



A **GRADIA DIRECT** egyetlen színe már lehetővé teszi egy természetes hatású, szép helyreállítás elkészítését. Kiegészítő színeivel könnyen kombinálható. A gondosan kifejlesztett **fényrekötő MFR kompozit** tömőanyag utánozza a fog szerkezetét, **visszatükröződési** tulajdonságait, és ezzel a természetes fogak látványát nyújtja.

GC GRADIA DIRECT

Fényrekeményedő kompozit tömőanyag

A GC GRADIA DIRECT

- anterior és poszterior színválasztéka

- saját fogszíngulcsa

tökéletesen kielégíti a mindennapos elvárásokat.



Az amerikai
Dental Advisor
által öt csillagosra
minősített termék

Extra ár-akciót tartunk

2004 március 16. és június 15. között.

Bevezető készlet

és próbakészlet együtt (10 szín,
egyenként 4 g / fecskendő) **69.000 Ft**

Próbakészlet

(3 szín, egyenként 4 g) **21.900 Ft**
bruttó áron kapható.

Dent-East Kft.

1011 Budapest, Fő u. 29.,

Telefon/fax: (06-1) 212-4863

E-mail: mail@dent-east.com,

Honlap: www.dent-east.com

TERMÉK KONZULTÁCIÓ: 06-20/344-1211

GC Europe N.V. EEO - Magyarország

H- 1119 Budapest, Etele út 56.

Tel: (06-1) 205-3602, Fax: (06-1) 205-3603

hungary@eoo.gceurope.com

www.eoo.gceurope.com

Olvasókártya **96**



Az üvegiomerek 1976-os hivatalos bevezetése óta Dr. Mount igen sokat foglalkozott fejlesztéssel, kutatásokat végzett az Adelaide-i Egyetemen, valamint klinikai megfigyeléseket magánpraxisában. „Az üvegiomer cementek atlasza” című könyvét először 1990-ben az Egyesült Királyságban, a Martin Dunitz Ltd. kiadó publikálta (2002-ben megjelent a harmadik kiadása). További közleményeihez tartozik „a Fogszövet megőrzése és helyreállítása” című könyve (1998), valamint több, mint 100 különböző cikk és füzet. Az elmúlt évtizedekben Dr. Mount számos előadást tartott világszerte, meghívásoknak téve eleget Amsterdamban, Chicagóban, Dublinban, Gothenburgban, Kuala Lumpurban, Londonban, Philadelphiában, Párizsban, Szingapúrban, Dél-Amerikában, Prágában, Varsóban, Budapesten, Pozsonyban, Zágrábban, Ljubjanában, Moszkvában és Bukarestben.

GRAHAM J. MOUNT AM, BDS, DSc, FRACDS, FICD, FADI

AZ ÜVEGIOMEREK ADHÉZIÓJA

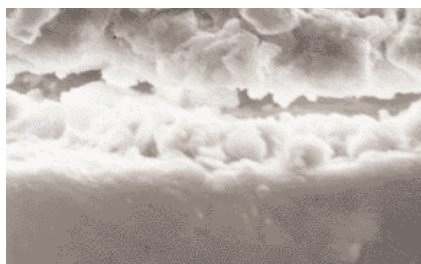
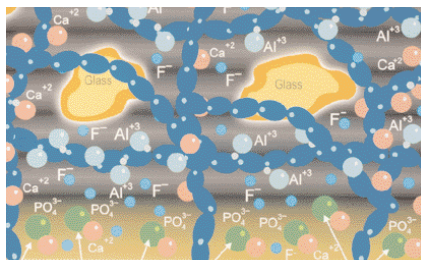
ÉRTÉK KREDITPONT NÉLKÜL 3

Bevezetés

Az üvegiomer és kompozit anyagok között az egyik legjelentősebb különbség a foghoz való kötődési mechanizmusuk. Míg a kompozit anyagok csupán mikro-mechanikai úton kapcsolódnak a zománchoz és a dentinhez, addig az üvegiomerek és a fogszövet között valódi kémiai kapcsolat jön létre – mind a zománc, mind a dentin felé. E kapcsolat az üvegiomerekben jelenlévő poliakril-savnak köszönhető, amely biológiai aktivitása révén ioncserére képes a szomszédos fogszövettel.

