

Jon E. Dahl og I. Eystein Ruyter

Adhesivsystemer

Emaljebinding etter syreetsning og bruk av ulike adhesivsystemer har vært benyttet med suksess i over 20 år, mens «pålitelig» dentinbinding har en langt kortere historie. Bruk av adhesivsystemer har som formål å øke retensjonen av resinbaserte fyllinger, samt å forsegle den spalten som oppstår mellom tannsubstans og slike fyllinger når fyllingene kontraherer under polymerisasjonen. En tett binding vil også redusere muligheten for senere mikrolekkasje og karies. Adhesjonsprosessen består av to trinn, en initial endring av tannoverflaten og dernest dannelse av en forbindelse mellom tann og fyllingsmateriale. En rekke adhesivsystemer finnes på det nordiske markedet, og takten som nye produkter introduseres med, er høy. NIOM har mottatt flere spørsmål om bruk og egenskaper til adhesivsystemer.

Spørsmål

Er det noen forskjell mellom binding til emalje og dentin og, i så fall, hva er forskjellen?

Svar: Binding til emalje oppnås gjennom behandling med syre som endrer den relativt glatte emaljeoverflaten til en mikroskopisk erkjennbar irregulær overflate gjennom utløsning av mineraler. Denne irregulære overflaten tjener som feste for en lavviskøs resin-komponent som etter polymerisasjon

har dannet en sterk mikromekanisk retensjon til emaljen. Ved at fyllingsmaterialet i neste omgang binder seg kjemisk til adhesivsystemet, dannes en sterk binding mellom emaljen og fyllingen.

Det har vært lansert flere ulike teorier og metoder for å oppnå binding mellom dentin og resinbaserte fyllinger. I dag synes det å være enighet om at bindingen til dentin hovedsakelig er basert på mikromekanisk retensjon, selv om en mulig kjemisk binding ikke helt blir utelukket. Siden dentin har ulik struktur og sammensetning i forhold til emalje (lavere mineralinnhold og høyere innhold av kollagen), er den mikromekaniske retensjon av en litt annen karakter enn i emalje. En forbehandling av dentinoverflaten etter prepareringen vil fjerne det såkalte smearlaget, fremskaffe en porøs dentinstruktur og frilegge kollagenfibre. Dette skal så lede til en optimal dentinbinding ved at adhesivsystemet infiltrerer den porøse sonen med en monomer som polymeriserer mellom fibre og noe ned i dentintubuli. Dermed dannes en mikromekanisk retensjon. Bindingsstyrken målt in vitro på dentinadhesiver er omtrent som bindingsstyrken mellom plastbaserte fyllinger og etset emalje.

Spørsmål

Hva skiller *total-etch* og *self-etch*-systemer?

Svar: I *total-etch*-adhesivsystemer behandles både emalje og dentin med 30–40% fosforsyre for å skape den nødvendige endring i emaljeoverflaten og for å fjerne *smear*-laget, eksponere kollagen og øke permeabiliteten i dentinet. Dernest appliseres den såkalte primer som er lavviskøse monomerløsninger med hydrofobe og hydrofile egenskaper. De hydrofile egenskapene letter kontakten til tannsubstansen,

mens den hydrofobe delen av primeren har affinitet til de resinbaserte materialene. Primerene penetrerer den demineraliserte sonen og underletter infiltrasjonen av den etterfølgende adhesiven. Monomerene i primeren reagerer deretter med resin-komponentene i adhesiven. Ved siden av denne tretrinns prosedyren med separat dosering av etsemiddel, primer og adhesiv er det introdusert tottrinns systemer. I disse forenklete systemer er primer og adhesiv resin blandet sammen og appliseres etter at kaviteten er syreetsset. For å oppnå best mulig penetrering inn i kollagenstrukturen i dentin, er det viktig at kollagenet ikke klapper sammen etter syrebehandlingen. Dette kan oppnås ved at dentinoverflaten forblir fuktet etter at syren er skyllet bort.

I *self-etch*-adhesivsystemer benyttes en sur primer som skal fjerne *smear*-laget, demineralisere hardvev og stabilisere eksponert kollagen. Dermed unngås syrebehandlingen som eget trinn i prosedyren, og primeren skal heller ikke vaskes bort med vannspray. Ved to trinns *self-etch*-adhesivsystemer appliseres adhesiven som eget trinn etter at overskudd primer er fjernet.

I alt i ett-versjonene er de kjemiske stoffene som trengs til de tre trinnene i emalje- og dentinbinding blandet sammen. Dette forenkler adhesivteknikken, og resultatet hevdes dessuten å være mindre sårbart for operatorfeil.

