

Mit tudnak a bulk-fill kompozitok - elvárások és realitás



Dr. Lempel Edina, PhD

PTE Fogászati és Szájsebészeti Klinika



Kompozitok a fogászatban



46 MO Kompozit tömés (Filtek Z250 UD, A3, Enamel Plus IW, Stain brown2) - *Lempel*



Folyékony D-nel maszkolás



D felépítés csücskönként



Fehér intenzívből lobulusok



Barázdafestés



Zománcréteg felvitele

Enamel Plus
Function
UD5 Flow, UD4,
UD3, EF2, IW,
Brown 2 Flow
Lempel

Kompozitok a fogászatban

Előtte



Utána

12 csapfog – 13 inverzió
12 átalakítás szemfoggá,
inverz 13 átalakítás kismetszővé
Enamel Plus HRI, UD4, UD3, UE3, IW
Lempel

A napi praxi gyakorlat aktuális kérdései (Pécs, 2016. évi 14-18.)

Kompozitok a fogászatban



Előtte

11 fractura

Enamel Plus HRi, UD5, UD4, UE3, IW,
IM - *Lempel*

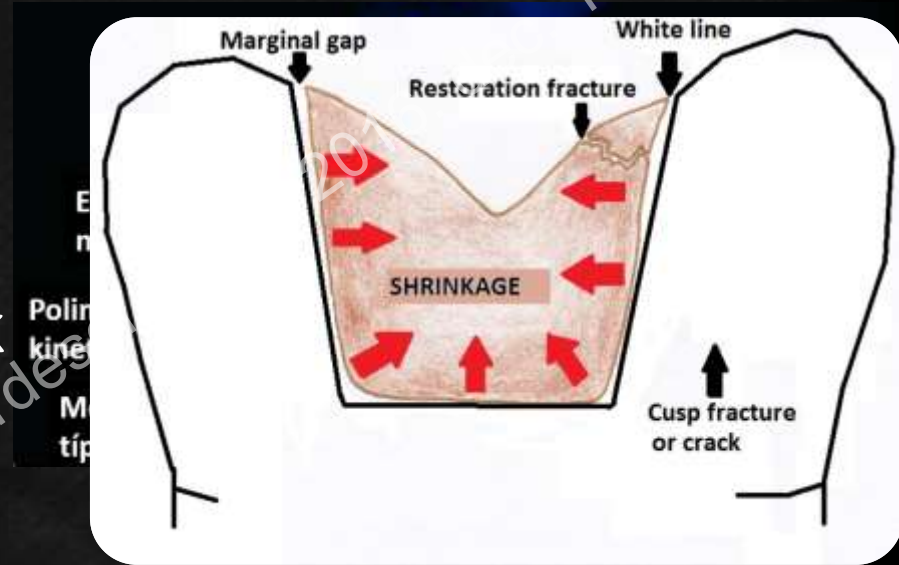


Utána



Hagyományos kompozitok hátrányos tulajdonságai

- Polimerizációs zsugorodás
- Polimerizációs stressz
- Átvilágíthatósági problémák
- Inkomplett polimerizáció
- Monomer kioldódás
- Rétegzés szükségessége – időigényes, tech. érzékeny
- Porozitás
- Kopás
- Elszíneződés



Polimerizáció mértékét befolyásoló tényezők

- Rétegvastagság
- Tömőanyag színe.
- A kémiai összetétel, a monomer tulajdonságai.
- Fotoiniciátor tulajdonságai, koncentrációja.
- Polimerizációs lámpa által leadott energia (idő x lámpa intenzitása).
- Beeső fény szöge, távolsága az anyagtól.
- Stb.

A lámpa által leadott energia hatása

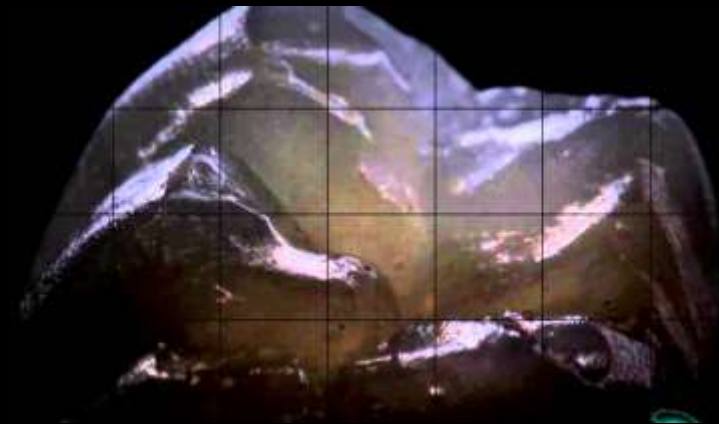
- Vizsgálatunkban a polimerizációs lámpa által közölt energia hatását néztük a
 - **polimerizáció mértékére** és a
 - **kioldódott monomerek mennyiségére.**



Lempel E, Czibulya Zs, Kunsági-Máté S, Fekete I, Szalma J, Sümegi B, Böddi K: Quantification of Conversion Degree and Monomer Elution from Dental Composite Using HPLC and Micro-Raman Spectroscopy. *Chromatographia* 2014; 77: 1137-1144

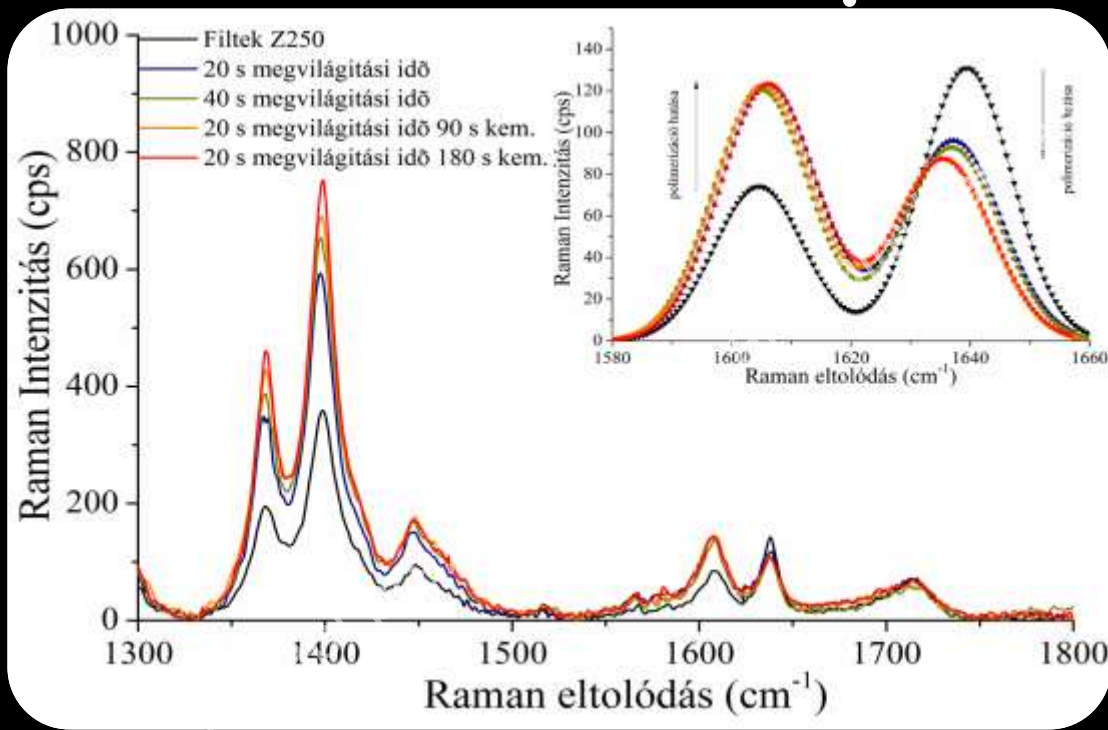
A lámpa által leadott energia hatása

- 2 mm vastagságú kompozit mintákat készítettünk –
Polimerizálás:
 - 20 s x 1000 mW/cm² = 20 J/cm²
 - 40 s x 1000 mW/cm² = 40 J/cm²
 - + 90 s x 250 mW/cm² = 42,5 J/cm²
 - +180 s x 250 mW/cm² = 65 J/cm²
- A polimerizáció mértékét (az átalakult kettős kötések mennyiségét) mikro-Raman spektroszkóppal mértük.
- A kioldódott monomerek mennyiségét HPLC-vel néztük.



