

## Bijzonder onderwerp

# Retentie van adhesiefbruggen\*

**Samenvatting.** Adhesiefbruggen hebben sinds hun introductie in de jaren zeventig door een enorme verbetering van de retentie en bijgevolg een grotere duurzaamheid een vaste plaats veroverd in de prothetische tandheelkunde. Een lange functionele en esthetische levensduur is alleen gewaarborgd wanneer men de retentiebepalende factoren goed weet te beheersen. Een zorgvuldige klinische werkwijze, een doordachte materiaalkeuze en een optimale tandtechniek bieden hiervoor samen de garantie.

RAES F, DE BOEVER J. Retentie van adhesiefbruggen. Ned Tijdschr Tandheelkd 1994; 101: 144-7.

F. Raes, tandarts

J. De Boever, tandarts

\*Dit artikel is een bewerking van 'De retentie van adhesiefbruggen' van F. Raes en J. De Boever in het Belgisch Tijdschrift voor Tandheelkunde 1990; 3: 53-62.

Uit de Dienst voor Kroon- en Brugwerk en Parodontologie van de Rijksuniversiteit Gent.

Trefwoorden: Prothetische tandheelkunde - Adhesiefbruggen

Datum van acceptatie: 25 augustus 1993.

Adres: Prof. Dr. J. De Boever, RUG, De Pintelaan 185, 9000 Gent.

## 1 Inleiding

Sinds de introductie van zuur-etstechnieken voor composieten heeft men geprobeerd ook bruggen op deze manier te bevestigen. In 1972 beschreef Rochette een techniek met geperforeerde metalen retentievleugels, die vastgezet werden met composieten.<sup>1</sup> De perforaties in de vleugels, met de breedste diameter aan de linguale zijde, werden gevuld met een composiet die micromechanisch hechtte aan glazuur na etsen met zuur. Het frame werd macromechanisch bevestigd aan de tanden. Een nadeel van deze restauraties was de overcontourering van het metalen frame met negatieve invloed op occlusie en parodontium. In die periode gebruikte men soms ironisch de term 'plaquebrug' als synoniem van 'plakbrug' vanwege het volumineuze, plaquere-tentieve, overgecontourerde frame.

Daarna werd de 'Marylandbrug' ontwikkeld.<sup>2</sup> De retentievleugels werden door elektrolytisch etsen geprepareerd. Omdat de retentievleugels niet geperforeerd waren, was het nodig kunstharsen te gebruiken die voor deze techniek geschikt zijn. Voor dit type restauratie hanteerde men de term 'zuur-etsbrug'.

De Rochette-brug heeft als groot voordeel ten opzichte van de Maryland-brug dat de behandeling volledig reversibel is. Men kan de brug eraf halen door de composietretenties te verwijderen uit de perforaties. De pijlerelementen worden bij deze techniek niet beslepen en zijn na verwijdering van de brug nog intact. Het indicatiegebied voor een Rochette-brug is echter heel klein:

1. In het bovenfront moet de interocclusale ruimte groot zijn.
2. In de laterale zone en het onderfront is dat geen vereiste.

De gingivale overcontourering is echter in parodontaal opzicht een nadeel en wordt door de patiënt als oncomfortabel ervaren.

In 1984 werd een systeem ontwikkeld om de metaaloppervlakken te silaniseren.<sup>3</sup> Hiermee is het mogelijk hechting van het adhesiefmateriaal aan het metaal te verkrijgen. Andere technieken zoals vertinnen, oxyderen en de 'Rocatec'-techniek hebben een identieke vorm van adhesie op het oog. De laatste jaren zijn op diverse terreinen duidelijk ontwikkelingen die alle te zamen de retentie van adhesiefbruggen sterk hebben verhoogd. Deze zullen in dit artikel worden besproken.

## 2 Retentiebepalende factoren

Op een doorsnede van een op een tand gekleefde retentievleugel kan men drie zones onderscheiden: het glazuur, het adhesief en

het metaal. De complete interface: glazuur - adhesief - metaal is zeer belangrijk voor de retentie (afb. 1).

### 2.1 Adhesief-glazuurinterface: de zuur-etstechniek

In de literatuur vindt men een groot aantal publikaties gewijd aan de microretentie die ontstaat na etsen van glazuur.<sup>4-5</sup> In de meeste publikaties concludeert men dat het glazuuroppervlak gedurende 40 à 60 seconden moet worden geëts met 37% orthofosforzuur om etsputten ('tags') en aldus een goede retentie te verkrijgen. Overigens blijkt dat het glazuur bij oudere personen moeilijker te etsen is en de etstijd moet worden aangepast.

