



Eénvleugelige adhesiefbruggen nader bekeken

A. van Dalen
A.J. Feilzer

Een literatuuronderzoek

Conventionele adhesiefbruggen zijn aan weerszijden van de dummy voorzien van een adhesievleugel. Als gevolg daarvan worden de pijlerelementen door het aanbrengen van een adhesiefbrug star met elkaar verbonden. Het belasten van de pijlers of de dummy van een adhesiefbrug leidt daardoor tot wrikkende krachten in het cement. Eénvleugelige adhesiefbruggen zijn per definitie cantileverbruggen en hebben theoretisch gezien minder last van wrikkende krachten bij belasting. Langetermijnonderzoek naar de overleving van éénvleugelige cantilever adhesiefbruggen is nauwelijks voorhanden. De resultaten van onderzoek naar de overleving van conventionele adhesiefbruggen verschillen opmerkelijk tussen Europa enerzijds en de Verenigde Staten en Japan anderzijds. Deze verschillen worden verklaard en toegelicht. Cantilever en conventionele adhesiefbruggen worden met elkaar vergeleken op basis van 8 publicaties die sinds 1991 over dit onderwerp zijn verschenen. Geconcludeerd kan worden dat in Nederland de adhesiefbrug ten onrechte een slechte naam heeft, terwijl het een voorspelbare en betrouwbare restauratie blijkt te kunnen zijn. Hoewel diverse auteurs concluderen dat cantilever adhesiefbruggen het in vergelijkbare situaties beter doen dan de conventionele adhesiefbruggen, is verder onderzoek naar de levensduur van dit type brug geboden.

DALEN A VAN, FEILZER AJ. Eénvleugelige adhesiefbruggen nader bekeken. Een literatuuronderzoek. Ned Tijdschr Tandheelkd 2003; 110: 143-148.

Inleiding

De ervaringen met adhesief bevestigde spalken vormden de basis voor de eerste uitvoeringen van adhesiefbruggen die door Rochette zijn ontwikkeld (Rochette, 1973). Deze van geperforeerde vleugels voorziene brug staat nu bekend als de Rochette-brug en werd gepresenteerd als tijdelijke voorziening (Howe en Denehy, 1977). Het klinisch gedrag van adhesiefbruggen heeft deze indruk bevestigd. De in Nederland gebezigde kwalificatie 'semi-permanente restauratie' wijst evenmin op vertrouwen in een lange levensduur. Desondanks kan de adhesiefbrug, gezien een aantal voordelen en mits juist geïndiceerd, een goede indicatie zijn voor het (semi)permanent vervangen van missende elementen.

Met het beschikbaar komen van de etstechniek kwamen minimaal prepareren en beperking van de biologische schade binnen bereik. Een beperkt gerestaureerd element gaat immers restauratief gezien langer mee en behoeft in dat opzicht ook weinig onderhoud. Idealiter zou een adhesiefbrug vervaardigd moeten kunnen worden zonder de pijlers te prepareren. Dit principe lag dan ook ten grondslag aan de Rochette-adhesiefbrug met zijn macromechanische retentie met geperforeerde vleugels (Howe en Denehy, 1977). Uit de Rochette-brug is de Maryland-brug geëvolueerd met gesloten, niet-geperforeerde metalen vleugels. Dit werd mogelijk gemaakt door het werk van Livaditis en Thompson (1982). Zij ontwikkelden een techniek om de adhesiefvleugel elektrolytisch te etsen. Daarmee verkregen ze micromechanische retentie voor het cement in het (onedele) metaaloppervlak. Later werd chemisch etsen van dit metaal aan het arsenaal van mogelijkheden toe-

gevoegd. Aanvankelijk toegepast zonder preparatie, bleek de matige retentie deze restauratie tot een tijdelijke te bestempelen of op z'n gunstigst tot een semi-permanente voorziening. In dit geval wordt de retentie van de brug geheel bepaald door het adhesiefvermogen van het gebruikte cement. Wanneer echter de pijlers worden geprepareerd met geleidevlakken, groeven en een chamfer, kunnen retentie en resistentie aanzienlijk worden verbeterd (Simon *et al*, 1992; Barrack en Bretz, 1993; Rammelsberg *et al*, 1993). Deze auteurs melden dan ook allen een spectaculaire toename van de levensduur bij toepassing van deze preparatievorm en zij verwachten een vergelijkbare levensduur als van conventioneel brugwerk. Ferrari en Mason (1997) beschrijven een soortgelijke evolutie van het concept te hebben doorgemaakt. Na hun aanvankelijk magere resultaten, door een (vrijwel) afwezig zijn van een preparatie, verbeterden deze aanzienlijk met het toepassen van een preparatie met geleidegroeven en een omvatting van minimaal 180°, waardoor een duidelijke inzetrichting en vormretentie ontstonden.