A lámpa által leadott energia hatása

Polimerizáció mértéke - Micro-Raman eltolódás



**Polimerizáció
mértéke DC%**

20 s – 46%

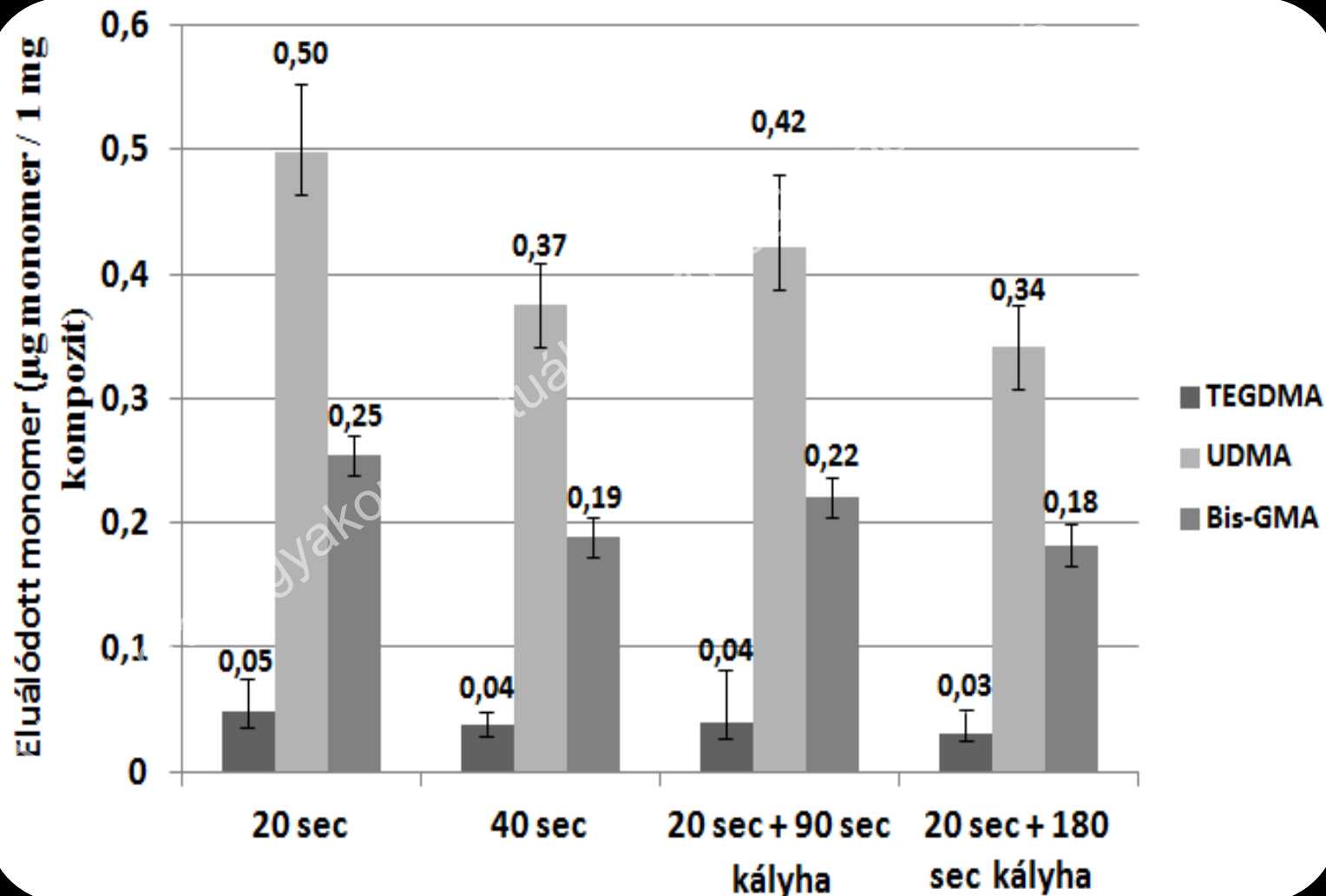
40 s – 54%

20 s + 90 s – 55%

20 s + 180 s - 55%

A lámpa által leadott energia hatása

- Kioldódott monomerek mérése HPLC-val



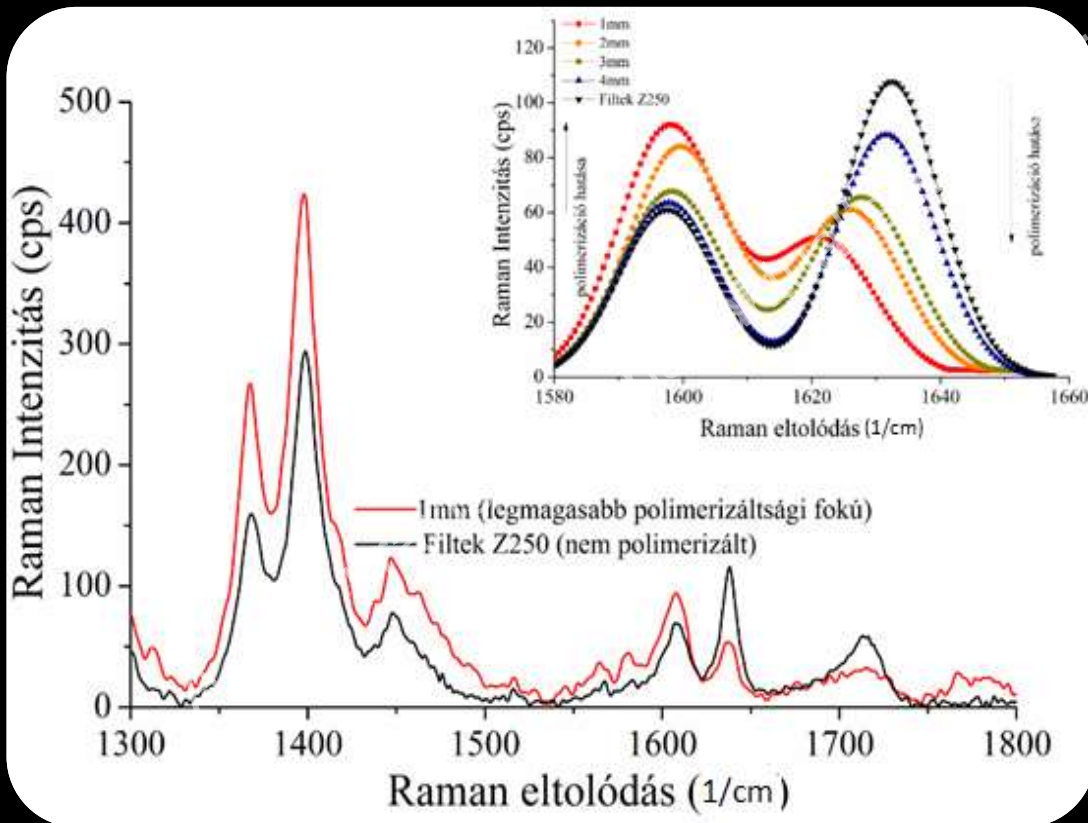
A rétegvastagság hatása...

- ...a polimerizáció mértékére és a kioldódott monomerek mennyiségére.
- 4 mm vastag polimerizált mintát 1mm-es szeletekre vágunk.
- A szeletek polimerizációs fokát és a kioldódó monomerek mennyiségét mértük.

