

Over de Pijn *)

door Prof. Dr. F. J. J. Buytendijk

Het is altijd moeilijk, om een onderwerp te behandelen waarover men al een boek heeft geschreven. Het eenvoudige feit evenwel, dat dit boek wel zeer veel gekocht maar zeer weinig gelezen is, geeft mij het recht er nog eens over te spreken. Bovendien is het boek uitverkocht en een tweede druk zal wel niet spoedig verschijnen.

Ook om een andere reden heb ik overigens gemeend de tot mij gerichte uitnodiging om een deel van het pijnprobleem te behandelen, met genoegen te kunnen aanvaarden en wel omdat hier van een gedachtenassociatie sprake kan zijn. Noemt de een b.v. het woord „huis”, dan zegt een ander „venster”, noemt de een het woord „venster”, dan zegt de ander „glas”. Welnu, als men het woord „pijn” noemt, zegt een andere onmiddellijk „tandarts” en wanneer de een het woord „tandarts” noemt, denkt de ander direct „pijn”.

Dit kan natuurlijk tweërlei beteekenis hebben. Het kan n.l. beteekenen, dat men als men pijn heeft, aan kiespijn denkt.

Dè pijn van den mensch is kiespijn. Het is de ergste, de afschuwelijkste van alle pijnen. Trouwens, de aanwezigen weten daar meer van af dan spr.

Het pijnprobleem, zooals het bij den mensch leeft, is altijd het best af te meten aan die haast ondragelijke en zinloze pijnen, die men als kiespijn kent. Daarover wil spr. het nu echter niet hebben. Het ligt meer in zijn voornemen om iets te vertellen over de physiologie van de pijn. Daarvoor moet men natuurlijk de plaats van de problemen der physiologie in verhouding tot de psychologie wat nader omschrijven.

De geheele geneeskunde verbindt altijd de physiologische en de psychologische problemen met elkaar. Elke arts die een patiënt onderzoekt, vraagt ook naar de subjectieve gevoelens van zijn patiënt en verwerkt die te zamen met de objectieve gegevens van het ziektebeeld. Nu kan men volstrekt niet zeggen, dat deze subjectieve gevoelens van een patiënt voor de diagnostiek en ook zelfs voor de therapie van minder beteekenis zijn dan de objectieve. Juist bij talrijke ziektegevallen zijn de subjectieve uitspraken, die men dus psychologisch moet beoordeelen, van minstens evenveel belang, want elke arts, en dat geldt ook voor een tandarts, heeft met een mensch te maken en niet alleen met een object. Het is juist een fout geweest in de geneeskunde, dat men den indruk van den geheelen patiënt te veel verwaarloosd heeft.

Welnu, het pijnprobleem behoort tot de physiologie en de psychologie beide. Het is tenslotte de mensch, en niet het centrale zenuwstelsel, dat pijn heeft. Maar het is ook de geheele mensch die reageert op de pijn en niet een gedeelte van zijn lichaam.

De physiologie heeft echter ook een eigen vraagstelling. De physiologie vraagt naar de voorwaarden van het optreden van de pijngewaarwording en de physiologie vraagt naar den samenhang met andere lichamelijke processen en met de reacties

*) Voordracht gehouden in de vergadering van de Ver. van Nederlandsche Tandartsen, op 19 en 20 Maart 1946.

van het organisme. Bovendien wil zij een inzicht krijgen in de functie van de pijn, dat wil dus zeggen, men wil weten welke betekenis de pijn heeft in het geheele functioneële gebeuren van het lichaam. Daarmede staan wij midden in de problematiek.

Algemeen neemt men aan dat de pijn een waarschuwingsskarakter heeft en soms is dat ook erg duidelijk. Als een hond in een spijker trapt en zijn poot optrekt, dan kan men wel aannemen, dat die prik, die pijnindruk, de reden is voor het terugtrekken, zooals iemand zich ook terugtrekt wanneer hij zich brandt, m.a.w. hier is een doelmatige reactie aanwezig tegenover den indruk van de pijn. Maar zoo eenvoudig is het vraagstuk toch niet wanneer men er wat nauwkeuriger over nadenkt. In de eerste plaats is het toch opvallend, dat de pijn niet, zooals men gewoonlijk meent, reeds bij de *lagere* organismen het duidelijkst voorkomt, maar juist bij de hoogere. Hoe hooger ontwikkeld het dier is, des te meer uitgesproken en gedifferentieerd zijn de pijnindrukken en de pijnreacties en wanneer nu, zooals reeds Aristoteles meende, de pijn eigenlijk de voornaamste reactie was in de zelfverdediging tegenover de buitenwereld, dan zou men moeten verwachten, dat juist bij de laagste organismen de pijnreacties het meest op den voorgrond zouden treden.

