

# Vývoj v oblasti skloionomérnych cementov

## Vlastnosti materiálu ChemFil Rock

MUDr. Daniel Urban, PhD., Peninsula College of Medicine and Dentistry, Universities of Exeter and Plymouth, UK

MUDr. Luboš Harvan, Klinika zubního lékařství, Univerzita Palackého Olomouc, ČR

MUDr. Anton Moják, Súkromná zubná ambulancia, Háľkova 3, Žilina, SR

odborná sdelení  
odborné oznamy

### Popis skloionomérnych cementov

Skloionoméne materiály (ďalej SIC) sú druhom acidobázického cementu s rôznorodou klinickou indikáciou obzvlášť v stomatológii (Wilson, Mc Lean 1988). V rámci zubného lekárstva sa s úspechom používajú ako výplňové materiály, podložkové materiály, bázy (náhrady dentínu), fixačné cementy (Knibbs 1988) alebo ako spojenie medzi iným výplňovým materiálom a zubnými tkanivami (dentín-SIC-kompozit). Súčasné SIC sa v mnohom líšia od originálneho materiálu uvedeného na trh ako ASPA (Dentsply DeTrey, 1976). Koncept skloionomérnych cementov bol predstavený Wilsonom a Kentom (Wilson et al. 1972).<sup>1-4</sup>

Skloionoméne cementy presnejšie sklo-polyalkenoátové cementy sú pravými acidobázickými materiálmi, ktorých bázu tvorí fluoroaluminiumsilikátové sklo s vysokým obsahom fluoridu. Táto báza interaguje s kyselinou polyalkenoátovou. Výsledkom je cement pozostávajúci so sklenených častíc obklopených matrix vzniknutou rozpustením sklenených partikulí v kyseline. Kalcium polyakrylátové reťazce vytvárajú iniciálnu

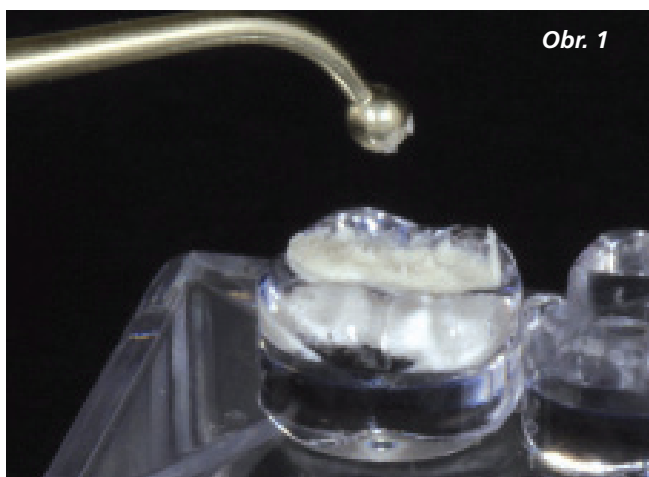
matrix, ktorá pomerne rýchlo spolu viaže uvedené častice. Ióny hliníka umožňujú formovanie alumíniumpolyakrylátových reťazcov. Tie sú oveľa menej rozpustné a viac mechanicky odolnejšie. Začína tvorba finálnej matrix. V rovnakom čase dochádza k uvoľneniu fluoridov vo forme mikročastočiek, ktoré sú voľne uložené v matrix a nie sú pevne integrované v jej štruktúre. Preto môžu fluoridy prenikať z cementu do tvrdých zubných tkanív a to bez zmeny fyzikálnych vlastností výplňového materiálu v čase. Skloionoméne cementy preto považujeme za typický príklad výrazne kariesprotektívnych materiálov. Fluoridy predstavujú priemerne 20 % finálneho skleneného prášku.<sup>2-5</sup>