Lempel E, Czibulya Zs, Kunsági-Máté S, Fekete I, Szalma J, Sümegi B, Böddi K:
Quantification of Conversion Degree and Monomer Elution from Dental Composite Using HPLC and Micro-Raman Spectroscopy.
Chromatographia 2014; 77: 1137-1144

A rétegvastagság hatása

Polimerizáció mértéke – Micro-Raman eltolódás



**Polimerizáció
mértéke DC%:**

1 mm – 56 %

2 mm - 50 %

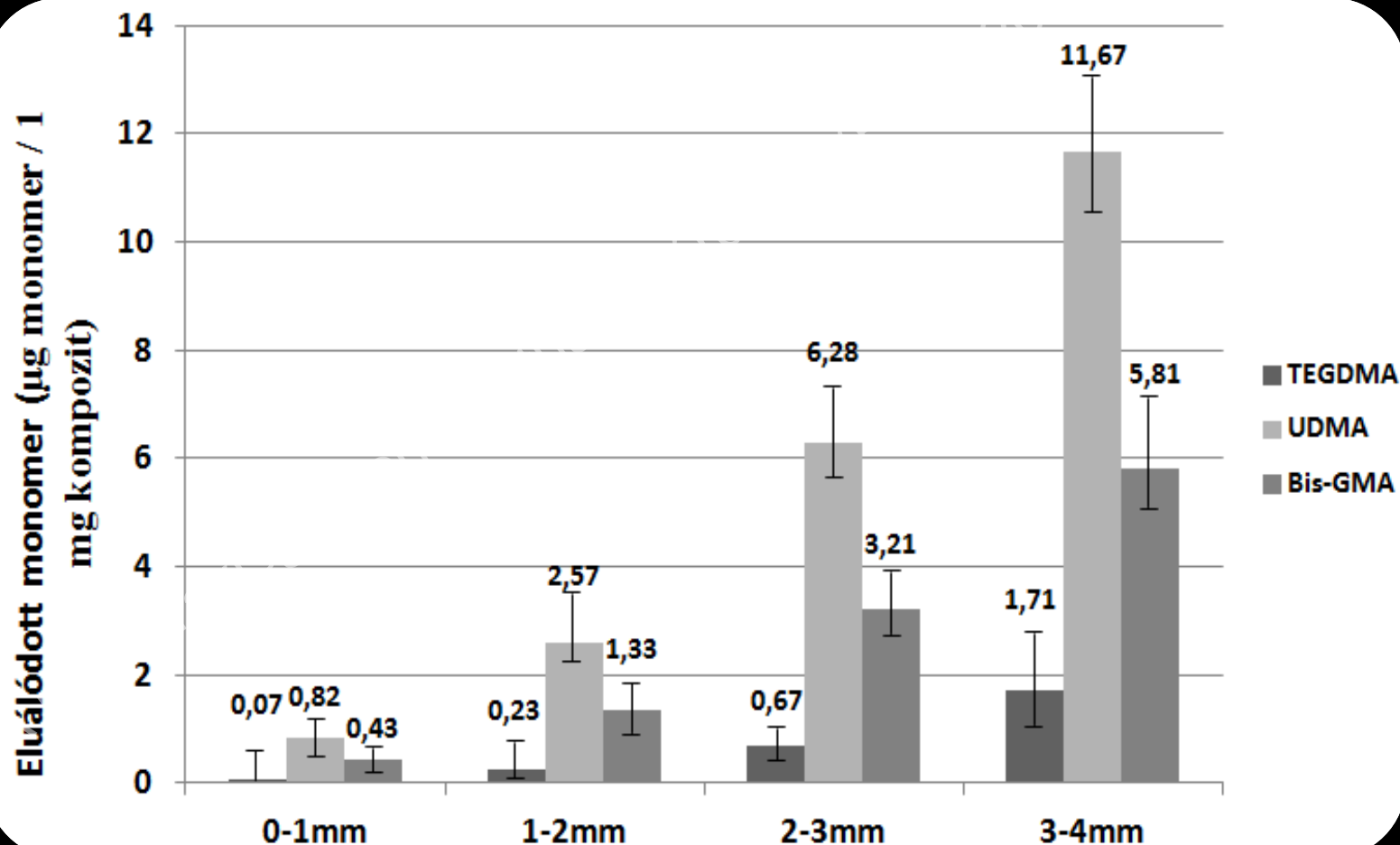
3 mm – 45 %

4 mm – 17 %



A rétegvastagság hatása

- Kioldódott monomerek mérése HPLC-val



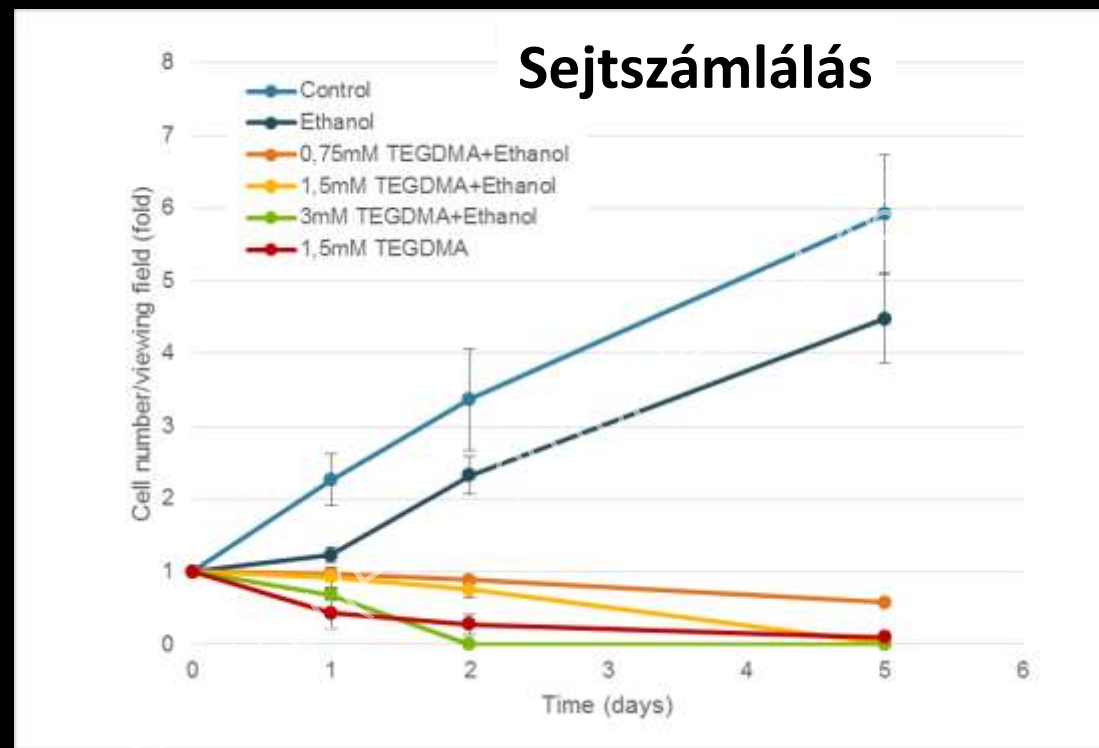
Következmények

- Az elégtelen polimerizáció az anyag mechanikai gyengülését okozza.
- Nagyobb mértékű kopást eredményez.
- Nő a porozitás mértéke.
- Anyagon belüli kohéziós töréshez vezethet.
- Az elégtelen mértékben kötött anyag oldódik.
- Szekunder caries alakulhat ki.
- Az oldódó molekulák toxikus hatást fejthetnek ki lokálisan, vagy generalizáltan.

TEGDMA toxikus hatása a pulpa sejtjeire

Lovász B, Berta G, Lempel E

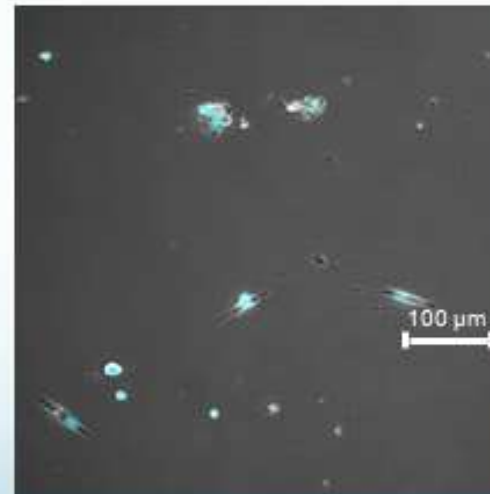
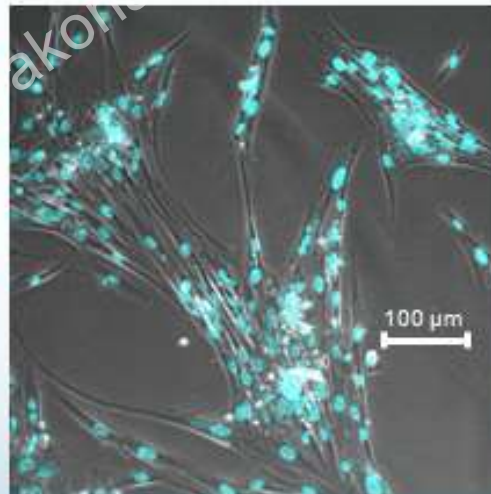
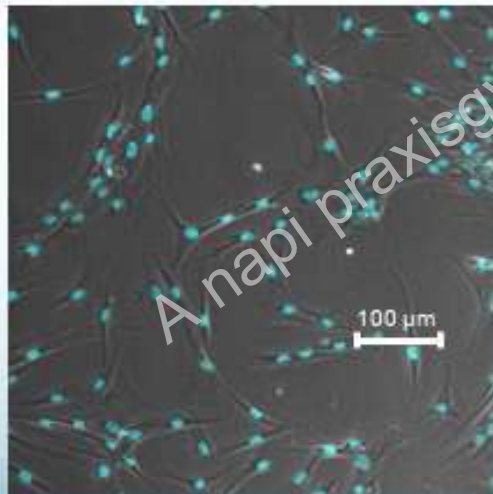
Sejtmag festés



Control

0.75 mM

1.5 mM



Monomer okozta bőrreakció

- Kontakt dermatitis



A napi praxisgyakorlat aktuális kérdései (Pécs, 2016. dec. 14-16.)

