 3,5-ös pH-érték mellett.

3. ábra



Az üvegeionomerbe történő kalciumfelvétel a kék mezőben (A) látható, a sárga nyilak a töltőanyag részecskékre mutatnak. Ez a kalcium-abszorpció rétegvastagság megközelítőleg 50 mikron.

4. ábra



EPMA-térképezés a kalcium megoszlásáról. A sárga nyilak mutatják a kék zónát, ahol a dentin kalciuma a Fuji IX anyagba infiltrálódott (a sáv szélessége 500 mikron).

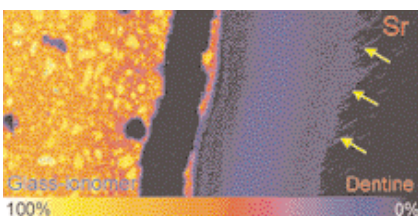
jön létre, hogy a poliakriksav hatására a foszfát- és kalciumionok helyet cserélnek a cement fogállománnyal határos felületein, amit a 4. ábra illusztrál. Eközben az elektrolit-egyensúly fenntartását a cementből a fogállományba beáramló stroncium- és fluoridionok biztosítják (5. ábra). Az eredmény egy ion-kicserélődési réteg, amelynek vastagsága néhány száz mikronra tehető. Tehát két összetevője van ennek a határfelületnek: először is egy kémiai kötés jön létre a karboxil-csoportok és a fogállomány kalciuma között, másrészt pedig a fent leírt fizikális fúzió és ioncsere történik.

A „kémiailag fuzionált zárás” a legalkalmasabb kifejezés a fog és az üvegeionomer között létrejövő egyedülálló adhézió meghatározására.

Az üvegeionomerek bioaktivitása

A konzerváló fogászatban az egyik legjobban kutatott terület az olyan anyag feltalálása volt, amely helyettesíti az elveszett, illetve sérült fogszerkezetet, amelynek szoros fizikai és kémiai affinitása van a fogszövethez és amely ugyanakkor minimalizálja a későbbi károsodások rizikóját. Az üvegeionomer cementek kifejlesztése jelentős lépést jelentett ezen az úton.

5. ábra

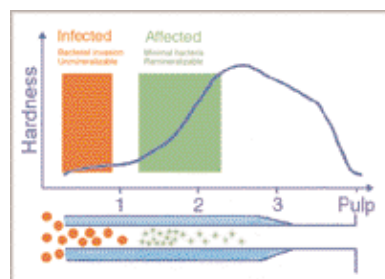


Az EPMA-térképezés a stroncium megoszlásáról mutatja a kék zónát (sárga nyilak), ahol a Fuji IX-ből származó stroncium áthatol a dentin érintett zónájába.

A mai napig a fogászatban használt szinte mindegyik helyreállító anyag biológiailag semlegesnek bizonyult. Azonban korábban már kimutatták, hogy szilikát-cementből fluoridionok szabadulnak fel és ezeket a környező fogszövet veszi fel. A közelmúltban az üvegeionomer cementek hasonló tulajdonságaira derült fény és a fluorid tartós felszabadulását az üvegeionomer anti-kariogén hatásának ismerték el (Mount 1988, Forsten 1998, Francci, Deaton és mtsai 1999).

Az üvegeionomer cement egyik legérdekesebb felhasználási területe a nagyfokú karieszes lézióval rendelkező fogak kezelése volt. A technika lényege a teljesen demineralizált dentin - azaz Fusayama és Massler leírása szerint a fertőzött réteg - eltávolítása, mégpedig kizárólag kézi eszközök igénybevételével. Ezt követően alkalmazzák az üvegeionomert a lézió restaurációjára, amit a megmaradt, részlegesen demineralizált dentin rétegre - a Fusayama és Massler szerinti ún. érintett (baktériumszegény) rétegre - applikálnak (Fusayama, Okuse és mtsai 1966; Massler 1966).

6. ábra

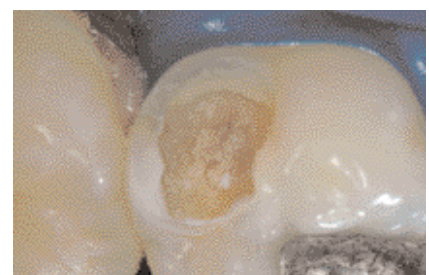


A karieszes dentin két rétege: a fertőzött zóna, amit nem lehet remineralizálni, valamint a baktériumszegény zóna, amely az üvegeionomer cement segítségével remineralizálható. A módosított változatban (Fusayama 1993) a piros körök jelölik a tubuláris rendszer bakteriális invázióját, míg a zöld csillagok a szklerotikus dentin lerakódását.

Az alábbi klinikai esetbemutatás az üvegeionomer cement alkalmazását mutatja be egy előrehaladott lézió helyreállítása és remineralizálódása kapcsán.

