

BIJZONDERE STUKKEN

OVER TEGENWOORDIGE OPVATTINGEN AANGAANDE VAST BRUGWERK

Inleiding

Het is al vele malen betoogd dat de tandheelkunde zich in de loop van de laatste halve eeuw overal ter wereld sterk heeft ontwikkeld. Ook in de tandvervangkunst hebben zich in die tijd belangrijke veranderingen voltrokken. Had men vroeger in hoofdzaak slechts oog voor mechanische en technische begrippen, tegenwoordig is men zich tevens bewust van de biologische aspecten: de invloed van prothetische voorzieningen op de betrokken weefsels. Dit laatste geldt evenzeer de reacties van de tandweefsels op bepaalde preparaties (kronen, brugpijlers) als die van de gingiva en het bot op de belasting door uitneembare, resp. vaste vervangingen. Waar bovendien aanzienlijke vooruitgang werd geboekt in de technische uitrusting van de tandarts-practicus zowel als op het gebied van de toegepaste materialen, en men voorts in het algemeen meer begrip heeft gekregen voor de fysische eigenschappen hiervan, is er ongetwijfeld een zeker evenwicht ontstaan in de opvattingen omtrent de mechanisch-technische en de biologische aspecten van de tandvervangkunst. Dientengevolge is men thans beter dan ooit in staat te zorgen voor een werkelijke rehabilitatie van het gebit en aldus ook in dit onderdeel van de tandheelkunde zijn bijdrage te leveren tot de volksgezondheid.

Brugankers

Het bovenstaande vertolkt de mening van de bekende Amerikaanse auteur S. D. TYLMAN (Universiteit van Illinois), weergegeven in een artikel in het maartnummer 1960 van de *Int. Dental Journal*. Deze bijdrage, welke inhoud werd voorgedragen op het congres te New-York in september 1959, is speciaal gewijd aan vast brugwerk.

Bij de preparatie van de elementen, die als pijlers zullen moeten dienen, is men er tegenwoordig steeds op uit, het tandweefsel zoveel mogelijk te sparen. Men tracht bij een zo gering mogelijke mutilatie van het betrokken element te komen tot een zo groot mogelijke verankering. Hieruit volgt dat het bruganker bij een minimum aan massa toch voldoende sterkte dient te bezitten: het moet alle ongunstige invloeden van de kauwkrachten kunnen weerstaan en tevens de pijler tegen breuk beschermen. Bovendien mag het de hygiënische en esthetische eisen geen geweld aandoen.

Vóór alles zal men streven naar het behoud van de gezonde pulpa. In dit opzicht is er een groot verschil van opvatting met vroegere jaren. Het is nog niet zolang geleden dat men voor het aanbrengen van een kroon of een bruganker de pulpa stelselmatig verwijderde, meestal om te kunnen profiteren van het houvast in het wortelkanaal, misschien ook wel omdat men de pulpa niet veel

kansen tokende, haar vitaliteit onder een kroon te behouden. Hoe het ook zij, de devitalisatie van de pulpa werd voor dit doel alom als een aanvaardbare werkmethode erkend. Pas in latere jaren kwam men tot de toepassing van zodanige vormen van intra-, resp. extracronaire verankering (m.a.w. inlays, resp. kronen) dat de vitaliteit van de pulpa geen gevaar behoeft te lopen en tegenwoordig is het opofferen van de pulpa voor het genoemde doel zelfs meer uitzondering dan regel geworden.

Verankering door middel van inlays

De indicatie voor verankering door middel van inlays (intracronaire verankering) wordt voor een groot deel bepaald door de leeftijd van de patiënt, als ook door de vorm en de contour van de elementen. De moeilijkheid is vaak, dat men terwille van een behoorlijke retentie de preparatie dikwijls nogal moet uitbreiden. Dit kan de pulpa in gevaar brengen, niet alleen door het trauma van de preparatie zelf, maar ook omdat de dentinebrug tussen het pulpaweefsel en het gietstuk, of liever het bevestigingscement, dikwijls bedenkelijk dun zal uitvallen. Betreft het gedeviceerde elementen, dan zal men gewoonlijk genoodzaakt zijn de knobbels te overkappen.