In de tweede plaats ziet men juist de doelmatigste reacties daar, waar geen pijn optreedt. Zoo veroorzaken optische en acustische indrukken, bij lagere en hoogere dieren uitermate doelmatige reacties. Het geheele ingewikkelde instinctleven van de dieren wordt beheerscht door talrijke indrukken van de buitenwereld, die niets met pijn te maken hebben. In de ontwikkeling van de dieren en in de aanpassing van het dierlijke leven aan de buitenwereld is dus een hooge doelmatigheid zeer goed bereikbaar, zonder dat de indrukken, die tot een doelmatige reactie voeren, bovendien nog pijn veroorzaken. Men kan ook aldus vragen: Waarom moet een indruk, waarop men doelmatig reageert, ook nog pijn doen? Waarom hebben wij niet als waarschuwingsteekens uitsluitend licht en geluiden en zachte indrukken, waarom juist pijnindrukken?

In de derde plaats pleit tegen deze simpele theorie van de pijn als waarschuwing, het feit dat de sterke prikkels, die dus de pijn veroorzaken, eigenlijk meer verwarring geven dan een adequate reactie. Dat weet men het best, wanneer men met dieren proeven doet over de aanpassing bij hun omgeving, proeven die spr. zelf lange jaren heeft voortgezet en waarbij altijd blijkt, dat de pijnprikkels die aanpassing volstrekt niet bevorderen. Natuurlijk, men kan dressuur forceeren door sterke pijnprikkels, maar alleen in zeer bijzondere gevallen. Algemeen echter is het zoo, dat men met zwakke prikkels meer aanpassingsverschijnselen verkrijgt dan met sterke prikkels.

In de vierde plaats moet men, wanneer men meent, dat de physiologische functie van de pijn hierin zou bestaan, dat zij een waarschuwingsskarakter bezit, toch begrijpen, dat dit waarschuwingsskarakter alleen optreedt bij de allerhoogste ontwikkeling, daar, waar bij een organisme een bezustzijn aanwezig is, die het waarschuwingsteeken kan opvatten. Men bevindt zich dan echter buiten de zuiver vitale physiologisch-lichamelijke processen. Het is dan net als een signaal, dat ook alleen het signaalkarakter heeft voor een hooger organisme, waarvoor dat signaal een betekenis heeft, of, wil men zeggen zooals P r a d i n c s het uitdrukt: „L'organe de la douleur doit être un juge”. Dat beteekent dus, dat er iemand moet zijn, die zich de pijn herinnert. En inderdaad kan voor een levend wezen dat zich herinneren kan, verwachtingen heeft, pijn een in hooge mate waarschuwend karakter bezitten. Dat is bij den mensch het geval. Bij hem is pijn zeker een waarschuwing, een aanmaning om naar den tandarts te gaan, een waarschuwing om er ook heen te gaan als men geen pijn heeft, enz. Echter, dat is geen physiologische functie, doch een secundair verworven functie van een gebeuren in ons lichaam, waaraan wij door onze geestelijke ontwikkeling een betekenis kunnen toekennen.

Wanneer men de physiologie van de pijn wil onderzoeken, dan moet men van de zeer eenvoudige elementaire feiten uitgaan. Het eerste is, dat men tweemaal indrukken duidelijk moet onderscheiden. De eerste is de „sensation de piqûre”. Deze gewaarwording treedt op wanneer men met een speld een pijnpunt aanraakt. Dan krijgt men den indruk van een scherppte. Een tweede soort is de pijn, die men voelt, wanneer men een dikke huidplooi optilt en hierin knijpt, wanneer men in de diepte

pijn heeft, wanneer men pijn heeft in de ingewanden, of wanneer men spierpijn heeft. Het is een doffe pijn, waaraan men lijdt. Men noemt deze de *pathische* pijn. Dat is dus eigenlijk de echte pijn, dat is de pijn waar een mensch aan lijden kan. Daarom is het de pathische pijn, die het groote sociale probleem vormt, dat zich rondom het pijnlijke en den pijnindruk beweegt. Die pathische pijn is het, die ons vervult en ons soms volkomen zinloos vervult. Het is een schandaal, als men het zoo noemen wil, van ons organisme, dat een onderdeel, — b.v. een hand, waarvan men overigens niets merkt, omdat wij erover beschikken, of een kies, waarmede men niets anders doet dan kauwen, doch die men verder niet opmerkt — zich zelfstandig maakt, zich tegenover het organisme plaatst en een eigen leven gaat vertoonen. Dan begiut er een conflict te ontstaân tusschen het organisme en het lichaamsdeel. Dit conflict doorleven wij en wanneer iemand b.v. kiespijn heeft, dan kan hij zich met niets anders bezighouden dan met die kies, die spontaan voor zijn gevoel bepaalde afmetingen krijgt en tenslotte haast een persoonlijkheid, ja een vijand wordt, waarmede men den strijd heeft aangeboden. Deze pijn moet dus onderscheiden worden van de „sensation de piqûre”, want deze laatste is een zintuigelijke gewaarwording, dus een normaal zinvol onderdeel van alle zintuigelijke indrukken van den mensch. Zooals er lichtindrukken, gehoorsindrukken, enz. bestaan, zoo zijn er ook „sensations de piqûre”. Zij ontstaan bij prikkeling van die punten, die lang geleden al door von Frey beschreven zijn. Men vindt ze, als men met een naaldje of een scherp doortje de huid aftast. Dan bemerkt men, dat een aantal duidelijk geïsoleerde punten bij aanraking pijn doen. Zoo heeft men vastgesteld, dat in onze huidoppervlakte, (niet in de epidermis, maar in het corium) zich eensdeels punten bevinden die bij aanraking een drukkewaarwording en andere, die een warmte- of koudegewaarwording geven. Wanneer men b.v. met een potloodpunt het voorhoofd aftast, dan vindt men heel gemakkelijk ergens een punt met een uitgesproken koudegewaarwording. Het aantal koudepunten is nogal talrijk. Er zijn minder warmtepunten, doch vele tastpunten en pijnpunten. De ontdekking der pijnpunten heeft aanleiding gegeven tot een vergissing, n.l. dat men de „sensation de piqûre” voor dezelfde pijn heeft aangezien die ook elders in het lichaam, in een kies, in een spier, bij ontsteking enz. voorkomt. Er bestaan dus twee totaal verschillende gewaarwordingen: 1e de pijnzin van de huid, die dus eigenlijk een echte zintuigelijke waarneming is, die ons, zooals elk zintuig, in verbinding stelt met en iets leert omtrent de buitenwereld, n.l. dat er iets scherp, iets puntigs is, waarop wij op een bepaalde manier kunnen reageeren en 2e: de secundaire, of echte pathische pijn, die van een geheel ander karakter is. Die echte, secundaire pijn, is geen zintuigelijke gewaarwording, maar men zou haast kunnen zeggen, dat zij pathologisch is.

