

TECHNIEK EN METHODES VAN GOUDGIETEN

DOOR

J. M. KLINKHAMER.

Onder techniek kunnen wij verstaan al de gezamenlijke hulpmiddelen en bewerkingen, die noodig zijn om iets te vervaardigen, en onder methode de wijze, waarop die hulpmiddelen en bewerkingen worden toegepast.

Deze begrippen gaan hand aan hand, en grijpen te veel in elkander om ze afzonderlijk in verband met het goudgieten te kunnen bespreken. Het is ook niet mijne bedoeling, de verschillende gietmethodes of systemen een voor een met u te behandelen. Ik mag veronderstellen, dat deze u allen voldoende bekend zijn. Wel is het echter noodig, dat ik u duidelijk maak, van welke factoren het succes van de gieting afhankelijk wordt gesteld door degenen, die reeds gedurende vele jaren zich hiermede hebben bezig gehouden, en hunne uitkomsten en werkwijzen hebben gepubliceerd of gedemonstreerd.

Ik acht het goudgieten een zeer belangrijke uitvinding voor ons vak en de uitkomsten zijn naar mijne meening niet evenredig aan het nut, dat er in de toekomst nog van kan worden verwacht. De reden is waarschijnlijk, dat de tandartsen zelf te weinig op dit gebied hebben geëxperimenteerd en te veel aan het succes van de technikers hebben overgelaten. Ik acht het dan ook in de eerste plaats noodig, dat de tandartsen de tandtechniek met nieuwe ideeën en methodes doordringen en niet wachten, tot deze vanzelf uit het laboratorium tot hen komen.

G o s l e e zegt in een van zijn artikelen over het goudgieten: „Alles, wat succes verzekert bij het toepassen van een technisch proces, kan ten slotte alleen komen van „the man behind the gun”, en daarom zal de tandarts, die

succes beoogt, dit moeten erkennen en het zijne er aan moeten doen.

Zijn bijdrage is de ammunitie in den vorm van correct en nauwkeurig werk. Aangezien nu de persoonlijke opvatting noodzakelijkerwijze een verschillende methode van iederen werker meebrengt, zal de meest superieure aandacht ten aanzien van de details, en de uiterste nauwkeurigheid voor elk onderdeel noodig zijn, en zulk werk is alleen te verkrijgen ten koste van tijd, overdenking en energie en dit is niet te koop, noch te verkrijgen door belangrijke onderdeelen van het werk te laten verrichten in tandheelkundige laboratoria of door onervaren assistenten, zooals dat vaak de gewoonte is, maar dan ook een zeer slechte gewoonte.

Wanneer de doorsnee-tandarts deze voorwaarde voor 't verkrijgen van goede resultaten inziet, dan zal de normale werker met reden mogen verwachten, boven het gemiddelde uit te komen en succes te bereiken bij de toepassing van het gietproces, en als hij er genoeg in krijgt, zal hij de toepassing er van ten slotte onbeperkt kunnen uitbreiden."

Met deze uitspraak van Goslee ben ik het eens. Wilen wij goede resultaten zien van het werk, dat in onze laboratoria wordt vervaardigd, dan is het niet voldoende, de uitvoering van dat werk geheel aan de inzichten en werkmethodes van onze technikers over te laten, maar dienen wij zelve de hand aan den ploeg te slaan en zelve aan de verbetering ervan mee te werken, door voortdurend toe te zien, dat het beste technische werk wordt verschaft, dat in verband met de moderne opvattingen en technische verbeteringen te vervaardigen zal zijn. Het laboratoriumwerk heeft zich te richten naar ons werken in 's menschen mond en niet omgekeerd, en daarom hebben wij tandartsen de richting aan te geven, waarin verbetering moet worden gezocht.

De eerste, die met publicaties verscheen over het goud-

gieten op de wijze, zooals wij die heden ten dage toepassen, was T a g g a r d , op 15 Januari 1907 op een vergadering van de New-York Dental Society. Voor dien werd de goudgietmethode wel toegepast, maar in anderen vorm. Men goot het goud onder eigen druk en verkreeg daarbij gewoonlijk zeer onvoldoende uitkomsten.