### 2.2 Het adhesief zelf

De meest gebruikte adhesieven voor het hechten van een adhesiefbrug zijn uitvoerig in de literatuur beschreven.<sup>6</sup> Fysisch vertonen deze adhesieven grote variaties. De chemisch-actieve adhesieven verbinden zich ionisch met het geconditioneerde metaaloppervlak. De bekendste produkten zoals Superbond<sup>®</sup> en Panavia-Ex<sup>®</sup>, behoren tot deze groep. Bij Superbond is 4META (4-methacryloxyethyl trimellitate anhydride) de actieve component die een sterke verbinding aangaat met Ni-Cr-legeringen.<sup>7</sup> Panavia-Ex bevat een speciaal monomeer met een fosfaatgroep die een sterke verbinding maakt zowel met de tandstructuur als met gezandstraald niet-edel metaal.<sup>8</sup>

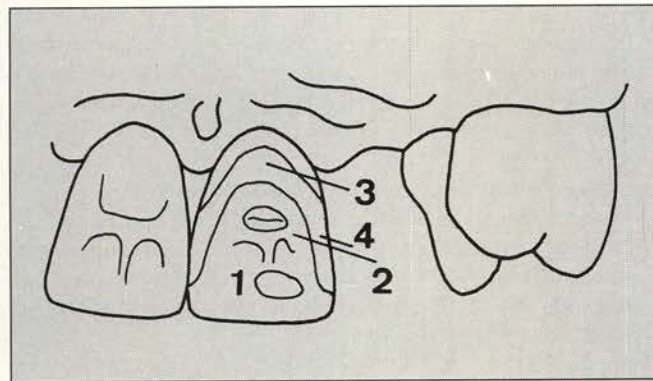
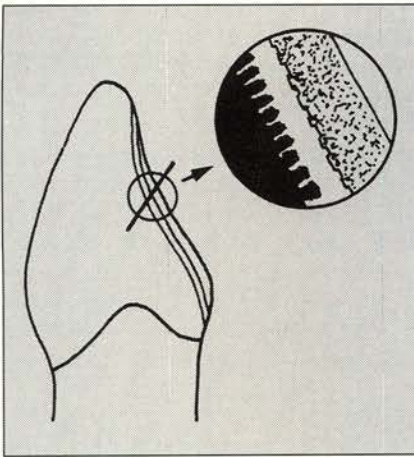
Uitgaande van sterk gevulde composieten met grote vulstofdeeltjes werden wijzigingen aangebracht om de huidige adhesieven een lage viscositeit te geven. Ze zijn nu microgevuuld: de vulstofdeeltjes zijn kleiner dan 5 mm en het aandeel vulstof is lager dan 72% van het gewicht. Er werd tevens meer monomeer aan toegevoegd om de vloeibaarheid te verhogen.

### 2.3 Adhesief-metaalinterface: metaalconditionering

Men maakt onderscheid tussen:

- a. Macromechanisch: perforaties,<sup>1</sup> zandstralen,<sup>9</sup> putstructuur,<sup>10</sup> en netstructuur.<sup>11</sup>
- b. Micromechanisch: elektrolytisch etsen,<sup>2</sup> en chemisch etsen.<sup>12</sup>
- c. Chemische adhesie: oxyderen, vertinnen, silaniseren, en rocatec.

Afb. 1.  
Interface van glazuur,  
adhesief en metaal.



Afb. 2. Preparatie in het frontale gebied. Palataal zicht:

1. 0,4 mm interocclusale ruimte;
2. V-vormige cingulumstop;
3. linguale minichamfer;
4. interproximale uitbreiding.

