

Caoutchouc en Paladon*)

door J. G. Schuiringa, Lector in de Prothetische Tandheelkunde

Daar ik op mij heb genomen ter inleiding voor de discussies voor practici in zeer korten tijd rubber en paladon te behandelen, zullen uit dit omvangrijke onderwerp slechts de hoofdzaken kunnen worden besproken.

Een vergelijking tusschen materialen heeft slechts waarde bij een juiste toepassing van hun beste samenstelling; d.w.z. van de beste kwaliteit, technisch zorgvuldig verwerkt, voor goed geconstrueerde protheses voor geschikte gevallen genomen, en daarna op de juiste manier gebruikt en onderhouden. Dit alles vereischt een toezien, met kennis van zaken, door den tandarts zelf op het werk der technikers, en een doelmatige voorlichting zijner patiënten.

Een rangschikking der materialen naar hun graad van geschiktheid op eenvoudige wijze is niet uitvoerbaar; in verschillende gevallen zullen verschillende materialen de beste resultaten geven, zoodat de indicatie ook wat materiaal betreft steeds zorgvuldig moet worden gesteld.

Niet zelden zal men de gebreken van een prothese ten onrechte wijten aan het materiaal, terwijl de oorzaak gezocht moet worden in een te zware belasting, waardoor fractuur optreedt, of in fouten tijdens de behandeling gemaakt.

1. Zoo ontstaat, door te groote spanningen, breuk in de bovenprothese door stand van de elementen buiten

de processus; dit door of foutieve opstelling of na opgetreden resorptie der processus in horizontale richting (hier heeft rebasen geen zin). Na resorptie uitsluitend in verticale richting stuit de prothese op het palatum en wordt hier bij beiderzijds gelijktijdig toebijten uiteen getrokken met fractuur in de mediaanlijn. (rebasen is hier nuttig).

2. Te zware belasting van materiaal was ook de oorzaak, wanneer enkele elementen door onjuisten vorm of onjuiste instelling (dit hetzij van het begin af of door occlusieveranderingen) te sterk worden getroffen en afbreken, vooral bij partiëele protheses, wanneer tevens de verbinding bij het diasteem te dun was genomen.

3. Breuk ontstaat eveneens door te dun materiaal rondom extensies, vooral bij zware belasting, zooals bij de bevestiging der klammers bij een partiëele gestutte prothese. Hier heeft het gaasvormige metaal het voordeel, dat het prothesemateriaal daar tusschendoor samen blijft hangen, en het geheel minder spoedig breekt.

4. Een juiste beoordeeling der adhaesie van materialen is slechts mogelijk, indien er een nauwkeurige aansluiting aan het palatumweefsel is verkregen met, bij kauwfunctie, gelijkmaticg doorzakken van de geheele plaat. Uiterste zorg dient dus te worden besteed bij materiaalkeuze en manipulaties, voor de afdrukken, de modellen en de bewerking van het materiaal.

*) Inleiding voor de vergadering van het Nederlandsch Tandheelkundig Genootschap op 28 October 1943.

5. Volledige ventielwerking is onontbeerlijk, en hiervoor een nauwkeurige randafsluiting bij de neutrale zône en bij de a-lijn, met indrukken in zacht weefsel.
6. Bij de keuze van het materiaal zijn belangrijke factoren de hoogte der processus, de tuberositas, de vorm van het palatum, de aard van het slijmvlies en de consistentie van het speeksel.
7. Hoogst belangrijk is goed polijsten, wat niet slechts is een wegnemen van krasjes, doch waardoor een dichter en homogeen laagje op het oppervlak ontstaat met meer weerstand tegen schadelijke invloeden.
8. Patiënten kunnen het materiaal onoordeelkundig behandelen door rubber- en kunststofprotheses te verbuigen bij reiniging in te heet water, terwijl sommige reinigingsmiddelen het materiaal aantasten wanneer het er te lang in staat.

Slechts protheses, waarbij vorenstaande fouten zijn vermeden, hebben waarde voor de beoordeeling der geschiktheid van een materiaal.

Voor een nadere beschouwing der materialen zullen we met caoutchouc beginnen.

Caoutchouc wordt als latex verkregen uit het melksap van boomen, dat na verschillende bewerkingen de platen oplevert als het ruwe product voor velelei doel.

Reeds in 1761 en 1768 publiceerde *Maquer* zijn chemische onderzoeken over caoutchouc, maar hoe belangrijke rol het een eeuw lang vervulde, in 1933 gelukte het eerst om met de onderzoeken over rubber gereed te komen.

Het bleek een polymeer isopreen product te zijn, bestaande uit uit zeer lange ketenen gevormde reuzen-moleculen, die tengevolge van hun vrije binding verdere atomen, van zwavel e.d. kunnen opnemen. Zoo kon het *Goodyear* in 1839 gelukken, door caoutchouc met zwavel te impregneren bij hooge temperatuur een additie hiermede te verkrijgen, het te „vulcaniseeren”, en zoodoende als eerste een organische kunststof samen te stellen, op een natuurlijke, hier plantaardige,

reeds aanwezige basis, en thermoplastisch irreversibel.

Al naar de hoeveelheid zwavel ontstaat weke of hardere caoutchouc. Omstreeks 1852 verkreeg hij harde rubber, eboniet, en werd het materiaal bruikbaar voor protheses.

Hier toe worden nog andere stoffen toegevoegd: voor verzwaring van onderprotheses b.v. tinvijsel (de amalgaamcaoutchouc), en ter verfraaiing der zwarte rubber aluminiumvijsel (gold-dust rubber). De scherpe randjes van beide metalen irriteren evenwel het tandvleesch.

Ook worden kleurstoffen gebruikt, meestal metaal bevattend.

Het vermiljoen veroorzaakt wel kwikvergiftiging. Een kwikvrije kleurstof werd in de roode, rose en bruine kleur toegepast door de firma *H a u p t*, die ook de gaderde rose en de snel vulcaniseerende *Elma-caoutchouc* fabricceert.

De bewerking van rubber moet nauwkeurig volgens voorschrift van elk fabricaat geschieden.

De hoofdzaak is het juiste, in geen geval te snelle, oploopen der keteltemperatuur. De gevulde cuvet wordt in den ketel langzaam op temperatuur gebracht. Hierbij zet, door warmte, de rubber uit en wijkt uit in de afvoerkanaalen. Daarna begint spoedig boven 100° het additieproces van de zwavel aan de ketenvormige rubber-molecule, waarbij krimpung optreedt. En daar de eerst in de afvoerkanaalen weggeperste rubber niet terug kan, blijft die volumeafname bestaan, waardoor de rubber van de gipswanden terugtrekt en waardoor de plaat dan in de mond, b.v. bij het palatum, niet kan aansluiten, met als gevolg vermindering van de adhaesie, omdat deze moleculaire kracht immers slechts op een uiterst geringen afstand werkzaam is.

Ter opheffing van deze oorzaak van uitvallen der prothese bekleedt *Gysi* vóór het stoppen de gips onder de tongzijde der latere prothese met tinfoel, van welker gladde oppervlakte de rubber gemakkelijker loslaat bij het krimpen dan van de gips aan de palatumzijde, en nu gehecht zal blijven in de gipsporiën in het palatumvlak, en daar aldus den juiststen vorm zal behouden. De krimpung is geringer naarmate meer vulmateriaal in de rubber aan-

wezig is, zooals bij de roode, rose en witte caoutchouc.

Tengevolge van de afkoeling na het vulcaniseeren ontstaat een tweede krimp-
ing, zoodat de meeste caoutchouc-
protheses iets te klein worden; F a l c k
schat het krimpen op 4—16 %.

Te vlug opvoeren van de keteltempe-
ratuur veroorzaakt inwendige porositeit.
Bij het additie-proces ontstaat nl.
warmte, die tijd moet hebben naar het
ketelwater te worden afgeleid via de
metaalbevattende kleurstoffen en de
slechter warmte-geleidende caoutchouc.
Dan stijgt de temperatuur niet boven
die van het ketelwater en verloopt
het proces goed. Bij te vlug verhitten
verloopt de chemische reactie veel te
vlug, de warmte kan niet snel genoeg
worden afgeleid, waardoor de tempera-
tuur binnenin het werkstuk boven die
van het ketelwater stijgt, met als ge-
volg een ongewenschte reactie, waarbij
een uitwisseling van stoffen, substitutie,
plaats vindt, onder vorming van zwel-
waterstof. Deze kan niet meer door
den reeds ge vulcaniseerden harden wand
ontwijken, en veroorzaakt inwendige
porositeit met opzwellen der prothese.
Uit vorenstaande blijkt het belang der
goed warmte-geleidende kleurstoffen
bij dit proces en wordt ook de moeilijk-
heid verklaard om een goede vervanger
voor het schadelijke vermiljoen te vinden.

Daar de voor iedere rubbersamen-
stelling gunstige tijd en temperatuur
voor vulcaniseeren verschilt, wordt hier-
voor naar de erbij gevoegde gebruik-
aanwijzingen der fabriek verwezen.

Ook stijgt de oplooptijd n et de dikte
der prothese. F a l c k neemt deze b.v.
bij een dikke onderkaakprothese, zooals
bij veel resorptie wordt gebruikt, twee
maal zoo lang als bij een dunne. Ook
voor onze chirurgische protheses nemen
wij hiervoor langen tijd.

Oppervlakkige porositeit ontstaat,
wanneer vóór het stoppen de was niet
voldoende uit de cuvet is verwijderd.

De ervaringen met caoutchouc in de
praktijk zijn de volgende:

A. de voordeelen:

1. De bewerking is eenvoudig zonder
zeer kostbare apparaten.
2. Het is goedkoop, dus zeer geschikt
voor minder vermogende patiënten
en voor de fondspraktijk.

3. Het bleek voldoende sterk, waar-
door de protheses vele jaren kun-
nen worden gedragen; de elasticiteit
is een voordeel.

4. De adhaesie is gewoonlijk zeer
goed, beter dan die van metaal.

5. Reparaties zijn eenvoudig uit te
voeren en stevig, hoewel herhaald
vulcaniseeren de kwaliteit der ca-
outchouc schaadt. Evenwel is de
caoutchouc thermoplastisch irre-
versibel. Bij hernieuwd verhitten
wordt het materiaal dus niet op-
nieuw plastisch, en smelten dus
oud en nieuw materiaal op de
grens bij het vulcaniseeren ook niet
samen, zoodat mechanische reten-
tie door zwaluwstaarten wordt ver-
eischt.

6. Rebasen is gemakkelijk uit te voeren.

7. Tand en metaal-extensies zijn er
goed in te bevestigen, alleen is
het in verband met de krimp-
ing tijdens het vulcaniseeren, en de
mogelijkheid van terugtrekken van
gladde oppervlaktes, gewenscht om
bij zwarte en hoornachtige rubber
met weinig vulmateriaal, en dus
meer krimp-
ing, eerst rondom de
tanden, crampons en metaal-exten-
sies roode rubber te stoppen, die
minder krimpt. De minder sterke
tandvleeschrubber mag nooit op
die plaatsen worden aangebracht.
Hoewel sommigen meenen, dat
een metaaloppervlak in de rubber
tijdens het vulcaniseeren corrodeert
en daardoor beter in de rubber
fixeert, meent F a l c k, dat door
vorming van een sulfide-laagje het
er maar los in ligt en het door den
vorm geteerd moet blijven.

8. Door het ruwere, niet gepolijste
oppervlak verschuift de plaat min-
der gemakkelijk dan een metaal-
plaat.

9. Het is zeer bruikbaar in combinatie
met een metaalplaat voor volledige
en partiële protheses.

10. Bij zorgvuldig onderhoud is het
materiaal vrij goed te reinigen.

B. Bezwaren tegen caoutchouc:

1. De niet-natuurlijke kleur en de
ondoorschijnendheid zijn een na-
deel.
2. Sommige patiënten vinden den
smaak onaangenaam.

3. Bij somrigen veroorzaakt rubber braakneiging, ofschoon die ook door te lange of niet aansluitende bovenprothese kan ontstaan.
4. Vele patiënten klagen over een meer afgenomen smaakgevoel dan bij een metalen plaat.
5. Het geleidt minder goed de temperatuurverschillen dan b.v. metaal. Er ontstaat daardoor warmtestuwing onder de plaat. De patiënten klagen over een branderig gevoel in het slijmvlies, dat rood ziet.
6. Het vermiljoen kan door het kwik, aan het zwavel gebonden, een echte metaalintoxicatie veroorzaken. Over dit onderwerp zijn vele onderzoeken gedaan.
7. Het oppervlak is poreus, zoodat zich hier veel voedselresten, bacteriën, enz. kunnen afzetten, vooral wanneer de poriën op den duur grooter worden door aantasten van het materiaal. Hierdoor ontstaat irritatie van het slijmvlies, vooral bij onvoldoende reiniging van mond en prothese. Vooral in dezen factor zien velen de reden van irritatie bij een caoutchoucprothese.
8. Er bestaan ook patiënten met idiosyncrasie tegen caoutchouc, met rood en pijnlijk tandvleesch.
9. De caoutchoucplaat is dikker dan die van metaal.
10. Bij het vulcaniseeren kan krimpung optreden met niet aansluiten aan het palatum.
11. Reparaties zijn meestal zeer zichtbaar.

Bij aanwezigheid van klachten is het niet altijd gemakkelijk, met zekerheid de oorzaak aan te geven, omdat bij zeer gevoelige personen reeds elke prothese, die met een breede basis op het weefsel drukt, een reden tot irritatie van het slijmvlies is, daar dit thans niet onder normale omstandigheden verkeert, onder druk staat, die de circulatie hindert, niet afgekoeld wordt door bij het spreken binnenkomende koude lucht, de verschillende prikkels van de in beweging gebrachte spijsbrok mist, en van de lucht is afgesloten. — Door een laag goud- of tinfolie palatinaal tegen de plaat aan te brengen wordt wel eens getracht een of meer oorzaken van bovengenoemde bezwaren uit te schake-

len, doch wij hadden daarmede niet in alle gevallen verbetering.

Paladon behoort tot de kunststoffen. Grondstoffen zijn kool en kalk.

Kunststoffen zijn langs synthetischen weg verkregen organische materialen, bestaande uit macromoleculen, in den vorm van een keten door samenvoeging uit duizenden kleine moleculen ontstaan. Van de twee voorkomende groepen ontstaat de eerste, die der kunstharzen, door polycondensatie, waarbij water of andere stoffen uittreden; deze zijn thermoplastisch irreversibel: d.w.z. door verwarming gaan ze uit een vervormbaren en plastischen toestand over in een vasten eindtoestand en zijn dan niet meer te vervormen. In de tandheeldkunde worden ze niet gebruikt.

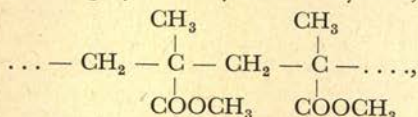
De tweede groep, voor ons van belang, omvat de eigenlijke kunststoffen, verkregen door polymerisatie, een samenvoeging van eenvoudige moleculen, de monomeren, tot zeer groote ketenvormige moleculen, de polymeren. Het proces is te vergelijken met de vorming van kristallen. Soms gaat de monomere vanzelf over in de polymere, in andere gevallen wordt dit proces versneld door katalysatoren, zooals zuurstofrijke verbindingen van vetzuren en waterstofsuperoxyde, toegevoegd in minder dan 1 %. Door reduceerende stoffen, zooals zwavel, phenol, hydrochinon, tannine, wordt de polymerisatie van den monomeren vorm verhinderd. Men kan de polymerisatie rustig en gelijkmatig laten verlopen door een regelende stof, als b.v. terpentijnolie.

De kennis van deze processen werd eerst verkregen door een lange reeks van belangwekkende onderzoeken, aanvangende met de condensatie-reactie van A. v. B a y e r in 1872. Ontdekker van de eerste synthetische kunststof, op de basis van condensatie, het bakeliet, in 1908, was de Belg B a e k e l a n d.

Ons kan het interesseeren, dat het verkrijgen van een nauwkeurige analyse van de natuurcaoutchouc en kennis van den opbouw van de caoutchouc-molecule moest voorafgaan, alvorens men tot de samenstelling van de tegenwoordige kunststoffen kon komen. Die onderzoeken kon men eerst in 1933 als afgesloten beschouwen, toen het gelukte

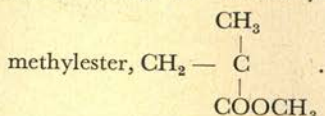
om uit acetyleen het butadien af te leiden, een aan isopreen verwante koolwaterstof, die door het aan elkaar rijgen van vele honderden afzonderlijke moleculen een caoutchoucachtig karakter krijgt.