Een vereiste voor intracronaire verankering is voorts, dat het element voldoende verticale dimensie bezit; korte of sterk afgesleten elementen komen er doorgaans niet voor in aanmerking, evenmin die, waarvan de knobbels niet door gezond tandbeen zijn ondersteund.

Inlay-verankering is voornamelijk aangewezen voor bruggen met geringe spanwijdte. Vooral in de molaarstreek is het zaak, de buccale grenzen van het gietstuk een eindweegs tot op het buccale vlak te laten reiken. Dit behoeft niet per se veel tandweefsel te kosten, het is al voldoende wanneer de randen zóver zijn uitgebreid, dat zij goed kunnen worden schoongehouden. Voor esthetische bezwaren behoeft men althans in de molaarstreek in het algemeen niet te vrezen.

Verankering door middel van kronen

Over het geheel genomen verdient de verankering door middel van kronen echter de voorkeur, in het bijzonder bij jeugdige personen. Dit is het zg. extracronaire type van verankering, maar het is duidelijk dat deze wijze van indeling niet geheel opgaat. Zo zou men b.v. de tegenwoordig veel toegepaste driekwartkroon tot op zekere hoogte nog tot het intracronaire type kunnen rekenen. Deze driekwartkroon heeft veel voordelen. TINKER modificeerde in 1910 de eerder door CARMICHAEL aanbevolen preparatie en leverde daarmee een belangrijke bijdrage tot de toepasbaarheid van vast brugwerk. Zij is in principe bruikbaar voor alle elementen. De driekwartkroon biedt een maximum aan retentie terwijl het tandweefsel en dus ook de pulpa zoveel mogelijk wordt ontzien. Een ander groot voordeel is dat fractuur van het element bij deze methode nagenoeg niet te duchten is. De omvang van dit ankertype kan, dank zij de weerstandskracht van de moderne legeringen tegen de kauwkrachten, beperkt blijven. Esthetische bezwaren zijn er over het algemeen niet tegen aan te voeren. Alleen wanneer in dit opzicht zeer hoge eisen moeten worden gesteld,

zoals in het front, zal men in bepaalde gevallen het pinlay- of pinlegde-anker prefereren.

Dat de driekwartkroon ook in de molaarstreek zeer bruikbaar is, wordt nog niet alom beseft. In het algemeen is de practicus geneigd, molaarpijlers van vollebandkronen te voorzien. Nu is dit laatste zeker aan te bevelen wanneer de verticale afmeting van het element gering is of wanneer een grote cariësvatbaarheid bestaat. Maar wanneer zulks niet het geval is, heeft de vervaardiging van een volledige kroon weinig zin, omdat het weefselverlies toch altijd vrij veel groter is dan bij de preparatie voor een driekwartkroon, terwijl de retentie van deze laatste gewoonlijk alleszins voldoende is.

Is men echter om de een of andere reden aangewezen op de vervaardiging van een (tegenwoordig meestal gegoten) vollebandkroon en bestaan daartegen anderzijds esthetische bezwaren, dan kan de zg. vensterkroon in veel gevallen uitkomst bieden. De uitsparing, het venster dus, kan op verschillende wijzen worden opgevuld:

1. door een vooraf gebakken porseleinen tand of facing, die later in de metalen kroon wordt bevestigd.
2. door de porseleinmassa direct in het venster te bakken. Op dit gebied wordt de laatste jaren weer veel onderzoek verricht (cf. Tijdschr. Tandheelk. 66:577, juli 1959).
3. door kunstharsen. Deze materialen zijn echter op grond van hun geringe volumebestendigheid voor dit doel niet zeer geschikt: door de krimp ontstaan gemakkelijk marginale lekken.

