

AN INLAY IS AS GOOD AS ITS MARGINS FIT

PROF. J. G. DE BOER

Ongetwijfeld heeft de afschuining van glazuurwanden, als onderdeel van de caviteitpreparatie, reeds een zeer lang verleden. Volgens Schreger (1800) was Hunter de eerste die al in 1771 de „faserige” structuur van het glazuur beschreef, en we mogen veilig aannemen dat vele „dentisten” deze structuur en de daarmee samenhangende slijtbaarheid van het glazuur reeds vroeg in de dagelijkse praktijk leerden kennen. Dat zij de gevolgen hiervan, het afsplinteren van glazuur langs de randen van vullingen, trachtten te voorkomen door het aanbrengen van een bevel, ligt wel zeer voor de hand. Volkomen onontbeerlijk bleek deze afschuining bij het restaureren van elementen met cohesief goud, een techniek die, na de ontdekking van de cohesiviteit van het bladgoud door Robert Arthur in 1855, gedurende tenminste een halve eeuw de „operative dentistry” heeft beheerst, en nog steeds een belangrijke plaats inneemt in het tandheelkundig onderwijsprogramma der Amerikaanse universiteiten.

In 1891 geeft Black als algemene regel aan: „So form the marginal edge of the enamel that there shall be no short ends of enamel-rods on its outer angle, without sloping it outward so much that the filling material will not have good edge-strength” (p. 440), terwijl hij van de oclusale randen zegt: „The form of marginal edges in grinding-surfaces is not very often at fault. Upon these surfaces the enamel-rods stand in such position that but little outward bevel is required, and the enamel is generally very strong. Still, a little outward bevel is often necessary to prevent enamel rods from falling away from the margins, and always favors perfect packing of the filling-material against them”. We moeten bij het lezen hiervan ons wel rekenschap geven van het feit dat de gegoten inlay nog niet bestond.

Ofschoon op vele punten een tegenstander van Black, pleit in dezelfde jaargang van de Dental Cosmos ook Ottolengui (1891) voor betere restauraties, met name voor een betere randverzorging. Wellicht heeft zijn vermaning tot „de tandarts van de toekomst” heden ten dage nog niet alle betekenis verloren: „Something more will be expected of the dentist of the future. He will be asked to abandon the assertion,

'Madam, your tooth has decayed around my filling, *but the filling was all right*' " (p. 555).

In de laatste tijd is de bevel, waarover de tandheekkunde uitgepraat scheen te zijn, weer ter discussie gekomen, althans een enkel aspect daarvan. Steeds vaker wordt de ketterse stelling verkondigd dat het onnodig is klasse I- en klasse II-caviteiten voor een inlay van een occlusale bevel te voorzien (Hollenback, 1964; van Amerongen, 1966; Dreyer-Jørgensen, 1966).

Hoewel ik hoop aan te tonen dat deze stelling onjuist is, is het toch goed dat de randafschuining weer ter sprake is gebracht, omdat over de bevel in het algemeen en de occlusale bevel van inlay-caviteiten in het bijzonder de tandheekkunde beslist nog niet uitgepraat was. Dit blijkt onmiddellijk als we trachten antwoord te geven op enkele simpele vragen:

Welke betekenis heeft deze occlusale bevel?

Welke bevel-hoek en bevel-breedte zijn het gunstigst?

Over de betekenis van deze bevel blijken, op een enkele uitzondering na, alle door mij geraadpleegde auteurs het eens te zijn. Van den Berg (1944), Boedecker (1911), Davis (1945), Gabel (1947), Marmasse (1958), McGehee (1950), Hampson (1964), Johnson (1909), Pickard (1966), Schultz (1966), Simon (1964), Smreker (1937), Walkhoff-Hess (1954), om slechts enige bekende namen te noemen, vermelden als doel van de bevel:

1. het voorkómen van afsplinteren van glazuur langs de rand van de inlay;
2. het verkrijgen van een dun uitlopende inlay-rand die tegen de glazuurwand kan worden aangebruneerd.