Conventionele adhesiefbruggen zijn aan weerszijden van de dummy voorzien van een adhesievleugel. Als gevolg daarvan worden de pijlerelementen door het aanbrengen van een adhesiefbrug star met elkaar verbonden. Het belasten van de pijlers of de dummy van een adhesiefbrug leidt daardoor tot wrikkende krachten in het cement. Dunne en Millar (1993) en Rammelsberg *et al* (1993) beschrijven dat toename van het aantal vleugels de kans op loslaten van één of meer daarvan groot. Of omgekeerd, vermindering van het aantal vleugels tot het kleinst mogelijke aantal, namelijk één, de levensduur kan bevorderen, is de centrale vraag in dit

Samenvatting

Trefwoorden:

- Prothetische tandheelkunde
- Duurzaamheid
- Adhesiefbrug

Uit de afdeling Tandheelkundige Basiswetenschappen, sectie Tandheelkundige Materiaalwetenschappen van het Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam (ACTA).

Datum van acceptatie:

7 januari 2003.

Adres:

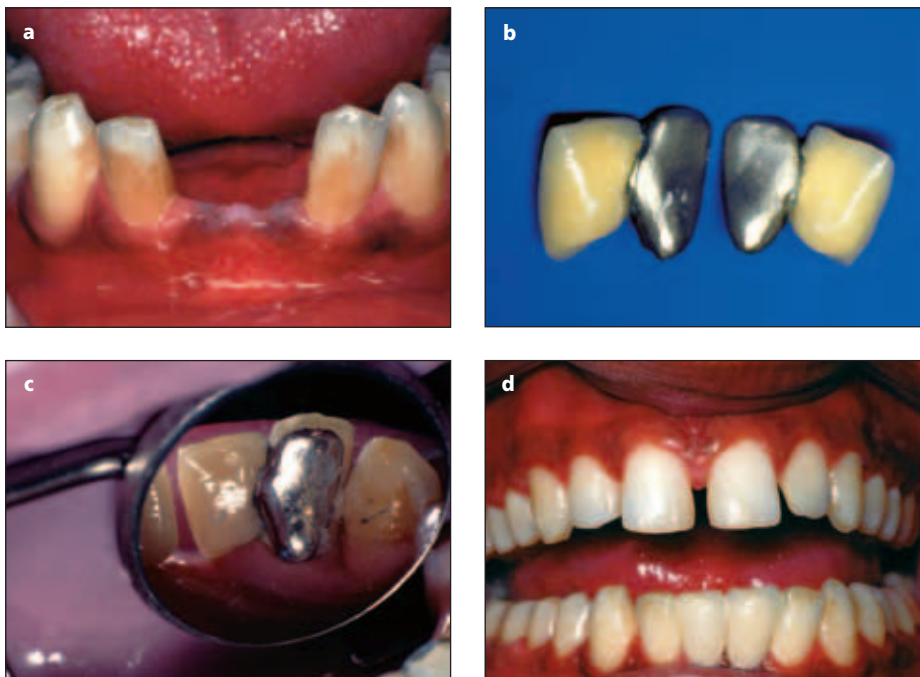
A. van Dalen

ACTA

Louwesweg 1

1066 EA Amsterdam

a.dalen@acta.nl



Afb. 1. Vervanging van gebitselementen 31 en 41 door twee cantilever adhesiebruggen.
a. Uitgangssituatie.
b. Beide éénvleugelige cantilever adhesiebruggen voor plaatsing.
c. Linguaal aanzicht.
d. Buccaal aanzicht.
 (Met dank aan W.M. van Rees, ACTA, Amsterdam)

literatuuronderzoek. Éénvleugelige adhesiebruggen zijn per definitie cantileverbruggen en hebben theoretisch gezien minder last van wikkende krachten bij belasting. De hypothese van dit literatuuronderzoek is derhalve dat éénvleugelige adhesiebruggen minstens zo duurzaam zijn als de conventionele meervleugelige adhesiebruggen. In dit artikel wordt een literatuuronderzoek beschreven naar de levensduur van éénvleugelige (cantilever) adhesiebruggen voor solitaire tandvervanging (zie afb. 1 en 2). De resultaten daarvan worden vergeleken met die van conventionele adhesiebruggen met twee of meer vleugels. Immers, als zou blijken dat de éénvleugelige cantilever uitvoering het even goed doet als de conventionele uitvoering met 2 vleugels, vervalt de noodzaak tot het prepareren van 2 pijlers en kan met 1 worden volstaan. Overigens, een cantilever adhesiebrug is niet noodzakelijk éénvleugelig, maar een éénvleugelige adhesiebrug is wel altijd een cantilever.

