

Compomer: en ny type fyldningsmateriale

Jan Peutzfeldt og Anne Peutzfeldt

En ny type fyldningsmateriale kom for relativt nylig på markedet. Det drejer sig om de såkaldte compomerer, der blev lanceret på en måde, der fik én til at tro, at der var tale om glasionomercement. Compomerer er imidlertid énkompomentmaterialer og en slags hybridmateriale, der udgør et forsøg på at kombinere de bedste egenskaber ved henholdsvis komposit plast og glasionomercement. Denne undersøgelse vurderede tre compomerer (Dyract, Compoglass og Luxat) mht. bindingsstyrke til dentin samt bøjestykke og elasticitetsmodul. Bindingsstyrken til dentin blev undersøgt såvel uden som med den af fabrikanten foreskrevne forbehandling af dentinoverfladen. Forbehandling af dentinoverfladen viste sig helt nødvendig for bindingen til dentin. Såvel uden som med forbehandling bandt Dyract til dentin med signifikant højere bindingsstyrke end de to andre compomerer, der bandt med samme styrke. Der var ingen signifikant forskel mellem de tre compomerer mht. bøjestykke. Luxat havde signifikant højere elasticitetsmodul end Dyract og Compoglass. Ved en sammenligning med konventionelle og lyspolymeriserbare glasionomercement kan det konkluderes, at compomerer, ligesom lyspolymeriserbare glasionomercement, har højere bøjestykke og bindingsstyrke til forbehandlet dentin end konventionelle glasionomercement.

En ny type énkompomentmaterialer, ofte omtalt som compomerer, er for relativt nylig blevet introduceret på det danske marked. Compomererne er if. fabrikanternes beskrivelse af produkterne udviklet mhp. at kombinere det bedste ved glasionomercement med det bedste ved plastmaterialer. Rent kemisk er dette søgt gjort ved at erstatte polysyren i glasionomercement med en ny resin, der både indeholder de reaktive carboxylsyregrupper, kendt fra glasionomercementerne, og methacrylatgrupper, kendt fra plastmaterialerne. Pulveret er en blanding af de glaspartikler, der kendes fra glasionomercement, og de fillerpartikler, der kendes fra plastmaterialer. Afbindingen foregår, som i lyspolymeriserende plastmaterialer, ved en reaktion mellem methacrylatgruppernes dobbeltbindinger initieret af bestråling med synligt lys. Efter en vis funktionstid i munden skulle compomererne, som følge af vandoptagelse, undergå en syrebase-reaktion mellem glaspartiklerne og polysyren. Denne reaktion er bl.a. en forudsætning for fluorafgivelse (1). Resultatet skulle være en materialetype med samme gode æstetiske, mekaniske og håndteringsmæssige egenskaber som kompositte plastmaterialer plus de for glasionomercementerne kendte fordele i form af fluorafgivelse, direkte adhæsion til dentin og god biokompatibilitet.

Formålet med nærværende undersøgelse var at måle mekaniske egenskaber (bøjestykke og elasticitetsmodul) samt binding til dentin af tre materialer markedsført af fabrikanterne som compomerer: Dyract (DeTrey/Dentsply), Compoglass (Vivadent) og Luxat (DMG). Bindingsstyrken til dentin blev undersøgt uden og med den af fabrikanten foreskrevne forbehandling af dentinoverfladen med henholdsvis Dyract-PSA Prime/Adhesive (Dyract), Compoglass SCA Bonding Agent (Compoglass) og Solist (Luxat) (Fig. 1).

Materiale og metoder

Til brug for bindingsforsøgene blev ekstraherede tænder støbt ind i epoxy og derefter slebet på karborundumpapir nr. 1000, indtil en plan dentinoverflade fremkom. For hvert materiale fremstilledes to serier a otte prøvelegemer: én uden forbehandling af dentinoverfladen og én med den af fabrikanten anbefalede forbehandling. Forbehandlingen udførtes for alle tre compomerers vedkommende med en primer, der efterlades på dentinoverfladen i 20-30 sek., blæses ud i et tyndt lag og belyses. Compoglass SCA-primeren skal appliceres to gange. Compomererne blev kondenseret i kontakt med dentinoverfladen vha. en cylindrisk form (d = 3,6 mm, h = 2,8 mm) og herefter belyst i 60 sek. (Visilux 2, 3M). Prøvelegemerne henstod syv døgn i vand inden måling af bindingsstyrken ved forskydningsprøvning.