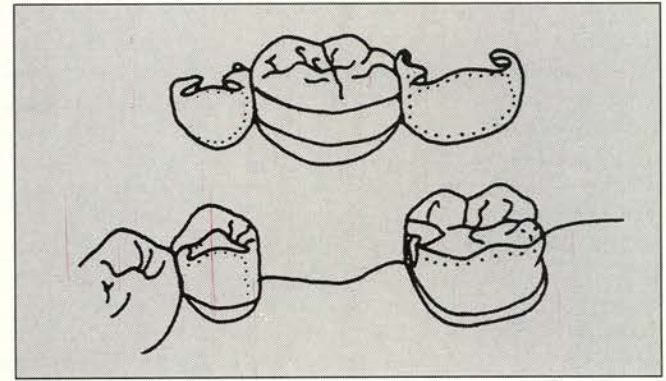
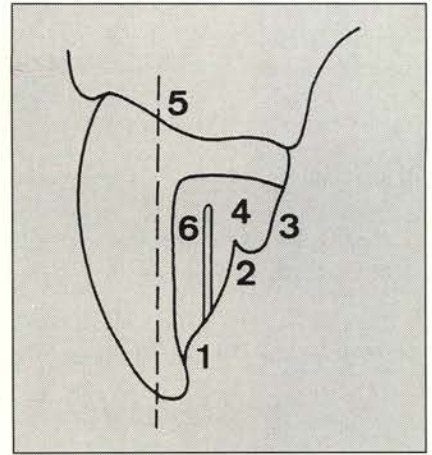
De laatste jaren wordt echter meer en meer gebruik gemaakt van de chemische adhesie. Verschillende studies hebben een aantal methoden getest, maar momenteel is het nog niet uitgemaakt welke metaalconditionering de beste is.<sup>13 14</sup> Wel zijn de resultaten van de methoden voor een chemische adhesie hoopgevend. Het voordeel van het gebruik van chemisch-actieve adhesieven ligt vooral in de eliminatie van de moeilijke, en soms onbetrouwbare laboratoriumprocedures van het elektrolytisch etsen, en in mindere mate van de technieken van chemische adhesie zelf. De chemische adhesie die tot stand komt met deze producten is echter op lange termijn betrouwbaarder dan de mechanische adhesie alleen.<sup>15</sup>

Uit onderzoek blijkt dat het perfecte huwelijk tussen glazuurbehandeling, adhesief en metaalconditionering (metaallegering) zeer belangrijk is.<sup>16</sup>

### 3 Het frame-ontwerp

Het ontwerp en de contouren van het frame – en in het verlengde daarvan het prepareren – hebben een enorme invloed op de retentie van de adhesiefbrug. In een experimentele, vergelijkende studie werden verschillende vormen van adhesiefbruggen uitgetest; er werden zowel bruggen in de frontzone als in de laterale zones gemaakt.<sup>17</sup> Uit deze studie bleek dat hoe meer glazuur bedekt werd en hoe groter de omarming was, hoe hoger ook de kans werd op behoud van de adhesiefbrug. De vormgeving waarbij werd geprepareerd en additioneel een aantal groeven

Afb. 3.  
Preparatie in het frontale gebied. Lateraal zicht:  
1. 0,4 mm interocclusale  
ruimte;  
2. V-vormige cingulum-  
stop;  
3. linguale minichamfer;  
4. interproximale uit-  
breiding;  
5. bucco-proximale  
grens;  
6. proximale groef ± 0,4  
mm diep (naar keuze).



Afb. 4. Er wordt gebruik gemaakt van verschillende occlusale steunfossa's; de retentievleugels worden zo ver mogelijk naar occlusaal uitgebreid als de occlusie toelaat; proximale groeven worden naar keuze aangebracht.

werd aangebracht, gaf op lange termijn de meeste kans op slagen.

Om het comfort bij de patiënt te verhogen is het van belang om het element gedeeltelijk te beslijpen, anders zou het frame na cementeren dik aanvoelen en zeer moeilijk plaquevrij zijn te houden.<sup>18</sup> Zonder preparatie krijgt men gingivale overcontouring.

### 4 Preparaties

De volgende richtlijnen worden gehanteerd om de pijlerelementen te prepareren:

1. In de frontzone: (zie afb. 2 en 3).
  - a. Zorgen voor een interocclusale ruimte van ongeveer 0,4 mm.
  - b. Een linguale minichamfer aanbrengen om de contourhoogte te verlagen.
  - c. Een V-vormige cingulumstop aanbrengen.
  - d. Evenwijdige interproximale geleidingsvlakken creëren t.h.v. de diasteemruimte.
  - e. Proximale extensie maken.
  - f. Eén invoerrijs nastreven.
2. In de laterale zone: (zie afb. 4)
  - a. Occlusale steunfossa's prepareren.
  - b. Een linguale minichamfer aanbrengen om de contourhoogte te verlagen.