Materiaal en methode

Voor dit overzicht werd in de wetenschappelijke literatuur gezocht naar onderzoeken specifiek over cantilever adhesiebruggen, bestaande uit één vleugel en één pontic. Hierbij werd gebruikgemaakt van de internetdatabases PubMed (vanaf 1973) en ISI Web of Science (vanaf 1988). Gezocht werd onder andere op de sleutelwoorden '(cantilever) resin bonded bridges' en '(canti-

Afb. 2. Vervanging van gebitselement 35 door een cantilever adhesiebrug linksonder. Vooral element 34 toont duidelijk de 180° omvatting.
 (Met dank aan dr. D.J. Witter, UMC St Radboud, Nijmegen)



lever) fixed partial dentures'. De gevonden artikelen werden beoordeeld op een aantal behandelingstechnische en een aantal patiëntgebonden factoren. Deze waren respectievelijk preparatievorm, elektrolytisch etsen versus zandstralen, het gebruikte cement en invloed van de operateur (behandelingstechnische factoren); en plaats van de pontic, cq. pijler; leeftijd bij plaatsen en parodontale consequenties (patiëntgebonden factoren).

Resultaten

Vanaf het jaar 1991 werden met de zoekmachine bijna 400 publicaties gevonden op het sleutelwoord 'resin bonded bridges'. Dit aantal kon worden teruggebracht door de vele publicaties over adhesiebruggen geheel vervaardigd van composiet of met vezelversterkt composiet buiten

beschouwing te laten. Er werden slechts 6 publicaties gevonden specifiek over éénvleugelige adhesiebruggen (Hussey en Linden, 1996; Briggs *et al*, 1996; Brabant, 1997; Chan en Barnes, 2000; Botelho, 2000; Botelho *et al*, 2000) en 3 publicaties waarin dit onderwerp als onderdeel van een groter onderzoek ter sprake kwam (Hussey *et al*, 1991; Dunne en Millar, 1993; Gilmore en Ali, 1995). Tabel 1 geeft een overzicht van de meest relevante geraadpleegde onderzoeken.

Tabel 2 toont de gemiddelde leeftijd van alle éénvleugelige adhesiebruggen per onderzoek en het percentage daarvan dat éénmaal is losgekomen. Omdat de meeste losgekomen éénvleugelige adhesiebruggen opnieuw gecementeerd kunnen worden, kan de functionele levensduur zich uitstreken tot (ver) voorbij het eerste loskomen. Uit deze tabel kan men daarom niet de functionele levensduur aflezen.

De resultaten van de onderzoeken uit tabel 2 lopen nogal uiteen. Vijf van de 6 onderzoeken zijn retrospectief. Hierbij is achteraf naar de resultaten gekeken, waardoor een aantal kenmerken van de restauraties niet meer was te achterhalen. Onderlinge vergelijking en meta-analyse waren onder andere onmogelijk omdat: het niet altijd bekend was of er al dan niet een preparatie onder de brug aanwezig was; de aantallen onderzochte éénvleugelige adhesiebruggen sterk uiteen liepen van 13 tot 142; er tijdens sommige onderzoeken zonder het effect daarvan in de resultaten te verwerken van onder andere cement en metaal soort werd gewisseld; er werd overgegaan van zandstralen naar etsen of omgekeerd en, tot slot, omdat er aanvankelijk niet, maar later wel werd geprepareerd.

Behandelingstechnische factoren

De preparatievormen voor pijlers van adhesiebruggen, zowel conventioneel als cantilever, lopen uiteen. De eenvoudigste preparatievorm is die voor boveninci-

sieven met een zo groot mogelijke palatinale bedekking met cingulumsteun. Het meest uitgebreid is een palatinale cq. linguale 180° chamferpreparatie met mesiaal en distaal geleidevlakken met parallelle groeven, gecombineerd met voor incisieven en cuspidaten een palatinale pinhole en voor (pre)molaren een occlusale dwarsverbinding. In 4 publicaties wordt over de oorzaak van het loslaten van een adhesiefbrugvleugel geschreven. Er wordt in deze gevallen eensluidend gedacht, zonder dat daar bewijs voor geleverd wordt (Hussey en Linden, 1996; Brabant, 1997; Chan en Barnes, 2000; Botelho *et al.*, 2000). Het algemene beeld dat in vrijwel alle publicaties wordt geschetst ten aanzien van preparatievormen is dat, wanneer de pijlers minder dan 180° worden omvat, de kans op loskomen groter is dan bij een grotere omvatting.

Als belangrijkste voordeel van de adhesiefbrug is altijd aangevoerd dat de preparatie kon worden beperkt en daarmee de biologische schade aan de pijlers. Rammelsberg *et al.* toonden in 1993 aan dat het prepareren van parallelle groeven en een 'pinhole' in bovenfrontpijlers de levensduur van een conventionele adhesiefbrug aanzienlijk verlengden. Met deze preparatievorm keerden zij vrijwel terug naar de aloude $\frac{3}{4}$ -kroonpreparatie en zo raakten de toepassing en de voordelen van een niet-invasieve behandelingsmethode enigszins uit het zicht. Het risico van losraken verminderde in hun onderzoek met een factor 20 ten opzichte van niet-geprepareerde pijlers. Ook Barrack en Bretz (1993) zagen een aanzienlijke toename van hun succespercentage vanaf het moment dat een retentieve preparatie werd toegepast. Incisieven en cuspidaten kregen proximale groeven en cingulumsteunen, (pre)molaren werden voorzien van occlusale steunen en geleidegroeven. Het succespercentage over de hele onderzoeksperiode (1983-1993) bedroeg 92,9%.