Pontics

Bij de vroeger toegepaste facings was de brugconstructie meestal zodanig, dat de bruglichamen slechts een minimaal, lijnvormig contact met de gingiva hadden, ten einde irritatie van het weefsel te vermijden. Onder de kauwvlakken bleef aan de linguale zijde een nis bestaan, waarin zich voedselresten verzamelden, die zelfs met de tandenborstel moeilijk te verwijderen waren. Het gevolg was dat door de ontbindingsprocessen van deze resten toch weer ontsteking van de gingiva ter plaatse optrad. Bovendien waren de facings doorgaans beslepen en bezaten dientengevolge scherpe en ruwe randen, die het weefsel eveneens irriteerden. Hierin is verbetering gebracht door de introductie van de pontics, die worden vervaardigd van hooggeglansd porselein, dat het tandvlees niet nadelig beïnvloedt. Daardoor konden de vermelde nissen komen te vervallen en de contouren worden hersteld.

De mucosa reageert zelfs zó gunstig op het geglazuurde porselein, dat het mogelijk is een pontic direct na extractie in de wond aan te brengen; de genezing verloopt ondanks dit contact ongestoord en het tandvlees legt zich fraai tegen de porseleinmassa aan.

TYLMAN is van oordeel dat de direct ingesoldeerde pontic in het algemeen de voorkeur verdient boven de op andere wijze bevestigde, vooral wanneer de steunweefsels om de pijlerelementen niet in optimale conditie zijn.

Metallurgie

De tandarts-practicus van heden heeft – ook wat de keuze van de metalen betreft – veel voor op zijn collega's van een halve eeuw geleden. Dit is te danken aan het feit dat in de loop der jaren zeer veel laboratoriumonderzoek is verricht om te komen tot de productie van legeringen die aan hoge klinische eisen voldoen.

In het begin van deze eeuw, toen in de tandheelkundige praktijk ook reeds veel goud werd verwerkt, gaf men zich eigenlijk nog weinig rekenschap van de chemische structuur of van de fysische eigenschappen. In de loop van enkele tientallen jaren zijn de inzichten op dit gebied echter zozeer verruimd en verdiept dat men thans de beschikking heeft over een bevredigende keuze van metaallegeringen voor verschillende doelen. De tandheelkundige professie is in dit opzicht veel verschuldigd aan het National Bureau of Standards, dat uitnemend werk heeft verricht om op dit gebied de nodige orde te scheppen.

Porselein

De porseleintechniek werd in de tandheekunde het eerst toegepast door BING, die er in 1871 in slaagde een porseleinen kunsttand te vervaardigen. In latere jaren introduceerde LAND een methode, volgens welke het mogelijk was, porseleinen inlays en kronen te bakken. Toch duurde het nog tot ongeveer 1916 alvorens SCHNEIDER deze techniek zóver had geperfectioneerd dat zij voor de praktijk bruikbaar was. Sindsdien heeft de jacketkroon zijn weg snel gevonden, eerst in Amerika, later ook in Europa. Thans wordt zij om haar vele goede eigenschappen veelvuldig toegepast. In esthetisch opzicht is zij ongeëvenaard; het porselein irriteert bovendien de weefsels niet en het beschermt de kroonstomp o.a. tegen thermische prikkels. Eén van de weinige nadelen van de jacketkroon is, dat zij in sterkte onderdoet voor de vensterkroon. Mede daarom zoekt men – gelijk gezegd – naar een porseleinmassa die met even goed esthetisch resultaat direct op goud- of platinallegeringen kan worden gebakken. Eén van de voornaamste moeilijkheden die hierbij moest worden overwonnen, was het verschil in expansie- en contractie-coëfficiënt tussen porselein en metaal: daardoor traden tijdens het afkoelen dikwijls scheurtjes in de massa op. Dit bezwaar is men thans wel voldoende te boven, doch het esthetisch effect laat nog steeds te wensen, o.a. vanwege de verkleuringen, die juist op de verbindingsplaatsen met het metaal optreden. In dit opzicht schijnen platinallegeringen nog het best te voldoen, doch deze scheppen weer het probleem van de zeer hoge smelttemperaturen en de daarvoor benodigde speciale inbeddingsmassa's (zie ook Tijdschr. Tandheelk. 66:577, juli 1959).