Približne 11–24 % stuhnutého cementu tvorí voda. SIC možno popísať ako materiál na báze vody. Vodnú zložku možno rozdeliť na "voľne viazanú vodu", ktorú je možné ľahko odstrániť dehydratáciou a "pevne viazanú vodu", ktorá zostáva integrálnou zložkou pri reakcii tuhnutia a finálne stuhnutého cementu. Je dôležité si uvedomiť, že v skorých štádiách po zmiešaní materiálu a pred finálnym stuhnutím si kalcium polyakrylátové reťazce uchovávajú výraznú hydrosolubilitu, čo znamená, že voda môže prenikať do nespevneného cemen-

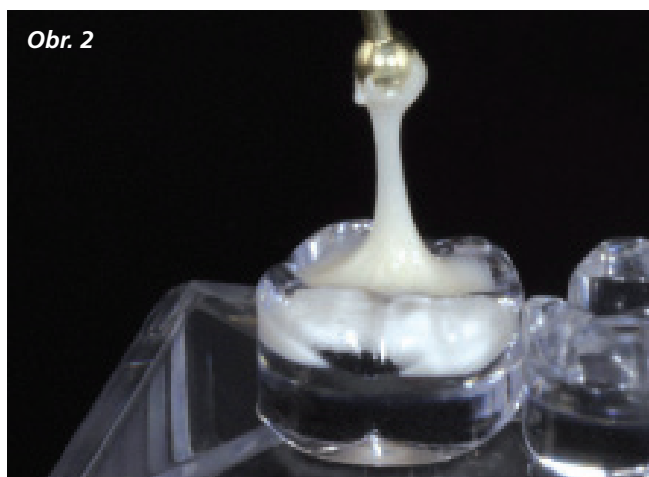
tu. Naopak, voľne viazaná voda sa môže strácať odparovaním, ak je cement vystavený vzduchu. Problematika úbytku a spätného nasávania vody je pravdepodobne najdôležitejším a najmenej pochopeným problémom tejto skupiny materiálov. Je však možné dosiahnuť odolnosť voči rapidnému nasakovaniu vody za cenu straty určitého stupňa translucencie. Nadbytočné ióny kalcia sa odstraňujú z povrchu sklenených častíc ich reakciou s kyselinou. Výmena iónov hliníka tak nastane skôr v procese tuhnutia, čo zníži spätné nasávanie vody. Zložky rôznych skloionomérnych cementov dostupných na trhu nie sú rovnaké. Je

Tabuľka 1. Porovnanie pracovného postupu pri použití rôznych skloionomérov

KROKY	CF ROCK	FUJI IX GP	FUJI IX GP	FUJI IX EXTRA	FUJI II LC
KONDITIONÉR KAVITY		✓	✓	✓	✓
OSUŠENIE KAVITY		✓	✓	✓	✓
VÝPLACH		✓	✓	✓	✓
PRETRASENIE KAPULE		✓	✓	✓	✓
AKTIVOVANIE KALSULE	✓	✓	✓	✓	✓
KAPSULA V AMALGAMÁTORE	✓	✓	✓	✓	✓
APLIKÁCIA V JEDNEJ VRSTVE	✓	✓	✓	✓	
2X VRSTVENIE					
2X POLYMERIZÁCIA SVETLOM	✓				✓
FINISHING		✓	✓	✓	✓
VRSTVA LAKU		✓	✓	✓	✓
POLYMERIZÁCIA SVETLOM		✓	✓	✓	✓
ZHOTOVENIE TRVA	07:05	09:55	07:05	06:35	08:00



Obr. 1: Lepivost materiálu na inštrument, Chemfil Rock



Obr. 2: Lepivost materiálu na inštrument, Fuji IX GP

možné pozorovať značný rozdiel v ich zložení v závislosti od výrobcu. Nie je preto možné zamieňať prášok a tekutinu od rôznych výrobcov.<sup>1-4</sup>