Bij de voorbehandeling van het te hechten metaaloppervlak dient onderscheid te worden gemaakt tussen edele en onedele metalen. Edele metalen hebben een speciale voorbehandeling nodig om composieten te hechten aan het metaal. Onedele metalen zijn meestal bedekt met een oxidelaag, waaraan composieten chemisch kunnen hechten. Desondanks dient ook hier het metaaloppervlak na het gietproces een voorbehandeling te ondergaan om een optimale retentie te bewerkstelligen. De twee meest toegepaste methoden van voorbehandeling van onedele metalen zijn zandstralen en elektrolytisch etsen. Beide methoden leiden tot een oppervlakteverruwing en een oppervlaktevergroting, hetgeen bijdraagt aan een micromechanische retentie. Het elektrolytisch etsen van een onedele legering stelt hoge eisen aan de gietprocedure. Want als de metaallegering na het gieten niet homogeen is uitgekristalliseerd, ontstaat na etsen een onregelmatig oppervlak waaraan de cementshechting onvoorspelbaar is. Een probleem bij deze methode is dat zowel de tandarts als de tandtechnicus visueel niet kan beoordelen of er na het elektrolytisch etsen een goed etspatroon is ontstaan. Briggs *et al.* (1996) bekeken het verschil tussen de twee methoden. Van de 54 onderzochte cantilever adhesiefbruggen kwamen er 11 los. Daarvan

Tabel 1. Overzicht klinische onderzoekspublicaties van éénvleugelige cantilever adhesiefbruggen.

Auteur(s)	Aantal cantilevers
Hussey <i>et al.</i> , 1991	70 + 263 gewone adhesiefbruggen
Dunne en Millar, 1993	47 + 250 gewone adhesiefbruggen
Gilmour en Ali, 1995	43 + 81 gewone adhesiefbruggen
Hussey en Linden, 1996	142
Briggs <i>et al.</i> , 1996	54
Brabant, 1997	102
Botelho <i>et al.</i> , 2000	33
Chan en Barnes, 2000	13 + 12 gewone adhesiefbruggen

Tabel 2. Percentage losgekomen éénvleugelige cantilever adhesiefbruggen in relatie tot gemiddelde leeftijd van de restauraties.

Onderzoek	Gemiddelde leeftijd	Losgekomen cantilevers
Hussey <i>et al.</i> , 1991	32,4 maanden	17% (12 van 70)
Gilmour en Ali, 1995	24,5	28% (12 van 43)
Hussey en Linden, 1996	36,8	12% (17 van 142)
Briggs <i>et al.</i> , 1996	26,7	20% (11 van 54)
Chan en Barnes, 2000	34,0	0% (0 van 13)
Botelho <i>et al.</i> , 2000	30,0	3% (1 van 33)

waren 5 elektrolytisch geëtsd, de andere 6 gezandstraald. Gezien het geringe aantal bruggen mogen hier geen conclusies aan worden verbonden.

Naast zandstralen en elektrolytisch etsen zijn er nog twee voorbehandelingen die zowel voor edele als voor onedele metalen bruikbaar zijn. Feilzer (1993) beschrijft de mogelijkheid het metaal te vertinnen, waarna op het metaaloppervlak tinoxide gevormd wordt. Het composietcement gaat hiermee niet alleen een chemische hechting aan maar ook, dankzij de vorming van tinkristallen, een micromechanische hechting. Van der Veen (1988) meldt zeer goede resultaten met vertinde vleugels. Verder beschrijft Feilzer een speciale manier van silaniseren van het metaaloppervlak als methode om een chemische hechting tussen metaal en cement te verkrijgen. Hierbij wordt het metaal in een Silicoater[®] voorzien van een dunne glasachtige laag (silicatiseren) van ongeveer 0,1 µm. Deze laag wordt, bij voorkeur kort voor het plaatsen van de restauratie, gesilaniseerd, waarna de restauratie geplaatst wordt met composietcement. Het aanbrengen van de silicoating is een kostbare methode die specifieke apparatuur vereist en daarom in het algemeen alleen in het tandtechnisch laboratorium beschikbaar is. Vertinnen en silicoaten zijn geschikt voor zowel edele als onedele metalen. Voordat men vertint of silicoat verdient het de voorkeur het oppervlak te zandstralen. Aan de zijde van het element geldt, net als voor composietvullingen, dat de hechting aan het glazuur betrouwbaarder en voorspelbaarder is dan aan dentine. Dit vormt een reden te meer de preparatie geheel in het glazuur te houden.