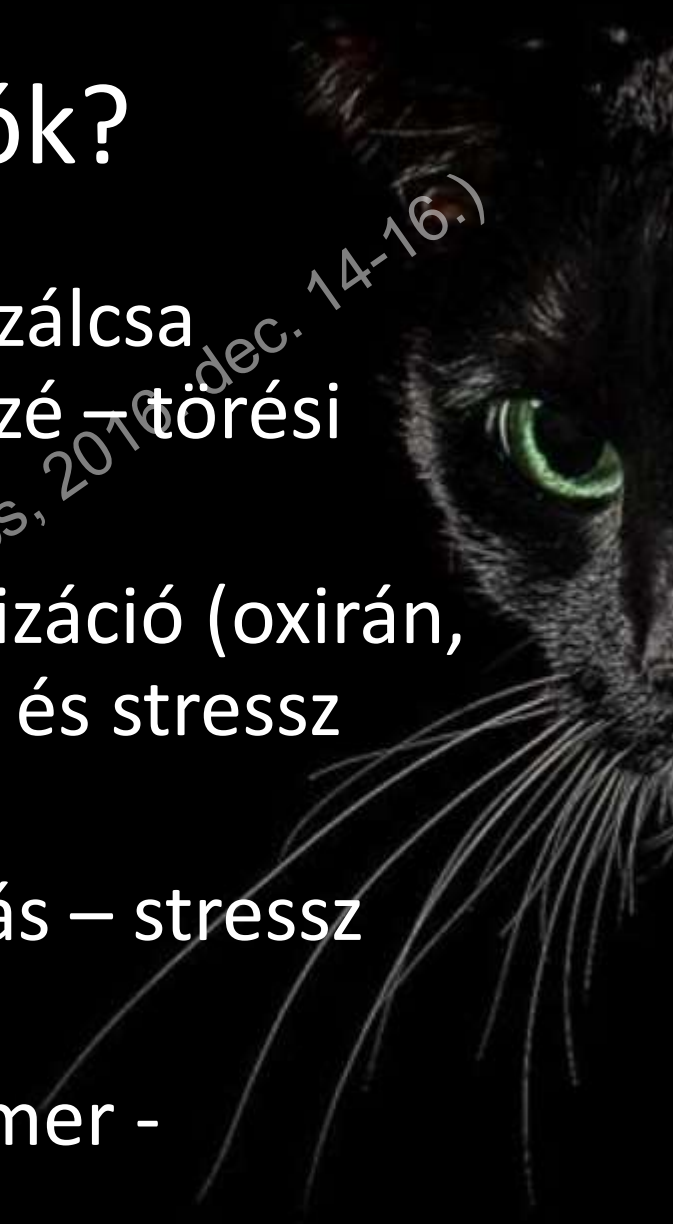
Mit tehet a fogorvos?

- 2 mm-nél nem vastagabb kompozit réteg!!!
- Megfelelő ideig tartó megvilágítás (lámpa teljesítményétől függ) – 30 J energiaközlés !!



Mit tesznek a gyártók?

- Kerámia nanofiber, hidroxipapatit szálcsa beépítése a töltelék részecskék közé – törési ellenállás növelése.
- Gyűrű felnyíláson alapuló polimerizáció (oxirán, spiro-ortho carbonát) – zsugorodás és stressz csökkentés.
- Epoxi rezin – mátrix fázis szeparálás – stressz csökkentés, hidrofób.
- Poli-metil metakrilát makromonomer - zsugorodás csökkentés.



Árnyéklámpa (Pécs, 2016. dec. 14-16.)
Klinikai praxisgondok aktuális kérdései

- Thiol-én, thiol-metakrilát csoportok alkalmazása – elnyújtja a gél fázisban töltött időt – stressz relaxáló hatás.
- Polimerizáció indukálta fázis szeparáció (PIPS) folyékony kristályokkal – több fázisú polimer struktúrát eredményez, melyek között lehetséges a stressz eloszlása.
- Allil-szulfid funkciós csoport – monomerek közti kötést módosítva relaxálja a stresszt.

A napi praxis gyakorlat aktuális kérdései (Pécs, 2016. dec. 14-16.)

Mit ígérnek a gyártók?

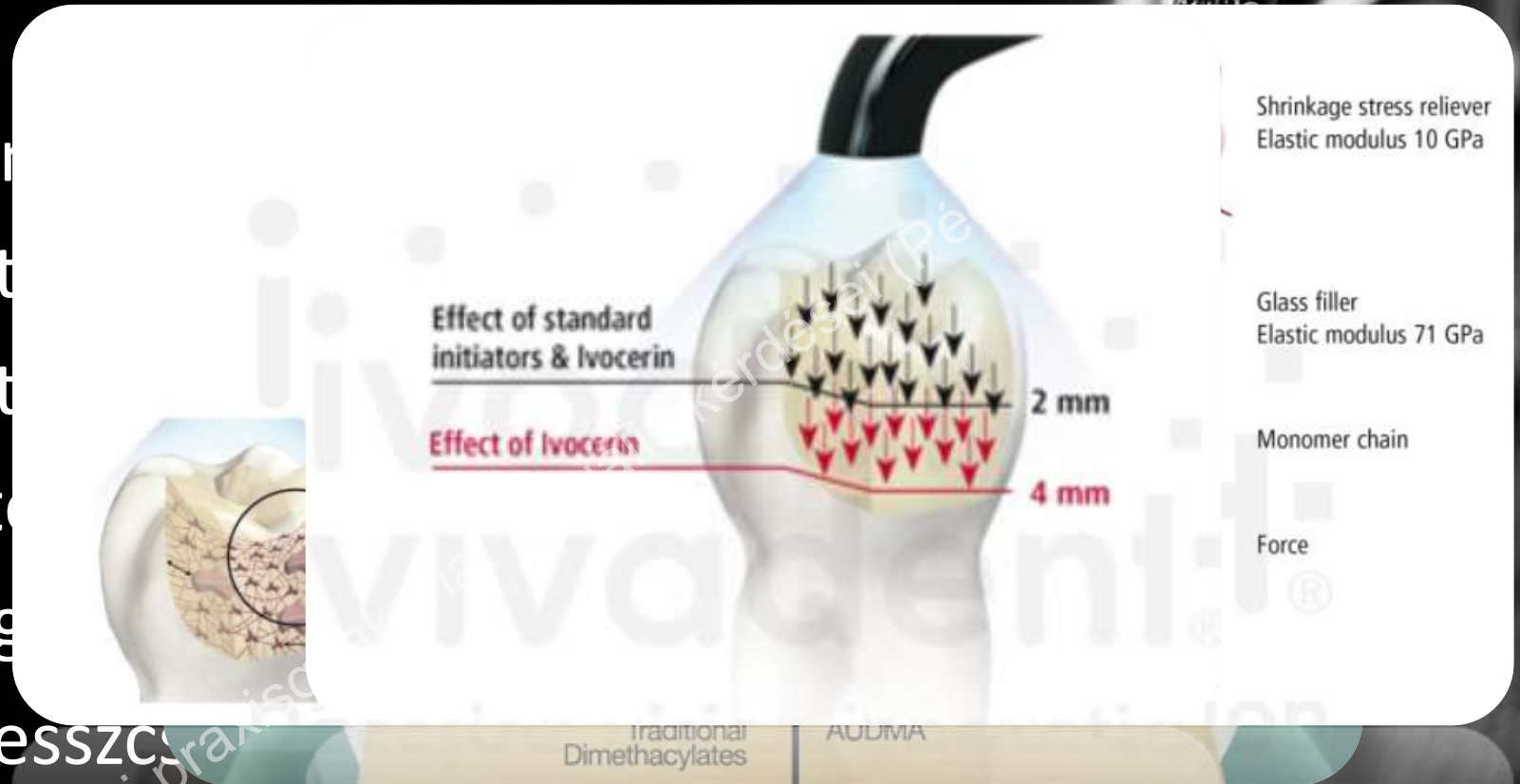
Bulk-fill kompozitok

- 4-5-6 mm vastag rétegek.
- Megvilágítás ugyanannyi idővel, intenzitással, mint a hagyományos kompozit 2 mm-ben.
- Megfelelő kötési mérték és mélység.
- Alacsonyabb kontrakciós stressz.
- Jó adaptáció, tökéletes széli zárás.