In 1907 demonstreerde T a g g a r d zijn machine voor het vervaardigen van goudinlays en paste daarbij toe de methode om het goud te gieten in een vuurvasten vorm onder gasdruk. Hij gebruikte stikstofoxydulgas en lichtgas; en paste de z.g. directe methode toe.

De directe methode is die, waarbij het wasmodel onmiddellijk vervaardigd wordt in de caviteit, dus in den mond, terwijl bij de indirecte methode eerst een reproductie van de caviteit met tegenbeet gemaakt wordt in amalgaam of cement. Beide methoden hebben hun aanhangers. V a n W o e r t b.v. was een voorstander van de indirecte methode.

In 1907 verscheen in de Items of Interest een beschrijving van een klinische demonstratie, waarbij T a g g a r d een geheele bovenplaat goot. Hij merkte daarbij op, dat de tijd, die noodig is om gesmolten metaal in een luchtdichten vorm te persen onder hoogen druk, vermoedelijk slechts een fractie van een seconde is, en dat het succes van het geheele proces slechts afhangt van spoed.

Voorts merkte hij op, dat de eenigen tijd aangehouden druk de contractie van het goud bij afkoeling belet, of de druk veroorzaakt bij gieting een uitzetting, doordat de vorm meegeeft, en deze uitzetting wordt weer geneutraliseerd door de krimpings van het goud bij de afkoeling. Hoe 't zij, zegt T a g g a r d , de vulling past.

Hier hooren wij een theorie verkondigen, die zich baseert op de uitkomsten van de gieting: het goud moet bij verwarming uitzetten, bij afkoeling weer krimpen, de aangehouden druk bij de gieting zou vergrooting wettigen en thans zoekt hij een verklaring, waarom de vulling toch

past en doet dit op de bovengenoemde wijze.

T a g g a r d, vervaardigde zijn inlays van 24 kar. goud op kookpunt verhit en onder sterken druk.

W e s t o n P r i c e zegt in een artikel in de Items of Interest van 1908: „De contractie van zuiver goud varieert tusschen 18/1000, 14/1000 en 20/1000. Als wij voortdurend dezelfde uitkomsten willen zien, moeten wij denzelfden druk toepassen en om de minste contractie te krijgen hebben wij den grootsten druk aan te wenden.

Collega M e r t e n s heeft door middel van een manometer den druk bepaald en komt tot betrekkelijk kleine spanningen, acht zelfs grooten druk ongewenscht. Om geen overdruk te krijgen, gebruikt hij een uitlaatventiel, dat op een bepaalde spanning is ingesteld.

P r i c e zegt van de inbedmassa's, dat sommige uitzetten en andere krimpen, maar geen zet genôeg uit, om de fouten van de contractie van het goud te corrigeeren.

Collega B a k k e r heeft proeven genomen met 15 inbedmassa's en kwam tot de conclusie, dat de meeste in het begin van de verhitting uitzetten, dan bij verdere verhitting de normaallijn naderen en bij afkoeling alle krimpen.

Men zou hieruit ook kunnen concludeeren, dat het niet wenschelijk is, den vorm te veel te verhitten, want bij niet te hooge temperatuur wordt het goud dan in een vergrooten vorm gegoten en na afkoeling zal de krimpung van het goud die vergrooting weer neutraliseeren.

Er zijn er dan ook, die de vormen weinig verhitten; enkelen zelfs, die z.g. koud gieten, d. w. z. na uitbranden van de was den vorm weer laten afkoelen. P r i c e beschouwt het als een fout, als wij dit doen. Volgens de uitkomsten van B a k k e r giet men in het laatste geval in een gekrompen vorm, dus is het voorwerp al bij de gieting te klein, waarbij dan nog komt de krimpung na de afkoeling.

Wij moeten wel in aanmerking nemen, of wij inlays gieten of groote stukken als platen en bruggen. Voor zoover ik heb kunnen nagaan, worden de laatste steeds in heete

vormen gegoten, en ik kan mij ook niet voorstellen hoe het anders mogelijk zou zijn, aangezien de afkoeling van het goud de gieting moet doen mislukken.

Price heeft de goudkrimpung berekend bij gouden staafjes van zuiver goud, en komt dan op 2 % krimpung.

Ward heeft de krimpung berekend bij zuiver goud in wielvorm en komt dan op een veel geringer krimpung.

Hij beweert, dat wij de krimpung kunnen voorkomen, als wij gieten in een drogen kouden vorm, het goud goed vloeibaar maken, maar niet kokend, en dan snel gieten.

Van Horn geeft in een artikel in de *Dental Cosmos* van 1910 een methode om een inlay te krijgen zoo groot als het wasmodel bij mondtemperatuur. Hij gebruikt daarvoor water van lichaamstemperatuur bij het aanmaken van de inbedmassa; en prefereert de Vacuum-methode.

Lane is voor het gieten van vullingen in koude vormen, maar zegt, dat voor groote stukken warme vormen noodig zijn. Hij beweert, dat een heete vorm sterker is dan een die eerst verwarmd werd en daarna afgekoeld. Hiermede ben ik het eens.

Clark acht de centrifugaal-methode (de slinger-methode) de beste, want het metaal wordt niet door het drukgas afgekoeld, want er is geen drukgas; geen lucht, in den vorm aanwezig, oefent een tegendruk uit op het goud, waardoor krimpung ontstaat, want de lucht wordt weggezogen en kan door de inbedmassa ontsnappen; deze methode eischt geen dure en ingewikkelde machines, zooals die van Taggard b.v.

Hinman giet in een kouden vorm, want anders wordt de inlay te groot, zegt hij.

Hij burneert goudfoil ter dikte van $3/1000$ inch in de caviteit, vult deze matrix met was en giet dan in een kouden vorm. Wij krijgen dan een goudinlay met zacht goud op de randen. (In vroeger jaren maakte men ook een matrix, gevuld met zwamgoud, waarover men soldeer liet vloeien).

Alle deze door mij hier genoemde personen van naam op het gebied van het goudgieten, hebben voornamelijk de goudinlay besproken en gedemonstreerd. Thans nog enkelen die zich ook meer met het grootere werk hebben bezig gehouden.

Le C r o n bespreekt het gieten van groote stukken. Hij maakt fijne kanalen door de inbedmassa, die het wasmodel direct omgeeft en sluit die kanalen met zacht aangemaakte inbedmassa af, waardoor de lucht kan ontsnappen en toch het goud wordt tegengehouden.

Hij acht het niet wenschelijk, het goud tot kookpunt te verhitten en zegt, dat hoe grooter de hoeveelheid gietmetaal is en hoe dunner en grooter het te gieten voorwerp, des te nauwer moeten de gietkanalen zijn en zoo veel te grooter hun aantal.

B r o p h y heeft gedurende 17 jaren aluminiumplaten gegoten voor volle protheses, maar vindt het gieten van volle stukken in goud niet goed. Waarom, zegt hij niet.

H a r p e l en O l d s maken modellen van inbedmassa, waarvan de oppervlakte met grafiet overdekt wordt. Hierop wordt het stuk gemodelleerd en met het model ingebed. De blaaspijpvlam mag niet direct op het goud gericht worden. Zij gieten, als het goud goed vloeibaar is en maken hun vorm goed heet.

Deze methode is ook die van A . M e r t e n s. Hij maakt zijn model niet van gips, maar van zijn inbedmassa, *mercasto*, waarop hij zijn plaat modelleert en met het model inbedt. Wij zouden dit een directe methode kunnen noemen. Deze heeft veel voordeelen, maar de mislukkingen, die ik had, deden mij niet verder in die richting voortgaan. Ik twijfel er niet aan, of iemand die zich speciaal in deze methode heeft bekwaamd, zal wel goede resultaten hebben verkregen.

G o s l e e is een specialiteit in gegoten brugwerk met Davis- en Gosleekronen. Hij zegt: het met succes gieten van groote stukken beteekent de ontwikkeling van eigen

techniek. Voorts: alle vormen en grootten van zadelplaten kunnen gegoten worden en muntgoud is daarvoor geschikt, omdat het voldoende sterk is en nauwkeurig van gieting.

Het gieten van goud tegen porceleinen tanden heeft zijn aanhangers; G o s l e e prefereert het opzetten van de kronen met cement op het gegoten frame.

In verband hiermede is mijn ervaring ook, dat wij beter doen, althans met meer zekerheid werken, als wij de porceleinen kronen of facings later opcementeeren en, voor het geval wij direct moeten gieten, zal een schutplaat aangebracht moeten worden. Wij kunnen wel dadelijk tegen porcelein aangieten, en de tubetanden van A s h leenen zich ook zeer goed voor directe gieting, maar meermalen moest ik later een gesprongen tubetand vervangen. Dit is wel niet moeilijk, omdat wij op de goudstift een nieuwen tand gemakkelijk met cement kunnen aanbrengen, maar het geeft toch weer extra-werk, dat wij kunnen voorkomen. Een nadeel van opgecementeerde tanden is, dat bij reparatie van de plaat of brug, deze niet eenvoudig gesoldeerd kan worden, maar het porcelein moet worden verwijderd, wat dikwijls zeer moeilijk is. Daarom is het beste, alles maar zoo sterk mogelijk te maken, zoodat reparaties niet noodig zijn.

We i n s t e i n giet zijn platen van goud met een toevoeging van Rhodium-platina (10 %—90 %). De formule is:

zuiver goud	80.5 deelen
„ platina-rhodium ...	6.5 deelen
„ palladium	2.5 deelen
„ zilver	2.5 deelen
„ koper	8 deelen

Irridium is bij het gieten niet te gebruiken, het cristalliseert en geeft een ongelijke compositie.

Hij zegt: de inbedmassa mag niet krimpen, want wij hebben al de krimpung van het goud; zij moet integendeel iets uitzetten.

Dit zou dus meebrengen, gelet op de mededeelingen van

Bakker, dat wij den vorm niet te sterk mogen verhitten. Weinstein zegt, dat het mogelijk is om het goud direct tegen de tanden aan te gieten, maar vindt het niet praktisch, want de contractie van het metaal is 10 maal grooter dan van porcelein.

Deze gegevens heb ik voornamelijk geput uit een artikel in de *Dental Cosmos* van Juli 1915; het geeft ons eenigszins een overzicht van de tot heden gevolgde techniek en methodes door verschillende collega's, die zich met het goudgieten hebben bezig gehouden.

Ik heb echter een belangrijk persoon niet genoemd en wel Solbrig en dat heb ik met opzet gedaan; ik bewaarde hem voor het laatst, omdat hij voor mij degene is, die mij aanspoorde eigen proeven te nemen en mijzelf in het goudgieten te ontwikkelen en te bekwamen.

Velen onzer zullen zich nog zijn demonstraties herinneren, jaren geleden, en het enthousiasme, dat hij wist te wekken. Zijn apparaat is ons allen bekend, maar toch betwijfel ik het of velen, behalve zijn tang, voor het gieten van goudinlays, wel zijn giettoestel voor het vervaardigen van platen en brugwerk hebben gebruikt. Die twijfel spruit voort uit het feit, dat in al die jaren na zijn optreden slechts een paar collega's hier te lande hunne uitkomsten hebben medegedeeld of hunne resultaten hebben vertoond.

De verschillende toestellen, door anderen uitgedacht, zijn modificaties van zijn vinding (wie de oorspronkelijke uitvinder is, laat ik in het midden) en bleken mij ten slotte geen grootere waarde te bezitten dan het zijne.

Tot heden gebruik ik de Plattschickpers, waarmee Solbrig demonstreerde; alleen gebruik ik andere ringen, n.l. die van het luchtdruktoestel van de Dent. Man.-Comp.

Ik zal u thans in het kort mijne ervaringen mededeelen en de wijze waarop ik groote en kleine gebitplaten van gegoten goud vervaardig.

Naar mijne meening moeten de meeste mislukkingen

gezocht worden in de hoedanigheid van de inbedmassa. Deze mag bij sterke verhitting niet springen en moet de warmte lang vasthouden: het goud behoeft dan niet te sterk verhit te worden en de korte stoomdruk is voldoende om het dan in den vorm zijnde goud naar alle kanten regelmatig te doen doorvloeien. Dit kunnen wij bevorderen door bij groote platen eenige toevoerkanalen aan te brengen ter dikte van ± 1 m.M.

Bovendien is van belang, dat de ruimte, waarin het te smelten goud gelegd wordt, zoodanig gevormd is, dat de stoomdruk de afvloeiing naar de gietgaten bevordert en dat het goud diep genoeg ligt, om niet met de natte asbestschijf in aanraking te komen. Hiervoor gebruik ik het aluminiumblokje van het toestel van de Dent. Man. Comp. Ook bleken mij de ringen van dit toestel beter aan het doel te beantwoorden.

Wat het goud betreft, dat ik voor het gieten gebruik, heb ik zeer goede resultaten verkregen met het 18-kar. gietgoud van S c h ö n e. Toch bleek mij het gietsel zonder versterking voor partieele stukken te zwak, of beter, te weinig veerkrachtig en bracht ik daarom draadversterkingen aan van 18-kar. platinagoud, 1 m.M. dik. Deze draden leg ik bij het modelleren in het wasmodel, buig de uiteinden om ter fixatie en giet ze dan mede in het goud. Deze methode heeft mij buitengewoon voldaan.

Wij kunnen nu dunne platen maken van 18-kar. goud en op die plaatsen waar zij zouden kunnen verbuigen of breken leggen wij de versterkingsdraden, die aan de plaat een groote hardheid geven en waar het noodig is een groote veerkracht.

Deze methode pas ik ook toe bij het maken van de z.g. baarprotheses, onderstukken, die bestaan uit gouden zadelplaatjes, door middel van een sterken beugel vereenigd. Hiervoor neem ik niet die, welke in den handel zijn, maar buig mijn 1 m.M. dikken goudplatinadraad in den vorm, zooals ik wensch, en modelleer daarop de was in dikte en

vorm, als het stuk eischt. Ook kunnen wij bij bovenprothesen de verhemeltebaar of versterkingsbaar op deze wijze aanbrengeu. De klammers vervaardig ik van geslagen goud of platinagoud, van de vereischte dikte en vorm, en soldeer deze later aan mijn gegoten stuk.

De voortanden zijn gewoonlijk Steel-facings; de prae-molaren en molaren zijn van verschillende soort, al naar gelang het geval het eischt.

De tubetanden van A s h goot ik vroeger tegelijk mede aan; tegenwoordig giet ik de pennen en zet de tanden met cement op. Ofschoon een prothese van goud met volkronen van porcelein aesthetisch het beter doet, prefereer ik toch meestal de rubberbevestiging, met het oog op gemakkelijker reparatie en minder retentieplaatsen voor spijsresten.

Het is mij gebleken, dat wij niet bang behoeven te zijn voor te grooten druk, zoodat het uitlaatventiel van M e r t e n s' toestel wel kan worden gemist.

Het goud moet goed worden verhit, echter niet zoo sterk dat het gaat borrelen, omdat het goud dan later minder weerstand biedt; met de versterkingsdraden echter levert het slechts een betrekkelijk gevaar op.

Bijzondere voorzorgen behoeven niet in acht te worden genomen, mislukkingen komen maar zeer zelden voor, ofschoon ik niet ontken, dat zij legio waren eenige jaren geleden. Dit bracht mij toen op het idee, mijn groote platen bij gedeelten te gieten en de afzonderlijke stukken met soldeer te vereenigen. Ook deze platen zijn veerkrachtig en de mislukking van de gieting werd sterk verminderd.

Ik zal thans niet langer uw aandacht vragen voor mijn toelichting, maar u een kijk geven op de resultaten, die mijn techniker u zal demonstreeren. Het was noodig om de resultaten van anderen te memoreeren, omdat daaruit zoo goed blijkt, dat men de mislukkingen te veel toeschrijft aan bijkomstigheden en te weinig gelet heeft op de hoofdzaken. Een geregelde controle op de inbedmassa is van het grootste belang, omdat mij meermalen gebleken is

dat de hoedanigheid van het door Keur en Sneltes in den handel gebrachte mesmanniet niet overeenkwam met het preparaat, dat collega Bakker voor mij onderzocht en waarvan ik de samenstelling publiceerde. Ik ben echter overtuigd, dat genoemde firma steeds zal trachten het beste te leveren.