Skloionoméne cementy boli klinicky nestabilné, kým Wilson a Crisp neobjavili účinok kyseliny vínnej ako aditíva kontrolujúceho reakciu tuhnutia (ASPA II). V súčasnosti je považovaná za esenciálny komponent a tvorí konštantnú zložku 5–10 % tekutiny. Predlžuje pracovný čas a zabraňuje predčasnej tvorbe kalcium polyakrylátových reťazcov. Podporuje tvorbu aluminium-polyakrylátových reťazcov a má vplyv na včasnú mechanickú odolnosť.<sup>1</sup>

### Vlastnosti skloionomérených cementov

Nežiaduce účinky SIC na živé tkanivá sú minimálne. Prípadná zápalová odpoveď zubnej drene voči SIC zapríčinená počítačnou nízkou hodnotou pH (0,9–1,6) odoznie za 20–30 dní. Výrobcovia však uvádzajú ako kontraindikáciu použitie SIC pre priame i nepriame prekrytie zubnej drene. Kyselina polyakrylátová je slabá, čiastočne neutralizovaná kyselina. Jej difúzia a prienik do štruktúry dentínových tubulov sú nepravdepodobné pre jej vysokú molekulárnu hmotnosť. Pomere skoro dochádza k vytvoreniu precipitátu s iónmi kalcia v dentínových tubuloch. Skloionoméne cementy majú unikátnu vlastnosť spomedzi ostatných dentálnych materiálov. Sú kariostatické a ich kariesprotektívny účinok je zabezpečený dlhodobým postupným uvoľňovaním fluoridov. To zabezpečuje ochranu pred zubným kazom na zube ošetrovanom výplňou i na zube príľahlom (v prípade kavity II. triedy sa kariesprotektívny účinok prenáša i na zub, s ktorým sa dotýka aproximálne). Účinok fluoridu je dokázaný i v zóne odolávajúcej demineralizácii, približne v hrúbke 3 mm okolo SIC výplne.<sup>5-9</sup>

Určitý stupeň translucencie SIC je zapríčinený prítomnosťou sklenených vlákien. Translucencia je závislá na ich usporiadaní. Je dôležité poznamenať, že vďaka pomalej hydratačnej reakcii trvá SI cementom 24 hodín, kým materiál dozrie a dosiahne translucenciu. Translucencia sa zvyčajne zvyšuje

so starnutím výplne. Odolnosť voči sfarbeniu a pigmentáciám do veľkej miery závisí od dosiahnutia kvalitného finálneho povrchu výplne.

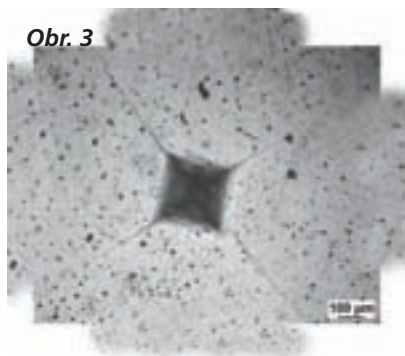
Správne zhotovený a chránený SIC vykazuje objemovú kontrakciu na úrovni 3 %. Pri vyššej hodnote vlhkosti cement absorbuje vodu a expanduje, kým pri nižšej vlhkosti mierne kontrahuje.<sup>1</sup>

Jedna štúdia SIC indikovaných v prípade erozívnych a abrazívnych lézií vykazuje 83% retenciu i po desiatich rokoch. Rôzne iné štúdie udávajú mieru zlyhania skloionomérených výplní od 0 do 70 %. Tieto údaje sa výrazne rôznia a sú oveľa viac ovplyvnené skúsenosťami zubného lekára a rozdielnou kvalitou použitých materiálov. Jednou z hlavných limitácií SIC v porovnaní s kompozitmi je nedostatok rigidity a ich slabá mechanická odolnosť. Výrobcovia sa preto zameriavajú najmä na zjednodušenie pracovného postupu a zlepšenie mechanickej odolnosti skloionomérov novej generácie.<sup>10</sup>