Spørsmål

Representerer den siste generasjon adhesivmaterialer noe fremskritt?

Svar: Det er vanskelig å bedømme om de nyeste adhesivsystemene, dvs. de såkalte *self-etch*-adhesiver, er bedre enn de som har vært på markedet en stund pga. manglende kliniske data. Slike kliniske studier krever oppfølging over flere år. Produktet må derfor ha vært på markedet i flere år før resulta-

Forfattere

Jon E. Dahl, seniorforsker, dr.odont. og dr.scient. Nordisk Institutt for Odontologisk Materialprøvning (NIOM)
I. Eystein Ruyter, seniorforsker, dr.philos. og dr.rer.nat. NIOM

Dette er tredje artikkel i en serie som produseres for de nordiske tidsskriftene av NIOM. To tidligere artikler er publisert i Tidende nr. 3 og nr. 7, 2004

tene foreligger, med mindre produsentene selv fremskaffer slike data før produktet markedsføres. Laboratoriestudier på NIOM tyder imidlertid på at *self-etch*-adhesivsystemer har vel så gode initiale bindingsegenskaper til dentin som *total-etch*-systemene. Dette gjelder både ubelastede prøver og prøver som har vært utsatt for temperatursvingninger. En mulig ulempe med *self-etch*-produktene er at demineraliseringen kan fortsette også etter at fyllingen er lagt, siden demineraliseringsmidlet ikke vaskes bort. På lang sikt kan dette svekke underliggende tannstruktur og resultere i bindingsbrudd. Dette må imidlertid undersøkes nøyere.

Spørsmål

Kan samme adhesivsystem benyttes til fyllingsmaterialer fra ulike produsenter?

Svar: Generelt sett bør det benyttes systemer som hører sammen, dvs. adhesiv og fyllingsmateriale fra samme produsent. Hovedårsakene til dette er at adhesivsystem og fyllingsmateriale er kompatibelt med hensyn på sammensetning, og at produktene i noen grad kan være klinisk utprøvd sammen. Riktignok vil sammensetningen til mange adhesivsystemer tilsi at de kan bli benyttet med fyllingsmaterialer fra ulike produsenter. Det er imidlertid viktig å følge de retningslinjer som produsenten av adhesivsystemet gir med hensyn på kompatible materialer. Der som et meget hydrofilt adhesivsystem basert på for eksempel HEMA (2-hydroksyetylmetakrylat) og en polyelektrolytt som polyakrylsyre, benyttes sammen med hydrofobe fyllingsmaterialer vil det bli problemer.

Spørsmål

Finnes det krav til adhesivsystemer, for eksempel i internasjonale standarder,

og hvor kan man eventuelt finne produsentuavhengig informasjon?

Svar: Den internasjonale standardiseringsorganisasjonen (ISO) har utarbeidet en teknisk spesifikasjon som beskriver i detalj hvordan bindingstester skal utføres for adhesivsystemer (ISO TR 11405: 2003 – Dental materials – Testing of adhesion to tooth structure). Dette dokumentet setter imidlertid ikke minstekrav til resultater for de enkelte tester, og kan således ikke benyttes til å luke ut dårlige produkter. Det er viktig å merke seg at en laboratorietest ikke nødvendigvis gjenspeiler de resultater som kan oppnås klinisk med et produkt. Operatørens ferdigheter spiller inn samtidig som det er helt nødvendig å følge produsentens bruksanvisning for å få best mulig resultat.

NIOM utgir som kjent ikke lenger lister over godkjente produkter. Dette har bakgrunn i endrede regler for sertifisering av tannlegematerialer. NIOM har blant annet utført tester for svenske helsemyndigheter (via Kunskapscenter för Dentala Material), og de har lagt ut resultater på sine hjemmesider (<http://www.sos.se/kdm>).

Utdypningslitteratur

Swift EJ. Dentin/enamel adhesives: review of the literature. *Pediatr Dent* 2002; 24: 456–61.
Hewlett ER. Resin adhesion to dentin: a review. *J Calif Dent Assoc* 2003; 31: 469–76.

Søkeord for nettsversjon:
www.tannlegetidende.no: Behandlingsmetode; Materiale, odontologisk; Prosedyre.

Adresse: Seniorforsker Jon E. Dahl, NIOM, Kirkeveien 71B, postboks 70, N-1305 Haslum, Norge. E-post: niom@niom.no. Hjemmeside for NIOM: www.niom.no