Az üvegiomerek és a fogszövet között kialakuló diffúzió alapú kötődés egyedülálló ennél az anyagcsoportnál^{1,2,3,4} (1., 2., 3., 4., 5.

ábrák). Ngo és mtsai⁵ egy ioncserélő rétegről számolnak be, amely megfigyelhető pásztázó elektronmikroszkópos felvételeken, mint a két anyag közti vegyi kapcsolat. Az üvegiomer folyadék részét alkotó poliakril-sav megtámadja és felpuhítja a fog felszíni rétegét, amelybe ezt követően beivódik és foszfát ionokat szabadít fel. Az ionegyensúly fennmaradása érdekében minden foszfát ionnak egy kalcium iont kell magával ragadnia. A fog szomszédságában lévő kötetlen cement ezeket felveszi, aminek következtében ez utóbiban kialakul egy iondús réteg, és amely ha megköt, erősen kötődik az egyik oldalon az üvegiomerhez, a másikon pedig a fogszövethez^{6,7}. Az iondús réteg erőssége, valamint a fog szöveteihez való kapcsolata még vizsgálat tárgyát képezi⁸.

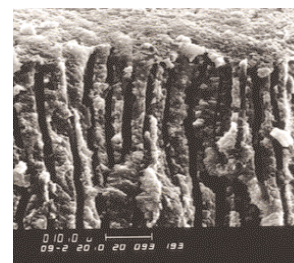


1. ábra

Elméleti diagram, mely az ioncsere kialakulását szemlélteti az üvegiomer és a fog felszíne között. Megfigyelhető, ahogy a poli(akril-sav) láncok valóságosan behatolnak mind a zománc, mind a dentin felületébe, felszabadítva onnan foszfát ionokat, melyek majd a cementbe épülnek be. Minden foszfát-ion magával ragad egy kalcium iont az elektromos egyensúly érdekében, aminek következtében a határfelületen egy iondús réteg alakul ki. Amint a felszabaduló ionok pufferolják a savhatást, megnő a pH érték, a határfelület pedig, mint a fog és a helyreállító anyag közti iondús új réteg, megköt. Az iondús réteg világosan látható a képen.

2. ábra

Az itt látható helyreállítás klinikai alkalmazásban készült, a fog pedig parodontális okokból került eltávolításra. A mintadarabból a dehidrációt követően metszet készült, a szkennung elektronmikroszkópos (SEM) felvételen pedig az üvegiomer és a dentin közötti ioncsere rétege látható. A réteg szorosan kötődik a dentinhez, a szétválás kohéziós, cementen belüli, sérülésből adódott a SEM felvételi mintadarab előkészítésekor történt dehidráció kapcsán. Az eredeti nagyítás ezerszeres.

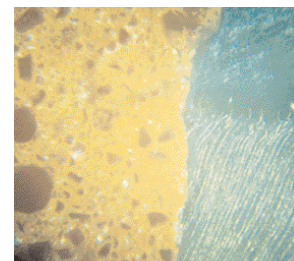


3. ábra

Itt ugyanaz a mintadarab látható, mint a 2. ábrán. Ezen a metszeten a helyreállító anyag egy része a dehidráció és montírozás során elveszett. Szkennung elektronmikroszkóp alatt azonban jól látható a cement elvesztése után a dentin felszínén megmaradt ioncserélő réteg. Az eredeti nagyítás kilencszázszoros.