In 6 onderzoeken wordt melding gemaakt van het gebruikte cement. Maar de invloed ervan op het klinisch functioneren van adhesiefbruggen is niet zodanig onderzocht dat daaruit conclusies kunnen worden getrokken. Idealiter zou er sprake moeten zijn van een gerandomiseerd klinisch onderzoek waarin meerdere cementen met elkaar worden vergeleken. In 4 onderzoeken is uitsluitend Panavia[®] gebruikt (Gilmour en

Ali, 1995; Hussey en Linden, 1996; Chan en Barnes, 2000; Bothelho *et al*, 2000), en in een vijfde gedeeltelijk (Briggs *et al*, 1996).

Het gebruik van cofferdam tijdens het cementeren van adhesiefbruggen helpt de tandarts bij het beheersen van de omstandigheden. Gilmour en Ali (1995) onderzochten het effect van cofferdam bij het plaatsen van de adhesiefbrug. Gedurende de onderzoeksperiode van 4 jaar kwam van de onder cofferdam geplaatste bruggen 35% los. Zonder cofferdam kwam 43% los. Ook aan deze bevinding kan geen conclusie worden verbonden.

Zowel Rammelsberg *et al* (1993) als Barrack en Bretz (1993) wijzen erop dat een retentieve preparatie zowel de interne spanning bij belasting als de weerstand tegen vermoeiing van het cement aanzienlijk vermindert. Ferrari en Mason (1997) benadrukken dat 'supercement' niet bestaat en dat dus de restauratie niet alleen daaraan zijn houvast mag ontleen.

Omdat de onderzoeken uitgevoerd zijn in het kader van tandheelkundige opleidingen, is in een aantal daarvan gekeken naar de invloed van de ervaring van de behandelaar. Die kon niet worden vastgesteld. Studenten deden het niet beter of slechter dan bijvoorbeeld junior of senior stafleden.

Patiëntgebonden factoren

Slechts de 3 hierna genoemde artikelen specificeren de losgeraakte éénvleugelige adhesiefbruggen naar locatie in de mond. Ook hier is het niet mogelijk eenduidige conclusies te trekken. Hussey en Linden (1996) volgden 142 cantilever adhesiefbruggen, 116 in de bovenkaak en 26 in de onderkaak. Dit onderzoek leverde een significante relatie op tussen de plaats van de pontic en het losraken. Alle losgeraakte cantilevers waren geplaatst in de bovenkaak, de centrale bovenincisief was het meest risicovol, gevolgd door respectievelijk cuspidaat en laterale incisief. Briggs *et al* (1996) volgden 54 cantilever adhesiefbruggen, 46 in de bovenkaak en 8 in de onderkaak. Hiervan raakten 11 bruggen los, 10 in de bovenkaak (7 anterior en 3 posterior) en 1 in de onderkaak (posterior). Chan en Barnes (2000) onderzochten de levensduur van 25 adhesiefbruggen, 13 éénvleugelige cantilever adhesiefbruggen en 12 gewone adhesiefbruggen met twee vleugels. De pontics betroffen uitsluitend centrale en laterale bovenincisieven. Eén gewone adhesiefbrug raakte los en werd veranderd in een éénvleugelige cantilever adhesiefbrug, die 40 maanden later nog steeds functioneerde. Van de cantilever adhesiefbruggen raakte in de hele onderzoeksperiode van 14-45 maanden er niet één los.

Slechts 1 onderzoek rept van een onderscheid naar leeftijd van de patiënt (Dunne en Millar, 1993). In de leeftijdscategorie van 11-20 jaar lieten alle typen adhesiefbruggen significant meer los dan boven de 20 jaar. Hiervoor werd overigens geen reden genoemd.

De parodontale consequenties van het dragen van een cantilever adhesiefbrug zijn niet diepgaand onderzocht. Boening (1996) en Rashid *et al* (1999) constateerden een geringe verslechtering in gezondheid van de

aangrenzende marginale gingiva. Zij wijzen op het gevaar van plaque-accumulatie door de overcontour die ontstaat wanneer geen preparatie wordt toegepast. Rashid's onderzoek is het enige waarin pocketdiepten van de pijlers werden vergeleken met controle-elementen in dezelfde mond. Hoewel er een klein statistisch significant nadeel werd gevonden voor de brugzijde van de pijlerelementen, bleek voor 87% van de pijlers de metingen 3 mm of minder te bedragen. Verschil in mobiliteit werd niet geconstateerd. Rashid concludeert dat deze bevindingen overeenkomen met die voor conventionele cantileverbruggen. Voordeel van een cantileverbrug is het gemak waarmee de patiënt met floss en/of ragers zowel de dummy als de pijler kan reinigen (Rashid *et al*, 1999).

Discussie

Het doel van dit artikel was de levensduur te vergelijken van éénvleugelige cantilever adhesiefbruggen met die van meervleugelige adhesiefbruggen. Er is uitgebreid onderzoek gedaan naar de levensduur van conventionele adhesiefbruggen, dus die met aan weerszijden van de pontic één of meer vleugels, zowel in Nederland (Van der Veen, 1988; Verzijden, 1993; Creugers *et al*, 1991; Creugers *et al*, 1997) als in het buitenland (Simon *et al*, 1992; Rammelsberg *et al*, 1993; Barrack en Bretz, 1993).