Over de eerstgenoemde functie van de bevel behoeft niets meer te worden gezegd. Het is duidelijk dat het aanbrengen van een bevel een effectieve methode is ter eliminering van onondersteunde glazuurprisma's uit een caviteitswand en ter bescherming van de glazuurwand. In het glazuur van occlusale vlakken is echter het verloop der glazuurprisma's zodanig, dat bij caviteitpreparatie voor een inlay in de regel geen prisma's van hun dentinebasis worden afgesneden.

Het tweede argument voor het aanbrengen van een bevel heeft betrekking op de randaansluiting van de inlay. Het spreekt vanzelf dat een dun uitlopende rand *kan* worden omgebogen en aangebruneerd. Even duidelijk is echter dat, zowel in de caviteit als op een model, dit slechts mogelijk is als de randzone van de inlay *niet* tegen de bevel aansluit.

Maar onder deze omstandigheden mogen we ons van dit aanbruneren niet à te veel voorstellen; bij de hardheid van het goud waarvan gewoonlijk inlays worden vervaardigd, moet de bevel breed zijn en de inlayrand zeer dun uitlopen om méér dan alleen de uiterste rand van de gegoten restauratie te kunnen ombuigen en aanbruneren. Aan het einde van fissuren kan echter veelal geen brede bevel worden geprepareerd, maar ook waar dat wèl mogelijk is, op de knobbelhellingen, blijft dit toch een onvolmaakte methode van randverzorging.

Het aanbrenen van een oclusale bevel met de bedoeling een dun uitlopende inlayrand te verkrijgen die tegen het glazuur wordt aangebruneerd, is een procedure die gebaseerd is op de vooronderstelling dat de inlay niet volkomen in de caviteit past. Aan de juistheid van deze premisse kon geen twijfel bestaan in de tijd dat inbedmassa's nog voornamelijk uit kwarts en gips bestonden, en niet voldoende expandeerden om de contracties van het waspatroon en van het gegoten metaal te compenseren. De kunstgrepen die men toepaste om toch een voldoende expansie te bereiken resulteerden in de regel in een ongelijkmatige expansie van het waspatroon en dus in een niet goed passende inlay.

De vervanging van het kwarts door cristobaliet (Sweeney, 1933) maakte het mogelijk gietprocédé's te ontwikkelen waarmee een veel nauwkeuriger pasvorm van de inlay kan worden verkregen. Ongetwijfeld zijn deze exactere giettechnieken althans ten dele verantwoordelijk voor de mening dat de oclusale „compensatorische” bevel nu kan worden ontbeerd. De vraag of deze opvatting juist is meen ik ontkennend te moeten beantwoorden om de eenvoudige reden dat de best bereikbare pasvorm van onze inlays te allen tijde slechts een betrekkelijk grove benadering van het ideaal kan zijn.

Vergelijken we de pasvorm van onze inlays eens met de wijze waarop de metalen zuiger van een recordspuit in de glazen cylinder past; een waterdunne vloeistof kan zelfs bij sterke druk nauwelijks de spleet tussen zuiger en cylinder passeren, terwijl onze inlays en kronen worden vastgezet met dik-vloeibaar zinkfosfaatcement. Dat geen betere pasvorm bereikbaar is, is het gevolg van eigenschappen van de caviteiten (onvoldoende gladheid der wanden, gecompliceerdheid en verscheidenheid van vormen) en van de materialen en technieken (ongelijkmatige contracties en expansies), waardoor met de meest gestandaardiseerde giettechnieken, gebaseerd op de nauwkeurigste metingen en berekeningen zelfs geen uniforme resultaten kunnen worden bereikt (Flaumenhaft, 1959).

Daarom blijven compensatorische randbewerkingen onmisbaar. „The

use of a sound casting technique does not preclude proper „margination” of the casting prior to and immediately upon cementing” (Charbeneau en Peyton, 1958).

Zoals hierboven werd uiteengezet is echter de „bevel- en bruneertechniek” die algemeen wordt aanbevolen, een onvolmaakte methode van randverzorging, die in vele gevallen slechts resulteert in de aansluiting van een zeer smalle randzone van de inlay. Een veel betere randaansluiting, d.w.z. de aansluiting van een bredere randzone, praktisch even breed als de bevel, kan door middel van een simpele bewerking worden verkregen. Na door Nyman op deze mogelijkheid te zijn gewezen, werd die in beginsel reeds in 1904 door Ottolengui aangegeven voor onbelastte randen van porselein-inlays. Door de eigenschappen van het materiaal (randsterkte en bruneerbaarheid) heeft deze methode voor metaalinlays veel meer waarde dan voor porselein-inlays.