4. ábra

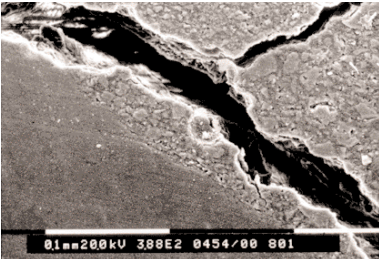
Az üvegiomer kapcsolata a dentinnek és a zománcnal confocal optikai mikroszkópon keresztül. Ennél az eljárásnál a mintadarab dehidrációja nem feltétele a megtekintetőségnek, így nem jelentkeznek azok a mellékes termékek, amelyek a szkennung elektronmikroszkópos vizsgálat során fordulnak elő. Érdeemes megfigyelni a három anyag szoros illeszkedését: jobbra fenn a zománc, alatta a dentin, balra pedig az üvegiomer. (Dr. TF Watson szívességéből)



A kötési szilárdság

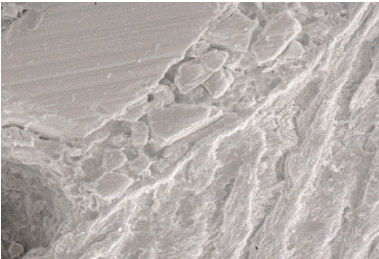
Meg kell jegyezni, számos közlemény látott már napvilágot a kompozitok és az üvegeionomerek fogszövethez való kötési szilárdságának vizsgálatával kapcsolatban. Ezek az eredmények meglehetősen helytállóak a kompozitok esetében, de korántsem olyan megbízhatóak az üvegeionomerek vonatkozásában, mivel ezen anyagok sérülése során szinte kizárólagosan az anyagon belüli kohézió szűnik meg, nem pedig a helyreállító anyag és fogszövet közötti adhézió. Másképpen fogalmazva, maga az anyag törik, nem pedig a kötődése enged el (5. ábra). Minden alkalommal marad tömőanyag a fog felszínén. Az ide vonatkozó vizsgálatok is az ioncserélő réteg pillanatnyi szilárdságát vizsgálják, így téves az üvegeionomerekkel kapcsolatban „bond-erőről” beszélni.

Az ioncserélő rétegen keresztüli kötés dinamikus jelenségnek tűnik. Ez lényegében pH-függő folyamat, ahol a kezdetben nagymértékben savas cement behelyezése gyors ion felszabadulást eredményez mind a fog keményszöveteiből, mind a cement üvegszemcséiből. Az ionok felszabadulása pufferozza a savhatást, a pH így emelkedni kezd, eközben a határfelületen újonnan alakult anyag kötése megkezdődik. Az üvegeionomer polimer természetének köszönhetően rengeteg kötés képződik a szubsztrátum és a cement között, így – klinikai körülmények között – egyetlen kötés hasadása nem vezet az anyag károsodásához, mivel a kötések újraképződnek⁹. Ez azt jelenti, hogy bár in vitro gyengébbnek mutatkozik a kötési szilárdsága összevetve a műgyanta bond-technikákkal, valójában lényegesen tartósabbak a klinikai alkalmazás-



5. ábra

Üvegeionomerrel helyreállított hasonló mintadarab, mely a szkennig elektronmikroszkópos vizsgálathoz történő előkészítés során dehidráción ment keresztül. Kohéziós sérülés történt az üvegeionomerben, melynek egy része így a foghoz kötve maradt. Az eredeti nagyítás ezerszeres.



6. ábra

Egy üvegeionomer helyreállítás készült in vitro, majd ennek metszete, mely szkennig elektronmikroszkópos vizsgálathoz került előkészítésre vákuum-mélyfagyasztott állapotban. Ilyen körülmények között a víz mélyfagyasztott állapotában megmarad a víz-egyensúly, így nem reped meg az anyag. A felületet polírozták, majd enyhe savazással a smear layer eltávolítására került sor. Megfigyelhető, hogy a határfelületen lévő ioncsere-réteg ellenállóbbnak bizonyult a smear layer eltávolítására alkalmazott savval szemben. Az eredeti nagyítás ezerszeres.