Uit de literatuur over conventionele adhesiefbruggen blijkt een opvallend verschil tussen enerzijds resultaten uit de Verenigde Staten en Japan en anderzijds die uit Europa (Nijmegen, Manchester). Thompson *et al* (1997) schrijven hierover: "Verfijning van het ontwerp van adhesiefbruggen met toepassing van meerdere occlusale steunen en proximale groeven heeft geleid tot een toegenomen succes in klinische onderzoeken in de Verenigde Staten en Japan. Extrapolatie van de reeds verkregen resultaten suggereren een levensduur voor adhesiefbruggen die vergelijkbaar is met die van conventioneel brugwerk".

Uit de Nijmeegse school zijn minder bemoedigende resultaten voor de overleving van adhesiefbruggen gekomen (Verzijden, 1993; Creugers *et al*, 1997). Verzijden prepareerde de pijlers eenzijdig en maakte geen 180° omvatting. Zij vond geen verschil in overlevingsduur tussen wel en niet prepareren. Dit in tegenstelling tot Van der Veen (1988) die tot de conclusie kwam dat een zo groot mogelijke bedekking van de pijlers en een omvatting van meer dan 180° leiden tot een maximaal contact van brug en pijlers en de bruggen tevens van vormretentie voorzien. Vooral dit laatste is belangrijk omdat dan de retentie niet uitsluitend door het cement geleverd hoeft te worden.

Het voordeel van éénvleugelig adhesief brugwerk is dat met één pijler kan worden volstaan, hetgeen in minder iatrogene schade resulteert en tevens bij frontandvervanging ook een esthetisch voordeel oplevert. Vaak schemeren de metalen vleugels door, wat resulteert in een grijze verkleuring van het pijlerelement. Maar bij de vervanging van een agenetische laterale incisief kan dit effect, wanneer slechts de cuspidaat als

pijler wordt gebruikt, vrijwel geheel worden voorkomen.

De bescheiden hoeveelheid literatuur die over éénvleugelige adhesiefbruggen is verschenen, staat slechts een voorzichtig oordeel toe. Feitelijk is het nog niet mogelijk een uitspraak te doen over de levensduur van de éénvleugelige adhesiefbrug. Daarvoor is langdurig prospectief onderzoek nodig. Desondanks zijn er andere argumenten die, ondanks de beperkte beschikbare informatie, pleiten voor het toepassen van de éénvleugelige adhesiefbrug. Te weten, de betere esthetiek en reinigbaarheid, de mindere biologische schade en het feit dat bij falen de gehele constructie loskomt, waardoor het risico van cariës onder de losgekomen vleugel vrijwel nihil mag worden geacht.

Tabel 3 toont 4 onderzoeken waarin éénvleugelige adhesiefbruggen met gewone adhesiefbruggen zijn vergeleken. De tabel toont de resultaten, die uiteenlopen door verschillen in onderzoeksopzet en -duur. Uit elk van deze onderzoeken blijkt dat binnen de onderzoeksperiode minder éénvleugelige adhesiefbruggen loskwamen dan gewone adhesiefbruggen. Het eventueel beter klinisch functioneren van éénvleugelige adhesiefbruggen is hiermee, wetenschappelijk gezien, nog onvoldoende aangetoond, waardoor hieraan geen conclusies verbonden mogen worden.

Dat de levensduur van conventionele adhesiefbruggen toeneemt bij toepassing van de juiste preparatie, blijkt overtuigend uit het hier beschreven literatuuronderzoek. Logischerwijze geldt dit ook voor éénvleugelige adhesiefbruggen. Hoe de preparatie voor deze behandeling er echter uit moet zien is nog niet geheel duidelijk. Het toepassen van een preparatie verwijdert de tandarts van de oude droom van het direct aan ongeprepareerde gebitselementen plakken. Daarmee schuift de adhesiefbrug onvermijdelijk weer op in de richting van conventioneel kroon- en brugwerk. Het prepareren van een 180° omvatting met twee groeven levert overigens aanzienlijk minder biologische schade op dan een conventionele kroonpreparatie. En verdere beperking van de biologische schade met de helft wordt mogelijk door slechts één pijler te prepareren in plaats van twee. Immers, als de verwachte levensduur gelijkwaardig of beter is, vervalt de noodzaak van een tweede pijler. Nog een argument pleit voor toepassing van de cantilever adhesiefbrug. Het onopgemerkt partieel of geheel losraken van één van de vleugels van de gewone adhesiefbrug kan relatief grote schade veroorzaken door cariës. Omdat het losnemen van een deels losgekomen adhesiefbrug niet eenvoudig is en met risico's gepaard gaat, zoals vervorming van de vleugels, breuk van porselein of pijlerelementen, zou men ook kunnen overwegen de losgekomen tweede vleugel weg te nemen om zo een cantilever adhesiefbrug te creëren. Van deze brug is de overlevingskans zeker niet kleiner dan van een gerecementeerde conventionele tweevleugelige adhesiefbrug.