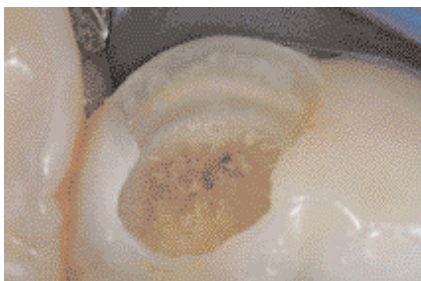
E módszer működésének elengedhetetlen feltétele a teljes záró hatás biztosítása, így ha marad is izoláltan baktérium a kavitás mélyén, azok elzáródnak a külső táplálék utánpótlástól. Egyes szerzők olyan következtetésre jutottak, hogy egy teljesen záró restauráció alatt a baktériumszegény réteg nem progrediál (Fusayama és Terashima 1972; Fusayama 1979; továbbá Kidd, Joyston-Bechal és mtsai 1990). Az egyik ilyen klinikai vizsgálat 10 éves eredményekről számolt be (Mertz Fairhurst, Curtis és mtsai 1998). A koncepció alátámasztására további bizonyítékként egy átfogó klinikai vizsgálat szolgál, ahol egyéb okok miatt extrakcióra szánt, nagymértékben szuvasodott molárisokat a leírt és a lenti képsorozatnak megfelelő módon láttak el. A restaurációkat még további három hónapig hagyták a szájban, majd extrakció után az úgynevezett elektronvizsgálati mikro-elemzéssel (EPMA) megállapították, hogy mind a fluorid, mind a stroncium mélyen behatolt a baktériumszegény dentin-állományba. E jellegzetes eredményt a 13. ábra mutatja be.

7. ábra



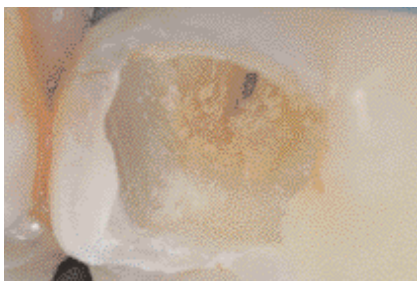
Kifejlett lézió, mely nem viseli az irreverzibilis pulpitis jegeit.

8. ábra



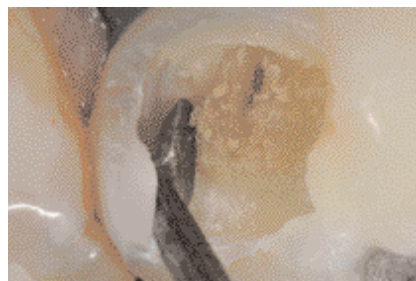
A kavitás nagy fordulatszámú gyémánttal került megnyitásra, a dentin mélyebb 2 mm-es peremének kialakításához pedig alacsony fordulatszámú 4-es gömbfűrőt használtak

9. ábra



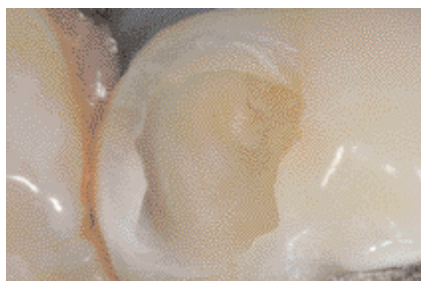
A körkörös teljes széli zárás létrejötte a legfontosabb, csak akkor valósítható meg, ha a kavitás periferiáján egészséges dentin- vagy a zománc-övezet van.

10. ábra



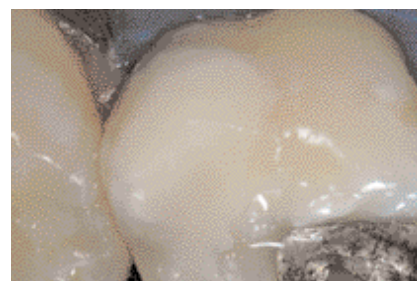
A pulpa-expozíció kockázatának minimalizálása érdekében csak kézi eszköz kerül használatra a felpubult dentin pulpális környezetből történő eltávolításához. A fertőzött réteg mögötti réteg már nem kerül eltávolításra (Fusayama 1979). A teljes kavitás így már kezelhető kondicionálással, hogy előkészítsék az üvegeionomer cement adhézióját.

11. ábra



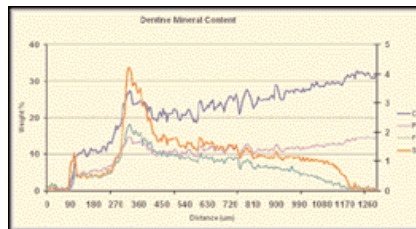
A kavitás vízzel történő öblítése következik, majd az óvatos szárítása. Nagyon lényeges nem kiszáritani a dentin felületét, hogy megfelelő adhézió alakulhasson ki az üvegeionomer cementtel. Alapozó tömőanyagként használható magas fluorid-leadó üvegeionomer – mint pl. a Fuji 7 - a későbbi remineralizáció fokozására.