7. ábra

A 6. ábrán már bemutatott mintadarabon most az figyelhető meg, hogy az ioncsere rétege ellenállóbb a savnak, mind az üvegeionomernek vagy a zománcnak. Az eredeti nagyítás tízezerszeres.

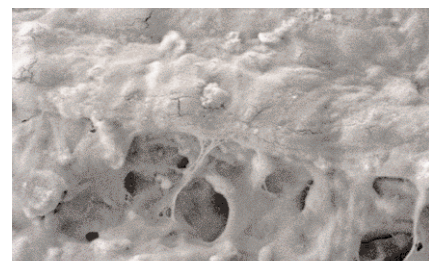
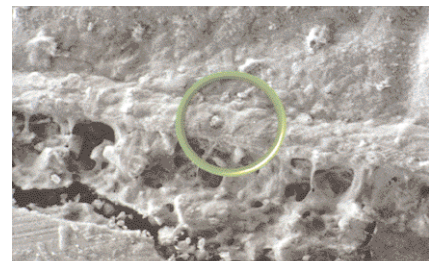
8. ábra

A 6. ábrán bekarikázott terület itt még nagyobb nagyításban látható. Az eredeti nagyítás huszonkétezer-szeres.

ban¹⁰. Ez annyit jelent, hogy a kötés nem megy tönkre az idő folyamán.

Kondicionálás

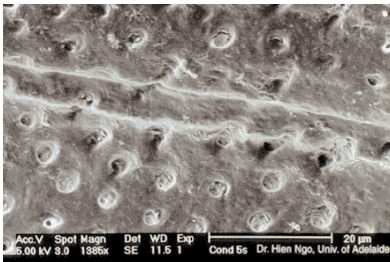
Az üvegeionomerek viszonylag alacsony szakítószilárdsága miatt a fog anyagával való kapcsolat károsodásakor a cementen belüli kohézió szűnik meg, nem pedig az üvegeionomer és a fog határfelületén az adhézió, így elmondható, hogy minél erősebb a cement, annál erősebben rögzül¹¹ (6., 7., 8. ábrák). Azonban, a határfelületi ioncsere létrejöttéhez a kavitás falának nyáltól, pellikulától, vértől és más szennyező anyagoktól mentesnek kell lennie. A klinikai gyakorlatban ez a kavitás felületének kondicionálásával, azaz 10%-os poli(akrilsav) 10 másodperces alkalmazásával valósul meg¹². Ez egy viszonylag gyenge sav, amely a „smear layer”-t 10 másodperc alatt oldja fel. Amennyiben 20 másodpercnél tovább marad a kavitás felszínén, megkezdődik a dentin és a zománc demineralizálását, ezzel megnyitva a dentin-tubulusokat (9., 10. ábrák). Amennyiben megnyílnak a csatornák, valószínűleg további tubuláris folyadék kerül a felszínre, amely zavarhatja a rögzülést az ioncsere réteg oldása révén. Ez annyit jelent, hogy a kondicionáló folyadék ereje és alkalmazási ideje korlátok közé kell, hogy szoruljon. A gyártók az üvegeionomerek mellett általában a kondicionáló folyadék mellé is adnak használati útmutatót. A dentinre nézve két további előnyt is jelent a poli(akrilsav) kondicionáló használata. Először is ugyanez a sav képezi az üvegeionomer egyik alkotóelemét, aminek köszönhetően a véletlenül visszamaradt mennyiség nem fogja károsan befolyásol-



ni a kötési reakciót. Másodszor, a fog felszínének felületi feszültségét csökkentve fokozza annak nedvesíthetőségét, így a cement könnyebben tud folyni a felületen. Továbbá, a fog szerkezetének kalcium és foszfát ionjait előaktiválva megkönnyíti az ioncserét az üvegeionomerrel¹³.