Opgemerkt dient te worden dat bij solitaire tandvervanging tussen twee (vrijwel) gave buurelementen meerdere mogelijkheden ter beschikking staan. Naast de adhesiefbrug, zowel cantilever als met twee vleugels, is de implantaatgedragen kroon een klinisch relevante indicatie. Ook wanneer gekozen wordt voor een

Tabel 3. De vier onderzoeken, waarin éénvleugelige adhesiefbruggen met conventionele adhesiefbruggen zijn vergeleken.

Onderzoek	Percentage losgeraakte adhesiefbruggen Cantilever	Percentage losgeraakte adhesiefbruggen Conventioneel
Hussey <i>et al</i> , 1991	17% (12 van 70)	25% (65 van 263)
Dunne en Millar, 1993	28% (10 van 47)	41% (115 van 335)
Gilmour en Ali, 1995	21% (12 van 43)	28% (33 van 81)
Chan en Barnes, 2000	0% (0 van 13)	8% (1 van 12)

implantaatgedragen kroon, kan een semi-permanente adhesiefbrug (bijv. een Rochette-brug of een directe composietbrug) prima als interim voorziening dienen, zowel tijdens de fase van botherstel na extractie als tijdens de inheelfase van het implantaat.

Wat betekent dit literatuuronderzoek nu voor de Nederlandse algemeen practicus? Naar onze mening heeft de conventionele adhesiefbrug in Nederland ten onrechte een slechte naam. Een conventionele adhesiefbrug kan, mits juist geïndiceerd en voorzien van de juiste preparatie, een voortreffelijke en voorspelbare restauratie zijn. Wat de ideale preparatie betreft, worden de volgende aanbevelingen gedaan (Brabant, 1997; Botelho, 2000):

- deze ligt volledig in het glazuur;
- bedekt een zo groot mogelijk oppervlak van het element met een lichte chamferpreparatie met een duidelijke gingivale outline;
- staat voldoende metaaldikte toe zonder overcontour;
- omvat geleidevlakken en -groeven, eventueel een pinhole bij bovenfrontpijlers en occlusale steunen bij (pre)molaren, waardoor correcte plaatsing vergemakkelijkt wordt;
- beperkt functionele en voorkomt parafunctionele krachten op het element.

Daarnaast bevelen diverse auteurs bij het plaatsen het gebruik van cofferdam aan.

Verder verdient het aanbeveling om bij kinderen met agenetische elementen, zoals laterale incisieven en premolaren, en een verder (vrijwel) gaaf gebit het prepareren van pijlers tot het minimum te beperken (Brabant, 1997). Bij het bereiken van de volwassen leeftijd kan dan alsnog worden beslist over al dan niet implanteren. De voor de adhesiefbrug gebruikte pijler kan dan op eenvoudige wijze met composiet worden hersteld. Gezien de kans op relaps van orthodontisch geroteerde elementen lijkt het niet verstandig deze als pijler voor éénvleugelige adhesiefbruggen te gebruiken.

Conclusie

De toepassing van een éénvleugelige adhesiefbrug als alternatief voor een gewone adhesiefbrug is zeker op z'n plaats. De wetenschappelijke onderbouwing hiervoor is echter nog mager en enige terughoudendheid is geboden. Meer onderzoek naar een aantal aspecten, zoals preparatievorm, het gebruikte cement en voorbewerking van het metaal, is nodig om meer kennis te verkrijgen van de invloed van deze variabelen voor zowel de gewone als de éénvleugelige adhesiefbrug. In

beide gevallen gaat het om een weefsel- en kostenvriendelijke behandeling. In de geraadpleegde onderzoeken zijn de meeste éénvleugelige adhesiefbruggen in het bovenfront gemaakt, gevolgd door (pre)molaren boven. De laterale bovenincisief komt verreweg het meest voor en wordt als de meest succesvolle toepassing beschouwd. Toepassing in de ondertandboog wordt minder frequent beschreven, hiervan zijn de premolaren de meest gebruikte locatie. Vrijwel zonder uitzondering bevelen de auteurs nader onderzoek aan naar de voorwaarden voor een lange levensduur van een éénvleugelige adhesiefbrug.