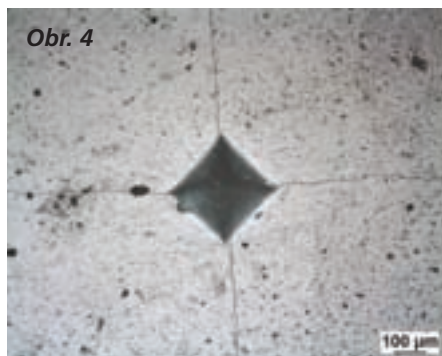
### Materiál ChemFil Rock

ChemFil Rock obsahuje nové fluoroaluminíumsilikátové sklenené plnivo modifikované reaktívnym zinkom. Nové zinkom modifikované sklenené plnivo zabezpečuje unikátny spôsob uvoľňovania iónov pre vyššiu mechanickú odolnosť. Tá je výsledkom okamžitého uvoľnenia iónov zinku počas tuhnutia materiálu. Predklinické štúdie zdôrazňujú fakt, že ChemFil Rock aplikovaný jednoduchou technikou – bez predprípravy (conditioning) kavity vykazuje lepšie výsledky než iné SIC používané rovnakým spôsobom. Je vysoko odolný proti zlomeniu a mechanickému opotrebovaniu. Pevne samoadheruje k okrajom dentínu a skloviny. Adherencia je porovnateľná s kompozitnými materiálmi. Okamžite uvoľňuje bolus fluoridov, ktoré pokračuje dlhodobo po zhotovení výplne.<sup>10</sup>

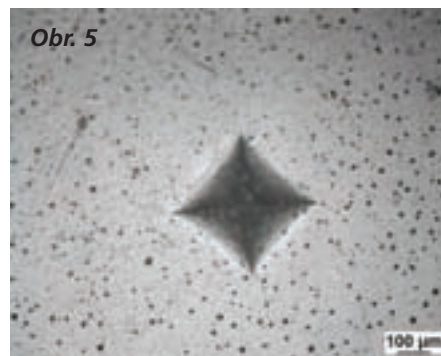
Materiál ChemFil Rock je indikovaný ako dlhodobé provizórium a polotrvalá výplň pre kavity I. a II. triedy. Navyše je materiál indikovaný pre výplne v dočasnej dentícii, výplne lézií a kavit V. triedy, výplne III. triedy a dostavby dentínového jad-



*Obr. 3: Prasklina pri pôsobení nárazu klinovitej sily (zaťaženie 29.4 N/30 sekúnd), Fuji IX GP*



*Obr. 4: Prasklina pri pôsobení nárazu klinovitej sily (zaťaženie 29.4 N/30 sekúnd), Ketac Molar*



*Obr. 5: Prasklina pri pôsobení nárazu klinovitej sily (zaťaženie 29.4 N/30 sekúnd), ChemFil Rock*

ra. V prípade ak sa materiál použije na jadrovú dostavbu, 2/3 zbytkového dentínu alebo najmenej 2 mm obvodového koronárneho dentínu musia byť zachované za účelom retenencie. Materiál je kontraindikovaný pre priame a nepriame prekrytie zubnej drene a u pacientov alergických na niektorú zo zložiek. Je k dispozícii v odtieňoch A1, A2, A3, A4, opácky a kontrastne biely.<sup>10</sup>