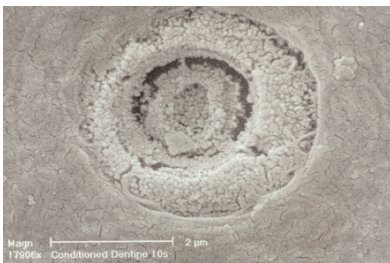
Savazás

Jelentős vita alakult ki abban a kérdésben, hogy érdemesebb-e inkább savazni a kavitás falát, a kompozitok rögzüléséhez előírt módon, avagy elég csupán kondicionálni a fent leírtak szerint. Az erős savakkal –



9. ábra

A dentin felszín szkennung elektronmikroszkópos felvétele, 10-15 másodperces 10%-os poli(akrilsav) használatát követően. Megfigyelhető, hogy a dentin-csatornák döntően zárva maradtak, a smear layer eltűnt, a felület pedig viszonylag tiszta. Az eredeti nagyítás nyolcszázszoros.

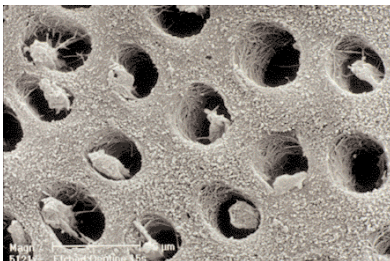


10. ábra

Vákuum-mélyfagyasztott állapotban készült szkennung elektronmikroszkópos felvétel egyetlen dentin-csatornáról, 10 másodperces 10%-os poli(akrilsav)-as kondicionálást követően. Megfigyelhetők törmelékek, melyek a csatornabemenetet részben elzárják, csökkentve ezzel a dentin-eredetű folyadék kiáramlását. Az eredeti nagyítás tizennyolcezerszeres.

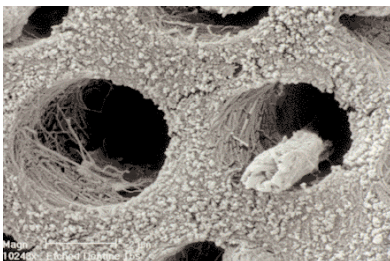
Ezért tehát határozottan ajánlott a kavitás falait kondicionálni az üvegeionomer behelyezése előtt, savazni pedig kizárólag a kompozitok alkalmazása esetén kell. Mindkét eljárás alkalmával megváltozik a kavitás alapján és falain a felületi feszültség, aminek eredményeként a helyreállító anyag jobban illeszkedik a fogfelszínhez, de ugyanakkor az üvegeionomer számára optimális ioncserét is biztosít.

A kompozitok rögzülésekor a dentin demineralizációja a kollagén rostok szabaddá válása végett történik, melyek így alkalmassá válnak a közük befolyó műgyanta befogadására, kialakítva ezzel a mikro-mechanikai kapcsolatot. A kompozit és a kollagén rostok közti kölcsönös viszony korábban vita tárgyát képezte, különösen az időállóság kérdésében. Feltételezik, hogy a savazás kapcsán demineralizált kollagén a sav hatására elhal, aminek következtében később eltöredezhet, a kapcsolat gyengülését okozva¹⁴. Ezt látszik igazolni a kompozitok hosszú távú kötődési vizsgálatainak hiánya.



11. ábra

Vákuum-mélyfagyasztott állapotban készült szkennung elektronmikroszkópos felvétel a kavitás dentin felületéről, annak 15 másodperces orto-foszforsavas kezelését követően. Megfigyelhető a demineralizáció foka, valamint a szabaddá vált demineralizált kollagén rostok. Az eredeti nagyítás hatezerszeres.



12. ábra

Szkennung elektronmikroszkópos felvétel ugyanarról a területről, melyen egyetlen dentin csatorna látszik nagyobb nagyításban, benne elhalt odontoblast sejttel. Az eredeti nagyítás húszezerszeres.

mint a kompozitok esetében használt 37%-os orto-foszforsavval – az a gond merül fel, hogy a fog szerkezetének fokozott mértékű demineralizációja következtében az ioncsere számára kevesebb ion áll majd rendelkezésre (11., 12. ábrák). Ez nem kívánatos következmény lenne, hiszen az üvegeionomer kötődésének ereje az iondús réteg kialakításának képességében rejlik, amely lényegesen erősebbnek mutatkozik, mint maga az üvegeionomer. Ennek bizonyítékául szolgálnak e rétegről készült szkennung elektronmikroszkópos felvételek, amelyekben látható, hogy az iondús réteg ellenállóbb a savnak, mint akár a fogszövetnek, vagy az üvegeionomernek.