Gaat men de verdeling van de pijnpunten over de huid na, dan vallen enkele zeer bijzondere dingen op, die verband houden met het vraagstuk van de doelmatigheid van de pijn. Men vindt b.v. op de borst, op den voorkant van den onderarm, of op den voorkant van de dij, per cm² ongeveer 200 van die pijnpunten. Daarentegen vindt men aan den vingertop, waarmede men juist alle mogelijke dingen aanraakt, slechts 60, dus een veel kleiner aantal pijnpunten. Hiertegenover staat weer, dat aan den vingertop een zeer groot aantal tast- of drukkpunten voorkomen. Daar treft men 100 drukkpunten per cm² aan, terwijl men op die andere plekken, op de borst, op den voorkant van den onderarm of van de dij slechts een 20-tal drukkpunten per cm² vindt. Hieruit volgt, dat het aantal pijnpunten niet het grootst is ter plaatse waar zich een tastorgaan bevindt, maar het aantal tastpunten. Dit wijst er wel op, dat zelfs de aanwezigheid van de pijnpunten niet geheel overeenstemt met de theoretische opvatting, dat wij door de pijnpunten ons in de wereld handhaven en dat eigenlijk de pijn door zijn voortdurend waarschuwingkarakter die hooge plaats inneemt, dien men er van oudsher in de ontwikkeling van de dierenwereld aan heeft toegekend.

Ook in de huid is de pathische, of secundaire pijn aanwezig. Men kan zich met een eenvoudige proef daarvan overtuigen. Wanneer men een klein metaal voorwerp neemt, b.v. een cilindertje van 4 bij 5 cm, met onderaan een knopje van ongeveer 1 cm, dus een klein blokje koper en men verwarmt dat blokje metaal op 63° in een waterbad en men zet het even (1/5 tot 1/2 seconde) op den rug van den voet,

zoodat men de huid slechts even aanraakt, dan voelt de betrokken persoon een scherpe prik door de hitte en na een seconde nog weer eens een prik. Deze proef, jaren geleden door Lewis uitgevoerd toont zeer fraai de aanwezigheid van een primaire en een secundaire pijn aan.

Die secundaire pijn nu is de echte pijn, het physiologische en psychologische verschijnsel, dat zoo moeilijk te verklaren is.

Men kan de secundaire pijn ook op een andere manier nog nauwkeuriger vaststellen. Men kan een dunne metalen draadlus nemen, die aan een handvat zit. Door de lus, op de huid geplaatst, laat men een korten stroomstoot gaan, zoodat men een warmteprikkel geeft op een bepaald punt van de huid. In dat geval kan men heel scherp onderscheiden de primaire pijn, (een eerste prik) en de secundaire pijn, die zich van de eerste onderscheidt door het iets vager karakter, hoewel het ook een duidelijke pijnindruk is, allen iets minder nauwkeurig gelocaliseerd.

Die secundaire pijn wordt door geheel andere zenuwprykkels geleid dan de primaire. Wij onderscheiden n.l. in onze zenuwen vezels van verschillende geleidingsnelheid. In het algemeen is het zoo, dat een dikke vezel een snellere geleiding heeft en een dun vezeltje een heel trage. De zenuwvezels, de ascyliinders van de zenuwen, hebben een verschillende doorsnede. De meeste variëren tusschen de 15 en 1 micron. Nu onderscheiden zich die verschillende dikke vezels in een groot aantal eigenschappen. De dikke vezel is prikkelbaarder voor snelle elektrische stroomstooten. Men kan de dikke vezels prikkelen met een zeer kortdurend stroomstootje, doch de dunne vezels spreken hierop niet aan; deze doen dat wel op een stroomstoot van iets langeren duur. De tijd, noodig voor het optreden van het effect (de latente periode) en het stadium van herstel na een prikkeling (refractaire tijd) zijn ook bij een dunne vezel langer.