Grondstof voor paladon is plexiglas, de polymethacrylzure methylester,



een volledig gepolymeriseerd product.

Dit wordt voor het poeder gebruikt, terwijl in de vloeistof aanwezig is de monomere vorm, de methacrylzure



Deze twee substanties, in bepaalde verhoudingen vermengd, en daarna verwarmd, versmelten door verdere polymerisatie der vloeistof tot een, niet volkomen homogeen, eindproduct. Bij overgang van monomere in polymeren vorm ontsaat volumevermindering. De plastische toestand bij warmte gaat over in een harden bij afkoeling, doch als thermoplastisch reversibel materiaal wordt het bij verwarming opnieuw plastisch en versmelt dan met nieuw toegevoegd materiaal. Het poeder is kleurloos, of is met rood gekleurd, en is naar keuze te vermengen.

De voorkeur, die paladon en palapont boven de andere materialen genieten voor de toepassing in de tandheelkunde, berust tevens op het feit, dat het in den vorm van vloeistof + poeder kan worden aangemaakt, waardoor de holtes tusschen de poederdeeltjes meteen opgevuld zijn, en na goed persen en polymeriseeren daardoor weinig porositeit aanwezig zal zijn; verder op de mogelijkheid het bij kamertemperatuur te verwerken, en de gemakkelijke contrôle van de polymerisatie-temperatuur, in kokend water.

Voor een, zeer beknopte, verklaring der gebreken van paladon voor prothesen zal in het kort de bewerking van een paladonprothese met porceleinen tanden worden behandeld:

Het model vereischt een goede harde gipssoort. Speciale gips voor paladon is

K. 40; dit wordt na een half uur kooktijd week en kan dus gemakkelijk worden weggenomen na het polymeriseeren. Evenals voor caoutchouc wordt de plaat in was volkomen glad afgewerkt, met cervicaal onder de tanden voldoende ruimte voor paladon, en wordt de was op het linguale vlak der facings door sommigen tot incisaal opgebouwd, ook ter ondersteuning van den tand. Het porceleinen tandoppervlak wordt vóór het ingipsen verder volkomen van was gezuiverd. Vóór het openen wordt de cuvet kort in niet te heet water verwarmd, zoodat de was niet smelt en in het gips trekt, waaruit ze moeilijk weer geheel te verwijderen is, maar er week uitgelicht kan worden. Anders hechten de separatiestoffen niet op het gips. Dan uitgieten met goed kokend water en het gips iets drogen. Sodawater hiervoor schaadt later het materiaaloppervlak. Hierna als separatiemiddel een dun laagje calcium-chloride, daarover waterglas met kaliloog op het gipsmodel penseelen. Wanneer men ter verkrijging van een glad paladonoppervlak hiervan een dikke laag toevoegt, wordt het model zooveel grooter en de prothese dus later iets te ruim. Derhalve wordt wel ter compensatie alvast in den afdruk vóór het uitgieten een laag waterglas aangebracht, waardoor daarna het model kleiner wordt. Het porcelein der tanden moet volkomen vrij van separatievloeistof blijven, daar de paladon daar niet zou hechten en de tanden los zouden blijven. Hierna 10 minuten drogen. Men kan daarna het gips nog een dag lang harder laten worden. Daarna wordt in een *ijskoud* cuvet gestopt; hiertoe kan de cuvet onder de koude kraan worden afgekoeld en behoeft daarna slechts het oppervlak droog te worden gemaakt. Door de lage temperatuur wordt tijdens het stoppen de polymerisatie vertraagd. Als materiaal kan kleurloos en rood poeder naar willekeur worden gemengd, doch in verband met reparaties is het doelmatig enkele vaste verhoudingen te nemen: 3 deelen kleurloos — 1 rood is een natuurlijke kleur, 2 kleurloos — 1 rood is minder doorschijnend en geschikt voor bedekking van metaalextensions, 4 kleurloos — 1 rood is iets blauwer. Op 2 deelen poeder kan men 1 deel vloeistof nemen. Te veel vloeistof bevordert porositeit.

Men moet dan het mengsel langer en herhaaldelijk kneden, immers de monomere stof krimpt bij polymerisatie, en zoo kunnen ook de spleten bij de porceleinen tanden ontstaan en ruimtes naast de natuurlijke tanden. Bij te weinig vloeistof vult dit de ruimte in het poeder niet op, en blijft dit korrelig. In een mortier wordt het mengsel gewreven tot er draden ontstaan, daarna gekneed en zorgvuldig gestopt met vermijding van tekorten en luchtbellens, die porositeit veroorzaken. In verband met de krimpung wordt een overmaat gestopt om porositeit te voorkomen, doch al te veel overschot veroorzaakt bij het persen fractuur der tanden en soms van het model. Bij het proefpersen plaatsen we er twee lagen cellophaanpapier tusschen, bevochtigd met glycerine, waardoor het gemakkelijk loslaat. Bij proefpersen in te vlug tempo met reeds te stug geworden materiaal is er kans op fractuur der tanden, terwijl het ook door de stugheid niet goed weggeperst wordt en beetverhoging ontstaat. Daarom kan men ook vlug in meerdere malen trachten te proefpersen, en telkens daar tusschendoor het overschot wegnemen. Dit is niet altijd gemakkelijk uit te voeren. Om hiervan tijd te hebben, wordt wel eens meer vloeistof toegevoegd, b.v. $\pm 10\%$. Bij het gewone procédé kan men de gevulde cuvet ook 20 min. laten staan onder de pers, daarna het overschot wegnemen, eventueel bijvullen en de cuvet sluiten; daarna dit bij aanwezigheid van porceleinen tanden wegens kans op fractuur in geleidelijk verwarmd water plaatsen en daarna 30 à 35 min. koken. Nu kookt de monomere vloeistof bij 100° en verdampst dan eenigszins, waardoor weer porositeit kan ontstaan. King raadt aan de prothese eerst langzaam op 70° te verwarmen, deze temperatuur een uur lang vol te houden, eerst daarna de cuvet te sluiten en gewoon verder te koken.

De warmte, door het polymerisatieproces zelf ontstaan, zal bij een grootter volume meer invloed hebben dan bij een klein.

Na het polymeriseeren mag de prothese bij aanwezigheid van porceleinen tanden slechts langzaam worden afgekoeld. Bij het uit de cuvet nemen mag men niet hard kloppen, ter vermijding

van fractuur der tanden. Bij het polijsten wordt veel water gebruikt ter voorkoming van verbuiging en verkleuring door verwarming.

Daar zuurstofrijke verbindingen als katalysator werken, is het mogelijk, dat fijne oxydelaagjes op het oppervlak van metaalextensties de polymerisatie versnellen en porositeit veroorzaken. Ter vermijding van chemische processen bekleedt Koller alle metaaldeelen, die in kunststof worden ingebed, met palapontlak.

Uit verschillende overwegingen is men er toe gekomen om ook de tanden uit kunststof toe te passen voor kunststof plaat-prothesen. Het hiertoe gebruikte palapont heeft veel overeenkomst met paladon, en werd reeds langeren tijd voor kronen en bruggen gebruikt.

Daar de inleider voor kroon- en brugwerk straks dit materiaal zal behandelen, zal ik volstaan met de opmerking, dat het, voor kauwfunctie gebruikt, harder moet zijn dan paladon, ter voorkoming van te sterke afslijting. En dat het bij plaatprothesen onder gunstiger omstandigheden verkeert dan bij kroon- en brugwerk, waar de dikte van het materiaal wordt onderbroken door metaal van het geraamte der werkstukken, en waar de spanningen veelal grootter zullen zijn.

Reeds uit het groote aantal verschillende oplossingen, dat bij deze combinatie ter bereiking van een goed resultaat wordt beschreven in de litteratuur, kan men afleiden, dat zich moeilijkheden voordoen bij de vervaardiging van de prothese uit één materiaal. Dit betreft voornamelijk het handhaven van de juiste grens tusschen paladon en palapont gedurende het persen en de polymerisatie, daar een vermenging der kleuren bij den tandhals cosmetisch zeer storend is. Het andere bezwaar is de kans op porositeit bij de dikkere gedeelten.

De verschillende oplossingen bij de technische uitvoering van deze methode kan men in het algemeen in 3 groepen verdeelen:

1. De tanden worden individueel in witte was gemodelleerd, in een cuvette ingebed, in palapont geperst, en in de was opgesteld. Voor palapontelementen is geen mechanische

retentie noodig, daar ze op het contactoppervlak samensmelten met het paladon. Deze methode is tijdroovend en alleen geschikt voor bijzondere gevallen.

2. Het is een tijdsbesparing, door als model eerst voorloopig porceleinen tanden te gebruiken voor het opstellen der prothese, gewoon te passen, ingipsen en uitgieten, en eerst daarna de porcelein-elementen te verwijderen, deze door palapont te vervangen en de was door paladon. Ter vermindering van een ineenvloeien der materialen zijn talrijke oplossingen voorgeslagen, welke resultaat in hooge mate zal afhangen van de bekwaamheid der uitvoerders. In elk geval is het geschikt, wanneer het eene materiaal reeds iets harder is wanneer het tweede wordt toegevoegd.

Zoo heeft **T w e r e n b o l d t** eerst de geheele tandenboog in palapont gepolymeriseerd, die tandkrans weer in was opgesteld, daarna de paladon aangebracht.

R e m u s z, en **F r ä s z d o r f**, **H e n k e l** en **S c h n o r r** persen volgens verschillende methodes eerst de basis uit paladon, verwijderen dan de porceleinen tanden en vullen bij met palapont.

Ook heeft men wel groepen van tanden eerst tot blokken gepolymeriseerd en dan opgesteld. Fronttanden voldoen cosmetisch beter bij de tandpapiel en de proximale ruimte, wanneer ze afzonderlijk worden opgesteld. Sommigen hebben goede resultaten, door gewoon de palapont te stoppen tot den rand, daarover 2 laagjes met glycerine bevochtigd cellophaan te leggen, dan de paladon te stoppen, te persen, vervolgens eventueel iets weg te nemen of bij te vullen en daarna te polymeriseeren. Waar men in deze gevallen porceleinen tand-modellen gebruikt, moet men de grens tusschen was en tand duidelijk in de modellering laten uitkomen, en vóór het ingipsen alle ongewenschte was overigens van den tand verwijderen, teneinde den juiste tandvorm te verkrijgen, en er rekening mede houden, dat porceleinen tandvormen met onder-

snijdungen moeilijk te verwijderen zullen zijn uit het model.

3. De invoering van de palapont-confectietanden heeft veel moeilijkheden opgeheven. Het materiaal van deze tanden schijnt ook dichter en harder te zijn dan de zelf gesterpe.

Bij de verwerking moet men zorgen, dat ze nooit met de vlam in aanraking komen. Voor het ingipsen moet alle was van het kauwvlak worden verwijderd, daar ze tijdens het polymeriseeren weder plastisch worden en dan in den ongewenschten vorm worden gesterp. Hiervoor kan men benzine gebruiken, nooit alcohol of chloroform. Bij het polijsten dezer prothese moet men de tanden beschermen.

De geringe hardheid van het kauwvlak uit kunststof biedt de mogelijkheid van een beter aan de kauwbeweging aangepast kauwvlak, na eenigen tijd te zijn gebruikt. **S c h r ö d e r** verkreeg dit met zijn Cavidentanden, ringvormige porceleinen elementen, waarvan eerst de holte met was wordt gevuld, waarna ze worden opgesteld, met als antagonististen porceleinen kiezen, b.v. Schröder-dynamic-tanden. Bij articulatie ontstaan S-vormige groeven in de was, die daarna wordt vervangen door zachte metaalinlays of kunstthars. De kiezen worden ook wel geheel weggenomen en door gesterpe palapontkiesen vervangen, volgens eerder genoemde werkwijze.

Voordeelen van de prothese uit één materiaal:

1. Geen kleppen als van porceleinen tanden op elkaar.
2. Geen crampons als achter porceleinen tanden, waardoor de tanden dunner kunnen zijn waar weinig ruimte is door diepe beet.
3. De kunsttand is individueel te modelleeren, ook voor zeer breed of smal diesteem.
4. De tand vormt één geheel met de prothese, breekt dus minder gauw van de basis.
5. De bovenprothese wordt lichter.
6. De zachtere tanden bieden de mogelijkheid door gebruik af te slijten al naar de eischen van de articulatie.

Nadeelen:

1. Gemakkelijker porositeit.
2. Het is moeilijk de materialen bij den tandhals niet door elkaar te persen.
3. Sommige patiënten klagen over te zachte kauwvlakken, wanneer onder- en bovenelementen beide uit kunststof bestaan. Het voldoet juist zeer goed indien men slechts één helft, bij voorkeur wegens meerder gewicht de onderprothese, uit porcelein neemt. De elasticiteit der kunsthars vangt den druk dan aangenamer op voor de kaken, ook verdwijnt het kleppen van twee porceleinen kauwvlakken op elkaar. Indien bij een volledige prothese alleen de fronttanden van porcelein worden genomen, ontstaat later diepe beet wegens sterker afslijten der kunststof-praemolaren en -molaren. Door nog de achterste molaar van porcelein te nemen, wordt dit iets tegengegaan.

De ervaringen met paladon in de praktijk zijn de volgende:

A. Voordeelen:

1. De bewerking is eenvoudig, zonder kostbare apparaten, bijna eenvoudiger dan die van rubber.
2. Het is goedkoop, dus zeer geschikt voor minder vermogende patiënten en voor fondspatiënten.
3. Het is iets elastisch, de hardheid is iets grooter dan die van rubber, ongeveer gelijk aan dentine, het is bijna even sterk als rubber.
4. De adhaesie is zeer goed, beter dan die van metaal.
5. Het is thermoplastisch reversibel, reparaties zijn bijna onzichtbaar, terwijl het nieuwe materiaal samen-smelt met het oude; beide voordeelen boven rubber. Met paladon kan men ook andere kunststoffen repareren, ook caoutchouc, doch indien men dit dan daarna weer vulcaniseert, verandert de paladon en verkleurt.
6. Ook rebasen is gemakkelijk uit te voeren.
7. Porcelein tanden en extensies zijn er zeer goed in te bevestigen.
8. Het is zeer bruikbaar in combina-

tie met een metaalplaat voor volledige en partiële prothese.

9. De dichtheid bevordert de hygiëne, is een voordeel boven caoutchouc.
10. Het geringe gewicht is een voordeel bij bovenprotheses, partiele protheses en vooral bij chirurgische protheses, vooral indien de tanden uit palapont bestaan.
11. Het ziet er natuurlijker uit dan rubber, de kleur en doorschijnendheid kunnen individueel worden veranderd; het is ook aesthetischer dan rubber.
12. Het is volkomen smaak- en reuke-loos.
13. Het wordt in vele gevallen beter door het weefsel verdragen dan caoutchouc.
14. Het is zeer resistent tegen in den mond aanwezige zuren en alcaliën.
15. Het materiaal is goed te reinigen.

B. Bezwaren tegen paladon:

1. Door de slechte warmtegeleiding ontstaat, vooral bij bovenprotheses, warmtestuwing, waardoor ontstekingsverschijnselen aan het slijmvlies kunnen optreden. S t r a c k constateert, dat in het algemeen bij vagotonie een caoutchoucprothese beter inwerking op het slijmvlies heeft en bij sympaticotonie de paladonprothese, als gevolg van den biologischen invloed van het materiaal. Verder schijnen er veelvuldiger drukplaatsen op te treden dan bij rubber.
2. De paladonprothese is dikker dan die van metaal.
3. De lichtheid van het materiaal kan een nadeel zijn voor de rustige ligging van een onderprothese bij een zeer lage processus. Evenals bij rubber kan men dan de plaat verzwaren door er op verschillende wijzen tin of amalgaam in aan te brengen.
4. Paladon is minder elastisch dan rubber, daardoor eerder fractuur.
5. De smaakgevaarwording is meer afgenomen dan bij een metalen plaat.
6. Paladon wordt aangetast door chloroform en door alcohol boven 60 %.

LITTERATUUR:

Falck: Einführung in die Werkstoffkunde für Zahnärzte.

Prof. Dr. Hans Gerlach: Kronen, Brücken, Plattenprothesen aus Kunststoff.

K. C. Koller: Zahnersatz durch Kronen, Brücken und Kleinprothesen.

Kurt Leitzke: Dentale Kunststoffarbeiten.

L. Schubert: Hilfsmaterialien und Werkstoffe der zahnärztlichen Prothetik.

Prof. Spreng: Schweiz. M.Schr. Zahnk. 1943. Nr. 3.

Dr. B. Dubs: Schweiz. M.Schr. 1943. Nr. 7.

Zentralblatt für die gesamte Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde:

Dr. H. Gerlach: Plastische Kunststoffe in der Zahnheilkunde. 1938. Nr. 5.