Pre ochranu zubnej drene u hlbokých kavit výrobca odporúča použitie liner na báze kalcium hydroxidu (Dycal). Po aktivácii kapsule stlačením piestu do maximálnej polohy sa materiál mieša 15 sekúnd v trepačke na kapsule (4000–5000 oscilácií/min). Po premiešaní materiálu je k dispozícii pracovný čas 1 minúta a 30 sekúnd. Je potrebné vyvarovať sa rozsiahlej kontaminácii kavity (voda, slina) alebo jej presušeniu. Materiál sa aplikuje pomocou aplikátora (Capsule Extruder 2). S aplikáciou je vhodné začať na najnižšom mieste kavity. Tryska kapsule zostáva v kontakte s dnom kavity a zanorená v aplikovanom materiáli. Jej postupným povyťahovaním zaplníme celú kavitu. Zabrániť tak zavedeniu vzduchových bublín do budúcej výplne. Špičku otrieme o okraj kavity. Okluzálny povrch a veľké prebytky materiálu možno odstrániť najskôr o 6 minút po aktivácii. Pre finálnu úpravu povrchu sa používajú kalíšky, disky a špičky (napr. Enhance Finishing System).

Na základe in vitro predklinických štúdií<sup>11–21</sup> možno zhrnúť vlastnosti materiálu ChemFil Rock nasledovne: ChemFil Rock vykazuje vysokú odolnosť v ohybe. Materiál je výrazne odolný pri zaťažení nárazom klinovitej sily (obr. 3–5). Odolnosť voči zlomeniu je výrazne vyššia a to obzvlášť v skorých štádiách po stuhnutí materiálu. Na základe vyššej odolnosti voči zlomeniu je možné očakávať, že ChemFil Rock je vhodný pre distálne použitie a zjednodušuje zhotovenie takýchto kavit s najmenej dvojročnou očakávanou trvácnosťou.

V klinickej štúdií bolo zhotovených 423 SIC výplní u 423 pacientov, 209 materiálom Ketac Molar (KMA) a 214 materiálom ChemFil Rock (CFR). Z toho 122 výplní bolo možné zhodnotiť po 0–4 mesiacoch. Boli hodnotené "Integrita zuba", "Pooperačná senzitivita a vitalita", "Zlomenie a retencia". V intervale 5–8 mesiacov bolo zhodnotených 121 výplní. Z celkového počtu zhotovených výplní bolo potrebné prerobiť 11 výplní (8 KMA – 6,4 % a 3 CFR – 2,5 %).

## Záver a odporúčania pre prax

Použitie skloionomérnych cementov stále nachádza svoje uplatnenie v každodennej praxi zubného lekára. S postupom



*Obr. 6: Nevyhovujúce výplne na zuboch 36, 37, Dr. Uwe Pompl, Germany*



*Obr. 7: Zhotovené výplne materiálom ChemFil Rock, Dr. Uwe Pompl, Germany*

vo vývoji těchto materiálů možno očekávat výrazné zlepšení zejména mechanických parametrů a zjednodušení pracovního postupu s redukcí jednotlivých kroků. Vlastnosti těchto materiálů ich predurčujú najmä k indikácii ako dlhodobé provizorium a ako fixačné cementy. Priestor pre ďalšiu indikáciu vidíme najmä v detskom zubnom lekárstve, u málo spolupracujúcich pacientov a v prípade pacientov, u ktorých požadujeme výrazný kariostatický a kariesprotektívny účinok, vlastný pre skloionoméne vylpne.