Literatuur

- BARRACK G, BRETZ WA. A long-term prospective study of the etched-cast restoration. *Int J Prosthodont* 1993; 6: 428-434.
- BOENING KW. Clinical performance of resin-bonded fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1996; 76: 39-44.
- BOTELHO MG. Design principles for cantilevered resin-bonded fixed partial dentures. *Quintessence Int* 2000; 31: 613-619.
- BOTELHO MG, LAI CN, HA WK, BIH SK. Two-unit cantilevered resin-bonded fixed partial dentures – A retrospective, preliminary clinical investigation. *Int J Prosthodont* 2000; 13: 25-28.
- BRABANT A. The key to successful resin-bonded fixed partial dentures. In: Degrange M, Roulet JF, eds. *Minimal invasive restorations with bonding*. Chicago: Quintessence, 1997: 201-210.
- BRIGGS P, Dunne S, Bishop K. The single unit, single retainer, cantilever resin-bonded bridge. *Br Dent J* 1996; 181: 373-379.
- CHAN AWK, BARNES IE. A prospective study of cantilever resin-bonded bridges: An initial report. *Aus Dent J* 2000; 45: 31-36.
- CREUGERS NHJ, HOF MA VAN 'T. An analysis of clinical studies on resin-bonded bridges. *J Dent Res* 1991; 70: 146-149.
- CREUGERS NHJ, DE KANTER RJAM, VAN 'T HOF MA. Long term survival data from a clinical trial on resin-bonded bridges. *J Dent* 1997; 25: 239-242.
- DUNNE SM, MILLAR BJ. A longitudinal study of the clinical performance of resin bonded bridges and splints. *Br Dent J* 1993; 174: 405-441.
- FEILZER AJ. Hechting van de adhesiefbrug. In: Kwast WAM van der et al (red.). *Het tandheelkundig jaar 1993*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum, 1993.
- FERRARI M, MASON PN. Resin-bonded retainers – the evolution of the concept. In: DeGrange M, Roulet JF, eds. *Minimal invasive restorations with bonding*. Chicago: Quintessence, 1997: 241-250.
- GILMOUR ASM, ALI A. Clinical performance of resin-retained fixed partial dentures bonded with a chemically active luting cement. *J Prosthet Dent* 1995; 73: 569-573.
- HOWE DF, DENEHY GE. Anterior fixed partial dentures utilizing the acid-etch technique and a cast metal framework. *J Prosthet Dent* 1977; 37: 28-31.
- HUSSEY DL, PAGNI C, LINDEN GJ. Performance of 400 adhesive bridges fitted in a restorative dentistry department. *J Dent* 1991; 19: 221-225.
- HUSSEY DL, LINDEN GJ. The clinical performance of cantilevered resin-bonded bridgework. *J Dent* 1996; 24: 251-256.
- LIVADITIS GJ, THOMPSON VP. Etched castings: An improved retentive mechanism for resin-bonded retainers. *J Prosthet Dent* 1982; 47: 52-58.
- RAMELSBERG P, POSPIECH P, GERNET W. Clinical factors affecting adhesive fixed partial dentures: A 6-year study. *J Prosthet Dent* 1993; 70: 300-307.
- RASHID SA, AL-WAHADNI AM, HUSSEY DL. The periodontal response to cantilevered resin-bonded bridgework. *J Oral Rehabil* 1999; 26: 912-917.
- ROCHETTE AL. Attachment of a splint to enamel of lower anterior teeth. *J Prosthet Dent* 1973; 30: 418-423.
- SIMON JF, GARTRELL RG, GROGONO A. Improved retention of acid-etched fixed partial dentures: a longitudinal study. *J Prosthet Dent* 1992; 68: 611-615.
- THOMPSON VP, WOOD M, RIJK WG DE. Longevity of resin-bonded fixed partial dentures: better than conventional fixed restorations? In: Degrange M, Roulet F (eds.). *Minimal invasive restorations with bonding*. Chicago: Quintessence, 1997: 185-199.
- VEEN JH VAN DER. Resin-bonded bridges *in vitro* and *in vivo*. Groningen: Rijksuniversiteit, 1988. Academisch proefschrift.
- VERZIJDEN CWGJM. Posterior resin-bonded bridges. Nijmegen: Katholieke Universiteit, 1993. Academisch proefschrift.

Summary

Key words:

- Prosthodontic dentistry
- Longevity
- Resin-bonded bridges

Literature review of cantilever resin-bonded bridges with one adhesive surface

Conventional resin-bonded bridges are designed with adhesive surfaces on both sides of the dummy. As a consequence both abutment teeth are rigidly connected to each other. Loading of the abutment teeth or dummy will lead to wringing forces in the cement. Adhesive bridges with one adhesive surface are actually cantilever bridges. Theoretically this type of bridges will be less prone to wringing forces due to loading. However, long term research into the performance of cantilever resin-bonded bridges (RBBs) is hardly available. The results of research into the longevity of conventional RBBs differ remarkably between Europe, and the United States and Japan. These differences are discussed in this article. This article compares the fixed-fixed design RBBs with the cantilever RBBs. The differences are discussed based on eight articles, the earliest being published in 1991, which are dedicated, completely or partially, to the subject of cantilever adhesive bridges. One can conclude that in The Netherlands RBBs are wrongly considered to be unreliable. On the contrary, they appear to be reliable and predictable restorations provided their preparations meet the right standards. Although a number of authors conclude that cantilever RBBs are performing better than their fixed-fixed design counterparts in similar situations, further research is needed concerning the longevity of this type of adhesive bridges.