Kunstharsen

Het spreekt wel vanzelf dat men de toepassingsmogelijkheden van de moderne kunstharsen voor kroon- en brugwerk ruimschoots heeft onderzocht. Vooral nog echter niet met het begeerde succes. Door hun geringe slijt- en vormvastheid en hun voortdurende neiging tot volumeverandering ook na de polymeri-

satie, is het gebruik van kunstharsen voor vensters, pontics, jacketkronen e.d. in het algemeen nog weinig aan te bevelen. TYLMAN acht deze materialen eigenlijk alleen geschikt voor tijdelijke voorzieningen.

Preparatietechniek van de elementen

Tot ongeveer een tiental jaren geleden kwam de omwentelingssnelheid van de meeste boormachines niet boven 6.000 toeren per minuut uit. Tandbeen werd bij lage snelheden met stalen, later ook met wolframcarbide boren verwijderd. Voor de bewerking van het glazuur dienden aanvankelijk meestal carborundum stenen; pas na 1930 kwamen de diamantstenen meer in zwang. In latere jaren trachtte men het nuttig effect hiervan te verhogen door de omwentelingssnelheden op te voeren. Het was echter duidelijk dat de hierdoor verhoogde warmteproductie de tandweefsels, en natuurlijk in het bijzonder de pulpa, nadelig zou beïnvloeden, wanneer men niet door middel van een efficiënte koeling (spray) voor de nodige compensatie zorgde.

Met sommige methoden heeft men geen succes gehad: de airbrasive en de ultrasonore apparaten hebben niet aan de verwachtingen beantwoord. Daarentegen staan thans andere systemen, vooral de turbines met hoge en ultra-hoge snelheden allereerst in de belangstelling. De voordelen zijn algemeen bekend; genoemd worden o.a.: 1. de vereiste druk is veel geringer; 2. minder vermoeienis voor tandarts en patiënt; 3. weinig of geen vibratie en minder pijn; 4. tijdwinst; 5. men kan met kleiner steentjes volstaan en heeft dus meer controle op zijn werk; 6. gemakkelijke verwijdering van oude amalgaam- en goudrestauraties. Als nadelen kunnen worden aangevoerd: 1. gevaar voor pulpabeschadiging door hogere warmteproductie en dientengevolge de noodzaak van een speciaal koelsysteem; 2. aanpassing aan een nieuwe techniek, die geheel andere eisen stelt; 3. verhoogd gevaar voor beschadiging van aangrenzende elementen; 4. storende bijgeluiden; 5. meer onderhoud en grotere slijtage van hand- en hoekstukken. Ondanks deze en andere nadelen hebben de nieuwe boormachines reeds een grote populariteit verworven. Een welkome aanwinst betekenen hierbij ook de sinds 1947 in gebruik zijnde wolfram-carbide boren; deze komen bij hoge toerentallen pas goed tot hun recht.

Intussen zijn de hoge omwentelingssnelheden op zichzelf niet het belangrijkste: de laatste tijd is het onderzoek speciaal gericht op de coördinatie van de toerentallen met de vorm en afmeting van de voor een bepaalde preparatie benodigde roterende instrumenten. Optimale resultaten kunnen slechts worden bereikt wanneer men de apparaten op de juiste wijze hanteert en daarbij beschikt over perfect gecentreerde boren en stenen van goede kwaliteit. Daarbij dient aan de koeling natuurlijk bijzondere aandacht te worden gewijd.

Afdrukmaterialen voor indirecte techniek

De laatste 25 jaar is er een onmiskenbare neiging merkbaar om aan vast brugwerk weer de voorkeur te geven boven het afneembare type. Dit is voornamelijk het gevolg van verbeteringen in de afdrukmaterialen, welke in die tijd tot stand

kwamen. Hierbij mogen in de eerste plaats de reversibele en irreversibele hydrocolloïden worden genoemd. Dat de indirecte techniek meer en meer wordt aanvaard is eveneens het gevolg van de beschikbaarheid van materialen, die niet alleen elk detail nauwkeurig weergeven, maar die tevens bij verwijdering uit de mond geen vorm- of volumeverandering van enig belang ondergaan. Bovendien is met de materialen ook het benodigde instrumentarium verbeterd (o.a. speciale afdruklepels) zodat de techniek werd vereenvoudigd en de tandarts-practicus de bij de indirecte methode zo belangrijke factoren als temperatuur en tijd geheel in de hand heeft.