- c. Zorgen voor voldoende omarming (meer dan 180°); wanneer dit om esthetische redenen niet mogelijk is, dan eventueel gebruik maken van evenwijdige interproximale groeven.
- d. Evenwijdige interproximale geleidingsvlakken creëren.
- e. Eén invoerrichting nastreven.

Bij het uitbreiden van de adhesiefbrug over meerdere pijlerelementen is het belangrijk ter hoogte van de contactpunten voldoende te prepareren om het frame in deze zone sterkte te geven en toch het origineel contactpunt te behouden.

## 5 Het aantal pijlerelementen

In de prothetische tandheelkunde en bij de adhesiefbruggen in het bijzonder bestaat nog steeds de - verkeerde - opvatting dat het vermeerderen van het aantal brugpijlers direct bijdraagt tot het verhogen van de retentie. Deze opvatting is gebaseerd op de sinds lang achterhaalde Wet van Ante (1920), over de strikte relatie tussen de grootte van parodontium van de pijlers en de te vervangen elementen. In een recente studie wordt geprobeerd om aan de hand van twee verschillende indices een prognose voor het behoud van de adhesiefbrug te geven. Deze twee indices – belastingindex (BI) (som van de geprepareerde vlakken/som van de diastemen) en vochtigheidspenetratie-index (FPI) (som van de vlakken/totale omtrek) – kunnen klinisch gebruikt worden bij het ontwerpen van een adhesiefbrug. Hoe groter de verankeringsoppervlakken per pijler, hoe kleiner de omtrek van de retentievleugel en de breedte van het diasteem van de te vervangen tand, hoe beter het klinisch resultaat. Klinisch wil dat zeggen dat kleine bruggen, die mesiaal en distaal van één pijler met de maximale grootte van het retentieoppervlak per pijler verankerd zijn, meer kans van slagen hebben dan de adhesiefbruggen waarvan het retentieoppervlak is vergroot door meer pijlers te gebruiken. In de literatuur wordt deze opvatting ondersteund.<sup>20,21</sup>

De mobiliteit van de pijlers is eveneens van groot belang. Niet de verhoogde tandmobiliteit op zich maar het verschil in mobiliteit van twee brugpijlers moet in rekening worden gebracht. De brug zal immers haar retentie verliezen ter hoogte van de minst mobiele pijler. Er kunnen vooral problemen optreden bij patiënten na orthodontische behandeling.<sup>22</sup> De pijlers tonen vaak een verhoogde mobiliteit na de actieve fase en daarom is het aan te raden een retentieperiode van zes maanden aan te houden. Dit kan door de vaste apparatuur passief te maken of door het permanent dragen van een retentieapparaat met voldoende afsteuning in horizontale en verticale zin. Na de retentiefase kan de mobiliteit worden geëvalueerd om de keuze van de pijlers te bepalen.

## 6 Klinische procedure

De retentie van de adhesiefbrug is sterk afhankelijk van de precieze pasvorm van het frame. Hoe beter de pasvorm en de randaanpassing van het frame, hoe groter de retentie. Deze pasvorm is onder andere afhankelijk van een precieze afdruk, een goede opwastechneek, een goed gietstuk en een precieze verwerking en afwerking van de restauratie.

Wanneer de adhesiefbrug klaar is om geplaatst te worden, moet men opletten voor contaminatie van de geconditioneerde retentieoppervlakken. Contaminatie door aanraken met de vingers of speeksel heeft zeker nadelige gevolgen voor de retentie en het resultaat op langere termijn.<sup>23</sup> Daarom is het noodzakelijk een afgewerkte adhesiefbrug stofvrij te verpakken. Vooral de oppervlakken die door etsen, vertinnen en silaniseren zijn geprepareerd, zijn uiterst gevoelig voor contaminatie. Men moet ervoor zorgen dat de glazuerooppervlakken op een correcte

manier zijn geprepareerd en niet worden gecontamineerd tijdens het plaatsen van de adhesiefbrug. Daarom is het aan te raden altijd gebruik te maken van cofferdam tijdens het plaatsen van de brug.