Hogyan valósítják meg?

- Tran
- Tölt
- Tölt
- Fot
- Nag
- Stresszc
- Nagyobb mennyiségű fényérzékeny anyaggal





écs, 2016. dec. 14-16.)



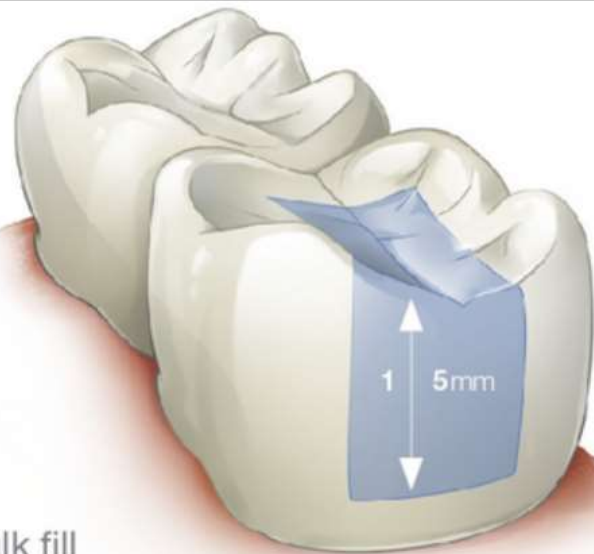
Traditional layering technique.
Several Layers.



Bulk fill flowable with universal cap.
Two Layers.



High viscosity bulk fill restorative with flowable liner.
Two layers.



ONLY ONE LAYER

ONLY ONE LAYER

Bulk-fill tömőanyagok

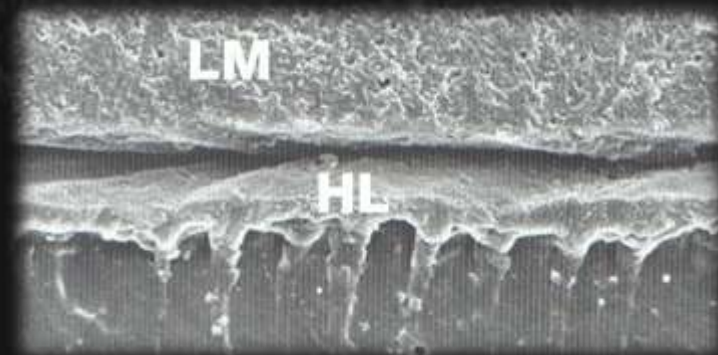
- A folyékony típusokat 2 mm fedőkompozittal kell fedni, de kisebb I.o kavitásba önállóan is alkalmas.
- A tömöríthető típusok önálló tömésként is javasoltak használni.

Pl: SDR (Dentsply)
Filtek Bulk Fill Flow (3M ESPE)
Filtek Bulk Fill Posterior (3M ESPE)
Extra-Base (Voco)
Venus Bulk Fill (Heareus)
Extra Fill (Voco)
Tetric Evo Ceram Bulk Fill (Ivoclar)
Tetric N-Ceram (Ivoclar)
SonicFill (Kerr)



In vitro vizsgálatok

- Számos független vizsgálat bizonyítja, hogy a polimerizáció mélysége nem éri el a gyártók által megadott eredményeket [Flury 2012, Tiba 2013, Garcia 2014].
- A folyékony bulk-fillek kontrakciós stressz képződésének és a csücsök elmozdulás mérésének eredményei pozitívak a hagyományos kompozittal összehasonlítva [Moorthy 2012, Kim 2015].
- Zsugorodásuk többnyire nagyobb, mint a hagyományosé [Jang 2014].
- Mechanikai tulajdonságaik gyengébbek [Czasch 2013, Leprince 2014].



DE!!!

- Az *in vitro* körülmények közel sem azonosak a klinikai körülményekkel.
- Nincsenek klinikai tapasztalatok és eredmények.
- Ferracane JL professzor szerint ígéretesek a fejlesztések, de a kompozit még nem áll azon a szinten, hogy a gyártó által javasolt módon alkalmazhassuk a klinikumban [Ferracane JL 2016].

A napi praxisgyakorlatban (Pécs 2016. dec. 14-16.)

Buktatók

A polimerizációs lámpa!!!!

- Intenzitásuk általában nincs bemérve/kontrollálva.
- A hozzákötött kompozit szennyeződés és a fertőtlenítő kendő hatására a lámpa vége elnyeli a fény egy részét.
- A szűk spektrumú LED lámpák a hagyományos kamforoquinon fotoiniciátor abszorpciós maximumát (450-480 nm) célozzák meg, újfajta fotoiniciátorokat (410-430 nm) nem képesek maximálisan aktiválni.

Buktatók

- A lámpa vége és a tömőanyag közötti távolság sokkal nagyobb, mint egy *in vitro* vizsgálatban.
- A távolsággal négyzetarányosan csökken a lámpa intenzitása.
- Approximális láda mélysége 7-8 mm, endodontiai kezelés után a pulpakamra mélysége akár 10 mm is lehet.



Buktatók

- A fény a lámpára jellemző maximális intenzitással max 1 mm-re az anyagtól tud hatást kifejteni.
- A lámpa csőre sok esetben nem merőlegesen éri az anyagot.
- Sokszor az üreg fala „leárnýékolja” a megvilágítandó kompozitot.



A fény intenzitásának csökkenése



A fény intenzitásának csökkenése



A fény intenzitásának csökkenése



4 mm hagyományos kompozit

2 mm hagyományos kompozit

4 mm bulk-fill kompozit

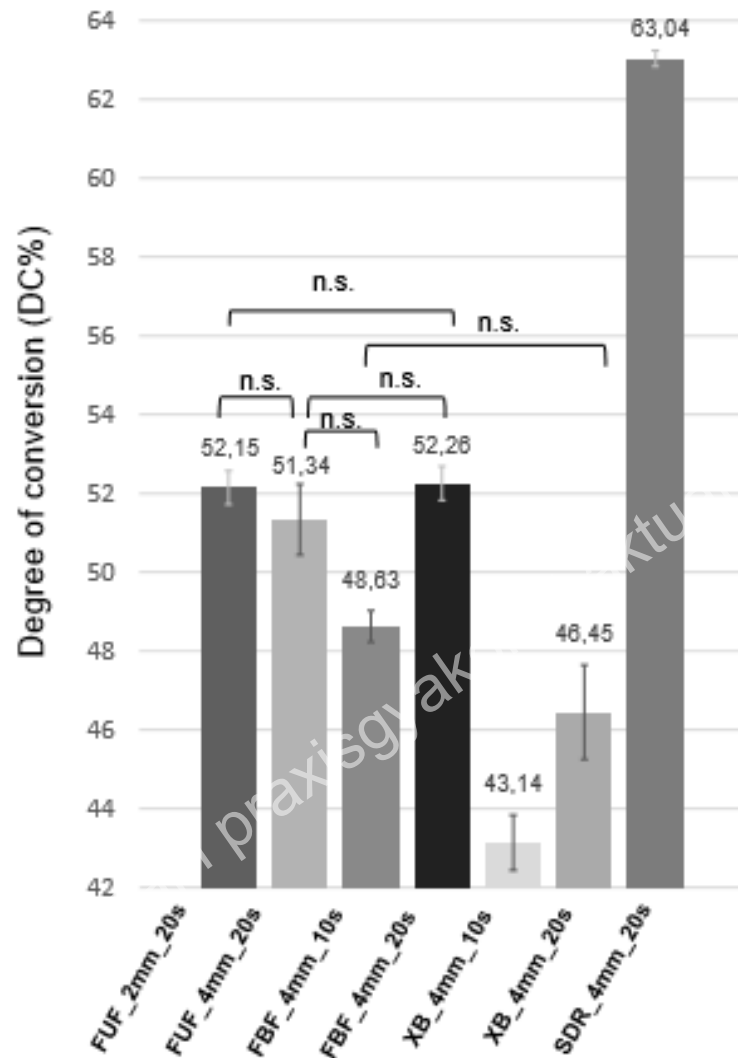
Bulk-fill tömőanyagok polimerizációs mértékének vizsgálata