Dr. O. Streich: Aus der Werkstoffkunde. 1941. Nr. 5.

Deutsche zahnärztliche Wochenschrift:

Dr. S. Bosukoff: Palapont, seine klinische und technische Bewertung als Kronen- und Brückenwerkstoff. 1942. Nr. 27.

Dr. E. Czapp: Kunststoffe im Dienste der Zahnheilkunde. 1941. Nr. 4.

Dr. A. de l'Espine: Die Bedeutung der Kunststoffe für die moderne Kronen,

Brücken- und Plattenprothese. 1941. Nr. 8.

Dr. J. E. Fräszdorf: Dr. G. Henkel, Dr. Karl Schnorr: Die verschiedenen Herstellungsmethoden von Einstoffprothesen und ihre kritische Bewertung 1943. Nr. 22, 23, 24, 25.

Dr. H. Lembrich: Ueber die Technik der Verarbeitung von Kunststoffen einschließlich des Rockodontakolloids. 1940. Nr. 35.

Dr. H. Rehm: Anwendungsmöglichkeiten der Kunststoffe auf dem Gebiete der prothetischen Zahnheilkunde. 1942. Nr. 36.

Prof. Schoenbeck: Welche Werkstoffe stehen zur Zeit zur Verfügung? 1940. Nr. 27.

Dr. R. Strack: Ueber die biologische Indikation der Prothesenbasisstoffe. 1940. Nr. 34.

Dr. J. Twerenbold: Ueber eine einfache Herstellungsmethode von Einstoffprothesen aus Palapont und Paladon. 1942. Nr. 38.

Zahnärztliche Rundschau:
Dr. K. Remuss: Zur Herstellung von Einstoffprothesen. 1943. Nr. 4, 30/31.

Tandheelkundig Instituut, Utrecht.
Oct. '43.

Snelle sterilisatie van hand- en hoekstukken

door Emil Flaumenhaft, tandarts te Den Haag en

Dr. S. J. C. Dunlop, bacterioloog te Velp.

Hoe vaak hebben wij niet een patiënt de verzuchting hooren slaken, dat onze boormachine een ergerniswekkend instrument is. Ergerniswekkend is ook zeker voor menigen tandarts, niet zoo zeer de boormachine in het geheel, als het werkend uiteinde van dit apparaat, het hand- of hoekstuk, bij de dagelijkse poging, om deze, in den mond gebruikte, instrumenten te steriliseeren.

De ingewikkelde constructie van onze hand- en hoekstukken met tandwieltjes en lagers, die altijd ingevet moeten blijven, maakt de sterilisatie van deze instrumenten op de gebruikelijke wijze, door uitkoken in water, al of niet met toevoeging van soda, minder wenschelijk. Het smeermiddel wordt immers weggekookt. Het instrument moet na

het steriliseeren bevrijd worden van het water en bovendien moet het telkens opnieuw ingevet worden. Deze methode wordt wel in praktijk toegepast. Er bestaan zelfs speciale apparaten b.v. de centrifuge van Kaltenbach en Voigt om het water weg te slingeren en de olie over het instrument te verspreiden. Helaas heeft men zich hierbij beperkt tot de kopjes van de hoekstukken en de rest van het hoekstuk met het handstuk, die toch ook met de mond-vloeistof, althans met het mondslijmvlies in aanraking komen, vergeten. Deze methode is dus in werkelijkheid onbruikbaar.

In de afdeling voor conserveerende tandheelkunde van het Tandheelkun-

dig Instituut der Rijksuniversiteit te Utrecht wordt den studenten geleerd de hand- en hoekstukken ter desinfectie krachtig af te wisschen met een dot watten, gedrenkt in alcohol. Voor ieder, die eenigszins bacteriologisch geschoold is, zal het direct duidelijk zijn, dat men zeer ten onrechte meent een desinfectie toe te passen. Hoogstens zou men hier kunnen spreken van een symbolische handeling, die den wensch uitdrukt te kunnen desinfecteeren. Het is begrijpelijk, dat na het verlaten van de universiteit menige tandarts een andere methode in gebruik neemt, waarvan hij op min of meer goede gronden verwacht, dat zij afdoende zal zijn. Zoo had één van ons (F) reeds ingevoerd, om tusschen twee patiënten in, hoekstuk of handstuk, na een gewone huishoudelijke reiniging, te dompelen in brandspiritus en deze vervolgens aan te steken. Deze behandeling werd terwille van de nauwkeurigheid telkens tweemaal herhaald. Waar dit een veel gevolgde methode is ter sterilisatie van glaswerk mocht men verwachten, dat het resultaat ook hier goed zou zijn. Deze methode is voor de hand- en hoekstukken aanbevolen door Turkheim (1), op grond van een uitgebreid onderzoek in het tandheelkundig instituut te Hamburg. Men verkrijgt een desinfectie van de oppervlakte maar het binnenste van het instrument blijft onveranderd.

Het idee van sterilisatie in brandende alcohol is zoo aantrekkelijk, dat het telkens weer opduikt. Zoo hebben Grossman en Appleton (2) in de School of Dentistry, University of Pennsylvania, deze methode onlangs aan een laboratorium- en klinisch onderzoek onderworpen. Hoewel het hun bleek, dat van de, bij het laboratorium-onderzoek met speeksel geïnfecteerde, instrumenten na het afbranden met brandspiritus, 89 % steriel waren en bij het klinisch onderzoek van de instrumenten, die bij de behandeling door aanleggen van cofferdam speekselvrij gehouden werden, maar wel in aanraking kwamen met het carieuze tandweefsel of met den geïnfecteerden inhoud van de zenuwkanalen 88 % steriel waren, vinden zij toch deze methode niet aanbevelenswaardig als de methode voor het steriliseeren van tandheelkundige instrumenten.

Nu is alcohol als zoodanig een merkwaardige desinfectans. „Gewone” (aethyl-) alcohol is bacteriedoodend bij een concentratie van ongeveer 60 %. Absolute alcohol bezit bijna geen bacteriedoodend vermogen. Alcohol uit den handel is lang niet altijd steriel. Men kan met de in alcohol levende bacteriën onaangename verrassingen beleven. Een voorbeeld hiervan vindt men in de mededeeling van Vanderkamp (3), die in het openbaar slachthuis te Groningen, de deugdelijk geflambeerde harpoenen, pincetten en messen voor het bacteriologisch onderzoek, ter afkoeling in alcohol van 95 % dompelde. Plotseling zag hij zich voor het onaangename feit gesteld, dat de meeste, zoo niet alle aangelegde culturen, bij het bacteriologisch onderzoek van vleesch „gegroeid” waren. Een uitgebreid onderzoek heeft aangetoond, dat men hier te maken had met een anaerobe, gasvormende, sporenvormende bacil, die in alcohol leefde. Het is niet gelukt deze bacil te identificeren. Dit verhaal zal misschien diegenen tot nadenken brengen, die gewend zijn hun instrumenten althans hun injectiespuiten in alcohol te bewaren.

Hoe ergerniswekkend de kuren van hoek- en handstukken kunnen zijn blijkt uit de vraag van „G” in de vragenbus van de Octoberaflevering 1940 van dit tijdschrift. In zijn bescheidenheid noemt hij zijn vraag „misschien ietwat naïef”. Hij stelt het probleem hoe men zijn hoek- en handstuk het beste steriliseert, althans tracht zoo rein mogelijk te maken, zonder de smering te verstoren, maar zonder deze smering ook op niet bedoelde objecten uit te strekken. Als een hartekreet klinkt de vraag naar den weg tot een onverdacht schoon instrument en een dito witte jas. Er kwam slechts één antwoord van A. Platheydt, die zijn hand- en hoekstukken in paraffinum liquidum uitkookt, waarna hij ze op grauw papier laat uitdruipen, om ze daarna in een op een tafel gemonteerde handcentrifuge uit te slingeren.

Het uitkoken in olie is bacteriologisch zeker afdoende en wordt ook voor hand- en hoekstukken aanbevolen in het leerboek van Prof. Julius (4). In de dagelijksche praktijk heeft deze methode

echter veel bezwaren. Ze vergt veel tijd en zorg en nu in den oorlogstijd komt er nog een bezwaar bij, nl. het gebrek aan olie.

Het is ons bekend, dat dikwijls gebruik wordt gemaakt van verschillende vloeibare desinfectiemiddelen uit den handel. Sommige geven bij een bacteriologisch onderzoek zeer fraaie resultaten. Het valt te betwijfelen of deze middelen in de dagelijksche praktijk werkelijk bruikbaar zijn. Het zijn gewoonlijk alcoholische oplossingen, die aan verdamping onderhevig zijn, waardoor de concentratie en daarmee de werking voortdurend veranderen. Bovendien zijn deze middelen tamelijk duur. Verscheidene hiervan zijn vetoplossend, waardoor de instrumenten na elke sterilisatie opnieuw geolied moeten worden. Indien deze vloeistoffen geen vetoplossende bestanddeelen bevatten zijn zij voor ons doel geheel ongeschikt, aangezien het binnenste van het instrument dan niet kiemvrij gemaakt kan worden. Pathogene kiemen kunnen immers in olie of vaseline dagenlang in leven blijven. Desinfectie met een sterke oplossing van formaline of phenol en dergelijke is onbruikbaar, omdat het te gebruiken desinfectans in géén van de vele doode hoeken van het instrument mag blijven hangen. Er bestaat immers gevaar, dat, niettegenstaande men met steriel water naspoelt, ergens een druppeltje desinfectievloeistof zou blijven hangen en dat dit in den mond van den patiënt aanleiding zou kunnen zijn tot het optreden van ulcera en necrosen.

Door sommige tandartsen wordt sterilisatie in droge warmte toegepast. Er zijn in ons geval twee cardinale bezwaren tegen deze, hoewel bacteriologisch juiste, methode. Ten eerste vergt deze sterilisatie teveel tijd.

Prof. Julius geeft het volgende tijdschema op:

- 140° C. één uur
- 150° C. drie kwartier
- 160° C. een half uur
- 170° C. een half uur of iets minder.

Een hogere temperatuur geeft geen verkorting van den duur der sterilisatie

omdat de warmte tijd noodig heeft om in het binnenste door te dringen. In de dagelijksche praktijk is een methode, die zooveel tijd vergt te bezwaarlijk. Het tweede principieele bezwaar is, dat de instrumenten teveel van de warmte te lijden hebben. Er vinden door de warmte structureele veranderingen in het staal plaats, waardoor de precisie der roteerende deelen sterk moet lijden. Uitvoerige mededeelingen over deze kwestie vindt men in de verhandeling van Van Daalen (5) uit de afdeling voor materiaalkunde, van het Tandheelkundig Instituut te Utrecht.

De eigenaardigheid der hand- en hoekstukken in constructie en gebruik, stelt aan de sterilisatie van deze instrumenten bijzondere eischen. Deze behandeling moet kort en goedkoop zijn en mag niet nadeelig zijn voor den patiënt of voor het instrument.

Door P e l s L e u s d e n e n L ü t c h e n s (6), uit het Hygiënisch Instituut der universiteit te Kiel, is in 1933 een methode aangegeven ter sterilisatie van het tandheelkundig instrumentarium, die aan al deze eischen voldoet.

Het leek de moeite waard deze methode te toetsen aan haar bacteriologische betrouwbaarheid en aan haar waarde voor de praktijk. Hiertoe moesten verschillende gegevens verzameld worden. Het was gewenscht eerst aan te toonen, dat de in de praktijk gevolgde methoden niet voldoen.

A. Het hoek- en handstuk werden gesteriliseerd in den droge-lucht sterilisator bij 180° C. Vervolgens werd een suspensie van bacteriën gemaakt door een 24 uur oude agarcultuur te suspenderen in 10 cc. bouillon. 1 cc van deze suspensie werd dan in 9 cc steriele bouillon gebracht, die zich in een wijde reageerbuis bevond. Het steriele instrument werd nu in de suspensie in de wijde reageerbuis gebracht en hierin eenige malen heen en weer bewogen. Na uithalen werd het stevig afgeveegd met een watje met alcohol. Daarna werd het in een andere wijde reageerbuis gebracht en afgespoeld met 5 cc steriele bouillon. Van deze 5 cc bouillon werden vervolgens, na mengen met een tot 50° C. afgekoelde, gesmolten 3 % agaroplossing platen gegoten. Daarna werd de plaat 3 maal 24 uur op 37° C gehouden, waar-

na de opgekomen koloniën werden geteld.

B. Het steriele hoekstuk werd na eerst in de bacteriesuspensie gedompeld te zijn, huishoudelijk gereinigd in stroomend water, daarna in alcohol gedompeld, waarop de alcohol aangestoken werd. Vervolgens werd het instrument, evenals bij de eerste reeks, in steriele bouillon gedompeld en van deze bouillon werd een plaat gegoten. Als controle werd het instrument niet gedesinfecteerd, maar uitsluitend afgeveegd met een watje met steriele 0,9 % NaCl, gedompeld in steriele bouillon (5 cc) waarna van deze 5 cc een plaat werd gegoten.

De proeven werden eenige malen herhaald met verschillende bacteriën. Gebruikt werden drie soorten bacteriën:

1. Escherichia Coli.
2. Staphylococcus aureus.
3. B. Subtilis.

De verschillen, die met deze drie soorten bacteriën voor den dag kwamen waren van zuiver quantitatieven aard, niet kwalitatief. Wij zullen ze dan ook niet alle bespreken, maar slechts enkele typische voorbeelden aanhalen.

Een gemiddeld resultaat was het volgende:

Ongesteriliseerd ∞ koloniën.

Na afvegen met alcohol ongeveer 1200 koloniën.

Na afbranden met alcohol ongeveer 1800 koloniën.

Deze cijfers loopen weinig uiteen en toonen slechts aan, dat beide methoden van desinfectie zeer onvoldoende zijn.

Van het afvegen met een watje was zulks te verwachten. Van het afbranden hadden wij betere resultaten verwacht. Het onvoldoende resultaat is echter eenvoudig te verklaren door aan te nemen, dat bij de sterilisatie door middel van de vlam, slechts de buitenste laag van het instrument bereikt wordt, terwijl de diepe holten en gleuven, waaraan het instrument zoo rijk is, oorzaak zijn, dat er in deze diepten nog talrijke levende kernen aanwezig blijven, die pas bij het naspoelen te voorschijn komen.

Het apparaat van P e l s L e u s d e n is in zijn eenvoudigsten vorm een metalen bus met een standaard erin, waaraan

men het te desinfecteeren instrument hangt. Op den bodem bevindt zich een laagje water. Het apparaat wordt afgesloten met een niet hermetisch sluitend deksel, zoodat de bij het koken ontwikkelde stoom kan ontwijken. Het geheele apparaat, dat op een sterk verkleinde sterilisator volgens K o c h lijkt, wordt op een gasvlam geplaatst. Men laat nu 5 minuten doorkoken, waarna de standaard er weer uitgelicht wordt. Na enkele seconden is het instrument voldoende afgekoeld en voor gebruik gereed.

Het onderzoek werd uitgevoerd na verschillende verwarmingstijden. Het hoekstuk werd in de bacteriënsuspensie gedompeld en vervolgens 1, 3, 5 minuten lang in den stoom gehouden. Na het uithalen liet men het afkoelen, waarna het afgespoeld werd met 5 cc bouillon, waarvan vervolgens een plaat werd gegoten. Een niet gesteriliseerde controle werd elken keer mede ingezet, waarbij dus het hoekstuk direct uit de bacteriënsuspensie werd gehaald en dadelijk afgespeeld met 5 cc bouillon. De resultaten zijn af te lezen uit tabel I.

TABEL I

	Staphylococccen	Coli	Subtilis
Controle	∞	∞	∞
Na 1 minuut	2360	1320	2280
Na 3 minuten	140	20	1200
Na 5 minuten	0	0	73

Om na te gaan hoe de methode zou werken in een eiwithoudend milieu — de groote moeilijkheid bij alle desinfectiemethoden — werden de bacteriën gesuspendeerd in serum in plaats van in bouillon en daarna werden dezelfde proeven herhaald. De resultaten vindt men in Tabel II.

TABEL II

	Staphylococccen	Coli	Subtilis
Controle	∞	∞	∞
Na 1 minuut	∞	2650	∞
Na 3 minuten	240	420	670
Na 5 minuten	21	11	230

De cijfers in deze twee tabellen zijn niet de resultaten van een enkel experiment maar de gemiddelden van vijf parallel loopende experimenten. Deze resultaten geven een zeer bevredigenden indruk van de methode. Neemt men in aanmerking, dat het aantal bacteriën, dat wordt gebruikt onphysiologisch groot is, terwijl in de tweede reeks experimenten een eiwitgehalte gebruikt werd, dat veel hooger is dan dat voorkomende in den mond, dan mag men na deze resultaten met zekerheid aannemen, dat de methode ook in de praktijk zal voldoen. Vooral indien een huis-houdelijke reiniging aan de desinfectie voorafgaat, wat alleen reeds uit aesthetische overwegingen noodzakelijk is, kan men aannemen, dat het instrument, na de behandeling met stoom gedesinfecteerd is.