Til brug for bestemmelse af bøjestykke og elasticitetsmodul



Fig. 1. De tre undersøgte fabrikater af compomerer med tilhørende primere: Dyract (øverst), Compoglass (midten), Luxat (nederst).

Fig. 1. The three tested products of compomers with matching primers: Dyract (top), Compoglass (middle), Luxat (bottom).

(E-modul) fremstilledes otte små bjælker af hvert materiale. Materialerne blev fyldt i en messingform (l = 10 mm, h = 2,0 mm, b = 2,0 mm) og belyst på to modstående sider i 40 sek. Prøvelegemerne blev taget ud af messingformene og opbevaret som beskrevet ovenfor, hvorefter de blev slebet, opmålt og udsat for trepunkts-bøjeprovning (2). Resultaterne blev analyseret statistisk vha. t-test, variansanalyser og Newman-Keuls *multiple range tests* med $P = 0,05$ som signifikansniveau.

Resultater

Resultaterne af *bindingsstyrkemålingerne* i form af middelværdier og standarddeviationer fremgår af Tabel 1. Ved undladelse af forbehandling af dentinoverfladen var bindingsstyrken for alle tre materialer ringe og signifikant lavere end efter forbehandling. Såvel med som uden de anvendte forbehandling bandt Dyract signifikant bedre til dentin end både Compoglass og Luxat, der bandt lige godt.

Resultaterne af trepunkts-bøjeprovningerne i form af middelværdier og standarddeviationer for bøjestykke og E-modul fremgår af Tabel 2. Mht. *bøjestykken* var der ingen signifikant forskel mellem de tre materialer. Mht. *E-modul* var Luxat signifikant stivere end Dyract, der var signifikant stivere end Compoglass.

Diskussion

En af de vigtige egenskaber for holdbarheden af fyldningsmaterialer som glasionomercement og plast er disses evne til at bindes til dentin. Uden forbehandling af dentin bandt compomererne med bindingsstyrker på op til 2 MPa. Dette er mindre end de bindingsstyrker på op til 4 MPa, der tidligere er blevet målt med konventionelle og lyspolymeriserbare

Tabel 1. Bindingsstyrke (MPa) mellem compomer og dentin uden og med forbehandling af dentinoverfladen (middelværdi og standarddeviation).

Compomer	÷ forbehandling	+ forbehandling
Dyract	1,9 +/- 0,6	20,0 +/- 4,5
Compoglass	0,3 +/- 0,5	7,7 +/- 4,0
Luxat	0,1 +/- 0,3	7,0 +/- 1,8

Tabel 2. Bøjestykke (MPa) og E-modul (GPa) (middelværdi og standarddeviation).

Compomer	Bøjestykke	E-modul
Dyract	111 +/- 23	6,7 +/- 0,9
Compoglass	116 +/- 7	6,0 +/- 0,3
Luxat	128 +/- 17	10,1 +/- 0,4

glasionomercement (3). Efter forbehandling af dentin viste compomererne i denne undersøgelse bindingsstyrker på højde med eller højere end, hvad der tidligere er blevet målt med konventionelle glasionomercement: Ketac-Fil (3,0 MPa +/- 1,4), Ketac-Silver (3,1 MPa +/- 1,6) og Fuji II (6,0 MPa +/- 1,4) og med lyspolymeriserbare glasionomercement: Vitremer (7,9 MPa +/- 4,8) og Fuji II LC (8,2 MPa +/- 6,6) (3). Kun én af compomererne (Dyract) viste en bindingsstyrke på højde med bindingen af komposit plast til dentin. Således er der i en tidligere undersøgelse af adhæsivsystemer fundet følgende bindingsstyrker mellem Z100 og dentin: All-Bond 2 (21 MPa +/- 5,7), Gluma (22 MPa +/- 3,8) samt Scotchbond Multipurpose (18 MPa +/- 3,1) (4).

Compomererne omtales ofte som modificerede glasionomercement. Det er derfor nærliggende at antage, at compomerer, ligesom konventionelle glasionomercement, er i stand til at binde sig til dentin. Undladelse af forbehandling af dentinen efter fabrikantens anvisninger gav imidlertid særdeles svag binding til dentin for alle tre materialer. Ligesom for lyspolymeriserbare glasionomercement må det derfor kraftigt anbefales at følge den af fabrikanten anviste forbehandling.