De echte pijnvezels zijn zulke dunne vezels, die een voortplantingssnelheid hebben van 0,8 tot 1 m per seconde, terwijl deze bij de dikke vezels 60 m per seconde bedraagt. Dat scheelt dus zeer veel. De langzaam geleidende vezels zijn dan ook uitermate ongeschikt voor allerlei reacties. Daarom zijn de echte pijnvezels, zooals nogmaals blijkt, uitermate ongeschikt als waarschuwingsorgaan. Iedereen weet dan ook, dat de pijn veel later komt dan de veroorzakende prikkel. Als men zich snijdt, dan trekt men terug en pas veel later voelt men de pijn. Dat is de oude ervaring, die er eveneens op wijst hoe weinig die secundaire pijn met doelmatigheid te maken heeft.

Voor de aanwezigheid van die twee soorten pijnzenuwen pleiten nu alle mogelijke verschijnselen. Wanneer men b.v. een vinger afklemt — men kan dat bereiken door een gummiring om den vinger te laten spannen — dan verdwijnen in dien vinger achtereenvolgens de verschillende gewaarwordingen en wel in de eerste plaats de gewaarwording van de beweging. De aanwezigheid van het bewegingsgevoel constateert men door het passief buigen en strekken van den vinger van een proefpersoon. Een normaal persoon kan dan nauwkeurig den bewegingsindruk aangeven. Die indruk is na het afklemmen zeer spoedig verdwenen. Daarna verdwijnt de drukgewaarwording, d.w.z. de prikkelbaarheid der tastpunten; dan de temperatuurgewaarwording, vervolgens de primaire pijn (dat zijn dus de pijnvezels met een snelle geleiding) en tenslotte de secundaire pijn. Dit laatste duurt echter zeer lang en wel ongeveer twee uur. De proef is niet heelemaal onschuldig, want wanneer men twee uur den vinger bloedleeg maakt en afkneelt, dan duurt het soms weken, voordat de sensibiliteit weer heelemaal hersteld is. Ook bij afknelling van den arm vallen de gewaarwordingen in dezelfde volgorde uit, maar de afklemming van den arm, zooals men dat met een manchet die men tot een hoogen druk opblaast kan doen, leert nog iets zeer interessants. Men vindt n.l. dat de spieren zelf een hooge mate van secundaire (pathische) pijnlijkheid bezitten en wel vooral bij contractie. Wanneer men een arm afklemt en men laat dien rustig liggen, voelt men in het geheel niets, maar wanneer men de spieren beweegt, ontstaat een heel sterke pijnindruk in de spieren. Deze pijngewaarwording nu heeft niets te maken met de gewone spiersensibiliteit, want de spiergevoeligheid, die ons den indruk geeft van onze bewegingen, is al lang verdwenen, maar het zijn weer de dunne vezels, die vooral in het bindweefsel, in de spierfascie, in groot aantal voorkomen, welke den pijnlijken indruk geleiden.

Wanneer men echter de zenuwgeleiding niet opheft door zuurstofgebrek, of door afkoeling, maar door cocaïne, dan verdwijnen de indrukken in omgekeerde volgorde: dus eerst de secundaire pijn, vervolgens de primaire pijn, daarna de temperatuurgewaarwording en eindelijk de drukzin. Nu kan men de cocainewerking op de huid heel fraai demonstreeren door middel van kathophoresis. Men doet dat aldus, dat men een klein vloeipapiertje op de huid legt, gedrenkt in 80% alcoholische oplossing van cocaïne en waarop men een stroom zet van ongeveer $\frac{1}{2}$ mA per cm². Als men dien stroom een zestal minuten door laat gaan, is een dergelijk stukje huid gevoelloos. Dit nu kan voor tandartsen misschien ook nog practisch van belang zijn. Men kan dus de huid gevoelloos maken zoodat men met gemak daarin kan prikken zonder eenigen onaangename indruk. Dan is echter de tastzin in de huid nog niet geheel verdwenen. De pijnvezeltjes zijn uiterst gevoelig voor cocaïne, doch daarentegen weinig gevoelig voor zuurstofonttrekking.