Het glazuerooppervlak wordt schoongemaakt met fluoridevrij puimsteenpasta en daarna gedurende een minuut geëts met een gel van 37% orthofosforzuur. De manier waarop het adhesief aangebracht wordt op het glazuur en de retentievleugels verschilt per produkt. Ieder produkt heeft een specifieke verwerkingsmethode die strikt moet worden gevolgd om een goede retentie te verkrijgen. Men moet ook de expiratedatum van het produkt in de gaten houden. De meeste produkten zijn ongeveer twee jaar houdbaar, indien koel bewaard.

## 7 Mislukkingen: wat te doen bij losraken?

Bij falen (m.a.w. loskomen) van de adhesiefbrug kunnen verschillende problemen optreden. In veel van de gevallen (bij driedelige adhesiefbruggen) zal de adhesiefbrug loskomen op één pijler. Om de andere retentievleugel los te maken van het pijlerelement zijn verschillende technieken beschreven.<sup>24</sup>

Af te raden zijn:

- Met een kroonhamer lostikken van de retentievleugel die nog vastzit. Er bestaat dan een grote kans op een kroonfractuur.
- De retentievleugel verwarmen tot ± 60°C zodanig dat de kunststof wordt verhit en desintegreert, en de retentievleugel loskomt. De kans dat hyperemie of necrose van het pijlerelement optreedt, is dan erg groot.

Te proberen is:

- Het losmaken van de retentievleugel met een speciale orthodontische tang die gebruikt wordt om de brackets van de tanden af te nemen. Dit is alleen mogelijk wanneer men de retentievleugel kan vastpakken met deze tang.

Aan te raden is:

- De retentievleugel losboren met tungsten carbideboren onder goede koeling. In dit geval is de adhesiefbrug niet meer te gebruiken.

Als de adhesiefbrug opnieuw wordt vastgezet, moeten het glazuur en de retentievleugels op een volgende manier worden behandeld:

1. De glazuurlaag reinigen met poederstraler en opnieuw etsen.
2. Een adhesief gebruiken met dezelfde basissamenstelling als het voorheen gebruikte adhesief; de tags zijn immers gevuld met kunststof na de eerste bevestiging.
3. De retentievleugels van de adhesiefbrug verhitten tot ± 454°C om de kunststof te laten desintegreren en daarna opnieuw conditioneren.<sup>25</sup> De kans op succes is echter beperkt omdat het frame slechts een geringe weerstand heeft en vervormt.

Indien de adhesiefbrug niet meer past of indien er andere problemen zijn, bijvoorbeeld cariës op de pijlerelementen, dan is het aangewezen om opnieuw te prepareren en een nieuwe adhesiefbrug te vervaardigen.

## 8 Conclusie

De adhesiefbruggen hebben een vaste plaats veroverd in de niet-uitneembare prothetische tandheelkunde. Ze kunnen uitstekend dienst doen bij kleine overspanningen zowel in het laterale als in het frontale gebied. Door de kortere stoeltijd en de lagere tandtechnische kosten zijn de adhesiefbruggen duidelijk goedkoper dan het conventionele kroon- en brugwerk. Een lange functionele en esthetische levensduur kan echter alleen worden verzekerd door de factoren die de retentie beïnvloeden, goed onder controle te houden. Een zorgvuldige klinische werkwijze,

een doordachte materiaalkeuze en een optimale tandtechnische procedure verzekeren samen een goede retentie over een lange termijn.