De eenige groep van bacteriën, die door deze methode onvoldoende gedood wordt, is die der sporenvormers (voorbeeld *B. Subtilis*). Deze spelen echter in de praktijk van den tandarts geen rol van beteekenis, indien de tandarts de eerste beginselen der hygiëne in zijn praktijk toepast. Door den tijdsduur van het stoomen te verlengen kan men het aantal overlevende bacteriën nog geringer maken. Men laat daardoor echter het groote voordeel der praktische bruikbaarheid, het snelle der sterilisatie, verloren gaan.

Door een merkwaardige coincidentie is tegelijkertijd met de publicatie van Pels

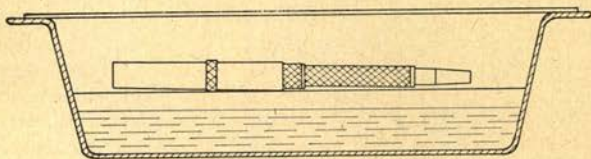
Leusden en Lütchens in de Zahnärztliche Rundschau, in het Tijdschrift voor Diergeneeskunde een mededeeling verschenen van Veenstra (7), die als een eenvoudige en afdoende methode tot sterilisatie van de keuringsmesses aan de slachthuizen het steriliseeren in den stroomstraal aangeeft. Hij heeft hiervoor in

het abattoir te Amsterdam op verschillende plaatsen in de slachthallen uit de hoofdbuizen van de centrale verwarming geïsoleerde zijbuizen laten trekken, die met een schroefkraan geopend konden worden. Het besmette mes werd in den ontsnappenden stoom gehouden. Bezwaren heeft hij met deze sedert jaren beproefde methode niet ondervonden.

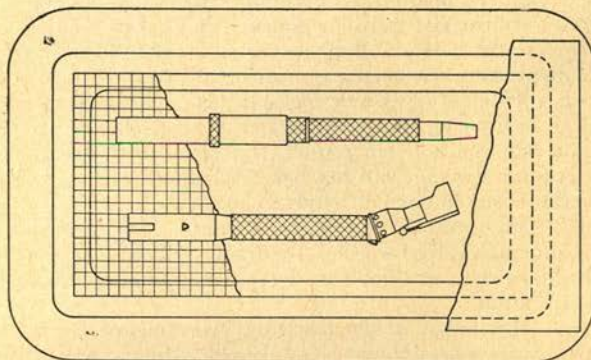
Julius (4) zegt ook op pagina 328 van zijn boek, dat het zeer gebruikelijk is te steriliseeren in stoom, in half afgesloten ketels boven het kokende wateroppervlak. Hij geeft verder de volgende verklaring voor de doelmatigheid van deze methode:

„Wanneer stoom met een voorwerp in aanraking komt, dat een lagere temperatuur heeft dan overeenkomt met het dauwpunt bij een bepaalden druk, dan treedt condensatie op. Daarbij komt een groote hoeveelheid warmte (condenscalorieën) vrij en het voorwerp neemt in zeer korten tijd de temperatuur der omgeving aan. De afsterf temperatuur wordt dus snel bereikt”.

Het bovenomschreven bacteriologisch onderzoek is in het voorjaar 1942 door één van ons (D) in het bacteriologisch instituut der Universiteit te Leiden



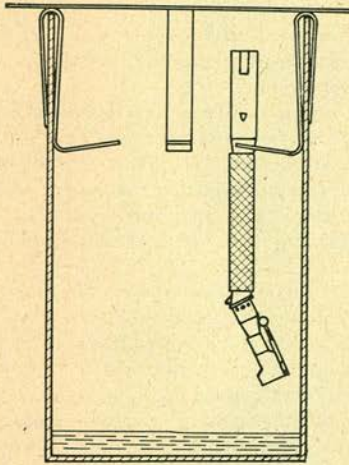
Afb. 1



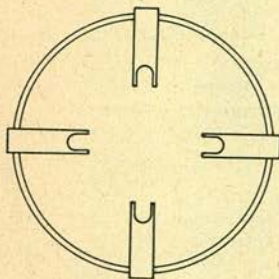
Afb. 2

uitgevoerd en sinds Juli 1942 wordt deze methode in de dagelijksche praktijk toegepast. De gebruikte apparatuur ziet men op de teekeningen schematisch aangegeven. Afbeelding 1 geeft de door-

De sterilisatie kan ook in verticale houding uitgevoerd worden. Men kan hiervoor elke willekeurige bus of een hooge pan uit de keuken gebruiken. Afbeelding 3 is een doorsnede van een dergelijke pan. Over den rand is een klem gebogen, waarin de instrumenten opgehangen kunnen worden. Afbeelding 4 is een bovenaanzicht voor deze uitvoering. Zelfs in een betrekkelijk nauwe pan kan men door het gebruik van losse klemmen veel instrumenten tegelijkertijd steriliseeren.



Afb. 3



Afb. 4

sne van een langwerpige, geëmailleerde bakje, waarin zich op den bodem een laagje water bevindt. Een hoeveelheid ter diepte van een halven centimeter is reeds voldoende en is zeer snel aan het koken te brengen. Boven het water bevindt zich een koperen rooster, dat op de schuine wanden van het bakje rust. Op dit rooster kunnen de hand- en hoekstukken en eventueel andere, ook kleine instrumenten gelegd worden. De draden van het vlechtwerk hebben een onderlinge afstand van een halven centimeter. Het bakje is afgedekt met een deksel van een dubbele laag linnen. Afbeelding 2 geeft een bovenaanzicht van het apparaat.

Het is wenschelijk alle instrumenten voor de sterilisatie huishoudelijk schoon te maken. Men kan zich veel boenen en schuieren besparen door de instrumenten onmiddellijk na gebruik van speeksel, bloed of detritus te bevrijden. Doelmatig is hiervoor gebleken het gebruik van een stukje papier b.v. uit een pakje toiletpapier, dat men voor dit doel altijd bij de hand heeft. Deze werkwijze is door *Flaumenhaft* (8) destijds in dit tijdschrift nader beschreven.

De huishoudelijk schoongemaakte instrumenten worden na vijf minuten koken met een tang, waarvan het grijpend gedeelte meegesteriliseerd wordt, eruit gehaald en het condenswater afgeschud. Het water, dat eventueel in het binnenste van het instrument gecondenseerd is, droogt op door de warmte van het instrument. Na enkele oogenblikken zijn de instrumenten voldoende afgekoeld om direct gebruikt te kunnen worden. Aangezien slechts een bodempje water aan het koken gebracht hoeft te worden, duren de voorbereidingen nauwelijks één minuut. Men kan het water op een klein vlammetje aan het koken houden en verbruikt dus weinig gas. Men heeft geen speciale apparatuur of bijzondere desinfectiemiddelen noodig, waardoor deze methode uiterst goedkoop is. De geheele behandeling kan binnen zeven minuten beëindigd zijn.

De gebruikte instrumenten waren hand- en hoekstukken „KaVo” van *Kaltenbach* en *Voigt*. Ze worden met vaseline, niet met olie, gesmeerd. Bij het stoomen wordt de vaseline vloeibaar, maar stolt onmiddellijk bij de afkoeling. Van het eventueel te verwachten „koken” van de vaseline is

in de praktijk nooit iets gebleken. De vaseline moet rijkelijk aangebracht worden, om voor langeren tijd een voldoende smering te verzekeren. Na kortere of langere tusschenpauzen, naar gelang van het aantal behandelde patiënten, b.v. na een week, is het wenselijk de instrumenten geheel uit elkaar te nemen, grondig schoon te maken en van nieuwe vaseline te voorzien. Het verdient aanbeveling het voorste tandwielje van het hoekstuk ook tusschentijds in te vetten. De oude vaseline is gemakkelijk te verwijderen door het instrument even te verwarmen.

's Winters in een, om begrijpelijke redenen, minder weldadig verwarmde praktijkkamer kan het voorkomen, dat de vaseline een beetje stug wordt en dat het hand- of hoekstuk bij de eerste omwentelingen van de boor vreemd aanvoelt. Door de rotatie en de handwarmte wordt de vaseline zeer snel smeuijg, zij wordt echter nooit — ook 's zomers niet — zoo vloeibaar, dat het tot spatten komt.

Dit is dus de weg naar een „overdacht schoon instrument en dito witte jas”, waar collega G. om vroeg.

SAMENVATTING:

De algemeen gebruikte methoden van sterilisatie der hand- en hoekstukken werden aan de bacteriologische betrouwbaarheid en de waarde voor de praktijk getoetst. Geen enkele voldeed aan de eischen, dat de behandeling kort en goedkoop moet zijn en niet nadeelig mag zijn voor den patiënt of voor het instrument. Doeltreffend bleek de nader

beschreven methode van sterilisatie in stoom.

GCITEERDE LITERATUUR:

1. Türkheim, Hans
Desinfektionsversuche an Hand- und Winkelstücken. Zahnärztl. Rundschau 1931, p. 989.
2. Grossman, Louis I. and Appleton, J. L. T.
Resterilization of dental instruments by the use of alcohol and flaming. Journal of the American Dental Association 1940, p. 1632.
3. van der Kamp, C. J. G.
Alcohol niet steeds bacterie-vrij. Tijdschrift voor Diergeneeskunde 1933, p. 1325.
4. Julius, H. W.
Beginselen der algemeene bacteriologie en immuniteitsleer. Haarlem 1935.
5. van Daalen, F.
Structureele veranderingen in instrumenten door droge sterilisatie. Tijdschrift voor Tandheelkunde 1943, p. 147.
6. Pels Leusden, Friedrich und Lütchens, Otto
Experimentelle Beiträge zur Frage der Desinfektion Zahnärztlicher Instrumente. Zahnärztl. Rundschau 1933, p. 1377.
7. Veenstra, R. H.
Een eenvoudige en afdoende methode tot sterilisatie van de keuringsmesses aan de slachthuizen. Tijdschrift voor Diergeneeskunde 1933, p. 942.
8. Flaumenhaft, E.
Een stukje papier. Tijdschrift voor Tandheelkunde 1933, p. 414.

Den Haag, Wassenaarscheweg 17.
Velp, Heemskerklaan 2.

Het gebruik van kunststof voor kroon- en brugwerk

door J. T. Stuy, tandarts

De eischen, die men aan moderne prothese mag stellen, zijn, dat deze, met inachtneming van de hygiënische en cosmetische voorwaarden, het organisme in staat stelt de verloren gegane functie weer zoo volledig mogelijk te verrichten, zonder hierbij anderzijds schade aan te richten.

Onder prothese wil ik hier verder,

met het oog op het te behandelen onderwerp, verstaan stiftanden, kronen en bruggen.

Het is duidelijk dat men, om aan deze voorwaarden te voldoen, afgezien van de methode, waarop de voorbereidende werkzaamheden en het plaatsen van een dergelijke prothese bij den patiënt plaats heeft, hiervoor materialen noo-

dig heeft, welke zeer specifieke eigenschappen dienen te bezitten.

Tot voor enkele jaren was men er op aangewezen, natuurstoffen te gebruiken, welke eenige van deze eigenschappen bezaten, doch naast deze gewenschte ook eenige minder gunstige vertoonden.

Men zocht nu de stof, met voor het bepaalde doel zoo veel mogelijk goede en zoo weinig mogelijk ongunstige eigenschappen en trachtte door verschillende bewerkingen de gunstige hoedanigheden zooveel mogelijk te bevorderen en de ongunstige naar den achtergrond te brengen.

Tot een volmaakt materiaal heeft men het echter op deze wijze nog niet kunnen brengen en zal men het, gezien het feit, dat men deze natuurstoffen ondanks allerlei bewerkingen, toch altijd veel van hun oorspronkelijkelijke ongewenschte eigenschappen niet heeft kunnen ontnemen, waarschijnlijk ook niet brengen.

Geheel andere en vermoedelijk onbegrensde mogelijkheden zijn echter geschapen door de ontdekking en vervaardiging van de kunststoffen.

Hierdoor wordt het theoretisch en ten deele ook reeds praktisch, mogelijk, dat men, uitgaande van de eischen, die men bij een bepaald materiaal voor een bepaald doel stelt, een grondstof te produceeren, die alle verlangde eigenschappen in zich vereenigt zonder daarnaast ook ongewenschte hoedanigheden te vertoonen.

Het creëren van nieuwe stoffen met bijzondere eigenschappen is nu niet meer afhankelijk van wat de natuur kan voortbrengen, doch van de ontdekkingen en onderzoekingen in de chemische laboratoria. Het is dan ook misschien niet te boud gesproken, wanneer ik hier zeg, dat deze ontdekkingen schier onbegrensde perspectieven openen, ook ten aanzien van de technische toepassingen in de tandheelkunde.

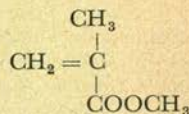
Wat moet men nu onder kunststoffen verstaan? Ik heb verschillende definities en omschrijvingen gelezen en de volgende voor mij het meest begrijpelijk gevonden:

Kunststoffen zijn scheikundige producten, die ontstaan wanneer een groot aantal moleculen van een bestaande stof door condensatie of polymerisatie samengevoegd worden tot

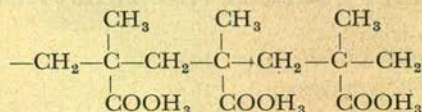
ketens van reuzen moleculen, waardoor de eigenschappen van deze stoffen volkomen veranderen en een stof ontstaat, welker eigenschappen afhankelijk zijn van de grootte van het molecuul en de lengte der ketens.

Een overzicht van den weg, die tot het ontdekken van deze kunststoffen heeft geleid, moge hier achterwege blijven. Ik moet trouwens eerlijk bekennen, dat bij het doorlezen van de betreffende literatuur mijn chemische klobbel een niet te herstellen atrophie bleek te bezitten, zoodat ik mij moet beperken tot het uitspreken van mijn onbegrensden eerbied voor de chemici en hun wetenschappelijke prestaties op dit terrein.

De kunststof, waar wij ons momenteel voor interesseeren, is Palapont. De methode, waarop Palapont wordt gefabriceerd, is zeer in het kort de volgende. Als grondstoffen gebruikt men cokes en kalk. Hieruit wordt carbid gewonnen. Carbid en water geeft calciumhydroxyde en acetyleen. Dit acetyleen is het uitgangsmateriaal voor vele kunststoffen, o.a. v. palapont. Nadat dit acetyleen weer een groot aantal chemische omzettingen heeft ondergaan, ontstaat een stof, genaamd methakrylzure methylester, waarvan de structuurformule er als volgt uitziet:



Door het samenvoegen van een groot aantal van deze moleculen, door polymerisatie, ontstaat hieruit een stof met den naam Polymethakrylzure methylester, met de structuurformule



etc. Een stof dus, die uit een groot aantal deelen bestaat, die gelijk zijn aan de eerstgenoemde verbinding.

Wanneer we nu bedenken, dat merosdeel beteekent poly-veel en mono-enkel dan is het duidelijk, dat de eerste stof een monomeer en de tweede een polymere genoemd wordt. Deze moromere

stof nu is onze palapontvloeistof en de polymere het poeder.

Mengen we nu vloeistof en poeder, dan ontstaat een polymeer mengsel.

Dit polymere mengsel persen we nu volgens de bekende methode in de door ons gewenschten vorm in een cuvet. Door nu deze cuvet een half uur te verwarmen in kokend water, wordt bereikt, dat de beide bestanddeelen zich door de polymerisatie, die onder invloed van de warmte tot stand komt, tot een compacte stof vereenigen, die het gewenschte eindproduct levert. Door deze polymerisatie, hetgeen beteekent, dat er zich een aantal moleculen samenvoegt tot een grooter molecuul, ontstaat een stof met weer geheel andere eigenschappen, doch die chemisch geen enkele verandering heeft ondergaen.

De eigenschappen, die de kunststoffen van deze groep hebben, en voor ons belangrijk zijn, zijn de volgende:

- I. groote doorschijnendheid en kleurloosheid,
- II. groote dichtheid,
- III. laag soortelijk gewicht,
- IV. goede slag en buigzaamheid,
- V. Een hardheid, die overeenkomt met die van tandbeen.
- VI. Elastisch.
- VII. Thermoplastisch en thermo-reversibel.
- VIII. Chemisch resistent tegen mondzuren en alkaliën en waterbestendig,
- IX. reukloos en smakeloos.
- X. het wordt door de weefsels goed verdragen,
- XI. Het is voor onze doeleinden eenvoudig te verwerken.