Behelyezési feltételek

A kondicionálás minden üvegeionomer alkalmazása előtt általánosan elvégezendő. Amennyiben egy kémiai, ion-cserén alapuló kapcsolatot kívánunk elérni egy nyaki kopásos elváltozás helyreállítására, ajánlatos előbb a fog felületét polír-pasztával és vízzel letisztítani (13., 14. ábrák). Ezt követően kell kondicionálni a felületet 10%-os poli(akrilsav)-val, csupán 10 másodpercig. Üregalakításra nincs szükség. Valóban, ahogy a fizika törvényei is sejtetik, az adhézión két sima felület között valósul meg optimálisan, így bármilyen felületéresztő eszköz használata szigorúan ellenjavallt. A fúrók alkalmazásakor kialakult barázdák és árkok inkább légzárványok kialakulásának kedveznek, magakadályozva a helyreállító anyag szoros érintkezését a fog felszínével. Így célszerű minden üvegeionomerrel helyreállítandó üreg szélét röviden polírozni, hogy az így kapott viszonylag sima felszínén minél közelebbi kapcsolat alakulhasson ki a helyreállító anyag és a fog között. A kavitás gyorsan kialakítható egy 80µ-os szemcsenagyságú gyémánt-fúróval. A megfelelő kapcsolatot biztosító sima felület a

25µ-os szemcsenagyságú fúróval tovább alakítható, a preparáció végén a zománc élek elsimításkor.

Következtetések

A fogszövet és az üvegeionomerek között megvalósuló kapcsolat egyedi, értékes és nagymértékben különbözik a kompozitokkal megvalósítható adhéziótól. A fogszövet és a cement közti megfelelő ioncsere kialakulásához a legjobb út a kavitás kondicionálása 10%-os poliakrilsavval 10 másodpercen keresztül,

közvetlenül a helyreállító anyag behelyezését megelőzően. Ez minden esetben minden típusú üvegeionomer esetén elvégezendő, kivéve a 3/4 koronák, illetve a teljes borító koronák esetében. Az ilyen koronák és hidak beragasztásakor célszerűbb eszteralizáló oldat alkalmazása közvetlenül a csonkelőkészítést követően, ezzel biztosítva a tubulusok biztonságos lezárását.



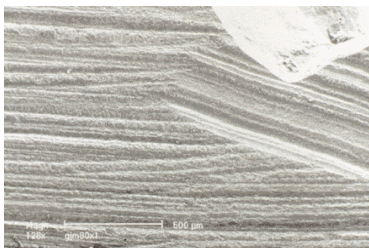
13. ábra

Nyaki kopás tisztítása látható vizes polír-pasztával, mint az ilyen elváltozások kondicionálás előtti tisztítására ajánlott jó módszer. Törekedjünk elkerülni az ínyfél horzsolását, hiszen annak vérzése megnehezíti a tömés elkészítésekor a felület tisztán tartását.



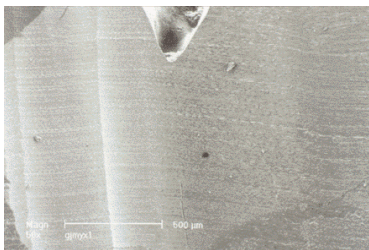
14. ábra

A felület vizes polírozását 10 másodperces kondicionálás követi 10%-os poli(akrilsav)-as oldattal. A felületet ezután alaposan le kell öblíteni, majd óvatosan leszárítani, annak dehidrációját elkerülve.