Vervolgens noemt spr. nog het volgende punt: Wanneer men tellingen doet over het aantal pijnpunten, het aantal warmtepunten en het aantal drukpunten in een zeker huidgebied en men bepaalt ook de samenstelling van de zenuwen die daarheen loopen, dan levert dit interessante uitkomsten. Zoo vond men op den onderarm per cm² 203 pijnpunten, terwijl het aantal temperatuurpunten 6,4 tot 6,5 en het aantal drukpunten 23 bedroeg. Op den voorarm zijn er dus overwegend pijnpunten. In procenten uitgedrukt kwam het neer op 87,3, 2,8 en 9,9. Wanneer nu van de bij het huidstukje (dat de onderzoekers bij zichzelf hadden uitgesneden) behorende zenuw een dwarsdoorsnede wordt gemaakt en men bepaalt het aantal vezels van 1 tot 5 micron dikte, dus de dunne vezeltjes, dan vindt men 90,6%; van vezels van 5 tot 8 micron zijn er 2,4% en die met een doorsnede van 8 tot 16 micron omvatten 7%. Dat stemt dus wel heel fraai overeen en er blijkt tevens uit, dat het dunne vezels zijn, die met de pijnpunten van de huid te maken hebben. Zelfs de pijnpunten, die men in de huid geïsoleerd kan opsporen, houden verband met de dunne vezels. Men heeft dat onderzoek ook tot andere zenuwen en andere huidgebieden uitgebreid en hetzelfde resultaat gevonden. Het staat dus vast, dat de pijnprikkel voor het grootste deel geleid wordt door de dunne zenuwvezels. In 1939 hebben een paar Japanners een onderzoek uitgevoerd, dat misschien voor tandartsen wel interessant is. Zij hebben n.l. het aantal vezels in de zenuw van de tandpulp bepaald en vonden ook daarin 83,5% van deze uiterst dunne vezeltjes, een bewijs, dat daarin overwegend pijnvezels voorkomen. Hetzelfde vindt men bij de dunne zenuwen, die naar de cornea gaan. De cornea van het oog is bij aanraking zeer pijnlijk en heeft een zeer groot aantal pijnpunten. In de zenuwtjes, die naar de cornea gaan en in de pulpazenuw, vindt men dus overwegend dezelfde pijnvezels. Daarentegen komen in de zenuw, die naar de vingertoppen gaat, slechts 40% van die dunne vezeltjes voor, men vindt ze dus vooral daar, waar de pijnindrukken overwegen.

De secundaire pijn, de diepe pijn, die derhalve gebonden is aan de dunne vezels, kan men ook verwekken in alle mogelijke inwendige organen. Wanneer men in de huid prikt en onder het microscoop precies volgt, waar men met een naaldje prikt, dan is b.v. een arterie uiterst pijnlijk. De arteriepuncties worden in de physiologie vaak gedaan in de art. radialis of brachialis, ook wel in de beenarteriën, zij zijn uiterst pijnlijk, doch de capillairen niet minder. Wanneer men onder het microscoop voorzichtig prikt, dan verkrijgt men telkens bij aanraking van een capillair, doorgaans ook een pijnindruk. In het gladde spierweefsel daarentegen is de prikkel niet pijnlijk. Bij alle inwendige organen vindt men — en dat geldt ook voor de bloedvaten — een netwerk van zeer dunne zenuwvezels, voor een groot deel mergloos. Er zijn er ook die merghoudend zijn, maar de merglooze en de merghoudende liggen door elkaar.

Hoe ontstaat nu de pijnindruk? Naar alle waarschijnlijkheid door het vrijkomen van een chemische stof en Lewis, die op dit gebied een groote ervaring heeft, meent dat dit is het histamine, dat in de huid veel voorkomt. Het histamine komt bij alle lesies van cellen, bij verbranding enz. vrij. Men leidt dit af uit het verschijnsel dat histamine op het vrijliggende corium van de huid gebracht in een verdunning van 1 : 50.000, een prikkelende werking uitoefent en in grotere concentraties een

duidelijke pijnwerking. Geheel bevredigend is die verklaring echter niet. Het blijkt, dat er nog andere stoffen aanwezig moeten zijn, maar dat het in ieder geval een chemische werking is, kan men op de volgende wijze aantoonen: in de eerste plaats, wordt bij verhooging van de temperatuur het proces zeer sterk versneld — alle chemische omzettingen verlopen bij verhooging van de temperatuur sneller — voorts, omdat het bij afkoeling veel langer duurt, vóór de secundaire pijn zich plaatselijk ontwikkelt en ten derde, omdat er een nawerking is van elke pijnwerking, welker duur afhankelijk is van den bloedsomloop en de zuurstoftoevoer.

Nu kan men de vraag stellen, of de dunne vezeltjes, die in de tandpulpa, in de arterie en in de huid, evenals ook in elke kapsel van een orgaan voorkomen, dus in alle organen van het lichaam, alleen maar beteekenis hebben om een zinlooze pijn te geven wanneer ze op bijzondere wijze geprikkeld worden, dan wel of ze ook nog functies in het normale organisme vervullen. Welnu, het laatste is het geval; alle organen in ons lichaam hebben op zichzelf ook nog een beteekenis en dat geldt ook voor deze dunne pijnvezeltjes.

Het resultaat van de onderzoekingen is geweest, dat deze dunne vezels zijn ingevoegd in het sympathische zenuwstelsel en dienen voor de regulatie van de plaatselijke stofwisseling en van de lokale circulatie. De sympathische vezels vormen in hoofdzaak een efferent systeem, dat ontspringt uit het ruggemerg, van daaruit voor het grootste deel door de voorste wortels naar buiten treedt, naar de sympathische grensstreng gaat, waar de tweede neuronen beginnen, de merglooze secundaire vezels, die zich overal in alle organen verbreiden. Met dit efferente systeem evenwel hangt een afferent systeem samen, dat minstens even omvangrijk is. Dit bestaat uit dunne vezeltjes, die de verschillende plaatselijke toestanden en vooral de stofwisseling in de verschillende organen signaleeren.