Enkele van deze eigenschappen dienen hier nog nader te worden beschouwd.

ad. I. De doorschijnendheid van deze soort kunststoffen is zeer groot, belangrijk grooter dan van glas. Plexiglas bijv., een kunststof van dezelfde groep, blijft bij veel grootere dikte dan gewoon glas nog doorschijnend. Door de kleurloosheid is het den fabrikant mogelijk door toevoeging van kleurstoffen bij de poeders, elke gewenschte kleurschakeering te vervaardigen. Een gevolg, doch tevens bezwaar daarvan is het doorschijnen van event. metalen steunen.

ad. II—IV. De voordeelen van groot

te dichtheid, laag soortelijk gewicht en een goede slag en buigzaamheid spreken voor zichzelf.

V. De hardheid van het materiaal is moeilijk in Brinell-eenheden uit te drukken, omdat het materiaal elastisch is. Praktisch wordt het voor ons gelijkgesteld met de hardheid van dentine, hetgeen beteekent, dat het minder hard is dan glazuur en veel minder dan porcelein. Dit heeft als voordeel tegenover porcelein, dat het niet noodig zal zijn een patiënt, bij wien men bv. een kroon of een brug heeft gemaakt, regelmatig ter controle op te roepen, ten einde door afslijping dreigende overbelasting met gevaar voor breuk of periapicale reacties te voorkomen. Palapont wordt door de kauwbeweging vanzelf ingeslepen.

Volgens eenige auteurs kan de hardheid van palapont verhoogd worden door het te polymeriseeren in de vulcaniseerketel en dit langer dan een half uur te doen.

Met het oog op te sterke afslijting van het materiaal zal men er zorg voor dienen te dragen, dat de antagonist zoo glad mogelijk gepolijst zijn daar een ongepolijste vulling of ruw glazuurkauwvlak als een groven molensteen werken.

VI. De elasticiteit van het materiaal brengt voor ons doel vóór- en nádeelen mee. Een voordeel is, dat het voor den patiënt aangenaam is, bij de kauwfunctie; het wordt minder als een vreemd lichaam gevoeld dan bv. het niet-elastische en zeer harde porcelein. Een tweede voordeel is, dat bij een eventuele matige overbelasting het werkstuk niet direct breekt. Er is dan ook een groot verschil tusschen een breuk bij porcelein en palapont. Het niet-elastische porcelein breekt bij de eerste overbelasting. Bij palapont is de gang van zaken geheel anders. Een overbelasting wordt, zooals reeds gezegd, elastisch opgevangen, d.w.z. het materiaal wordt ingedrukt, doch veert daarna weer terug in den ouden vorm. Keert deze overbelasting echter regelmatig terug, dan ontstaan er door de wringing veranderingen in de structuur: de ketens van moleculen worden door deze torsie op den duur anders gegroepeerd, de hechte onderlinge binding dezer ketens wordt minder en minder tot z.g.

vermoeidheid van het materiaal optreedt, waarbij het kan gebeuren, dat in het palapont een breuk ontstaat, bij een belasting, die het tevoren vele malen goed heeft doorstaan. Naarmate men het materiaal echter dikker neemt, worden de schadelijke gevolgen van deze regelmatige belastingen minder. Praktisch beteekent dit, dat we steeds moeten zorgen het kauwvlak een dikte te geven van 2 mm.

Als verder nadeel van deze elasticiteit wordt vermeld, dat bij jacketkronen, onder ongunstige beetverhoudingen, de mogelijkheid bestaat dat de elastische cervicale kroonrand zich losmaakt van de niet-elastische bevelcementlaag, waardoor de kroon in zijn geheel kan losraken. Het kan echter ook gebeuren, dat er openingen tusschen den cervicalen rand en den tand ontstaan, met alle gevolgen van dien. Bij voldoende dikte van het materiaal of voldoende afstand tusschen cervicalen rand en kauwvlak zal dit bezwaar zich echter praktisch zelden voordoen. Dit beteekent dus weer, dat geen palapont-jackets gemaakt dienen te worden als de beethoogte niet voldoende materiaaldikte toelaat en bij bovenincividen de onderrand de jacketkroon te dicht bij den cervicalen rand raakt.

VII. Het materiaal is thermoplastisch en thermoreversibel. Het eerste behoeft geen nadere toelichting. Ten aanzien van het tweede het volgende:

Wanneer het volledig gepolymeriseerde en afgekoelde eindproduct weer verwarmd wordt, zal de stof zich weer splitsen in de oorspronkelijke monomere en polymere bestanddeelen. Wordt hierbij nu opnieuw een mengsel van vloeistof en poeder gevoegd (en het geheel geperst en verwarmd) dan ontstaat wederom een volkomen homogene stof van ongewijzigd gebleven chemische samenstelling.

VIII—X. De resistentie van akryl-kunstharz tegen mondzuren en alkaloiden, zoomede de eigenschap, dat het materiaal goed verdragen wordt door het mondslimvlies, wordt door sommige auteurs betwijfeld¹⁾. Ik meen echter op grond van ervaring te mogen zeggen, dat bij juiste indicatie en druk-

verdeeling en goed gepolijste oppervlakken palapont deze eigenschappen inderdaad bezit.

Wat het gemakkelijk verwerken van het materiaal betreft, kan worden volstaan met de opmerking, dat iedere doorsnee-tandarts of -techniker in staat mag worden geacht na eenige oefening een goed resultaat te bereiken. Eerste voorwaarde is echter, naast zindelijkheid, het inachtnemen van de juiste verhouding tusschen poeder en vloeistof en het zorgen voor een goede drukverdeeling bij het persen.

Ten slotte wil ik nog opmerken, dat door het persen in verschillende kleuren, het weergeven van verkleuringen en het nabootsen van barstjes etc. door middel van de palapont verftechniek, het aesthetische effect tot het volmaakte kan worden opgevoerd. Bovendien is het nog mogelijk om de natuurgetrouwheid te vergrooten nadat de stiftand of jacketkroon geplaatst is, door met een boor kleine groefjes te maken, die dan met een glasstaafje weer gepolijst kunnen worden.

Welke zijn nu bij de huidige ontwikkeling van het materiaal de toepassingsmogelijkheden?

Alvorens tot het beantwoorden van deze vraag over te gaan, zou ik hier als mijn meening willen uitspreken, dat goud functioneel nog steeds het beste en betrouwbaarste materiaal is, dat ons ten dienste staat ter vervaardiging van kronen en bruggen. De zichtbaarheid brengt jammer genoeg aesthetische bezwaren met zich mee, maar in het algemeen maak ik een stiftand, kroon of een brug van goud, tenzij terwille van de aesthetica een concessie moet worden gedaan. In die gevallen breng ik een offer aan de betrouwbaarheid van het werkstuk door gebruik te maken van materialen als porselein en palapont.

En nu wil ik er wel dadelijk aan toevoegen, dat ik veel van deze concessies doe, want al kan ik een „Golden smile” zeer wel apprecieeren, dan is het toch uitsluitend in figuurlijken zin.

Als positieve indicatie voor het gebruik van palapont heb ik gelezen, dat deze kunststof overal geïndiceerd is, waar tot nu toe porselein werd gebruikt.

Ik neem deze indicatiestelling nog niet over en geloof, dat voorloopig porselein en palapont naast elkaar ge-

¹⁾ Palazzi: Schweizerische Monatsschrift für Zahnheilkunde.

bruikt kunnen worden, omdat beide stoffen hun eigen voor- en nadeelen hebben, die elkaar niet dekken.

Ik zou dan willen zeggen dat, met inachtneming van hetgeen hierboven over goud is opgemerkt, palapont veilig gebruikt kan worden:

1e. Overal, waar het niet wordt belast door den kauwdruk;

2e. waar het gesteund wordt door, hetzij wortelstomp of brugsteun en waartusschen deze steunen en kauwoppervlak, minstens 2 mm materiaal kan worden aangebracht;

3e. bij kleine brugjes met maximaal één dummy, waar de beethoogte een materiaaldikte van minstens 3 à 4 mm toelaat;

4e. bij jacketkronen met niet te lage kroon en gunstige occlusie.

Een paar voorbeelden van gebruik van palapont daar, waar het niet belast wordt, zou ik willen noemen.

1e. Wanneer we een brug construeeren met ankers van metaal, bijv. een gouden kroon op 2e molaar boven en $\frac{3}{4}$ kroon op eerste of tweede praemolaar of stiftand op de caninus, dan kunnen we een gouden kauwvlak gieten voor de ontbrekende elementen. Tusschen dit kauwvlak, dat dus den kauwdruk volledig opvangt en de gingiva kan nu palapont aangebracht worden. Dit dus bij wijze van truepontics. We maken hiervoor aan den cervicalen kant van het kauwvlak een paar oogjes ter bevestiging van de palapont.

Wanneer we inbedden en stoppen van buccaal of linguaal ter vermindering van beetverhooging en daardoor druk op de gingiva.

Nog een voorbeeld van gebruik bij onbelast materiaal is de vensterkroon. Men prepareert de wortelstomp als voor een vollebandskroon en maakt eerst den band, slijpt dan buccaal de stomp wat af, knipt nu buccaal een venster in den band. Men modelleert dan het kauwvlak en een plaatje ter bedekking van den buccalen wand van de stomp, giet dit in goud en soldeert het aan den band. In de overgebleven buccale holte wordt nu palapont geverst.

Voor het doorschijnen kunnen we lakken of een dun kokertje inleggen.

Palapont is natuurlijk ook uitstekend

te gebruiken in plaats van de gewone Steele's facings. Wanneer bijv. een dergelijk facet van een bestaande brug of stiftand is gebroken, kunnen we in den mond een facing op de rugplaat modelleeren, deze afnemen, op de gewone wijze persen en vervolgens met cement vastzetten.

Als voorbeelden van het gebruik van palapont op plaatsen, die wèl belast worden door den kauwdruk zou ik willen noemen den stiftand zoowel als zonder wortelplaat, van welke laatste verschillende constructies bestaan.

De eerstgenoemde vereischt geen toelichting.

Ten aanzien van de jacketkroon vindt men met betrekking tot de praeparatie ook in de palapont-litteratuur de strijdvraag: schouderloos of met schouder.

De voordeelen van het schouderloos praepareeren, n.l. dat men minder weefsel heeft weg te nemen aan het cervicale gedeelte en daardoor minder kans heeft op irritatie der pulpa, zijn m.i. zoo evident, dat ik zou willen aanraden overal schouderloos te praepareeren, waar zulks voor de technische betrouwbaarheid van het werkstuk geen gevaar oplevert. Ik bedoel hiermee daar waar door deze constructie niet te veel gevaar voor materiaalbreuk ontstaat. Ik zou bij fronttanden dus alleen een schouder willen maken bij diepen beet, palatinaal bij bovenincisiven, daar in deze gevallen bij een schouderlooze preparatie te weinig ruimte zou vrijkomen voor voldoende dikte.

De schouderlooze praeparatie heeft speciaal bij palapont een betere bestaansmogelijkheid, omdat men dit materiaal in tegenstelling tot porcelein zeer dun kan laten uitloopen en dus den overgang tusschen tand en kroon meer geleidelijk kan laten verlopen.

Bij molaren is de situatie iets anders.

In de litteratuur is men het er vrijwel over eens, om in de molaarstreek jacketkronen mét schouder te praepareeren. Dit met het oog op breuken door de voortdurende belasting door den kauwdruk. Waar ik echter het praepareeren van een goeden schouder in de molaarstreek een buitengewoon moeilijke techniek vind en juist groote voordeelen zie in het schouderloos praepa-

reeren voor palapont-jackets, zulks met het oog op de geringe irritatie van het tandvleesch, heb ik geprobeerd de voordeelen van beide methodes te vereenigen in de volgende preparatie.

Men prepareert de wortelstomp als voor een normalen gouden vollen bandkroon, maar neemt occlusaal echter meer weg, zoodat 2 mm tusschenruimte ontstaat. Nu maakt men \pm 2 mm boven den cervicalen rand een schouder. De schouder wordt dus hooger gelegd. De voordeelen zijn, dat men de schouderpreparatie doet in een meer overzichtelijk terrein en minder weefsel behoeft op te offeren, zoodat minder kans op beschadiging van de pulpa ontstaat.

Wat het cementeeren van palapont jacketkronen betreft, moeten dezelfde voorwaarden in acht genomen worden als bij porcelein. In de toekomst zal dit mogelijk nog anders worden indien de zelfhardende kunststoffen, die reeds bestaan, doch door fabricagemoeilijkheden nog niet in den handel zijn gebracht, ons als tusschenstof ten dienste zullen staan.

Wat brugconstructies betreft nog het volgende:

Al of niet gewapend, niet gewapend alleen bij voldoende beethoogte en bij één dummy, bij 2 stiftanden + 1 dummy.

Bij zeer goede beetverhoudingen kan jacketkroon als anker gebruikt worden.

Voor grootere bruggen zal een steun moeten worden geconstrueerd en zullen de ankers van metaal, dus goud dienen te zijn. Bij voorkeur metaal oppervlak.

Indien dit aesthetisch niet mogelijk is, dan steun in materiaal. Deze hoeft niet zoo sterk te zijn, dat zij alleen den kaudruk kan weerstaan, aangezien de materiaalsterkte van de palapont hier ook toe bijdraagt.

Bij gebruik van metaal neme men bij voorkeur edele metalen. Echter kunnen ook onedele gebruikt worden, die om doorschijnen te voorkomen gelakt kunnen worden. Er moet echter steeds op gelet worden, dat er 2 mm ruimte overblijft tusschen de steun en het occlusievlak.

den Haag. Laan v. Meerdervoort 90.

*Uit het Tandheelkundig Instituut der Rijks-Universiteit te Utrecht
Afdeling Orthodontie. Lector Dr. J. Oidtmann*

Diplodontie in het gebied der snijtanden

door *Marta de Boer, tandarts*

DE begrippen odontopagus, dentes geminati, Zwillingsbildung, odontoschizis partialis, schizodontie, divisions anomales, dubbeltand, twin teeth, réunions anomales, Verwachsung, Verschmelzung, dentes concreti en dentes confusi, zijn in de literatuur niet altijd scherp gedefinieerd, bovendien bestaat er soms verschil van meening over de betekenis, welke we aan deze woorden moeten hechten.

De studie van de tandanomalieën, waarop deze benamingen betrekking hebben, is zeer ingewikkeld, omdat het moeilijk is zich in de chaotische nomenclatuur te oriënteren.

Bovendien is de literatuur over dit onderwerp zeer uitgebreid.

In een desbetreffend chronologisch

overzicht gedurende de 18e en 19e eeuw treffen we o.m. aan:

Fanchard (1773), Fox (1814), Bell (1835), Goddard (1844), Tomes (1861), Wedl (1870) Magitot (1877), Litch (1887), Weil (1893), Sternfeld (1888) en Busch (1897).

Hoewel er dus reeds zeer veel over deze anomalieën gepubliceerd is, meenen we toch uw aandacht te mogen vragen voor een bespreking van het klinisch materiaal, hetwelk ons op dit gebied ter beschikking staat.

Het begrip odontopagus is door Emil Herbst in de tandheelkunde ingevoerd naar analogie van de menselijke „pagus”. Herbst vergelijkt n.l. het voorkomen van het overtollige

eeniging van een element uit de specifieke tandformule met één of meer overtollige elementen.

Deze vereening kan een versmelting of een vergroeiing zijn. Omdat twee oorspronkelijk zelfstandige tandkiemen zich vereenigd hebben, spreekt Euler van „Verwachsung schlechtweg” en „Verschmelzung schlechtweg.”

Om een juist beeld te geven van diens indeeling, citeeren we dezen auteur:

- a) *Verwachsung schlechtweg*: Vereeniging zweier oder mehrerer in der Anlage selbständiger Zahngelüste zu einem Zeitpunkt, zu dem bei beiden mindestens die Bildung der Krone bereits abgeschlossen ist. Die selbständigen Anlagen können regulären Nachbarzähnen entsprechen oder einem regulären und einem überzähligen Zahn oder schliesslich zwei bzw. mehr überzähligen Zähnen. Hier wird höchstens ein Wurzelpulpaanteil gemeinsam sein.
- b) *Verschmelzung schlechtweg*: Vereenigung zweier oder mehrerer in der Anlage selbständiger Zahngelüste zu einem Zeitpunkt, zu dem die Kronen- und insbesondere auch die Schmelzbildung noch nicht abgeschlossen ist. Hier kann die gesamte Pulpahöhle oder auch nur der Kronenteil oder der Wurzelteil der Pulpa gemeinsam sein. Im übrigen sind die Möglichkeiten die gleichen wie bei der Verwachsung schlechtweg.
- c) *Zwillingsbildung (wahre)*: bei ein und demselben Zahnkeim hat aus den verschiedensten Gründen eine Spaltung und dementsprechend die Entwicklung zu gleichzeitig zwei oder auch mehr Zähnen eingesetzt. Vom Grad der Spaltung wird abhängen, ob äusserlich das Bild von einer Verwachsung oder von einer Verschmelzung oder zwei selbständigen Zähnen erscheint.