Wij hebben gezien, dat een nauwkeurig passend gietstuk een onbereikbaar ideaal is; zelfs bij de meest exacte giettechniek is de tolerantie betrekkelijk groot, d.w.z. de spleet tussen inlay en caviteitswand tamelijk breed. Hoewel natuurlijk een zo nauwkeurig mogelijke pasvorm altijd moet worden nagestreefd, moeten we toch goed voor ogen houden dat de bereikbare graad van exactheid reeds een moeilijkheid met zich brengt. Charbeneau en Peyton (1958) vonden dat „The presence of cement significantly affects the ability of a Class I or full crown casting to be seated”.

Dit vormt een reden te meer om niet te streven naar een (onbereikbare) „internal fit”, doch deze te offeren aan de adaptatie van een bevelbrede randzone. De simpele wijze waarop deze aansluiting kan worden verkregen, kan het best worden toegelicht voor een occlusale inlay, hoewel klasse II inlays deze bewerking evenzeer nodig hebben.

Zijn de wanden van de caviteit geprepareerd onder een hoek van 5° ten opzichte van de loodlijn op de caviteitsbodem, en is geen bevel aangebracht, dan vertoont de inlay rondom een spleet, die bij een exacte giet-techniek enkele tien-tallen microns bedraagt (Flaumenhaft, 1959; Fusayama e.m., 1963).

Is echter een bevel aangebracht van b.v. 45° , dan kan de spleet over de breedte van de bevel gesloten worden, mits de inlay zó diep in de caviteit kan worden gedrukt, dat hij op de bevel „hangt”. Deze mogelijkheid kan met zekerheid worden verkregen door met een ronde boor (diameter naar behoeven) van het grondvlak van de inlay een dun laagje af te frezen. Deze bewerking heeft bovendien de voordelen, dat bij het in-

cementeren het cement gemakkelijker ontwijkt, en dat een isolerende cementlaag onder de inlay wordt verkregen.

Dezelfde bewerking kan ook op klasse II inlays worden toegepast. Hier verdient het echter aanbeveling van het gehele binnenvlak van de inlay, tot op een afstand van ongeveer 1.5–2 mm van de randen, een laagje af te frezen. Daarna wordt de inlay op het model geplaatst en (één der vele voordelen van de indirecte techniek) met behulp van een houtje en een loden hamer krachtig in de caviteit gedreven. Eerst daarna wordt de inlay afgewerkt.

Bij kl. II inlays wordt het houtje (kort staafje of scherp uiteinde van een bijthoutje) op de marginale crista geplaatst en „voorzien” van enkele stevige tikken met een loden hamer. Nooit mag het houtje occlusaal worden geplaatst wegens het gevaar (vooral bij M.O.D.'s) van „spreiding”.

Dat door deze bewerking de inlay dieper in de caviteit gedreven wordt, blijkt uit het feit dat na het intikken de inlay vast in de caviteit zit, d.w.z. er is enige kracht nodig om hem er uit te lichten, wat voordien niet het geval was. Dat het hier een aanpassing van de inlay aan de caviteit (het model) geldt, en niet andersom, bewijst de waarneming uit het tijdperk der gips-kwarts-inbedmassa's dat een niet helemaal passende M.O.D.-inlay van 20 of 22 karaat goud wèl, eenzelfde inlay van platina-goud niet passend te tikken is.

Bij een goede afdruktechniek is de caviteit in het model een (altijd betrekkelijk) nauwkeurige weergave van de oorspronkelijke caviteit. Het voor de patiënt zo onaangename intikken in de mond is daarom niet nodig; het is voldoende de inlay (stevig!) op zijn plaats te drukken. Omdat onnauwkeurigheden, ook bij de meest exacte werkwijze, nu eenmaal inherent zijn aan de inlay-techniek, kan het aanbruneren in de mond vóór en onmiddellijk na het incementeren (als het cement nog zacht is) niet worden ontbeerd (zie voor het afwerken van inlays T.v.T. 1953, p. 133).