De toepassing van de indirecte techniek is in het bijzonder aangewezen wanneer bv. 3 of 4 preparaties in één kwadrant van de tandboog zijn uitgevoerd, omdat men dan dikwijls kan volstaan met één precisie-model, waarop de brug zonodig ineens kan worden afgewerkt.

Of men zich daarbij van reversibele materialen (agar-agar type) dan wel van irreversibele (alginaten) zal bedienen, is een kwestie van persoonlijke voorkeur. Eerstgenoemde hebben het nadeel dat er een speciale uitrusting voor nodig is en dat de factoren tijd en temperatuur al heel veel accuratesse vergen. Bij de alginaten is dat laatste iets minder dwingend en ook behoeft men niet over bijzondere instrumenten te beschikken, behalve dan speciale afdruklepels. Doch als gevolg van de relatief korte tijd van verwerking acht TYLMAN ze voor de vervaardiging van brugwerk minder geschikt dan voor die van partiële protheses. Overigens zijn met beide materialen goede resultaten te verkrijgen.

De laatste jaren vragen trouwens weer nieuwe stoffen de aandacht, nl. mercaptaan (thiokol-rubber) en siliconen, die een minder ingewikkelde werkwijze vragen en nochtans zeer nauwkeurig alle details weergeven. Als voordelen worden verder nog de volgende genoemd: 1. men heeft iets meer speelruimte met betrekking tot de tijd tussen het verwijderen van de afdruk uit de mond en het uitgieten; 2. men kan er nauwkeurige, langs elektrolytische weg vervaardigde metaalmodellen (koper of zilver) mee verkrijgen; 3. het oppervlak van in hard gips uitgegoten modellen is minder poreus en geeft de details zuiverder weer dan het geval is bij hydrocolloïden.

Inderdaad bezitten de genoemde nieuwe afdrukmaterialen voortreffelijke fysische eigenschappen en volgens SKINNER is hun vormbestendigheid groter dan die van de hydrocolloïden. Hierbij dient overigens in aanmerking te worden genomen dat ook de massa van het afdruk materiaal van invloed is op de nauwkeurigheid van het model. Hoe dikker de massa hoe meer kans op vervorming. Daarom dient de lepel zo te zijn gevormd dat het materiaal overal ongeveer even dik is, nl. 2 tot 4 mm.

De siliconen bevattende afdrukmaterialen schijnen om verschillende redenen nog de voorkeur te verdienen boven mercaptaan (thiokol), o.a. door hun aangename geur en de gemakkelijker verwerkbaarheid. Tengevolge van de lage oppervlaktetensioning voegen zij zich gemakkelijk naar het reliëf van het oppervlak, zodat slechts een minimale druk nodig is om toch alle details scherp te verkrijgen.

Ofschoon modellen van hard gips over het algemeen altijd goed hebben voldaan, preferen velen toch metalen modellen, die langs elektrolytische weg worden vervaardigd. Hiervoor wordt meestal koper, tegenwoordig echter ook wel zilver gebruikt. Inderdaad bieden deze modellen verschillende voordelen: zij zijn sterker, de randscherpte is groter, bij afwerking van het gietstuk worden de randen niet gauw beschadigd, men heeft niet te maken met het probleem van expansie en contractie, zoals bij gips, ondersnijdingen in de preparaties zijn gemakkelijker op te sporen, etc. De genoemde methode kan worden toegepast voor afzonderlijke elementen, die zijn geprepareerd voor inlay of kroon, maar ook voor modellen waarop vast brugwerk of partiële protheses worden geconstrueerd.