Naast deze drie groepen, noemt Euler dan nog de cement-„contact” vergroeiing, die ontstaat na chronische apicale periodontitis; het periodontium en het interdentale septum gaan te gronde; reparatie treedt op in den vorm van cement-nieuwvorming, waardoor de naburige tanden verbonden worden. Volgens ons is dit ook mogelijk na margi-

nale periodontitis, na een trauma bij de wortelvorming van de elementen of bij ruimtegebrek.

Beschouwt men nu de nomenclatuur van Euler en vergelijkt men haar met die van Herbst, dan moet worden erkend, dat tegen de eerste ingebracht kan worden, dat zijn indeeling berust op de genese van den verschijningsvorm. Daar men hieromtrent slechts hypothesen kan geven, doet men beter, om, als Herbst, een indeeling te baseeren op waarneembare verschillen.

De odontopagi van Herbst zijn identiek met de „Zwillingsbildung” van Euler. Volgens beide auteurs zijn ze door splitsing van de tandkiem ontstaan.

Dat Euler hiernaast nog „Verwachsung schlechtweg” en „Verschmelzung schlechtweg” onderscheidt, waartoe hij behalve de syndontie ook de vereeniging van een element uit de specifieke tandformule met een overtollig element en de vereeniging van twee overtollige elementen rekent, heeft voor ons geen betekenis, zoolang nog geen histologisch onderzoek hieromtrent klaarheid heeft gebracht.

We zien dus, dat er aangaande de genese verwarring heerscht over de begrippen dentes confusi (versmeltingen), dentes concreti (vergroeiingen), syndontie en odontopagi (Zwillingsbildung).

Wat de dentes concreti en dentes confusi betreft, boven gaven we reeds de definities van Euler.

Herbst houdt zich meer aan concrete feiten, wanneer hij concludeert:

„Der Ausdruck „Verschmelzung” stammt aus der Metallurgie und wir verstehen darunter, dass die Komponenten sich im durchgeführten Vereinigungsprozess so innig mit einander vereinigen, dass von ihnen keine sichtbare Spur mehr zu bemerken ist.”

Busch heeft zich in 1897 over de begrippen dentes concreti en dentes confusi uitgesproken.

Hij wil van versmelting (dentes confusi) spreken, wanneer twee normale tandkiemen zich vereenigd hebben ten tijde, dat de kiemen nog uit week weefsel bestonden en uit deze vereeniging een harde tweelingtand (dentes geminati) ontstaat. Of het woord „tweelingtand” in dit geval op zijn plaats is, blijve hier onbesproken.

element van normalen vorm in het gebit met dat van de eeneiige tweeling bij den mensch. De een-eiige tweeling zou ontstaan zijn door splitsing van het bevruchte ovulum. De tweeling in het gebit ontstaat volgens *Herbst* eveneens door een splitsing, en wel van de tandkiem; m.a.w. deze auteur meent, dat de aetiologie van den overtolligen tand van normalen vorm gelegen is in de splitsing van een tandkiem.

Om tot de menschelijke tweelingen terug te keeren, er komen tweelingen voor, die onzelfstandig zijn. Deze misvormingen duidt men aan met benamingen uitgaande op „pagus”, hetwelk afgeleid is van het Grieksche werkwoord „pegnumi” wat verbinden beteekent.

(Geleidelijk heeft „pagus” ook de beteekenis „dik” gekregen).

Zoo spreekt men van cephalo-pagi, wanneer de hoofden der tweelingen met elkaar verbonden zijn en van thoracopagi, wanneer er een verbinding tusschen de borstkassen bestaat.

Naar dit voorbeeld heeft *Herbst* de dentale tweelingen, die met elkaar samen hangen, odonto-pagi genoemd.

Volgen we deze auteur verder, dan moeten de odonto-pagi worden onderverdeeld in die, waarbij de tweelingtanden zoo nauw met elkaar samenhangen, dat geen scheiding waarneembaar is, noch uitwendig, noch inwendig (X-foto), en die, waarbij wel een scheiding te constateeren is.

Voor dezen laatsten verschijningsvorm verwerpt *Herbst* de vroegere benaming odontopagus concretus en neemt de nomenclatuur van *Issel* over; odontopagus partim discissus, wat verklaarbaar is uit het feit, dat eerstgenoemde veronderstelt dat de odontopagi ontstaan door een gedeeltelijke splitsing van de tandkiem.

Herbst is echter volgens ons verder niet consequent, daar hij de benaming odontopagus confusus handhaaft. Immers deze vorm berust volgens genoemden auteur eveneens op een splitsing, al is die splitsing dan ook onzes inziens morphologisch niet herkenbaar.

De scheiding bij de odontopagi concreti kan bestaan uit een inkerving in den incisalen rand (afb. 2), of uit een verdikking van het glazuur (afb. 10).

Ook kunnen de tweelingtanden in hockstand verenigd zijn (afb. 13, afb. B).

Het komt tevens voor, dat een meer of minder diepe groeve in het glazuur de scheiding aangeeft (afb. 1, 3, 8).

Meestal zijn de samenstellende deelen ongeveer even groot; het kan echter ook voorkomen, dat de eene component aanmerkelijk kleiner is dan de andere wat *Herbst* tot uiting brengt in odontopagus parasiticus. (afb. 24, 25, 26, 27, 29, 31, 32, 33).

Inplaats van 1 parasiet kunnen ook meerdere knobbels linguaal van de incisiven optreden. Een voorbeeld hiervan geeft afb. 28. Hij beschrijft een geval, waarbij zich aan den tongkant 3 knobbels ontwikkelden, en merkt hieromtrent op: „Hier haben wir den Autositen in Verbindung mit dem Parasiten als dreifache Höckerbildung an der Zungenseite vor uns.”

Opgemerkt dient te worden, dat *Herbst* de elementen met glazuurparels en de elementen met overtollige wortels tot de odontopagi parasitici rekent.

Herbst onderscheidt dus:

Odontopagi Confusi

Odontopagi Partim Discissi

Odontopagi Parasitici.

Hiernaast wijst hij nog op de vereeniging van twee buurtanden, en duidt dit verschijnsel aan met synodontie (afb. 21, 21X, 22, 23).

De uitleg van *Herbst* omvat alle verschijningsvormen van overtollig materiaal aan de gebitselementen, behalve dan het odontoom en de dens in dente.

Wanneer men echter de literatuur over deze anomalieën naslaat, vindt men diverse benamingen voor dezelfde afwijkingen.

Euler spreekt van „Verwachsung, Verschmelzung und Zwillingbildung”, en merkt op: „Freilich ist hier mehr als bei andern Kapiteln der Zahnheilkunde erforderlich, erst einmal Klarheit darüber zu schaffen, was in folgendem unter den drei hauptsächlich bei der starren Vereinigung in Betracht kommenden Begriffen, nämlich Verwachsung, Verschmelzung und Zwillingbildung verstanden sein will. In der zahnärztlichen Literatur herrschte und herrscht teilweise noch darüber eine beträchtliche Meinungsverschiedenheit.”

Euler onderscheidt dan de vereeniging van twee elementen uit de specifieke tandformule en daarnaast de ver-

Onder *dentes concreti* verstaat hij twee tanden, die volkomen gescheiden aangelegd zijn, en eerst later door cementshypertrophie aan de wortels verbonden werden.

Merkwaardig is, dat Busch onder *dentes concreti* hetzelfde verstaat als Euler onder cement-contactvergroeiing. Na bestudeering van de hoofdstukken die Busch, Herbst en Euler aan het behandelde onderwerp wijden, vind ik Herbst over het geheel het meest logisch. Zijn definities over versmeltingen (*dentes confusi*) en vergroeiingen (*dentes concreti*) zijn volgens ons minder juist, al komen ze ongeveer overeen met de woorden, die Prof. Woerdeman in Mei 1940 gebruikte tijdens de discussie naar aanleiding van de voordracht van de Jonge: „Verdubbeling der fronttanden”, waarin deze de synodontie besprak.

Ter nadere toelichting, citeer ik Prof. Woerdeman: „De experimentele embryologie heeft ons geleerd, dat versmelting van organen in aanleg mogelijk is, maar slechts in een zeer jong stadium van ontwikkeling. Er is een periode van ontwikkeling, waarin het materiaal zoo indifferent is, dat het zich buiten het embryo niet kan ontwikkelen tot een bepaald orgaan.

Wij noemen dit stadium nog niet gedetermineerd. Wanneer men in deze phase materiaal tot versmelting brengt, kan men een enkel orgaan verkrijgen, dat grooter is dan normaal. Zoodra echter dit stadium van indifferentie voorbij is, kan men geen vergroeiing meer verkrijgen, die tot één enkel orgaan leidt, maar krijgt men misvormde organen.

Nu lijken deze tanden het meest op met elkaar vergroeide elementen, waaraan men het oorspronkelijk karakter van dubbelen tand nog kan waarnemen en is voor vergroeiing, als aangegeven op het schema, alles te zeggen, want bij een jong stadium, waarbij de aanleg als aanleg aanwezig is, is een vergroeiing opgetreden. Er zijn elementen ontstaan, waaraan men het dubbele karakter kan herkennen. Krijgt men een tand die zeer breed is, dan is de vergroeiing iets vroeger opgetreden, toen het materiaal nog niet gedetermineerd was.”

Busch heeft deze begrippen het meest juist en het meest scherp gedefinieerd. Hij spreekt van vergroeiing, wan-

neer de tanden door cementshypertrophie aan de wortels verbonden worden. In alle andere gevallen veronderstelt hij, dat twee normale tandkiemen reeds in den tijd, toen deze kiemen nog uit week weefsel bestonden, zich met elkaar vereenigd hebben. Dit beschouwt hij dan als een versmelting.

Of deze vereeniging plaats heeft tusschen twee kiemen uit de specifieke tandformule dan wel tusschen een kiem uit de specifieke tandformule en een overtollige kiem of tusschen twee overtollige kiemen maakt geen verschil. Bovendien kan deze verschijningsvorm optreden zoowel in het melk- als in het blijvend gebit; de versmelting kan plaats vinden tusschen de kronen, of tusschen de wortels of tusschen de kronen en de wortels.

De andere moeilijkheid is het definiëren van het onderscheid tusschen odontopagi en synodontie.

Herbst is ook in dit opzicht het meest consequent.

Hij spreekt van odontopagus, wanneer een tandkiem gedeeltelijk gesplitst is, en van synodontie, wanneer het element ontstaan is uit de vereeniging van twee buurtanden.

Euler vermeldt deze twee verschijnselen wel, doch geeft er geen afzonderlijke benaming aan, Busch betitelt de odontopagi als *dentes geminati*; hij veronderstelt hierbij, dat ze ontstaan uit de vereeniging van een normale tandkiem met een overtollige. Opmerkelijk is, dat Busch ook reeds gewaagt van gevallen, waarbij „der Zungenhöcker sich fast erhebt bis zur Höhe der Schneidekante und dadurch eine gewisse Selbstständigkeit erreicht.” Hiermee doelt hij dus op de *odontopagus parasiticus* van Herbst.

Menigeen zal het bevreemden dat de tanden met verhoogd cingulum besproken worden in verband met dubbeltanden, maar: „Es ist das kein Fall von Verschmelzung zweier Zahnkeime, zegt Busch, aber er steht diesen Fällen bereits nahe, weil hier der Zungenhöcker fast die Bedeutung eines selbständigen Zahnbildes angenommen hat.”

Herbst ziet de gelijkenis aldus: „Es haben sich hier auf der Zungenseite mehrere Höcker entwickelt, welche wie die Krone eines anhängenden Zahnes erscheinen.”

De Jonge heeft ook een beschou-

wing aan deze tandanomalië gewijd, onder den titel: „Margōide differentiatie van het tuberculūm dentis.”

Betreffende de parasiet zegt deze auteur: „Het Tuberculūm Dentis wordt tot een element van zoo scherp omschreven individualiteit, dat het op klare wijze de dimere structuur der fronttanden in het licht stelt.”

„Het vestibulaire kroonvlak heeft dan een knikking, waar dit vlak in de verbindingslijst overgaat. De knikking is te sterker geprononceerd, al naar gelang de verbindingslijst krachtiger ontwikkeld is. De verbindingslijst kan zich tot „margo incisalis” gespecialiseerd hebben” (afb. 31, 31X).

Reeds vermeld werd, dat betreffende de genese van de odontopagi (dentes geminati) niets met stelligheid kan worden gezegd.

Bolk meent echter, evenals Herbst, en Magitôt (divisions anomales) met een splitsing van de tandkiem te doen te hebben; hij spreekt van schizogene variaties. De splitsing zou op twee manieren kunnen ontstaan, en wel in de eerste plaats, doordat de middelste knobbel van het protomeer ontbreekt; de nevenknobbels 1 en 2 kunnen dan tot secundaire vereeniging komen en een regelmatige kroon vormen. De bijknobbels 1 en 2 kunnen echter ook een zekere zelfstandigheid krijgen; er ontstaat dan een incisief, waarvan de kroon in het midden gespleten is. De Jonge spreekt dan van odontoschizis partialis.

Deze verschijningsvorm kan nu volgens Bolk ook optreden, wanneer het deuteromeer gedeeltelijk zelfstandig wordt (de odontopagus van Herbst).

Betreffende den vorm van de snijtanden wijst Bolk er op, dat bij de centrale boven-incisief soms nog de zesknobbelige grondvorm van de dimeren tand tot uiting komt. Het deuteromeer heeft dan dus, evenals het protomeer, drie knobbels.

Meestal zijn slechts twee knobbels van het deuteromeer ontwikkeld; de middelste ontbreekt dan.

Aan de laterale bovenincisief ontbreekt volgens Bolk in het algemeen de zichtbare deelname van het deuteromeer, vaker dan aan de centrale. En wanneer het wel krachtig ontwikkeld is, is het meestal éénknobbelig (afb. 24).

Over het algemeen is het deuteromeer bij de onderincisiven minder ontwikkeld dan bij de bovensnijtanden. Van diffe-

rentiatie van het tuberculūm dentis is, zoo zegt deze onderzoeker, nauwelijks sprake.

Unieke gevallen zijn dan ook de in 1918 door Van Loon gedemonstreerde variëteiten: een centrale en een laterale onderincisief, beide met een sterk geprononceerd tuberculūm dentis (afb. 25, 26).

Uit het voorgaande blijkt, dat in zekeren zin als synoniemen beschouwd kunnen worden odontopagi, dentes geminati, odontoschizis partialis en schizogene variatie.

Van Loon gebruikt in den catalogus van het Thk. Inst. de benaming „dubbeltand”, welke aanduiding dan ook onder tandartsen de meest gebruikelijke is.

Welke benaming is nu de meest juiste?

Bij Busch, Herbst en De Jonge constateeren we een streven om de tandheerkundige nomenclatuur in overeenstemming te brengen met de algemeen medische terminologie.

Het wil mij voorkomen dat de benamingen die op het hier besproken onderwerp betrekking hebben, nog aan een andere voorwaarde moeten voldoen. Aangezien men omtrent de genese van deze verschijningsvormen slechts veronderstellingen kan maken, is het beter geen benamingen te kiezen die voortvloeien uit een hypothese betreffende hun ontstaan.

Het is om deze reden, dat woorden als schizodontie, schizogene variaties en dentes geminatie minder geschikt lijken, al zijn ze dan ook gevormd naar analogie van termen als schizocheirie.

Aan odontopagus, kleeft dit bezwaar niet, immers pagus beteekent „verbonden” of „dik”.

Maar waarom zou men niet van dipodontie kunnen spreken, naar analogie van diplosoma, diplocheirie en diplopedie?

Hieruit blijkt dus dat de door Van Loon gebruikte benaming „dubbeltand” goed gedacht is.

Van Loon gebruikt echter de benaming dubbeltand voor breede elementen, hetzij deze ontstaan zijn uit de vereeniging van twee buurtanden uit de specifieke tandformule (synodontie volgens andere auteurs), hetzij uit de vereeniging van een element uit de specifieke tandformule met

een overtollig element, hetzij uit de vereniging van twee overtollige elementen het zij door splitsing van een tandkiem.

Afb. D toont ons trouwens hoe weinig waarde we kunnen hechten aan het tellen der elementen; naar het aantal elementen zouden we hier van een vereniging van twee buurtanden kunnen spreken.