Inlays die geen speciale randverzorging nodig hebben vermag zelfs de meest geperfectioneerde giettechniek niet te produceren; het verkrijgen van een goede randaansluiting vormt nog steeds het moeilijkste onderdeel van de inlaytechniek. Dit feit motiveert de slagzin: „An inlay is as good as its margins fit”. Het spreekt echter vanzelf dat een aansluiting over de gehele bevel-breedte beduidend beter is dan een aansluiting van het uiterste randje alleen. Hoe fraai ook deze laatste vorm van aansluiting na het plaatsen van de inlay kan zijn, de kans dat binnen enige jaren door afslijting, gevolgd door cementoplossing, secundaire cariës optreedt is zeer groot.

Deze laatste beschouwingen leiden vanzelf tot de tweede vraag:

Welke bevel-hoek en welke bevel-breedte zijn het gunstigst?

Raadplegen we hierover de literatuur, dan blijkt dat ten aanzien van de bevel-breedte niet veel wordt medegedeeld en dat over de bevel-hoek de meest uiteenlopende dingen worden gezegd en verzwegen. De één bepaalt de bevel-hoek t.o.v. de opstaande wanden, een ander t.o.v. de knobbelhelling, een derde t.o.v. een transversaal vlak (een occlusaal vlak zonder knobbels) en een vierde praat zonder nadere verklaring over een bevel-hoek van zoveel graden. Waar de divergentie der wanden moeilijk anders kan worden aangegeven dan t.o.v. de caviteitsbodem waarop zij staan of (eenvoudiger en daarom liever) de loodlijn daarop, ligt het voor de hand ook de bevel t.o.v. deze loodlijn te oriënteren. Het is duidelijk dat de knobbelhelling in hoge mate bepalend is voor de hoek en voor de breedte van de bevel. Een bevel-hoek van ongeveer 45° en een bevel-breedte van ten naaste bij 1 mm hebben de toets der beproevingen doorstaan. Het is echter niet altijd mogelijk een bevel van deze maten aan te brengen. Zo staan de occlusale knobbelhellingen van bovenpremolaren veelal loodrecht op elkaar, d.w.z. dat beide hellingen een hoek van 45° maken met de loodlijn op de bodem van een occlusale caviteit. Een bevel van 45° kan dus in deze gevallen niet worden aangebracht zonder de knobbelpunten in de bevel te betrekken. De bevel-hoek moet dus iets kleiner worden gekozen, waarbij de breedte wellicht meer zal bedragen dan strikt noodzakelijk is.

De in het voorgaande beschreven techniek ter verkrijging van goed sluitende randen is zó eenvoudig en ook zó effectief, dat men zich slechts kan afvragen welke zin het heeft om te stellen dat het aanbrengen van een bevel niet nodig is. Dat Hollenback, 's werelds meest befaamde inlay-giet-specialist, uitsluitend caviteiten afbeeldt zonder occlusale bevel, maar op één der laatste pagina's van zijn boekje schrijft: „When a casting has been determined to be acceptable, there may be occlusal or proximal margins which may need adjustment” en even verder „There are times when an occlusal margin may have a slight opening and, by the use of a slowly rotating stone with firm pressure we may succeed in closing it”, is wel een duidelijk bewijs dat zelfs hij de bevel niet kan missen. Onvolkomenheden der randen zijn blijkbaar ook bij hem niet zó zeldzaam dat hij er de inlay voor afkeurt, maar dan moeten we ons toch wel afvragen: hoe krijgt hij die spleten ooit *behoorlijk* dicht? Want het is duidelijk dat de mogelijkheid daartoe uiterst klein is, aanzienlijk geringer nog dan bij een niet ingetikte inlay met bevel.

Ten slotte zij volledigheidshalve vermeld, dat het intikken van inlays niet iets nieuws is; het werd al tientallen jaren geleden toegepast, zij het ook niet als „officieel” onderdeel van een inlaytechniek. Hoewel bij mijn weten geen enkele auteur het vermeldt, vinden we wel een enkele maal (van den Berg, 1944) aangegeven, het model met de inlay in een „swager” met moldine te plaatsen, om door middel van enkele stevige hamerslagen de adaptatie van de randzone tegen de bevel te verbeteren. Dit kan echter alleen worden bereikt als door het „swagen” de inlay ook dieper in de caviteit wordt gedreven. Hoewel dit niet onwaarschijnlijk is, wordt dit doel op eenvoudiger en zekerder wijze door intikken bereikt.