12. ábra



A végső restaurációhoz nagykeménységű üvegeionomer kerül alkalmazásra. Amennyiben szükséges, kompozittal is fedhető ez a mély helyreállítás szendvics-technika formájában.

13. ábra



A diagram a fluorid és stroncium penetrációját mutatja a baktérium-szegény dentinrétegbe Fuji IX-es helyreállítóanyag esetében.

Következtetés

A Minimal Invazív (MI) technika klinikai megvalósításából következik az a felismerés, hogy az invazív fogászati helyreállító beavatkozások nem elég hatékonyak a fogszu-

sodás ellátásában. A kariesz korai stádiumban történő felismerése nélkülözhetetlen a kémiai remineralizációs technikák eredményes alkalmazásához. Amennyiben a lézió kavitálódik, invazív beavatkozás szükséges. Akár a nyilvánvaló nyílt

lézió esetén is érvényesíthetjük az MI-elvet, megtartva a lehető legtöbb természetes fogszövetet és kizárólag a fertőzött réteg eltávolításával megkísérelhetjük a baktérium-szegény zóna remineralizációját üvegeionomer használatával.

Irodalomjegyzék:

Driessens, F.C.M. and J.M. Borggreven (1985). „The psychochemistry of plaque calcification and phase composition of dental calculus.” J Periodont Res 20: 329-336.
 Featherstone, J.D., C.P. Shields, et al. (1983). „Acid reactivity of carbonated apatites with strontium and fluoride substitutions.” J Dent Res 62: 1049-1053.
 Forss, H. (1993). „The release of fluoride and other elements from light-cured glass ionomers in neutral and acidic conditions.” J Dent Res 72(8): 1257-62.
 Forsten, L. (1990). „Short and long term fluoride release from glass ionomers and other fluoride containing filling materials in vitro” Scand J Dent Res 98: 179-185
 Forsten, L. (1991). „Fluoride release and uptake by glass-ionomers.” Scand J Dent Res 99: 241-245
 Forsten, L. (1998). „Fluoride release and uptake by glass-ionomers and related materials and its clinical effect.” Biomaterials 19(6): 503-8.
 Franci, C., T.G. Deaton et al. (1999). „Fluoride release from restorative materials and its effects on dentin demineralization.” J Dent Res 78(10): 1647-54
 Fusayama, T. (1979). „Two layers of carious dentin: diagnosis and

treatment.” Oper Dent 4:63
 Fusayama, T. (1993). „A simple pain-free adhesive restorative system by minimal reduction and total etching.”
 Fusayama, T., K. Okuse, et al. (1966). „Relationship between hardness, discoloration and microbial invasion in carious dentin.” J Dent Res 45: 1033-46
 Fusayama, T. and S. Terashima (1972). „Differentiation of two layers of carious dentin by staining.” Bull Tokyo Med Dent Univ 16: 83.
 Kidd, E.A.M., S. Joyston-Bechal, et al. (1990). „Staining of residual caries under freshly packed amalgam restorations exposed to tea and chlorhexidine in vitro.” Int Dent J 40: 219-24
 Lagergen, C. and D. Calstrom (1957). „Crystallographic studies of calcium- and strontium-hydroxyapatite.” Acta Chem Scand 11: 545-550.
 Massler, M. (1966). „Changing concepts in the treatment of carious lesions.” 1967 123: 547-548
 Mertz Fairhurst, E.J., J.W. Curtis, et al. (1998). „Ultraconservative and cariostatic sealed restorations: results at year 10.” J Am Dent Assoc 129: 55-66
 Meryon, S. and A. J. Smith (1984). „A comparison of fluoride release from three glass ionomer cements and a polycarboxylate cement” Int Endod J 17: 16-24

Mount, G. J. (1998). „Clinical considerations in the prevention and restoration of root surface caries” Am J Dent 1(4): 163-8
 Okada, K., S. Tosaki, et al. (1999). Surface hardness change of restorative filling materials stored in saliva. Tokyo, GC Corporation: 1-21.
 Povis, D. R., H. J. Pioneer, et al. (1988). „Long term monitoring of microleakage of dental cements by radiochemical diffusion.” J Prosth Dent 59: 651-657.
 Sarver, J. F. and M.V. Hoffmann (1961). „Phase equilibria and tin activated luminescence in strontium orthophosphate systems.” J Electrochem Soc 108: 1103-1108
 Tam, L. E., D. McComb, et al. (1991). „Physical properties of proprietary light-cured lining materials.” Oper Dent 14: 231-246
 Walls, A. W.G. (1986). „Glass polyalkenoate (glass ionomer) cements: A review.” J Dent 14: 231-246
 Wilson, A. D., D. M. Groffman, et al. (1985). „The release of fluoride and other chemical species from a glass-ionomer cement.” Biomaterials 6(6): 431-3
 Wilson, A. D. and B.E. Kent (1972). „A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement.” Br Dent J 132(4): 133-5