## Literatuur

- 1 ROCHETTE AL. Attachment of a splint to enamel of lower anterior teeth. *J Prosthet Dent* 1973; 30 (4): 418-23.
- 2 SIMONSON RJ, BARRACK G. Etched cast restorations. Clinical and laboratory techniques. Chicago: Quintessence 1983.
- 3 MUSIL R, TILLER H-J. De moleculaire binding van de kunstharsen op het legeringsoppervlak. *Tandartsenwereld* 1985; 15: 12.
- 4 BUONOCORE MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955; 34: 849-53.
- 5 SILVESTONE LM. Variation in the pattern of acid etching of human dental enamel examined by scanning electron microscopy. *Caries Res* 1975; 9: 373-87.
- 6 KULLMANN W. Vergleichende Untersuchungen an 20 verschiedenen Kunststoff-Befestigungsmaterialien für Schmelz-Adhäsions-Brücken. *Dtsch ZahnarztZ* 1986; 41: 484-9.
- 7 TANAKA T, NAGATA K, TAKEYAMA M, ATSUTA M, NAKA-BAYASCHI N, MASUHARA E. 4-Meta opaque resin. A new resin strongly adhesive to nickel-chromium alloy. *J Dent Res* 1981; 60: 1697-706.
- 8 OMURA I, YAMAUCHI J, WADA T. Adhesive and mechanical properties of a new dental adhesive. *J Dent Res* 1982.
- 9 PFEIFFER P. Die Verbundfestigkeit von Kleber an Metall nach Abstrahlen mit Korund unterschiedlicher Korngröße. *Dtsch ZahnarztZ* 1985; 40: 1010-2.
- 10 MOON PC. Resin bonded bridge tensile bond strength utilizing porous patterns. *J Dent Res* 1984; 63 (abstr. 1345).
- 11 HEINENBERG B-JÖRG. Die modifizierte Maryland-Brücke. Berlin: Quintessence, 1984.
- 12 LOVE LD, BREITMAN JB. Resin retention by immersion-etched alloy. *J Prosthet Dent* 1985; 53: 623-4.
- 13 HOLSTE TH VON, BERLING F. Vergleichende Untersuchungen zur Haftfestigkeit von Composite-Ätzbrücken - herkömmliche und zusätzliche Retentionshilfen. *Dtsch ZahnarztZ* 1982; 37: 885-9.
- 14 WIRZ J, BESIMO C, SCHMIDL F. Haftmechanismen. Die Haftmechanismen am Metalgerüst von Adhäsivbrücken - Eine Standortbestimmung. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1988; 98 (3): 265-72.
- 15 SAUNDERS WP. Resin bonded bridgework: a review. *J Dent* 1989; 17: 255-65.
- 16 PEGORARO L, BARRACK FG. A comparison of bond strengths of adhesive cast restorations using different designs, bonding agents, and luting resins. *J Prosthet Dent* 1987; 57: 133-8.
- 17 YAMASHITA A, YAMAMI T. Procedures for applying adhesive resin (MMA-TBB) to crown and bridge restorations (part 2). Design and clinical procedure of adhesion bridge (adhesion splint). *J Jpn Pros Soc* 1982b; 26: 592-8.
- 18 FERRARI M. Anatomic guide for reduction of enamel for acid-etched retainers. *J Prosthet Dent* 1987a; 58: 106-10.
- 19 MARINELLO CP. Die Flächen- und Umfangbestimmung bei Adhäsivhaltelementen: Eine Langzeitprognose? *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1990; 100: 291-9.
- 20 LOGES H, LODE P. Klinische Bewährung von Adhäsivbrücken. *Zahn Mund Kieferheilk* 1987; 75: 17-21.
- 21 KERSCHBAUM T. Erste Erfahrungen mit Klebebrücken und -schie-nungen, 2. Mitteilung: Risikofaktoren und Therapiekonzept. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1986; 96: 743-54.
- 22 PETERS S, KERSCHBAUM T. Die Bewährung driegliedriger Adhäsivbrücken. Statistische Kontrolle von 922 Brücken durch ein multizentrisches Adhäsivbrückenregister. *Zahnarzt Mitt* 1990; 80: 31.
- 23 ABOUSH YEY, JENKINS CBG. Resin-bonded bridges: chairside methods of cleaning metal surface contaminated with saliva. *Br Dent J* 1987b; 163: 227-30.
- 24 WOOD M, HALPERN BG. Trouble shooting Etched cast restorations: Problems and Solutions. *Int J Period Rest Dent* 1983; 5: 53-63.
- 25 ULLO CA, GWİNNETT AJ. Thermal and abrasive techniques for the removal of resins from acid-etched retainers. *J Prosthet Dent* 1985; 65: 43-6.

## Summary

### RETENTION OF ADHESIVE BRIDGES

Key words: Prosthodontics - Adhesive bridges

Since the development of adhesive bridges in the early seventies, the retention and therefore the durability of these bridges has been tremendously improved. Conditioning of the non-precious metal by silanisation, careful acid etching of the enamel and the use of the appropriate composite resin are of prime importance. Furthermore, the meticulous preparation with enough interproximal embrace, occlusal rests, interocclusal clearance and cingulum stops is equally important. Including more teeth in the design does not necessarily lead to an improved retention. Besides the material and technical aspects, the whole clinical procedure needs much attention. The retention does not depend on one single factor, but on the precision of all the necessary clinical steps and on a well-defined selection of the material. In this way a five-year survival rate of close to 80% can be obtained.