Waarschijnlijk hebben we in dit geval echter te maken met agenesie van de centrale ondersnijtanden, terwijl gelijktijdig de laterale onderincisief gesplitst is, of wel, dat dit element zich met een overtollig element verenigd heeft.

We vragen ons per slot af, of we niet de wijste partij kiezen, door alle tanden welke de physiologische variatiebreedte overschrijden en welke *morphologisch meestal* een scheiding (zij het dan soms ook een zeer flauwe) vertoonen, met dubbelrand te betitelen. En terwille van de algemeen medische terminologie zouden we willen spreken van *dipodontie*, naar analogie van diplocheirie en diplopodie.

We zouden er dan bij kunnen vermelden, welke van de boven genoemde mogelijkheden wij waarschijnlijk achten.

Zoals men uit deze kleine collectie foto's kan zien, zijn de combinatie-mogelijkheden buitengewoon talrijk.

Volgens Herbst en Bolk kunnen we er ook toe rekenen de tanden met een sterk geprononceerd linguaal tuberculum dentale (cingulum).

Bij evenredige volume-toename in drie dimensies zouden we van macrodontie willen spreken; in dit geval blijft de zuivere anatomische vorm van het element behouden.

De nomenclatuur is echter niet het voornaamste, het is van meer belang de begrippen scherp te definieeren, zoodat geen tweërlei opvatting mogelijk is.

Aan het slot van dit artikel zullen we dan ook de door ons geformuleerde begrippen geven over dipodontie, vergroeiing en versmelting.

Vermelden we thans een merkwaardig geval, hetwelk in 1918 door Van Loon gedemonstreerd werd. Het betrof een patiënt, die behalve twee dubbelranden op de plaats van de eerste incisivi in de bovenkaak, zes teenen aan elken voet en zes vingers aan elke hand bezat (afb. 3, 3a).

Een dergelijk verschijnsel troffen we onlangs aan op de polikliniek; een

patiëntje met een overtollig element in de onderkaak, vertoonde syndactylie aan één voet. In Mei 1942 wijdde Korkoschka in de D.Z.W. een artikel aan een 5-jarig patiëntje, dat een dubbelrand in het melkgebit vertoonde, terwijl de tweede en derde teen gedeeltelijk vergroeid waren.

Uit de anamnese bij dezen patiënt maakt de auteur op: Dubbelranden als anomalie van het tandstelsel in combinatie met syndactylie aan den voet kan in opvolgende generaties voorkomen, evenals andere anomalieën van het gebit met misvormingen aan handen of voeten gepaard kunnen gaan.

Korkhaus zegt omtrent de erfelijkheid van genoemde anomalieën in het gebit: „Die Kronenform menschlicher Zähne ist in allen Einzelheiten genotypisch fixiert. Die gleiche Feststellung bestätigt sich auch für besondere Formenmerkmale des Zahnes wie das Tuberculum Dentale und das Tuberculum Carabelli, die nach Familienbeobachtungen anscheinend als einfach dominante Merkmale angesprochen werden können.”

Broekman verklaart, evenals Korkhaus, dat de tandmaten overheerschend door erfelijkheid bepaald worden.

Wat het voorkomen van deze anomalieën bij andere vertegenwoordigers van het dierenrijk betreft, verwijs ik naar een afbeelding in het bekende boek van Magitôt met de toelichting: „Soudure de deux incisives supérieures de cheval, l'une d'elles étant surnuméraire.”

Busch meent, dat versmeltingen (vergroeiingen) wel bij herbivoren, zoals paard, schaap en rund aangetroffen worden, doch niet bij carnivoren of omnivoren.

Na deze algemeene bespreking wil ik me thans bezig houden met de op dit gebied aanwezige variëteiten uit de verzameling van het Tandheelkundig Instituut.

Het waardevolle van deze collectie ligt vooral hierin, dat ze bestaat uit gipsmodellen van het gehele gebit, en niet alleen uit geëxtraheerde elementen. Immers aan de hand van het eerste kan men beter de diagnose stellen dan bij de bestudeering van het enkele element.

Van de gevallen uit de latere jaren zijn ook nog X-foto's aanwezig.

110 modellen hebben betrekking op het hier behandelde onderwerp. Slechts 10 hiervan vertoonen diplodontie, welke waarschijnlijk ontstaan is uit de vereeniging van twee elementen uit de specifieke tandformule¹⁾.

4 maal unilateraal in de bovenkaak van het melkgebit (afb. 21, 21X).

3 maal unilateraal in de onderkaak van het melkgebit (afb. 22).

1 maal bilateraal in de onderkaak van het melkgebit.

2 maal unilateraal in de onderkaak van het blijvend gebit (afb. 23).

Alleen van afb. 21 bestaat een X-foto.

In andere gevallen zou eventueel in de kaak nog een geretineerde incisief verborgen kunnen zijn.

37 modellen vertoonen een uitgesproken linguaal tuberculum dentis (*cingulum*) aan de incisivi; behooren dus tot de odontopagi parasitici van Herbst.

Dit cingulum vonden we:

2 maal aan i_{1s} (afb. 27).

1 maal aan i_{2s} (afb. 29, 29X).

1 maal aan I_{1i} (afb. 25).

2 maal aan I_{2i} (afb. 26).

12 maal aan I_{1s} (afb. 31, 31X, 32).

19 maal aan I_{2s} (afb. 24).

In de meeste gevallen vertoont het cingulum een zelfstandigen knobbel, die soms een minimale ontwikkeling heeft, doch zich af en toe zelfs tot den incisalen rand verheft.

Eénmaal heeft de i_{1s} een dubbel cingulum (afb. 28) en tweemaal vertoonen de cingula van beide centrale bovenincisivi twee knobbels; deze knobbels hebben echter slechts geringe afmetingen en verheffen zich ongeveer tot halve kroonhoogte.

63 modellen vertoonen diplodontie (dubbelstanden) bij normaal aantal incisivi in de betreffende kaakhelft.

Deze 63 modellen betreffen:

7 maal een unilateraal voorkomende i_{1s} (afb. 14, 15, 15X, 15Xa).

¹⁾ De vereeniging van hoektand en lateralen snijtand behoort niet tot ons onderwerp.

De modellen uit de verzameling van het Tandheelkundige Instituut, die hierop betrekking hebben, zijn dus niet vermeld.

Merkwaardig is, dat diplodontie meerdere malen bilateraal voorkomt.

1 maal een bilateraal voorkomende i_{2s} .

4 maal een unilateraal voorkomende i_{2s} (afb. 16).

1 maal een bilateraal voorkomende i_{2s} .

7 maal een unilateraal voorkomende i_{2i} (afb. 20b).

4 maal een bilateraal voorkomende i_{2i} .

12 maal een unilateraal voorkomende I_{1s} (afb. 4, 5, 6, 7).

9 maal een bilateraal voorkomende I_{1s} (afb. 1, 2, 3, 3X).

6 maal een unilateraal voorkomende I_{2s} (afb. 12, 13).

2 maal een unilateraal voorkomende I_{1i} (afb. 17).

9 maal een unilateraal voorkomende I_{2i} (afb. 18, 19).

1 maal een bilateraal voorkomende I_{2i} .

Bij de meeste is een scheiding duidelijk aantoonbaar. Zoo vertoont afb. 3 een dubbeltand met een incisura in den incisalen rand. Afb. 1 en 8 geven een dubbeltand weer met een zeer flauwe groeve labiaal, afb. 10 heeft aan de voorzijde een sterke glazuurverdickning. Euler verklaart deze als volgt: de oorspronkelijk zelfstandige kiemen zouden door een kracht tegen elkaar gedrukt worden, en wel in een tamelijk vroeg stadium van ontwikkeling; de glazuurkiemen zouden zich in zekeren zin op de aanrakingsplaats werpen en de verdickning veroorzaken.

Op afb. 13 zijn de elementen in hoekstand verbonden.

Afzonderlijk vermeld dienen te worden:

1. Een I_{2s} , waarbij het cingulum zoo sterk ontwikkeld is, dat de tand op een praemolaar gaat lijken.
2. Een melkgebit, dat in de bovenkaak twee overtollige snijtanden telt, terwijl in de onderkaak de rechter i_{2} diplodontie vertoont (afb. 20a en 20b).
3. Een bovenkaak met rechts een overtollige incisief en links diplodontie van I_{1} ; het tuberculum dentale van dezen dubbeltand is sterk ontwikkeld. (afb. 6).
4. Een bovenkaak, waarvan I_{1ss} een sterk ontwikkeld cingulum heeft, terwijl rechts een overtollige snijtand aangetroffen wordt (afb. 32).

5. Een bovenkaak, I₁ss op het model schijnbaar een sterk ontwikkeld cingulum vertoont, terwijl op het model vermeld staat:
„Het linguale kegeltandje zit los” (afb. 30).
6. Een bovenkaak van het melkgebit met rechts dipodontie van i₁ en links dipodontie waarschijnlijk ontstaan door vereeniging van i₁ + i₂.
7. Een onderkaak met links drie blijvende incisiven en rechts dipodontie van I₂ (afb. 18, 18x).
8. Een bovenkaak met dipodontie van de centrale snijtanden en reductie van I₂ss (afb. C.)
9. De modellen, waarbij de geëxtraheerde dentes concreti of dentes confusi aanwezig zijn. X-foto's van deze elementen (afb. A, 15Xa, 33X) geven ons een beeld van de pulpa-verhoudingen, die in deze gevallen mogelijk zijn, bovendien krijgen we bij het fotograferen van om bepaalde redenen geëxtraheerde elementen een beter beeld van den wortel, dan bij het röntgenen van het element in den mond. Hier moet ik echter aan toevoegen, dat de uitwendige vorm van de wortels buiten beschouwing blijft in dit artikel.
10. Geval afb. D; dit werd reeds besproken.

We komen thans tot de vraag: heeft het bestudeeren van deze anomalieën eenige praktische waarde? In de eerste plaats mag iedere tandarts geacht worden deze verschijningsvormen en hun nomenclatuur te kennen. Daarnaast zou ik willen wijzen op de onaangename verrassingen, welke zich bij een wortelkanaalbehandeling van een dubbeltand kunnen voordoen, wanneer men niet op de hoogte is van de verwickelingen ten aanzien van de pulpa.

De X-foto dient nu om uit te maken, welke van de mogelijkheden in een bepaald geval tot realiteit is geworden.

Die mogelijkheden zijn:

- 1e. Een pulpaholte (afb. 1X).
- 2e. Een pulpaholte met twee sterk geprononceerde pulpahoorns (afb. A, 3X).
- 3e. Twee pulpaholtes (afb. 21X, B).
- 4e. Een pulpakamer met twee wortelkanalen.

Bij de *odontopagus parasiticus* dient men er rekening mee te houden, dat de

parasiet een afzonderlijke pulpakamer kan hebben. Het afslijpen van dezen knobbel, wat noodig kan blijken wanneer deze de occlusie stoort, moet daarom voorzichtig geschieden.

Bovendien geeft de incisura van de dubbeltand in het melkgebit soms een praedispositie voor caries. Bij twee onzer patiëntjes moesten n.l. op vierjarige leeftijd dergelijke elementen reeds verwijderd worden.

Men kan er de ouders dan ook niet genoeg op wijzen, hun kinderen reeds op zeer jeugdigen leeftijd tandheelkundig te laten onderzoeken, opdat bij een dergelijke neiging tot caries tijdig conserverende behandeling kan worden verricht.

Ook orthodontische afwijkingen kunnen het gevolg zijn van het optreden van dubbeltanden. Zoo ziet men op afb. 4 den hoektand palatinaal afwijken, terwijl op afb. 6 de hoektand ectostomatisch wordt en op afb. 7 de laterale incisief naar linguaal migreert. Een causale therapie is in dergelijke gevallen uitgesloten.

Wanneer bij een normaal aantal elementen in onder- en bovenkaak unimaxillair één of twee dubbeltanden voorkomen, zal er een wanverhouding tusschen beide tandbogen ontstaan. Men zal dan in de meeste gevallen één element opofferen, om een goede occlusie en een normalen tandboog te krijgen.

Hiermede vertrouwd ik de variëteiten uit de verzameling van het Tandheelkundig Instituut betreffende dit onderwerp voldoende te hebben belicht. Duidelijkheidshalve moge nu nog een schema volgen van de nomenclatuur zooals die mij het meest practisch voorkomt.

Definities:

1. Onder dipodontie verstaan we het verschijnsel, dat een tand de physiologische variatiebreedte overschrijdt, terwijl morphologisch meestal een scheiding in welken vorm dan ook, aanwezig is.

In navolging van andere auteurs kunnen we er ook bij rekenen de tanden met een uitgesproken linguaal tuberculum dentis (cingulum).

2. Men spreekt van vergroeiing van elementen wanneer twee elementen door cementshypertrophie vereenigd zijn. In alle andere gevallen, waarbij

het element de physiologische variatiebreedte overschrijdt en waaraan morphologisch meestal een scheiding op te merken valt, spreekt men van versmelting.

Aan het einde van deze (tweede) studie over de verzameling anomalieën van het Tandheekkundig Instituut moge nogmaals worden gewezen op den verdienstelijken arbeid van wijlen lector van Loon, zooals die is vastgelegd in het gedurende een kwart eeuw bijeengebrachte materiaal op het gebied der gebitsafwijkingen in vorm en aantal. Aan de uitbreiding dezer verzameling wordt ook thans nog bij voortdurend gewerkt door Dr. Oidtmann, aan wien ik hierbij dank zeg voor de welwillende wijze waarop hij als hoofd van de Afd. Orthodontie het materiaal voor bestudeering en publicatie ter beschikking heeft gesteld en mij met raad en daad tijdens de bewerking heeft bijgestaan.

Ook vermeld ik gaarne de aangename samenwerking met de andere Afdelingen van het T.I., die ons steeds hun eigen materiaal voor dit doel afstonden. Voorts zij nog den verschillenden collega's dank gebracht, die ons geregeld de in hun praktijk voorkomende bijzondere gevallen toezonden.

Utrecht,

Catharijnesingel 85bis.

Januari 1944.

GERAADPLEEGDE LITTERATUUR

M. de Boer.

Enkele punten uit de theorie van Bolk, voorafgegaan door een inleiding over de vergelijkende ontwikkelingsgeschiedenis van de tanden.

Overtollige elementen in het gebied der snijtanden van de bovenkaak.

Bolk.

Odontologische Studiën.

Van den Broek.

Leerboek der bijzondere ontleedkunde voor tandartsen.

Broekman.

Erfelijkheidsleer en tandheekkunde.

T. v. T. 1943. De invloed der erfelijkheid, in getallen uitgedrukt, op het bouwplan van ons kauworgaan.

Busch.

D.M. f. Zhk. 1897.

Ueber Verschmelzung und Verwachsung der Zähne des Milchgebisses und des bleibenden Gebisses.

Diamond.

Dental Anatomy.

H. Euler.

Die Anomalien, Fehlbildungen und Verstümmelungen der menschlichen Zähne.

H. Euler en W. Meyer.

Pathohistologie der Zähne mit besonderer Berücksichtigung der Pathobiologie.

Fox.

Histoire naturelle et maladies des dents de l'espère humaine.

Mina Glaz. Diss. Tübingen. 1932.

Die Entstehung von Formanomalien bei den Zahnkronen des menschlichen Gebisses.

Herbst-Apfelstaedt.

Miszbildungen der Kiefer und Zähne.

Emil Herbst.

Doppelbildungen der Zähne, eine vergleichende Studie. (D.Z.W. schr. 1934).

De Jonge.

Incisivi geminati. T. v. T. 1928.

Bijdrage tot de kennis van enkele gebitsanomalieën. T. v. T. 1929.

Beschouwingen over de nomenclatuur. T. v. T. 1930.

Bijdrage tot de kennis van enkele gebitsanomalieën. T. v. T. 1931.

De dimerie der fronttanden. T. v. T. 1931.

Margoïde differentiatie van het tuberculum dentis. T. v. T. 1935.

Verdubbeling der fronttanden I. T.v.T. 1938.

Verdubbeling der fronttanden II. + discussi. T. v. T. 1940.

Bijdrage tot de kennis van enkele gebitsanomalieën. Dubbeltandformatie in melkgebit en blijvende dentitie. T. v. T. 1943.

Kantorowicz: Handwörterbuch der Gesamten Zahnheilkunde Band IV.

Korkhaus.

Handbuch der Zahnheilkunde.

Litch.

American System of Dentiorty.

Kokoschka.

Zwillingbildung im Milchgebisz bei gleichzeitig vorhandener Syndactylie am rechten Fusz.

Magitôt.

Traité des anomalies du système dentaire.