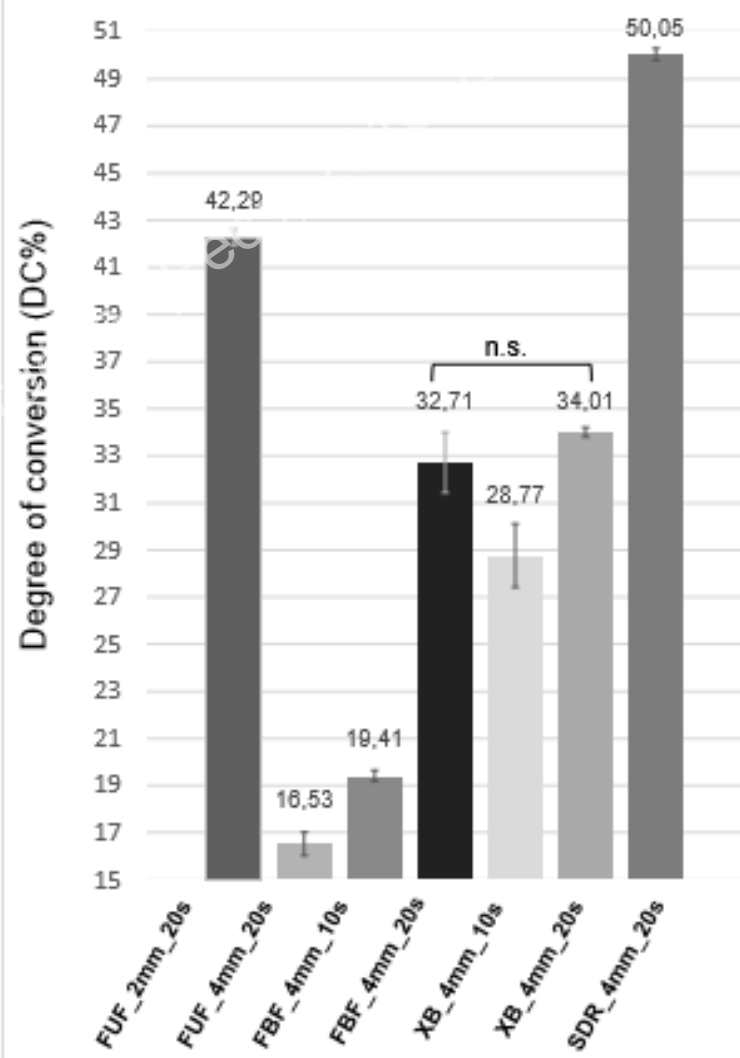
- Vizsgált anyagok:
 - **Filtek Bulk Fill Flow** (3M ESPE) - FBF
 - **X-tra Base** (VOCO) - XB
 - **Surefil SDR** (Dentsply) – SDR
 - **Filtek Ultimate Flow** (3M ESPE) – FUF -Kontroll
- **4 mm vastag minták** egyben megvilágítva a gyártó által megadott ideig 1000 mW/cm² intenzitású LED lámpával (**FBF-10s, XB-10s, SDR-20s, FUF-20s**)
- + Dupla ideig tartó megvilágítás FBF és XB esetén (20s).
- FUF kontrollból 2 mm-es minta is készült.
- **Micro-Raman spektroszkóppal** polimerizáció mértékének vizsgálata.

Polimerizáció mértéke (DC%) - Micro-Raman spektroszkóp

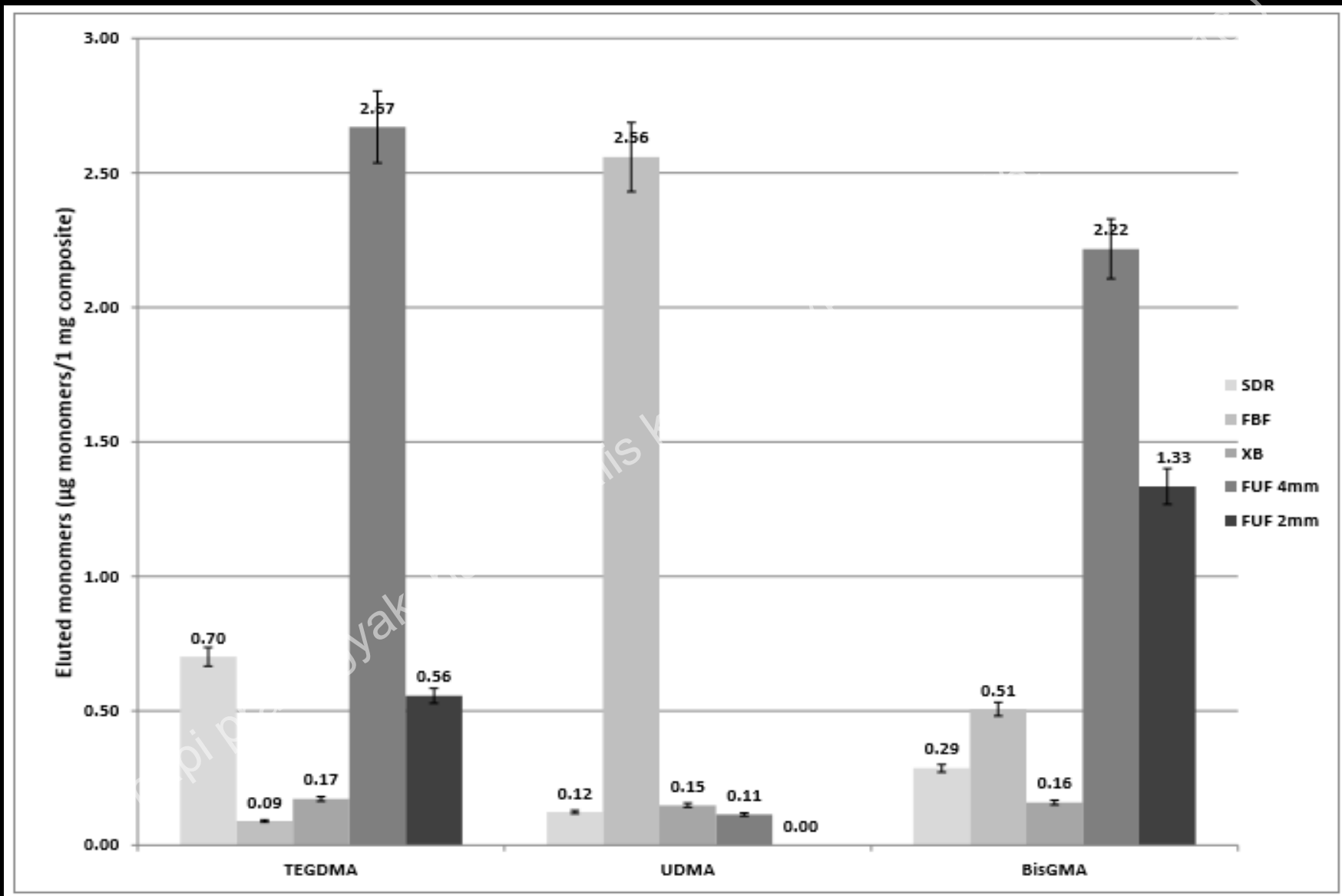
TOP



BOTTOM



Monomer kioldódás – HPLC



Konklúzió

- A bulk-fillek jobban polimerizálódnak 4 mm-ben a 4 mm-es hagyományos folyékony kompozithoz képest, de a minta tetején mért értékektől és a 2 mm-es hagyományostól jóval elmaradnak, kivéve az SDR.
- 10s helyett 20s-os megvilágítás határozott javulást eredményezett.

Lempel E, Czibulya, Zs, Kunsági-Máté S, Szalma J, Tóth Á, Böddi K. Degree of Conversion and BisGMA, UDMA, TEGDMA Elution from Bulk Fill Composites. **Inter J Molec Sci** 2016;17:E732. doi: 10.3390

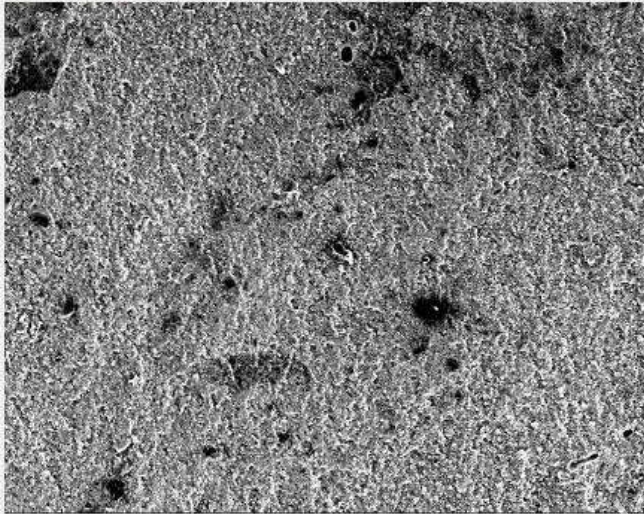
Konklúzió

- A monomer kioldódást nagymértékben befolyásolja a kompozit összetétele.
- Szoros az összefüggés a DC%-kal, de nem egyenesen arányos.
- A 4 mm-es hagyományos kompozithoz képest kevesebb a monomer kioldódás (kivéve FBF), de a 2 mm-es mintáét több anyag kioldódása meghaladja.