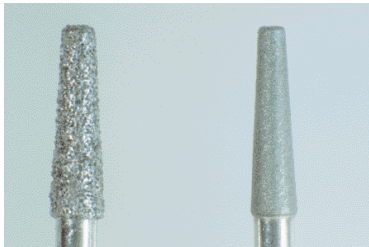
15. ábra

Zománc-szél látható, 80µ-os szemcseméretű gyémánt-fúróval történő előkészítést követően. Megfigyelhető a viszonylag érdes felület, melyen meglehetősen könnyen maradnak légzárványok, nehezítve a cement teljes érintkezését a fog felületével.



16. ábra

Zománc-szél látható, 25µ-os szemcseméretű gyémánt-fúróval történő finírozást követően. Megfigyelhető a viszonylag sima felület, melyhez a cement jól tud illeszkedni.

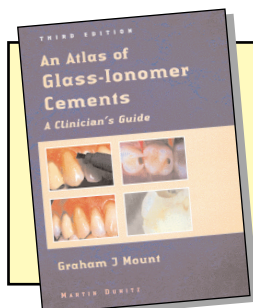


17. ábra

A bal oldalon 80µ-os szemcseméretű gyémánt-fúró látható, míg 25µ-os a jobb oldalon.

Irodalom:

- ¹Aboush YEY, Jenkins CBG, An evaluation of the bonding of glass-ionomer restorations to dentine and enamel, Br Dent J (1986) 161: 179-84.
- ²Lin A, McIntyre NS, Davidson RD. Studies on the adhesion of glass-ionomer cements to dentine. J. Dent. Res. 1992;71:1836-1841.
- ³Akinmade A. Adhesion of glass-polyalkenoate cement to collagen. J. Dent. Res. Special Issue 1994, Abstr. 633.p. 181
- ⁴Mount GJ, Adhesion of glass-ionomer cement in the clinical environment, Oper Dent (1991) 16:141-8.
- ⁵Ngo H, Mount GJ, Peters MCRB. A study of glass-ionomer cement and its interface with the enamel and dentin using a low-temperature, high resolution scanning electron microscope technique. Quint.Int. 1997;28:63-69.
- ⁶Ferrari M, Davidson CL, Interdiffusion of a traditional glass-ionomer cement into conditioned dentin. Am J. Dent. 1998; 10:295-297
- ⁷Geiger SB, Weiner S, Fluoridated carbonatoapatite in the intermediate layer between glass ionomer and dentine, Dent Mater (1993) 9:33-6.
- ⁸Hood JAA, Childs WA, Evans DF, Bond strengths of glass-ionomer and polycarboxylate cements to dentine, NZ Dent J. (1981) 77:141-4.
- ⁹Wilson AD, McLean JW. Glass-Ionomer Cement, Quintessence, London, 1989.
- ¹⁰Mount GJ. Longevity in glass-ionomer restorations: review of a successful technique. Quintessence Int. 1997; 28:643-650
- ¹¹Glantz P-O, Adhesion to teeth, Int Dent J (1997) 27:324-32
- ¹²Aboush YEY, Jenkins CBG, The effect of poly (acrylic acid) cleanser on the adhesion of a glass polyalkenoate cement to enamel and dentine, J Dent (1987) 15: 147-52.
- ¹³Wilson AD, McLean JW, Glass-ionomer cement (Quintessence: London 1988).
- ¹⁴Hashimoto M, Ohno H, Endo K, Sano H, Oguchi H. Resin - tooth adhesive interfaces after long-term function. Am. J. Dent. 2001; 14:211-215



A modern gyakorlati fogászat vitáinak jobb megértése érdekében keresse:

Az üvegeionomer cementek atlasza

Kézikönyv fogorvosok részére - Harmadik kiadás - 2002

Graham J. Mount AM

BDS, DDS, FRACDS, FICD, FADI

Martin Dunitz Ltd., The Livery House, 7-9 Pratt Street, London NW1 OAE, United Kingdom
Tel: +44(0)20 748 222 02, Fax: +44(0) 20 72 670 159, website: <http://www.dunitz.co.uk>