Samenvatting:

De mening, dat bij caviteitpreparaties voor inlays occlusale bevels kunnen worden ontbeerd, berust op een te hoge waardering van de huidige „precisie”-giettechnieken. De onmisbare verzorging der randen, die altijd, in meerdere of mindere mate, de vorm heeft van een randcorrectie, kan slechts bij aanwezigheid van een bevel tot een duurzaam bevredigend resultaat leiden.

Summary:

The conviction that in cavities for inlays occlusal bevels are superfluous is a result of the erroneous assumption that modern casting techniques are really precision techniques and can produce accurately fitting inlays. Margination of the inlay can never be dispensed with and can result in a durable perfection of margins only in the presence of a bevel.

The ideal occlusal bevel has a width of about 1 mm and approaches an angle of 45° with the perpendicular on the pulpal floor. Prior to finishing the margins on the model (preferably made of well condensed amalgam) a thin layer of gold is removed from the cavitieside of the inlay, leaving a marginal zone of about 1.5–2 mm untouched. The inlay is then well seated on the model by means of a few considerable blows with a mallet on a suitable piece of wood placed on the marginal ridge of the inlay. Before and immediately after cementing the inlay in the cavity the margins are burnished against the enamel.

Literatuur:

1. Amerongen, A. J. van (1966): Voordracht voor de Nederlandse Vereniging van Tandartsen.
2. Berg, E. J. van den (1944): Caries-therapie. Bohn.
3. Black, G. V. (1891): The management of enamel margins. Dental Cosmos 33:1, 1.
4. Boedecker, H. W. C. (1911): The metallic inlay. Meusser.
5. Davis, W. C. (1945): Operative dentistry. Kimpton.

6. *Dreyer-Jørgensen, K.* (1966): Voordracht voor de Nederlandse Vereniging van Tandartsen.
7. *Flaumenhaft, E.* (1959): Kritische Betrachtungen über das Gussproblem in der Zahnheilkunde. *Academisch Proefschrift*, Keulen.
8. *Fusayama, T. e.m.* (1963): Cement thickness between cast restorations and preparation walls. *Journal of Prosthetic Dentistry* 13:2, 354.
9. *Gabel, A. B.* (1947): The American textbook of operative dentistry. Lea en Febiger.
10. *Hampson, E. L.* (1964): Textbook of operative dentistry. Heinemann.
11. *Hollenback, G. M. e.m.* (1964): Science and technique of the cast restoration. Mosby.
12. *Johnson, C. N.* (1909): A textbook of operative dentistry. Blakiston.
13. *Marmasse, A.* (1958): Dentisterie restauratrice. Baillière.
14. *McGehee, W. H. O. e.m.* (1950): A textbook of operative dentistry. Blakiston.
15. *Ottolengui, R.* (1891): Methods of filling teeth. *Dental Cosmos* 33:7, 555.
16. *Ottolengui, R.* (1904): The technique of porcelain inlay work with special reference to cavity preparation and retention. *Dental Items of Interest* 26:1, 15.
17. *Pickard, H. M.* (1966): A manual of operative dentistry. Oxford Univ. Press.
18. *Schultz, L. C. e.m.* (1966): Operative dentistry. Lea en Febiger.
19. *Schwartz, J. R.* (1936): Cavity preparation and abutment construction in bridgework. Kimpton.
20. *Simon, W. J. e.m.* (1964): Clinical operative dentistry. Saunders.
21. *Smreker, E.* (1937): Handbuch der Goldeinlagen. Berlinischer Verlagsanstalt.
22. *Taggart, W. H.* (1907): Cast gold inlays. *Dental Items of Interest*, 29:12, 949.
23. *Walkhoff-Hess* (1954): Lehrbuch der konservierenden Zahnheilkunde. Barth.

Meerweg 114,
Haren (Gr.).