Hagyományos és bulk fill kompozitok porozitás vizsgálata (SEM)

Infinity Shades of Gray

Original picture:



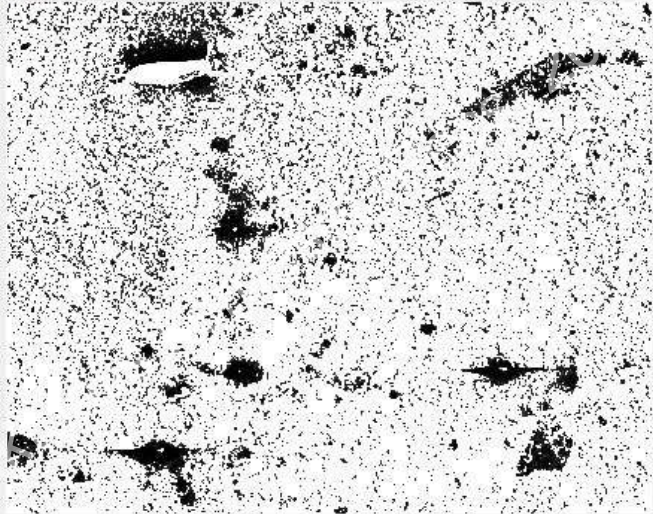
Open New Picture

Open Filtered Picture in Big

Save Filtered Picture

Eredeti SEM kép

Filtered Picture:



Filterelt kép

60

Calculate

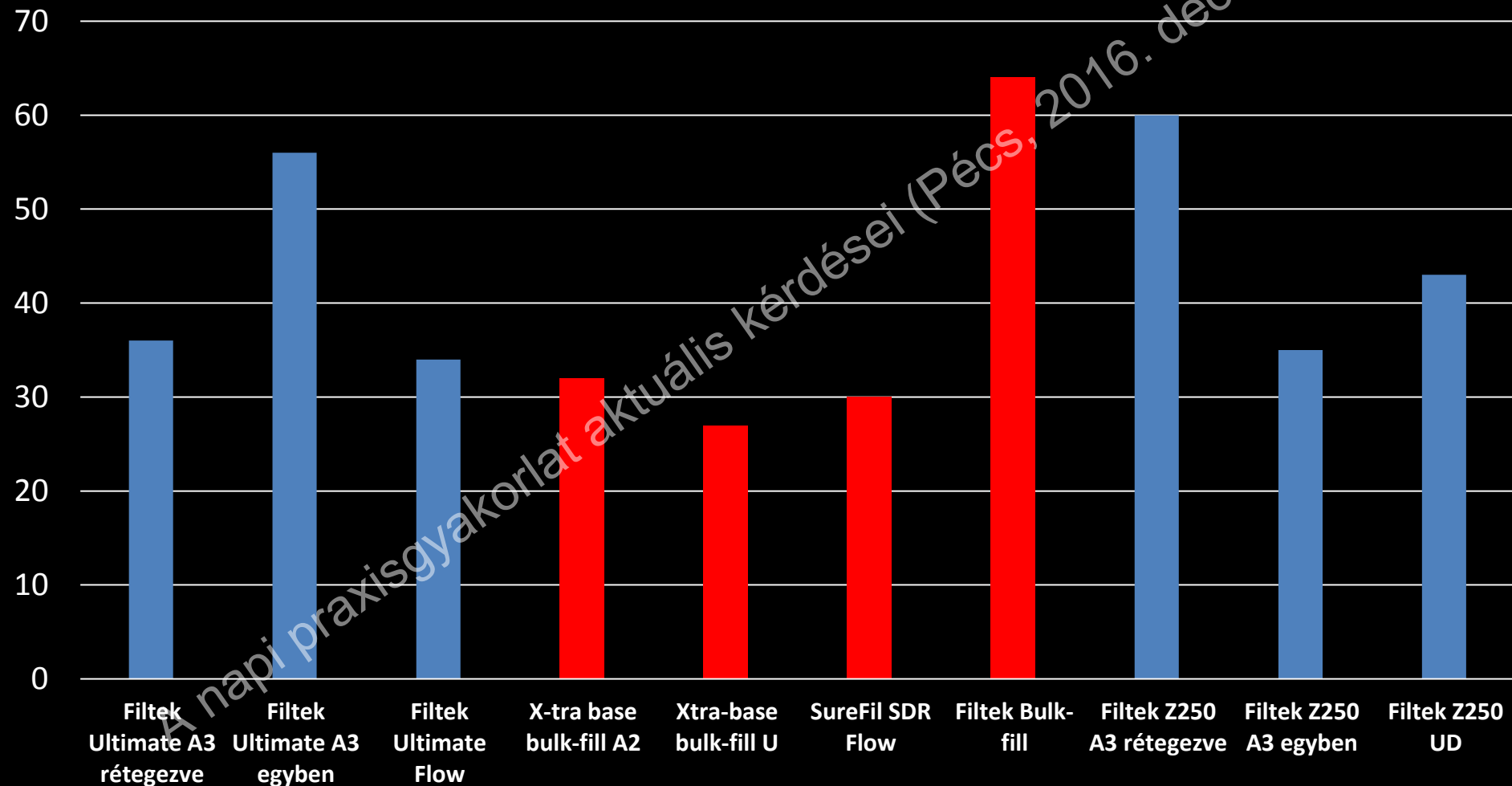
Black: 14.2590098257611%

White: 85.7409901742389%

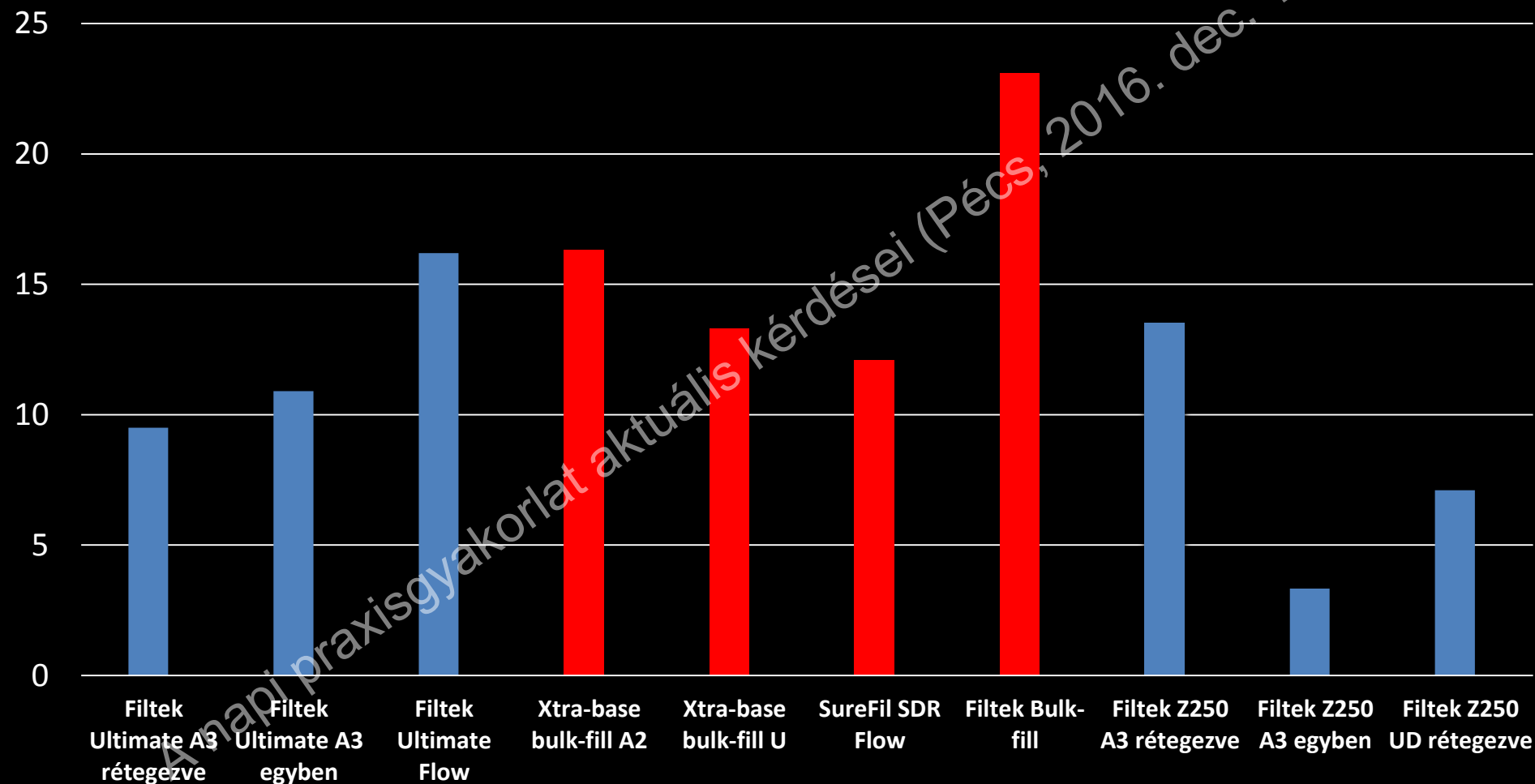
A fekete és fehér %-os aránya a filterelt képen