Scheff.

Handbuch der Zahnheilkunde.

Ilse Streckfus.

Diss. Heidelberg. 1935. Ueberzahl, Miszbildung und Retention im Frontzahngebiet und die sich ergebenden Stellungsanomalien einzelner Zähne.

G. Schweitzer.

Verschmelzungen mehrere Zähne.

J. Tomes.

Ein System der Zahnheilkunde.

Wedl: Pathologie der Zähne.

Weil: Doppelseitige Zwillingbildung der mittleren oberen Schneidezähne D.

M. f Zhk. 1893.



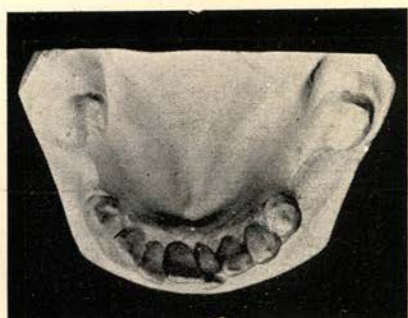
Afb. 14



Afb. 15



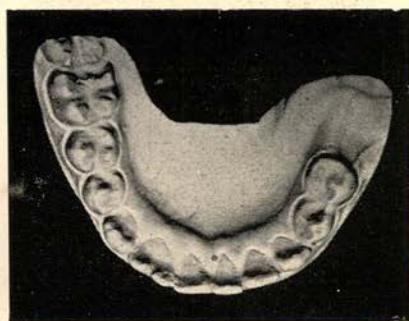
Afb. 16



Afb. 17



Afb. 18



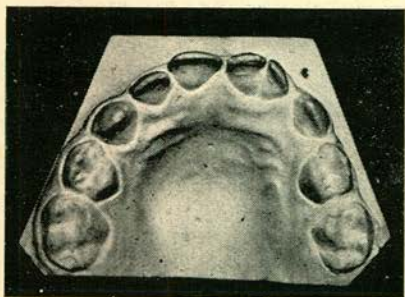
Afb. 19



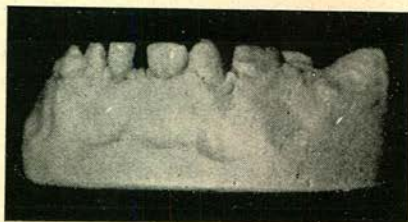
Afb. 20a



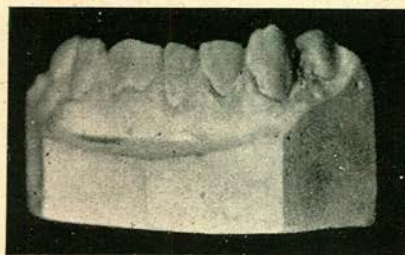
Afb. 20b



Afb. 21



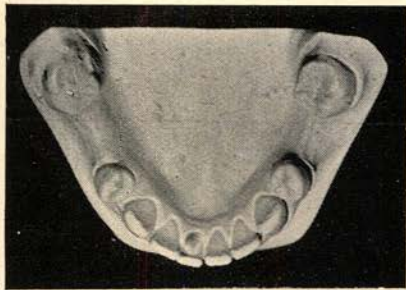
Afb. 22



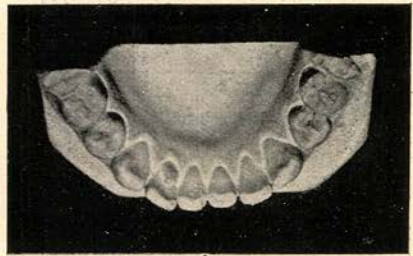
Afb. 23



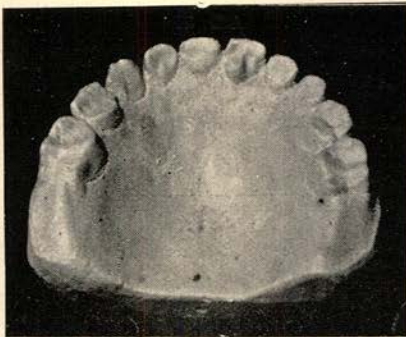
Afb. 24



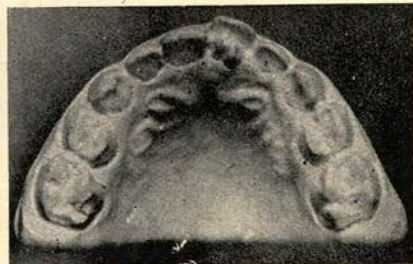
Afb. 25



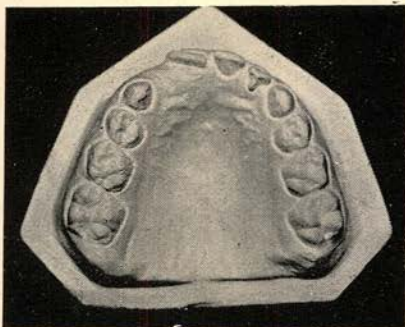
Afb. 26



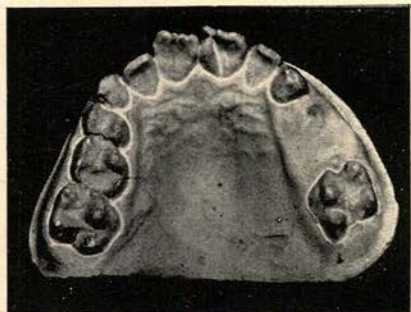
Afb. 27



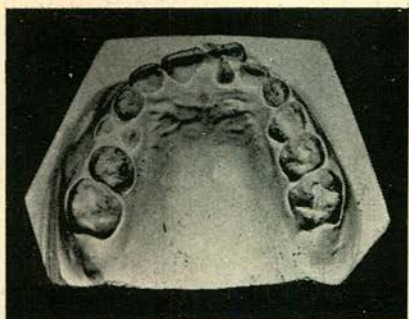
Afb. 28



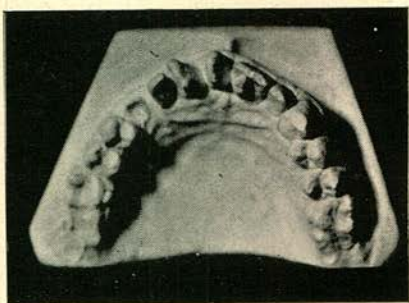
Afb. 29



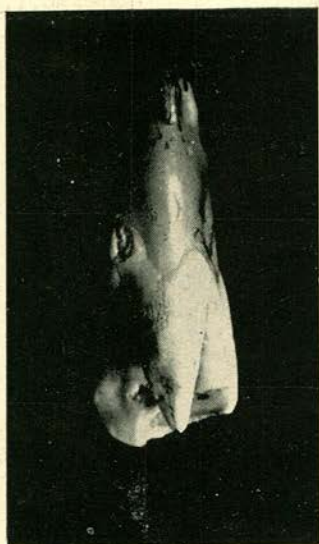
Afb. 30



Afb. 31



Afb. 32



Afb. 33



Afb. 1x



Afb. 3x



Afb. 15x



Afb. 15xa



Afb. 18x



Afb. 21x



Afb. 29x



Afb. 31x



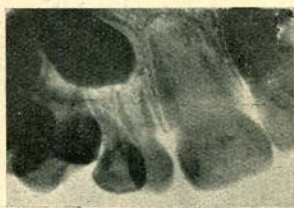
Afb. 33x



Afb. A



Afb. B



Afb. C



Afb. D

TOELICHTING BIJ DE PLATEN *)

Afb. 1

Pat. leeftijd 8 j. Diplodontie van I₁ss en I₁sd.

I₁sd { mes. 5,5 mm
dist. 6 mm

I₂sd nog niet doorgebroken.

I₁ss { mes. 5,5 mm
dist. 7 mm

I₂ss nog niet doorgebroken.

Afb. 2

Bovenkaak; diplodontie van de eerste incisivi.

I₁sd { mes. 6,5 mm
dist. 7 mm

I₂sd 8 mm

I₁ss { mes. 5,5 mm
dist. 6,5 mm

I₂ss 8 mm

Afb. 3, 3a

Pat. 10 j.; diplodontie van de eerste incisivi. Aan beide voeten 6 teenen. Aan de handen vroeger 6 vingers. Overtollige aan de pinkzijde geamputeerd.

I₁sd { mes. 7,5 mm
dist. 6 mm

I₂sd 8 mm

I₁ss 13 mm

I₂ss ?

Afb. 4

Bovenkaak; diplodontie van I₁ss; I₂ staat op de plaats van C. C wijkt palatinaal af.

I₁sd 10,5 mm

I₂sd 6 mm

I₁ss { mes. 5 mm
dist. 8 mm

I₂ss 8 mm

Afb. 5

Bovenkaak; diplodontie van I₁ss. I₂ss staat linguaal.

I₁sd 10 mm

I₂sd 7 mm

I₁ss { mes. 7 mm
dist. 7 mm

I₂ss 8 mm

Afb. 6

Bovenkaak; diplodontie van I₁ss, het cingulum van dezen tand is tevens buitengewoon sterk ontwikkeld. Rechts drie incisivi. C_{ss} en C_{sd} staan ectosteem en hypersteem.

I₁sd 8 mm

I₂sd 8 mm

I₁ss 13,5 mm

I₂ss 7 mm

Overtollige rechts 7 mm.

Afb. 7

Bovenkaak; diplodontie van I₁sd. De I₂sd staat linguaal.

I₁sd { mes. 6 mm
dist. 8,5 mm

I₂sd 6 mm

I₁ss 10 mm

I₂ss 7 mm

Deze I₁sd is het breedste element (14,5 mm), wat we in de verzameling aantreffen.

Afb. 8

Diplodontie van I₁ss en I₁sd. Links een incisura als scheiding; rechts een groeve

Afb. 9

Diplodontie van I₁sd: Labiaal geeft een glazuurverdikking de scheiding aan.

Afb. 10

Pat. 39 j.; diplodontie van I₁ss, dit element heeft labiaal een sterk ontwikkelde crista.

I₁sd 9 mm

I₂ss 7 mm

I₁ss { mes. 4 mm
crista 3 mm

I₂ss { dist. 6 mm
6 mm

Afb. 11

Diplodontie van I₁sd. Een nauwelijks waarneembare groeve geeft de scheiding aan.

Afb. 12

Bovenkaak; diplodontie van I₂sd.

I₁ss 9 mm

I₂sd { mes. 8 mm
dist. 5 mm

I₁ss 9 mm

I₂ss 7,5 mm

Afb. 13

Pat. 30 j.; diplodontie van I₂sd. C_{sd} staat ectosteem en hypersteem.

I₁sd 8 mm

I₂sd { mes. 6 mm
dist. 6 mm

I₁ss 8,5 mm

I₂ss 7 mm

Afb. 14

Bovenkaak; diplodontie van i₁ss; het cingulum van dezen tand is sterk ontwikkeld.

i₁sd 6,5 mm

i₂sd 5,5 mm

i₁ss { mes. 5,5 mm
dist. 4 mm

i₂ss 5,5 mm

Afb. 15

Pat. leeftijd 7 j. Melkgebit, Diplodontie van i₁ss.

i₁sd reeds uitgevallen.

i₂sd 5,5 mm

i₁ss { mes. 5,5 mm
dist. 5,5 mm

i₂ss 6 mm

Afb 16

Pat. 4 j.; bovenkaak, rechts diplodontie van I₂.

i₁sd 7,5 mm

i₂sd { mes. 3 mm
dist. 4 mm

i₁ss 7 mm

i₂ss 5,5 mm

*) De maten geven de grootste mesio-distale afmeting weer.

Afb. 17

Onderkaak blijvend gebit: diplodontie van I_1id .

I_1id	{	mes. 3,5 mm
		dist. 3,5 mm
I_2id		6 mm
I_1is		5 mm
I_2is		6 mm

Afb. 18

Pat. 8 j. Onderkaak: diplodontie van I_2id , links een overtollige incisief.

I_1id	5,5 mm
I_2id	8 mm
I_1is	5,5 mm
I_2is	6 mm
I_3is	7 mm

Afb. 19

Onderkaak: diplodontie van I_2id .

I_1id	5,5 mm	
I_2id	{	mes. 4 mm
		dist. 5 mm
I_1is	5,5 mm	
I_2is	6 mm	

Afb. 20a en 20b

Melkgebit onder- en bovenkaak. In de bovenkaak zes incisivi; in de onderkaak rechts diplodontie van i_2 .

i_1id	4 mm	
i_2id	{	mes. 3,5 mm
		dist. 5 mm
i_1is	4 mm	
i_2is	5 mm	

Afb. 21

Pat. leeftijd 4 j.

Diplodontie links boven, waarschijnlijk ontstaan door vereeniging $i_{1ss} + i_{2ss}$ (afb. 21×).

i_{1sd}	8 mm
i_{2sd}	6 mm

$i_{1ss} + i_{2ss}$	{	mes. 6 mm
		dist. 6 mm

Afb. 22

Onderkaak melkgebit.

Diplodontie links onder; waarschijnlijk ontstaan door vereeniging $i_{1is} + i_{2is}$.

i_1id	4 mm
i_2id	4,5 mm

$i_{1is} + i_{2is}$	{	mes. 3 mm
		dist. 4 mm

Afb. 23

Onderkaak blijvend gebit.

Diplodontie rechts onder; waarschijnlijk ontstaan door vereeniging van $I_1id + I_2id$.

$I_1id + I_2id$	{	mes. 3,5 mm
		dist. 5,5 mm

I_1is	6 mm
I_2is	6 mm

Afb. 24

Bovenkaak blijvend gebit: I_2sd heeft een sterk geprononceerd cingulum (tuberculum dentis).

Afb. 25

Onderkaak blijvend gebit: I_1id heeft een sterk geprononceerd cingulum (tuberculum dentis).

Afb. 26

Onderkaak blijvend gebit: I_2id heeft een sterk geprononceerd cingulum (tuberculum dentis).

Afb. 27

Bovenkaak melkgebit: i_{1ss} heeft een sterk geprononceerd cingulum (tuberculum dentis).

Afb. 28

Bovenkaak melkgebit: i_{1ss} heeft linguaal twee knobbels.

Afb. 29

Pat. 7 j.: i_{2ss} heeft een sterk geprononceerd cingulum (tuberculum dentis).

Afb. 30

Bovenkaak blijvend gebit: op dit model staat van I_{1ss} vermeld: „Het linguale kegeltandje zit los”.

Afb. 31

Pat. 8 j.: I_{1ss} heeft een sterk geprononceerd cingulum (tuberculum dentis). Het labiale vlak van den tand is eenigszins concaaf.

Afb. 32

Bovenkaak blijvend gebit: rechts een overtollige snijtand en links heeft I_1 een zelfstandig ontwikkeld cingulum (tuberculum dentis).

Afb. 1× zie afb. 1

De dubbeltand heeft één pulpaholte.

Afb. 3× zie afb. 3

De dubbeltand heeft één pulpaholte met geprononceerde pulpahoorns.

Afb. 15× zie afb. 15

Afb. 15×a

De geëxtraheerde dubbeltand van geval afb. 15×.

Afb. 18×

Pat. 8 j. Diplodontie van I_2id , terwijl links onder een overtollige incisief voorkomt.

Afb. 21×

De dubbeltand heeft twee pulpaholtes.

Afb. 29× zie afb. 29

Afb. 31× zie afb. 31

Afb. 33× zie afb. 33

Afb. A

Diplodontie. Het element heeft één pulpa-
holte met geprononceerde pulpahoorns.

Afb. B

Pat. 13 j.; Diplodontie van I₂sd. Het ele-
ment heeft 2 pulpaholten.

Afb. C

Pat. 9 j. Diplodontie van I₁ss en I₁sd en
reductie van I₂ss en I₂sd.
I₁sd 13 mm
I₂sd nog in doorbraak
I₁ss 11 mm
I₂ss kegeltandje

Afb. D

Pat. 7 j. Diplodontie en agenesie in het
gebied der snijtanden van de onderkaak
van het blijvend gebit.

BERICHTEN EN VARIA

Overleden: Mevr. Z. Meertens, geb. Hovingh, tandarts te Zandvoort.

Verantwoordelijk voor het Redactioneel gedeelte van den inhoud:
G. D. Margadant, tandarts, Amsterdam.

Verantwoordelijk voor de advertenties: W. P. Staal, Utrecht.

Uitgevers: G. J. & D. Tholen, Jutphaasscheweg 1, Utrecht.

Drukker: N.V. Drukkerij v/h L. E. Bosch & Zn.,
Oude Gracht 172—176, Utrecht.

Verschijnt eenmaal per maand. Abonnementsprijs f 15.62, voor
buitenland f 17.18 per jaar. Prijs per nummer f 1.56. P 1004/1