#### Literatúra

1. Mount GJ. An Atlas Of Glass Ionomer Cements Clinician's Guide; 3rd Edition Graham
2. Hume VR, Mount GJ. Preservation And Restoration Of Tooth Structure, 2nd Edition, Knowledge Books and Software, 2005
3. Roberson T, Heymann H, Swift E. Strudvent's Art And Science Of Operative Dentistry. Modby, 4th Edition
4. Anusavice KJ. Phillip's Science of Dental Materials, 11th Edition, Saunders, 2003
5. Wilson AD, McLean JW. Glass Ionomer Cement. Chicago: Quintessence Publishing Co; 1988:14
6. Wilson AD, Kent BE. The glass ionomer cement: A new translucent dental filling material. J Appl Chem Biotechnol. 1971;21:313
7. Wilson AD, Kent BE. A new translucent cement for dentistry: The glass ionomer cement. Brit Dent J.1972;132:133-135
8. McLean JW, Nicholson JW, Wilson AD. Suggested nomenclature for glass ionomer cements and related materials (editorial). Quintessence Int. 1994;25:587-589
9. Nicholson JW, Croll TP. Glass ionomers in restorative dentistry. Quintessence Int. 1997;28:705-714
10. ChemFil Rock Scientific Compendium. Dentsply DeTrey 2011
11. Barkmeier WW, Latta MA, Erickson RL, Wilwerding TM (2008). Wear simulation of resin composites and the relationship to clinical wear. Oper Dent. 33(2):177-82
12. Ban S, Hasegawa J and Anusavice KJ(1992). Effect of loading conditions on bi-axial flexure strength of dental cements. Dent.Mat. 8(2), 100-104
13. Belli R, Petschelt A, Lohbauer U (2010). Time-dependent fracture toughness of conventional glassionomer cements. Dent.Mat. 26: Supp 1 e20
14. Braem M (2009). In vitro study 14.1293. Data on file
15. Frankenberger R, Krämer N, Lohbauer U, Nikolaenko SA, Reich SM (2007). Marginal integrity: Is clinical performance of bonded restorations predictable in vitro? J Adhes Dent (Suppl 1) 9: 107-116
16. Frankenberger R (2010). In vitro study 14.1378. Data on file
17. Frankenberger R, Garcia Godoy F, Krämer N (2010). Clinical performance of viscous glass ionomer cement in posterior cavities over two years. Int J Dent, in press
18. Kleverlaan CJ (2009). In vitro study 14.1333. Data on file
19. Lach R (2009). In vitro studies 14.1291, 14.1330, 14.1339. Data on file
20. Latta M (2010). In vitro study 14.1381. Data on file
21. Lohbauer (2009). In vitro study 14.1355. Data on file



**Pevnějšší...**

...protože pacienti provádí neuvěřitelné věci.

**NOVINKA**

**ChemFil™** **ROCK**  
Advanced Glass Ionomer Restorative

Conditioning/  
Priming/  
Bonding

Vrstvení

Polymerizace  
světlem

Lak

**ChemFil** **Ne! Ne! Ne! Ne!**

**... jenom zaplnit v jedné hrubé vrstvě!**

#### Kontakty pre SR:

**EuDent spol. s r.o.**  
Priekopská 53A  
036 08 Martin-Priekopa  
Tel.: +421 434 286 219  
Fax: +421 434 300 351  
email: office@eudent.sk  
www.eudent.sk

**Hu-Fa Dental a.s.**  
Janka Kráľa 46  
022 01 Čadca  
Tel.: +421 414 331 016-17  
Fax: +421 414 331 015  
email: hufa@hufa.sk  
www.hufa.sk

**Albaco Dent s.r.o.**  
Škultétyho 1  
080 01 Prešov  
Tel.: +421 517 764 191  
Fax: +421 517 764 726

**DentAll s.r.o.**  
Záhradná 30  
080 01 Prešov  
Tel.: +421 517 582 006  
Fax: +421 517 582 007  
email: dentall@dentall.sk  
www.dentall.sk

#### Kontakty pre ČR:

**Dentamed (ČR), spol. s r.o.**  
Pod Lipami 41  
130 00 Praha 3  
Tel.: +420 266 007 111  
Fax: +420 266 007 199  
email: info@dentamed.cz  
www.dentamed.cz

**Schafferová spol. s r.o.**  
Andělská 29  
779 00 Olomouc  
Tel.: +420 585 757 200, 201  
Fax: +420 585 757 209  
email: ol@schafferova.cz  
www.schafferova.cz

**SORAL & HANZLIK, s.r.o.**  
Kettnerova 1940  
155 00 Praha 5  
Tel.: +420 251 626 910-12  
Fax: +420 251 625 192  
email: sor@soralhanzlik.cz  
www.soralhanzlik.cz



For better dentistry  
**DENTSPLY**