Mechanica

Bij de vervaardiging van vast brugwerk dient men er zich terdege rekenschap van te geven dat dit in de mond aan niet geringe krachten is blootgesteld. Eén van de voornaamste functies van de vaste brug is, de kauwkrachten op te vangen en ze via de pijlers over te brengen op het kaakbeen. Wanneer zij met een juist mechanisch inzicht is geconstrueerd, zal zij deze krachten goed kunnen weerstaan. Zijn de proporties echter minder gunstig, dan kunnen vervormingen en zelfs scheuren optreden, waardoor de functie sterk vermindert of teniet wordt gedaan. Met deze mogelijkheden dient dus de practicus bij het ontwerp al dadelijk rekening te houden, doch – aldus TYLMAN – dit onderdeel is in het leerplan op de universiteiten niet altijd voldoende tot zijn recht gekomen. Aangenomen mag worden dat in de toekomst aan de mechanische principes meer aandacht zal worden besteed. Het spreekt vanzelf dat zich daarnaast de fysiologische, hygiënische en esthetische eisen onverzwakt doen gelden. In het verleden heeft de practicus al deze problemen eerder van de artistieke dan van de wetenschappelijke zijde beschouwd; hij heeft zich m.a.w. vaak niet zozeer door zuiver wetenschappelijke motieven laten leiden als wel door zijn intuïtie, die weer de vrucht is van langdurige ervaring. Zijn beslissingen werden meer "aangevoeld" dan "beredeneerd". De zuiver wetenschappelijke benadering van de problemen heeft daarentegen meer van doen met vastgestelde regels en verstandelijke berekening van bekend geworden feiten. Thans kan men zeggen dat er een zekere verschuiving gaande is van het artistieke inzicht naar meer wetenschappelijk gefundeerde opvattingen. Dit kan ertoe leiden dat ook de in artistiek, resp. manueel-technisch minder begaafde practicus, mits hij de vastgestelde regels in acht neemt, tot duurzamer resultaten kan komen.

Het is duidelijk dat bij de constructie van vast brugwerk aan uiteenlopende eisen moet worden voldaan. Wanneer deze – wat niet zelden gebeurt – met elkander in strijd zijn, dan zal de tandarts dienen uit te maken welke factor voorrang heeft. Hij zal zich bij beslissingen van dien aard echter altijd bewust dienen te zijn, dat fouten in de mechanische structuur het werkstuk ook ten aanzien van de andere factoren (bv. hygiënische of esthetische) kunnen doen falen.

Articulatie

Uiteraard vragen naar aanleiding van het bovenstaande ook oclusie- en articulatieproblemen de aandacht. Na 1920 ging men er zich meer en meer rekenschap van geven dat het verlies van één of meer natuurlijke elementen veranderingen teweeg kan brengen in de stand van de aangrenzende tanden of kiezen, verder in de relatie tussen boven- en onderkaak en zelfs in het gewricht. Stelt men zich ten doel de normale verhoudingen te herstellen, dan is het dus van belang, de bestaande toestand nauwkeurig te kunnen registreren. Men doet dit, gelijk bekend, door de modellen van boven- en onderkaak in een daartoe geschikte articulator te plaatsen. Groot is het aantal methoden dat in de loop der jaren werd beschreven en de benodigde apparaten zijn dikwijls van een bijzonder vernuftige constructie. TYLMAN duidt hierbij speciaal op de door McCULLOM c.s. vervaardigde gnathoscoop. Desondanks hebben deze instrumenten nog niet die professionele belangstelling weten te wekken, die hun in principe toch wel toekomt. Dit is in hoofdzaak te wijten aan de omstandigheid, dat voor de niet-ingewijde de techniek gecompliceerd en tijdrovend lijkt en het instrumentarium bovendien kostbaar is. Anderzijds mag niet worden vergeten, dat bestudering van deze problemen en de analyse van de bestaande toestand, desnoods met behulp van wat minder geperfectioneerde articulators (Hanau, Dentatus) voor de diagnose en de bestrijding van ontoereikende functie van overwegend belang is.

Verwacht mag worden dat de komende decennia op alle fronten vooruitgang zullen brengen, niet alleen in technisch opzicht, maar stellig ook wat betreft het begrip van de wederzijdse betrekkingen tussen fysiologische en mechanische principes. V.

Literatuur:

S. D. TYLMAN, *Int. D.J.* 10:58, 1960.