Het zijn deze vezels, die ons doen inzien, dat de pijn aldus ten nauwste samenhangt met het sympathische zenuwstelsel. In de eerste plaats blijkt dit, wanneer men bij hevige chronische pijnen de voorste wortels of zelfs de spinaalgangliën over een groot gedeelte, b.v. het borstgedeelte, wegneemt. Dan blijken de inwendige organen, b.v. de maag, bij opblazing, toch nog pijnreacties te geven. Dat komt overeen met de ervaring van chirurgen, dat na doorsnijding van de sensible wortels toch nog pijn aanwezig kan zijn. *L e r i c h e* heeft dan ook den sympathic genoemd: „Le grand nerf de la douleur”. Het is eigenlijk de belangrijkste zenuw voor de ondragelijke diepe pijnen. Deze komen voor na verbranding of in een amputatiestomp, waarbij onduidelbare pijnen kunnen optreden, die na doorsnijding van de achterwortels niet geheel ophouden. Men neemt aan, dat waarschijnlijk door een chemische overgevoeligheid de pijnlijke indruk niet verdwijnt en het centrale zenuwstelsel toch bereikt.

Het is bekend dat in het spinaal-ganglion, waardoorheen de achterwortel binnentreedt, de z.g.b. bi-polaire cellen liggen. In dat spinaal-ganglion vindt men nu heel kleine celletjes, van waar vezeltjes uitgaan. Dat zijn o.a. die dunne vezels van het sympathisch afferente systeem, maar het schijnt ook, dat de cellichamen van deze pijnvezels heelemaal niet in het spinaal-ganglion behoeven te liggen, maar in de sympathische ganglia, in de peripherieweefsels, enz. Ook is het waarschijnlijk, dat in het sympathische zenuwstelsel vezels bestaan die zoowel naar het centrale zenuwstelsel toe als van het centrale zenuwstelsel af geleiden.

Men heeft hier met een systeem van vezels te doen, dat een zeer belangrijke physiologische functie bezit en eigenlijk alleen onder pathologische omstandigheden tot de secundaire pijngewaarwording aanleiding geeft. Vandaar dat de pijn geen normale zintuigelijke indruk is; het is een affectie, een „passion”. Het is een pathische toestand, waarin de betrokkene verkeert, die den geheelen persoon in beslag neemt en niet direct in het gewone physiologische gebeuren past.

Nu echter heeft de pijn, de irritatie van deze dunne vezeltjes, als zij in *lichten* graad optreedt, nog een tweeledige functie in het lichaam. In de eerste plaats het gevoel van vermoeidheid, dat optreedt in de spieren wanneer die lang gebruikt zijn (en dat ook kan optreden door sterke vulling van inwendige organen, door rekking aan de banden, door de rekking van de gewrichtskapselen e.d. meer). Dit is eigenlijk niets anders dan een zeer gering pijngevoel, maar in ieder geval een geringe irritatie van de dunne pijnvezels.

Een tweede functie ontstaat, doordat pijn en jeuk met elkaar samenhangen. Onderzoekingen van verschillende huidartsen hebben aangetoond, dat ook de jeuk geen zintuigelijke gewaarwording is, maar een irritatie, die in de eerste plaats chemisch wordt veroorzaakt (door histamine) en die in de tweede plaats, evenals de pijn, in hooge mate afhankelijk is van de omstandigheden, een lange nawerking heeft, verband houdt met de aandacht en door allerlei omstandigheden en neven-effecten te versterken en te verzwakken is. Ook de jeuk staat uitsluitend in relatie met dunne vezeltjes. Enkele Zweedsche chirurgen hebben een onderzoek ingesteld waarbij zij den moed hebben gehad om bij zeer hevige pijnen van het aangezicht, de dunne vezels in het verlengde merg te doorsnijden. Dat was nog al een gevaarlijk experiment, maar het is goed gegaan. Na deze operatie was in het aangezicht niet alleen de pijn weg — de tastzin bleef behouden, aangezien die geleid wordt door de dikke vezels — maar ook de kittelgewaarwordingen in de neusgaten en elke jeukprikkel waren verdwenen. Daarmede was dus zeer fraai bewezen, dat de dunne vezels bij een lichte irritatie het gevoel van jeuk veroorzaken. Trouwens, ook de gewone ervaring leert, dat jeuk en pijn heel gemakkelijk in elkaar kunnen overgaan en elkaar wederkeerig kunnen beïnvloeden. Zoo kan men dikwijls de jeuk opheffen door een sterken pijnprikkel en een pijnprikkel kan verzwakt worden en dan overgaan in een jeukgewaarwording.

Thans dient nog een punt genoemd, dat in het physiologisch onderzoek over de pijn zeer de aandacht heeft getrokken maar een geheel andere kwestie betreft. Wenscht men de pijndrempel te bepalen, d.w.z. de minimumprikkel, die pijn veroorzaakt, dan kan dit zeer nauwkeurig geschieden. De methode, die daarvoor gebruikt wordt, is deze, dat men een bepaalde huidoppervlakte gedurende een zekeren tijd bestraalt met een elektrische lamp met een lens er voor en precies den tijd meet die noodig is, — dus de hoeveelheid warmte die men moet toevoeren — om een fijne, stekende gewaarwording te krijgen. Dat is zeer precies te doen door de hoeveelheid warmte, die op deze wijze wordt toegevoerd, te ijken door middel van een thermozieltje, waardoor het mogelijk is die in warmte-eenheden uit te drukken. Die onderzoekingen zijn gedaan door H a r d y en een aantal medewerkers en spr. zelf heeft in zijn laboratorium eenige jaren geleden deze ook kunnen verrichten.

Hem en ook den Amerikanen is daarbij opgevallen, dat de drempelwaarde bij een groot aantal personen bepaald, steeds dezelfde is. Dit feit is volkomen in strijd met wat de dagelijksche waarneming leert. Iedereen weet, dat de eene mensch veel gevoeliger is dan de andere, doch daar merkt men bij het onderzoek van den drempel niets van. Men kan de pijnprikkel volkomen zuiver bepalen en die blijkt bij iedereen tot op 1% nauwkeurig gelijk te zijn. Daarbij constateert men geen verschillen tusschen ontwikkelde en onontwikkelde personen. Dit laatste heeft spr. ten eerste verbaasd. Hij kan bogen op een lange ervaring als militair arts en in dien tijd heeft hij dapper kiezen getrokken, bij boeren en bij anderen. Haalde men nu bij een boer een kies er uit op een minder onpijnlijke manier, waarbij de kies er al of niet uitkwam, dan zeide de patiënt niets. Daarentegen waren anderen, uiterst gevoelig en erg bang voor den tandarts. Bij de minste aanraking maken dezulken een ontzettend misbaar en zij vergoelijken dit dan door de bewering, gevoeliger te zijn dan anderen, doch bij de drempelbepaling blijkt daar niets van. Evenmin kan men in dat opzicht een verschil tusschen mannen en vrouwen vaststellen. Zoo blijkt b.v. ook niet dat een vrouw veel minder gevoelig voor pijn zou zijn dan een man, hetgeen vaak wordt verkondigd.

De verklaring van de tegenstelling tusschen de dagelijksche ervaring en het experiment is, dat de pijn afhankelijk is van de *reactie* op de pijn. De pijn op zichzelf is geen zintuigelijke gewaarwording en daarom kan men ook allerlei mogelijke toestanden van pijnloosheid hebben, zonder dat het physiologisch apparaat ook maar eenigszins beschadigd of gestoord is. Dit wijst ook op een samenhang tusschen pijn en reactie en die samenhang is in twee richtingen voor experimenteel onderzoek toegankelijk. Men kan experimenteel aantoonen (onderzoekingen van J a c o b s o n over z.g. progressive relaxation), dat wanneer men werkelijk actief ontspant, zoodat er geen enkele spierspanning meer bestaat, de pijngewaarwording eigenlijk niet meer

opgewekt kan worden. In uitersten vorm vindt men dat terug bij de Yoga-techniek. In de Yoga-oefeningen, waarbij een bewustzijnsleegte optreedt en een vervreemding van het eigen lichaam, waardoor iemand niet meer „bij zichzelf” is, treedt pijnloosheid op. Inderdaad moet men minstens „bij zichzelf” zijn, om pijn te kunnen gevoelen. In lichte mate ondervindt men het verband met het zelfbewustzijn bij het nemen van rust, want dat nemen van rust bij pijn is eigenlijk iets vreemds. Zoo is het wel duidelijk, dat, als men een gewonde hand b.v. beweegt, deze meer pijn doet, maar waarom neemt men rust bij migraine of bij kiespijn? De kies op zichzelf wordt toch niet meer bewogen, wanneer men heen en weer loopt, dan wanneer men in bed ligt.

Rust werkt bij *alle* pijnen weldadig en dat komt, omdat die rust niets anders be tekent dan *ontspanning*, d.i. het loslaten van zichzelf. Wanneer men volledig stil ligt, verliest men het contact met het eigen lichaam. Als men b.v. volkomen ontspannen ligt en 's morgens wakker wordt, dan kan het zijn, dat men niet meer weet, hoe men in de kamer ligt of zelfs dat men in het eigen bed ligt; de oriëntering is verdwenen. Men weet niet, wanneer men langen tijd een arm stil laat liggen, hoe de verhouding is tot de ruimte. De normale verhouding tot het eigen lichaam is de essentieele voorwaarde voor pijn.

In de tweede plaats is er het omgekeerde. Niet alleen ontspanningen, maar ook spanningen verminderen de pijn, als zij zekeren graad overschrijden. Het op elkaar klemmen van de tanden, of het knijpen in wat men maar te pakken kan krijgen, b.v. een stoelleuning (of den tandarts zelf) is een gunstige methode om geen pijn te gevoelen. D a r w i n verhaalt van matrozen, die, wanneer zij aan boord een aantal stokslagen moesten ontvangen, de gewoonte hadden om op een stuk lood te bijten, onder het motief dat men dan niets voelde. Het „zich verbijten” is inderdaad een middel om de pijn te verminderen. Zoo is het ook interessant, dat b.v. woede of andere hevige affecten die een mensch buiten zichzelf kunnen doen geraken, zooals in den oorlog wel voorkomt, iemand op een bepaald oogenblik in het geheel geen pijn doen gevoelen. Zoo gebeurt het, dat iemand wiens been wordt afgeschoten, daar op het oogenblik zelf niets van voelt en het pas later merkt. Bij gevecht of in staat van woede is meestal pijn afwezig. Dat is een bijzonder geval van „buiten-zichzelf-zijn” en alle techniek die een arts of een tandarts toepast om iemand geen pijn te laten gevoelen, is in het algemeen afleiding, maar die moet zóó gebeuren, dat iemand inderdaad buiten zichzelf geraakt.