Itt állítható be, hogy a 256 szürke árnyalat közül mely árnyalaton felül jelölje a program feketének a pixelt.

Átlagos pórusméret (μm)



Pórusok %-os megoszlása



Konklúzió

- Bár a pórusok száma alacsonyabb, a kisebb buborékok száma meghaladja a hagyományos rétegezett kompozitokét.
- A porozitás gyengíti a mechanikai tulajdonságokat és rontja a biokompatibilitást.



Kompozit tömések 10 éves retrospektív vizsgálata moláris fogakon

- A hagyományos kompozitból készült tömések a korábban említett hátrányok ellenére jól tudnak működni, ha kellő körültekintéssel készülnek.
- Követéses vizsgálatok eredményei szerint átlagosan 80-90 %-os a tömések túlélése 5-10 év elteltével.



**10 éves OD Filtek Z250
tömés (36-os fog) - Lempel**

Lempel E, Tóth Á, Fábián T, Krajczár K, Szalma J. Retrospective evaluation of posterior direct composite restorations: 10-Year findings.
Dent Mater 2015;31:115-122

Sikertelenség leggyakoribb okai in vivo molaris fogakon

- A tanulmányok szerint 3 fő ok vezet a tömés cseréjéhez, vagy javításához:
 - **secunder caries**
 - **endodonciai kezelés**
 - **tömés törése**

A napi praxis leggyakoribb aktuális kérdései (Pécs, 2016. dec. 14-16.)



Retrospektív vizsgálatunk célja

- **II. osztályú mikrohibrid kompozit tömések (701 db) vizsgálata** **USPHS kritériumrendszer** segítségével.
- **10 év** után jelentkező leggyakoribb hibák és a **sikertelenségek vezető okainak** felderítése.
- Összefüggés a **restauráció méretével és anyagával.**
- **Moláris, premoláris régióban** jelentkező problémák gyakorisága.



Sikeresség, sikertelenség

- A visszahívott páciensek **82,7%**-a jelent meg.
- **10 év elteltével 701** tömésből **15** (2,1 %) bizonyult sikertelennek.
 - **6** secunder caries
 - **3** törés
 - **6** gyökérkezelés
- Leggyakoribb enyhe eltérés a széli elszíneződés, elsősorban az MOD töméseknél.

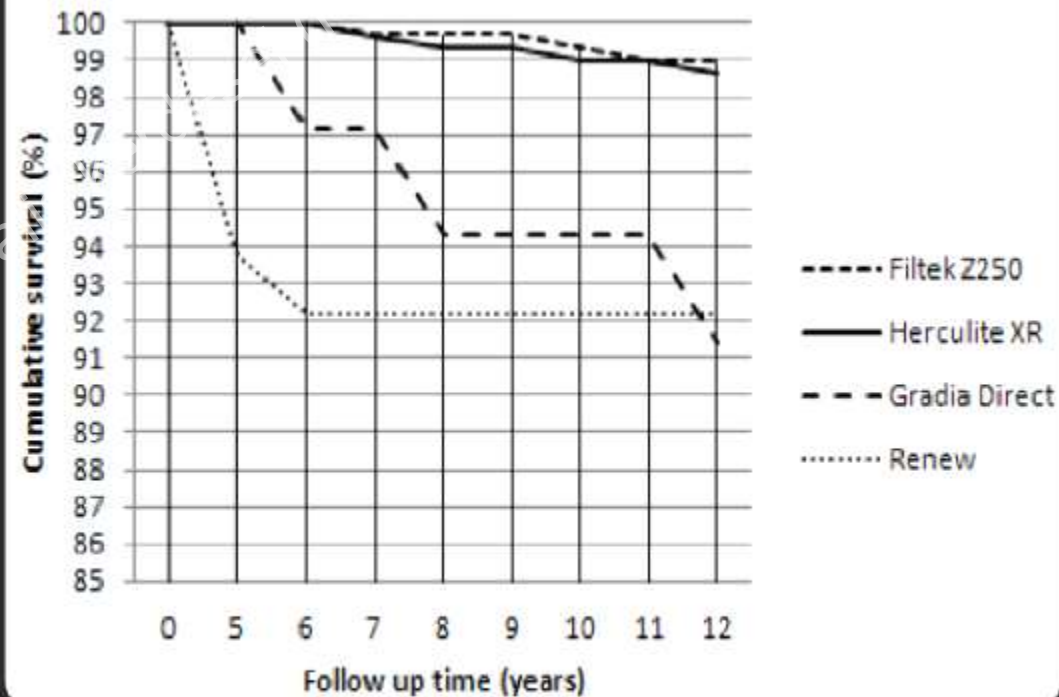
Konklúzió

➤ **10 év** viselés után **97,86%**-os sikerességi arány.

- Filtek Z250 (99.1%)
- Herculite XR (98.64%)
- Renew (92.19%)
- Gradia Direct Posterior (91.25%)

➤ **Sikertelenség oka:**

- Tömés törése ('C' kód)
- Secunder caries ('B')
- Endodonciai kezelés



Kompozit tömések 10 éves retrospektív vizsgálata moláris fogakon

- 163 nanofill (Filtek Supreme XT) és mikrohibrid (Enamel Plus HRI) felépítés ellenőrzése frontfogakon USPHS kritériumokkal.
- Felépítés indikációja fraktúra és diasztéma volt.



10 éves diasztémazárás - Lempel

Eredmények

- 10 éves túlélés: 87,1 %
- A mikrohibrid felépítésekénél gyakoribb a lepattanás (javítható).
- Nanofill kompozitoknál gyakoribb az anyagon belüli elszíneződés.
- A kávé/tea/kóla fogyasztás szignifikánsan növeli a nanofill felépítések elszíneződését.

Lempel E, Lovász BV, Meszarics R, Tóth Á, Jeges S, Szalma J.
Long-term retrospective evaluation of anterior direct
composite build-ups – up to 10 years. **Dent Mater** 2016,
Elbírálás alatt

Lehet minimum 10-15 évre szóló kompozit tömést készíteni, DE FONTOS:

- ... a megfelelő izolálás a kompozit jó tapadásához és polimerizációjához!
- ... a precíz bondozás!
- ... a megfelelő ideig történő megvilágítás!
- ... a rétegvastagság (≤ 2 mm)!
- ... a rétegezés és a rétegek megfelelő tömörítése!
- ... a precíz finírozás/polírozás!



Összegzés

- A hagyományos kompozitok hosszú távon már bizonyítottak, ha a megfelelő szabályok szerint járunk el.
- A bulk-fill tömőanyagok jobb átvilágíthatóságot mutatnak, ha a polimerizáció körülményeire odafigyelünk.
- Zsugorodásuk többnyire magasabb, de jobb a stressz-relaxációs képességük.
- A gyártók által ajánlott rétegvastagság túlzás.
- Nincs klinikai tapasztalat!

**Köszönöm a
figyelmet!**



A napi praxisgyakorlat aktuális kérdései (Pécs, 2016. dec. 14-16.)