Styrkemæssigt klarede compomererne sig på linie med den bedste af de lyspolymeriserbare glasionomercement, der tidligere er blevet undersøgt: Vitremer (107 MPa +/- 14), og dermed en del bedre end Photac-Fil Aplicap (62 MPa +/- 12) og Fuji II LC (94 MPa +/- 17) (3). Både compomererne og de lyspolymeriserbare glasionomercement var styrkemæssigt langt bedre end de konventionelle glasionomercement, der tidligere er blevet undersøgt (3). I forhold til kompositte plastmaterialer er de undersøgte compomerers bøjestykke og stivhed lidt lavere, undtaget Luxat, hvis E-modul er fuldt på højde med plastmaterialers E-modul (5).

De lyspolymeriserbare glasionomercement udmærker sig bl.a. ved at være lettere at håndtere og manipulere end de konventionelle. Med compomererne håber fabrikanterne angiveligt på dette felt at komme endnu tættere på, hvad der karakteriserer de kompositte plastmaterialer. Dette er efter vores opfattelse kun lykkedes for to af de tre undersøgte materialer: Dyract og især Compoglass, som er særdeles lette og bekvemme at manipulere, hvorimod Luxat er vanskeligere og mere klæbrigt.

Med denne nye type tandfarvede fyldningsmateriale har vi fået en gruppe materialer, der mht. binding til dentin (efter forbehandling) og styrkemæssige egenskaber synes at være mindst på højde med lyspolymeriserbare glasionomercement og i visse tilfælde endda på højde med kompositte plastmaterialer. Dertil kommer, at de glasionomercement materialer i modsætning til plastmaterialerne afgiver fluor lokalt i relation til fyldningen (6,7). Hvorvidt denne

fluorafgivelse fra compomererne er tilstrækkelig til klinisk at have nogen kariostatisk effekt er dog endnu uafklaret. ■

DeTrey, DMG og Vivadent takkes for at have stillet materialer til rådighed.

English summary

Compomer: a new type of filling material

The present study determined bond strength to dentin and mechanical properties of three so-called compomers (Dyract, Compoglass, and Luxat). Bond strength was determined to untreated as well as to pre-treated human dentin. The mechanical properties tested were flexural strength and modulus of elasticity. Mean bond strengths to untreated dentin ranged from 0.1 MPa to 1.9 MPa, and bond strengths to pre-treated dentin ranged from 7.0 MPa to 20.0 MPa. Dyract showed significantly higher bond strength to untreated as well as to pre-treated dentin than did Compoglass and Luxat. Pre-treatment of dentin significantly improved bond strength to dentin for all three compomers. No difference was found between the three materials with respect to flexural strength, which ranged from 111 MPa to 128 MPa. Luxat had a significantly higher modulus of elasticity (10.1 GPa) than did Dyract (6.7 GPa) and Compoglass (6.0 GPa). It was concluded that, similar to resin-modified glass ionomer cements, compomers have higher flexural strength than conventional glass ionomer cements, and bond to dentin with similar or higher strength provided the dentin has been pre-treated.

Litteratur

1. Sidhu SK, Watson TF. Resin-modified glass ionomer materials. A status report for the American Journal of Dentistry. *Am J Dent* 1995; 8: 59-67.
2. Peutzfeldt A, Asmussen E. Influence of ketones on selected mechanical properties of resin composites. *J Dent Res* 1992; 71: 1847-50.
3. Ejersbo M, Peutzfeldt A. Type II glasionomercement: konventionelle og lyspolymeriserbare. *Tandlægebladet* 1995; 99: 731-2.
4. Ejersbo M, Peutzfeldt A. All-Bond 2: Binding af komposit plast til emalje og dentin. *Tandlægebladet* 1995; 99: 157-8.
5. Peutzfeldt A, Asmussen E. Modulus of resilience as predictor for clinical wear of restorative resins. *Dent Mater* 1992; 8: 146-8.
6. Forsten L. Resin-modified glass ionomer cements: fluoride release and uptake. *Acta Odontol Scand* 1995; 53: 222-5.
7. Momoi Y, McCabe JF. Fluoride release from light-activated glass ionomer restorative cements. *Dent Mater* 1993; 9: 151-4.

Forfattere

Jan Peutzfeldt, tandlæge, og Anne Peutzfeldt, adjunkt, tandlæge, ph.d. Afdeling for Dentalmaterialer, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet.