

O OORSPRONKELIJKE BIDDRAGEN

OVER HET GEBRUIK VAN CADMIUM TER VEREENVOUDIGING VAN HET MAKEN VAN KRONEN

DOOR

JOS. C. POLENAAR.

616.314.11 089.28 × 151 × 655.

Gaarne vraag ik enkele oogenblikken Uw aandacht om U wat te vertellen over het gebruik van cadmium in de praktijk.

In ons tijdschrift en op vergaderingen wordt er maar weinig over gesproken en naar ik geloof, zijn er bij ons maar weinig collega's, die het cadmium geregeld gebruiken, terwijl het toch vele voordeelen biedt.

In de Zahnärztliche Rundschau zijn eenige malen artikelen pro en contra verschenen, in andere tijdschriften heb ik er niets over gevonden, behalve in het Tijdschrift voor Tandheelkunde, waar collega *Knap* in nummer 1 van het jaar 1929 uitvoerig over het cadmium heeft geschreven, waarnaar ik dus kan verwijzen.

Volledigheidshalve vermeld ik nog even het volgende:

In 1817 werd het cadmium door *Strohmeyer* en *Hermann* gevonden in zinkerts. Het is een glanzend wit, week metaal, in vochtige omgeving dof wordend. Het gelijkt op zink, maar is edeler, lost in verdund zuur slechts zeer langzaam onder zuurstofontwikkeling op. Het smelt bij ongeveer 320° C, kookt bij ongeveer 766°. Het is veel vluchtiger dan zink.

Het is door destilleeren uit zink te verkrijgen en ook gemakkelijk uit zijn oxyde, een bruingele stof, te reduceeren.

In de tandheelkunde gebruikte men tot voor korten tijd het cadmium alleen in mengsels om het smeltpunt te verlagen (b.v. in soldeer, Melotte's metaal, Wood's metaal d.i. 4 deelen lood, 5—8 bismuth, 2 deelen tin en 2 deelen cadmium; dit laatste mengsel smelt al bij 60—70° C, dus reeds in warm water). Met lood en tin geeft Cd goed rekbare verbindingen. Aluminium met 5 % Cd is buitengewoon taai, maar er is te weinig Cd beschikbaar om dit mengsel b.v. bij Zeppelinbouw te gebruiken. Met goud, koper en platina geeft Cd brosse verbindingen. Daarom moet men met gietwerk zorgen, dat er geen Cd in den gietvorm achterblijft. Ik kom daar later op terug.

In de laatste jaren is Cd in den handel in den vorm van platen, staafjes en buizen van verschillende doorsneden.

Het gebruik ervan in de tandheelkunde is het eerst ingevoerd door *Buetow* in 1924. Voor dien tijd werden er al wel kronen gegoten, die geheel van was op een model opgebouwd waren. Dit gaf onzekere resultaten door de moeilijkheden van de techniek. Een verbetering was een celluloid ring met alleen het kauwvlak van was. De ring en de was werden samen verbrand. Maar daar de celluloid-band niet in zijn vorm bleef, werd deze methode weer verlaten. *Buetow* bedacht toen om het Cd ervoor te gebruiken.

Wanneer gebruiken we Cd nu in de tandheelkunde voor het maken van kronen, d.w.z. wat zijn de voordeelen boven andere methoden?

Vooreerst is Cd gemakkelijker te bewerken in den mond dan goud, daardoor kan dus tijd gespaard worden. Dan is het in veel gevallen zonder veel moeite aan te wenden, waar de goudband niet of bijna niet bruikbaar is.

Ik bedoel b.v. bij grillige vormen der wortelstompen, zooals de zandloopervorm van boven præmolaren, bij uitgezakte elementen of sterk carieuze wortels. Vooral komt dit voordeel aan den dag bij gesepareerde molaarwortels of mo-

laren, waarvan één radix geëxtraheerd moest worden; hierbij heb ik zonder veel moeite met succes Cd kronen gemaakt. Bij zoo een onregelmatige wortel-rest komt toch eigenlijk eerder een kroon met behulp van Cd in aanmerking dan een jacketkroon, zooals in Parijs voor een dergelijk geval gedemonstreerd werd.

Een nadeel is soms meer goudverbruik. Maar dat is met oefening veel te beperken door vóór het gieten uitzuigen of uitkrabben van de te dikke laag was. Bovendien wordt een iets grooter goudverbruik gecompenseerd door tijdsbesparing.

Eerst wil ik nu de præparatie in den mond bespreken, en dan het werk in het laboratorium.

Een bijzonder instrumentarium heeft men niet noodig; alleen de Cd buizen, die in opvolgende nummers n.l. 17—35 in den handel zijn in een dikte van ongeveer 0,3 m.M.

Bij een gewone telescoopkroon is de præparatie niet anders dan voor een gesoldeerde goudbandkroon. Na de præparatie neemt men de maat met een metaaldraad. Dat maatje druk ik even in weke was, om de cervicale vorm van de kies vast te leggen. Daarna wordt de maat niet doorgesneden, maar rondgemaakt en een passende Cd buis gezocht. Er is als bezwaar door enkele auteurs opgegeven, dat de nummers der Cd buizen niet overeenkomen met het aantal m.M. Ik heb daar geen last van, daar ik ook van de maat het aantal m.M. niet weet, maar deze eenvoudig met de buizen vergelijk. Van de buis, die zooveel mogelijk overeenkomt met de genomen maat, snijd ik met een separeerschijfje op de boormachine een stuk af, zoo lang als voor de hoogte van de kroon noodig is. Men kan natuurlijk ook zorgen de buizen in de meest voorkomende hoogten afgesneden in voorraad te hebben.

Nu wordt de cervicale rand bijgeknipt en gevijld volgens het verloop van het ligamentum circulare. Daarna wordt de band op den stomp geplaatst en cervicaal aangebruneerd. Men kan het verloop van de gingiva zeer gemakkelijk op de

cadmium aangeven met een sonde en zoo controleeren of de band nergens te diep gaat. Men kan het ook doen volgens de methode van *Dr. Schönwald*, die zijn goudbanden met een steentje bijslijpt in de gipsafdruk voor het uitgieten. Immers het stuk, wat onder de gingiva geschoven is, steekt in het negatief uit de gips.

Om zeker te zijn van de aansluiting kan men in den ring was of Kerr brengen en dan nog eens op den stomp zetten, zoodat eventueele openingen opgevuld worden.

Een enkele maal modelleer ik de kroon in den mond af, zoodat ze zoo gegoten kan worden, dus bouw contact op en contoueer bij met was, wanneer dit noodig is. Dat zal nog al eens het geval blijken te zijn, omdat de Cd buizen cilindrisch zijn. Meestal vul ik den band geheel op met was of Kerr afdrukmasa en neem dan met gips of Kerr „setting up” was den beetafdruk. En dan is de rest het werk van den technicus.

Deze methode met Cd is bijzonder gemakkelijk voor lage kronen, omdat men immers de band niet zoo behoeft in te korten, om ruimte te laten voor het kauwvlak als bij goudbandkronen. De band kan bijna den antagonist raken, toch blijft dan de mogelijkheid een juist gevormd en ook voldoende dik kauwvlak te maken. Het kauwvlak toch wordt niet alleen op den band, maar ook erin gemodelleerd en tegelijk ermee gegoten en heeft daardoor voldoende stevigheid. Een beetje hoogere band is veel gemakkelijker te hanteren dan een korte. Ook bij elementen van kleinen omvang ziet men de voordeelen van het soepele Cd dat zich in iedere bocht veel gemakkelijker voegt dan een gesoldeerde goudband, die zoo stug kan zijn.

Over het voordeel van Cd bij een anderen vorm van volle goudkronen, de schouderkronen, schreef collega *Michaelis* in 1927 in het Tijdschrift voor Tandheelkunde en de Zahnärztliche Rundschau.

Behalve voor de volle goudkroon is het Cd voor alle kroonwerk geschikt, zooals stifttanden; vensterkronen.

Bij stifttanden is de præparatie dezelfde als bij andere techniek, alleen behoeft de wortel vaak niet dakvormig afgeslepen te worden, omdat elk ander houvast in den wortel benut kan worden.

Het vervaardigen van een Richmondkroon gaat met Cd gemakkelijker, sneller en accurater dan met een andere methode. Er behoeft niet gesoldeerd te worden, en het is niet noodig de band precies bij den wortel af te snijden, zoodat hij niet zoo smal en moeilijk te hanteeren wordt. Men kan een Richmondkroon in twee of drie zittingen gereed hebben. In het eerste geval maakt men de Cd ring passend, brengt hierin terwijl deze op den stomp zit Kerr of was, en drukt de stift in het kanaal. Dan neemt men beet en afdruk en bepaalt kleur en laat den technicus de rest doen. Dan kan de kroon de volgende d.i. dus de 2e keer geplaatst worden. Of, men laat eerst het Cd bandje met stift en was gieten, past dan het gegoten wortelkapje met stift, stelt de facing op, zoodat er wat betreft kleur, stand en vorm, contrôle in den mond mogelijk is. Men kan een stift nemen van platina-iridium of cadmium, zoodat de stift van goud of platinagoud gegoten wordt.

De Cd ring vijl ik niet gelijk met den wortel af, omdat dit meer zekerheid geeft van den juisten stand in den afdruk. Het boven den wortel uitstekende stuk zit stevig in den afdruk vast. Ik knipte de band ook wel in en boog de lipjes naar binnen om, ter vermeerdering van het houvast in de was, maar dit geeft licht aanleiding tot verbuigen van den band.

Bij de volle bandkroon met facing, dus een vensterkroon behoeft men bij gebruik van Cd minder af te slijpen van dea stomp buccaal, waardoor minder gevaar voor een levende pulpa bestaat, en minder kans op afbreken bij gede vitaliseerde elementen. Men heeft minder ruimte voor de facing noodig, daar de backing tegelijk met de rest van de kroon gegoten wordt. De facing kan dun uitgeslepen worden aan den achterkant zóó, dat juist genoeg houvast incisaal overblijft. Ook is het mogelijk het houvast geheel weg te

slijpen; er blijft dan alleen een porceleinvulling over. Met was wordt dan een kastje op den Cd band gebouwd, waardoor het porceleinen voorvlak al heel weinig opoffering van tandsubstantie eischt en toch de tand niet te veel naar buccaal geplaatst behoeft te worden.

Na de praeparatie van den wortel wordt een passende ring op de stomp gebracht, gevuld met was of Kerr afdrukmasse en verder afdruk genomen. Het ruimte maken in den band voor de facing, het wegsnijden van den band gebeurt in het laboratorium.

Deze kronen pas ik vooral veel toe bij incisiven en cuspidaten, zoodat bij mij het maken van een stifttand bijna geheel vervalt, wat m.i. vele voordeelen brengt. B.v. minder zenuwbehandelingen, minder kans op complicaties van het wortelvlies, gemakkelijker bruikbaar als brugpeiler.

Een andere toepassing bij kastkronen met cramponfacing beschrijft *Keilhold* in de Z. R. Hij liet Cd buisjes maken, die precies over knop crampons passen $1\frac{1}{2}$ mM. lang. De buisjes blijven in de was zitten, terwijl de ingeoliede facing eruit gehaald wordt. Graphietstiften en inbettingsmasse in de buisjes bij het gieten. Die buisjes zijn in doosjes met 100 stuks in den handel. Ik heb daarmee geen ervaring.

Men kan ook kleine bruggen ineens met de peilers gieten. Wil men ze eerst passen, dan kan het tusschenliggende stuk met Cd draad versterkt worden.

Nu kan ik verder vervolgen met de beschrijving van de werkzaamheden in het laboratorium.

De afdruk van de wortelstomp wordt opgevuld met blauwe kryptex en de rest met gips. Op de kryptexstomp wordt de facing opgeslepen, de kroon opgebouwd met inlaywas en dan alles ingebet. Van belang is ook, dat de Cd band absoluut droog is, zoodat de was goed kleeft aan den ring; anders dringt er bij het inbetten inbettingsmasse tusschenbeide, waardoor — al is het maar microscopisch zichtbare — openingen in het goud komen. Dit geeft natuurlijk een minderwaardig product. Als inbettingsmasse gebruik ik Taggart in-

vestment. We hebben verschillende soorten geprobeerd, maar alleen deze voldeed, voor deze techniek, is voldoende hard en barst niet. De kroon moet met zorg ingebet worden, zóó dat deze in schuinen stand staat, met meest 2, bij molaren zelfs 3 gietstiften. Het hoogste punt van de kroon aan de kortste gietstift. Dit is van belang voor het uitvloeien van de Cd, waarover later.

De gietstift moet ongeveer $1\frac{1}{2}$ mM. dik zijn, de gietring minstens $2\frac{1}{2}$ cM. in diameter en 4 cM. hoog.

Laat de inbettingsmassa voldoende tijd om hard te worden en plaats (eenige uren, liefst nog langer) de ring dan omgekeerd met de gietkanalen naar de vlam op een rooster. Droog gedurende 15 à 20 minuten op een *kleine* vlam. Daarna pas maakt men de vlam grooter om was en Cd te verwijderen. Op die groote vlam blijft de ring nogmaals 15 à 20 minuten staan. In dien tijd vloeit langzaam de was eruit en wordt het Cd vloeibaar.

Wij branden n.l. de Cd niet uit, zooals algemeen gebruikelijk is, maar smelten ze uit, zoodat groote hitte wordt vermeden. Ik ben 't dan ook principieel oneens met collega *Knap*, die zegt dat het er meer op aankomt de inbettingsmassa hoog dan laag te verwarmen. Ik zou juist willen zeggen, dat de mislukkingen komen door te hoog verwarmen. Zoo schrijft b.v. *Margareta Babinger* in de Z. R. van 1929 tegen het gebruik van Cd, omdat het goud als gevolg van het heete gieten later minder sterk is, d.w.z. microscopisch vertoont het weinige, heel groote kristallen. *Prof. Wüstrow* weerlegt dit wel in de Z. R. en zegt, dat men na het gloeien de inbettingsmassa gedeeltelijk kan laten afkoelen voor het gieten, maar dan is toch de inbettingsmassa al te heet geweest, krijgt barstjes en bovendien heeft men niet de zekerheid dat de Cd geheel eruit is, waardoor het goud bros en dus onbruikbaar wordt.

Dit alles ondervangt men, door smelten en dan uitslingeren van het Cd, niet in een ingewikkeld gietapparaat of oven, maar in een gewonen gietslinger met een wat grooter bak.

Dit denkbeeld vindt zijn oorsprong in een abuis. Onze technicus goot ons inplaats van de opgegeven goudinlay één van acolite. Toen hij na het gieten zijn fout bedacht, probeerde hij deze te herstellen door uitslingeren van het acolite en daarna gieten van het goud. Dit gelukte! Dit bracht hem op het idee om eenzelfde techniek toe te passen bij Cd, omdat ook hij tot dien tijd vele mislukkingen had. Wanneer alle stappen in de techniek met zorg uitgevoerd worden, komen er nu geen mislukkingen meer voor en nu maakt de technicus veel liever een vensterkroon met Cd dan volgens een andere methode.

En nu het gieten. Dus na het drogen en na het vloeibaar maken van de Cd, wat geschiedde op een groote vlam in circa 20 minuten, neemt men den gietring van het vuur, heel voorzichtig en plaatst deze zonder stooten omgekeerd, dus met de gietkanalen naar beneden, in den slinger. Een ruime slingerbak is noodig, waar de ring zonder wringen ingaat, omdat het wringen de inbettingsmassa kan doen barsten. Nu krachtig een paar maal rondslingeren dan ligt het Cd onder in den bak. Voor alle zekerheid nog even de ring op de vlam en na 2 min. het omgekeerd slingeren herhalen. Wanneer er niets onder in den bak ligt, komt dit doordat het Cd nog niet voldoende vloeibaar was, óf te heet geweest is. In het eerste geval verwarmt men nog eenige tijd en herhaalt het omgekeerd slingeren. Komt er dan nog niets in den bak dan was het te heet, wat ook te zien is aan een bruine vlek om het gietkanaal, gevormd door een verbinding van S uit de inbettingsmassa (CaSO_4) tot CdS, een bekende Cd-verf.

En dit verbrandingsproduct is moeilijk te verwijderen. Is het eenmaal te heet geworden dan moet men langs dezen weg verder, nog sterker verhitten, zoodat alle Cd vervluchtigt. Men krijgt dan de bruine giftige Cd dampen, die hoofdpijn kunnen veroorzaken. Bovendien heeft men de kans dat er toch nog sporen Cd achterblijven, zoodat het goud bros en onbruikbaar wordt. En nog erger is, dat door de groote hitte de inbettingsmassa bros wordt en veelal de wortelstomp van

inbettingsmassa inwendig afbreekt bij het gieten of het facingvlak beschadigd wordt. Ook is het verkeerd te trachten het Cd door kloppen uit den vorm te krijgen; dat kan ook breuken veroorzaken en zelfs kleine barstjes bederven immers het sluiten van kroon of facing. En tenslotte slingert men bij bros geworden inbettingsmassa het goud licht door den vorm heen, daar men zeer krachtig moet slingeren, met veel meer kracht dan voor een gewone goudinlay noodig is.

Men slingert niet, voordat men zeker is dat alle Cd verwijderd is. In het begin controleerde mijn technicus dit door nawegen van het uitgeslingerde Cd. De ring wordt weer op het rooster verwarmd met een bruisvlam totdat het geheel roodgloeiend is. Men vermijde echter het direct verwarmen van de inbettingsmassa. Wanneer de ring ook inwendig geheel gloeiend is, plaatst men deze in den slingerbak, brengt het goud in de holte, en smelt nu met een bruisvlam en een minimum borax het goud. Wanneer dit rondom vloeit, slingert men met een zeer krachtigen ruk rond.

Men smelte het goud niet met een steekvlam, en verhitte niet te lang, daar hierdoor het goud al voor het slingeren gedeeltelijk in het gietkanaal vloeien kan en de dunne band daardoor niet geheel uitloopt. Nog meer dan bij inlays komt het er op aan, dat het goud goed schoon is. Platinagoud is voor stiftanden ook goed bruikbaar.

Geef het goud eenigen tijd gelegenheid om af te koelen, voor de ring leeggemaakt wordt. Op de gewone wijze afwerken.

Resumeerende vinden we dus de volgende voordeelen van het gebruik van Cd bij het maken van kronen:

Nauwkeuriger aansluiting.

Minder tand-substantieverlies.

Meer houvast.

Voorkomen van pulpabehandelingen.

De bewerking is vlugger en gemakkelijker. Hiertegenover staat eigenlijk alleen dat men zich een andere techniek eigen moet maken, voornamelijk in het laboratorium.

Wanneer men eenmaal de techniek beheerscht, doen zich steeds nieuwe mogelijkheden voor. Ik denk b.v. aan klammers, regulatie-steunapparaten, enz. Daarom, geef het niet op bij de eerste mislukkingen, dan ben ik er zeker van dat U evenveel genoeg en nut zult hebben van die kleine buisjes (à f 0.75) als ik...