Tenslotte wensch spr. nog iets te vertellen over de pharmacologie van de pijn, want die is mooi te bepalen met de drempelbepalingen zooals men die in het laboratorium kan uitvoeren. Hij heeft wel eens gehoord, dat in de tandheelkundige literatuur wordt verwezen naar onderzoekingen over pijnmetingen door middel van elektrischen stroom, die men door de kies laat gaan en waarbij dan de stroomsterkte bepaald wordt waarbij men nog juist pijn gewaar wordt. Het is hem niet bekend, of met deze methode nieuwere pharmacologische onderzoekingen zijn gedaan. Zeer zou hij het op prijs stellen, indien men hem daarover zou kunnen inlichten.

De onderzoekingen, waarvan hij de resultaten in de Journal of Clinical Investigation heeft gevonden, leeren dat de vroeger genoemde drempelbepaling voor warmtepijnprikkels, de werking van aspirine e.d. zeer goed te meten is. Daarover wil spr. nog iets zeggen, niet alleen om praktische redenen, maar ook met het oog op de theoretische belangrijkheid daarvan. Wanneer men den pijndrempel bepaalt, na het innemen van aspirine, dan stijgt de pijndrempel; dus de betrokken persoon wordt minder gevoelig en na eenigen tijd neemt de drempel weer af. Nu is de maximale verandering onder invloed van 0,3 g aspirine 35% en die is ook weer bij iedereen hetzelfde. De duur waarop dit maximum wordt bereikt is 2 uur. Dit laatste is interessant, aangezien het niet in overeenstemming is met wat men gewoonlijk opmerkt. Als iemand een aspirientje neemt, begint het na een kwartier te werken. Dat doet het ook inderdaad en het eerste weldadige gevoel treedt op wanneer de *ergste* pijnen verdwijnen. Geeft men een grootere dosis aspirine, dan krijgt men geen andere uitwerking dan dat deze een beetje langer aanhoudt, maar men bereikt geen hooger maximalen drempel. Het gunstigste is derhalve het gebruik van 0,3 g aspirine (zooals de Amerikaansche tabletjes bevatten) en dan elke 2 uur. Aldus verkrijgt men een curve, waarbij de pijndrempel een weinig om de maximale verandering heen en

weer schommelt. Dat is veel werkzaamere dan wanneer men b.v. 0,6 g aspirine neemt of een 0,5 g tablet, elke 3 uur. Suggestie speelt hierbij natuurlijk ook een rol.

Met de bekende combinatie van aspirine, phenacitine, en cafeïne, krijgt men hetzelfde effect als met aspirine alleen. Slechts duurt dit wat langer, doordat de dosis wat grooter is. Cafeïne alleen geeft geen verandering van drempel. Zeer werkzaam is alcohol; 30 cm³ alcohol geeft in een uur tijds 40% verandering. Dat is dus meer dan aspirine, maar het is een verandering die sneller verdwijnt. Bovendien is een hoeveelheid van 60 cm³ niet werkzaamere dan een dosis van 30 cm³, zoodat men het gebruik niet behoeft te overdrijven.

Wat de morphine betreft, kan men een dosis nemen van 10, 20 en 30 mg en dan nagaan, evenals bij de aspirine, bij welke dosis men een maximaal effect krijgt. Welnu: bij morphine is dat 30 mg. Een zoodanige hoeveelheid geeft 100% verandering van den pijndrempel. Morphine is dus driemaal zoo sterk als aspirine, doch wanneer men 5 of 10 mg geeft, — 30 mg geeft men natuurlijk slechts in uitzonderlijke gevallen — dan is het effect op den pijndrempel niet grooter meer dan van aspirine. Geeft men codeïne, dan bereikt men hetzelfde resultaat. Bij codeïne kan men zelfs tot 60 mg gaan, voordat men aan het maximum is, want dat ligt iets hooger dan bij alcohol; het ligt bij 50 mg.

Zoo kan men verschillende stoffen onderzoeken en dan blijkt eigenlijk — en dat is misschien wel het belangrijkste — dat de practische werkzaamheid van deze groep niet evenredig is met de verandering in den pijndrempel. De narcotica, morphine of pantopon en al dergelijke stoffen, geven veel meer het subjectieve gevoel van opheffing van de pijn dan dat deze objectief te constateeren is bij de bepaling van den pijndrempel. Men heeft daar dus hetzelfde geval als bij de individueele verschillen, die subjectief zeer sterk zijn doch bij exacte meting niet bestaan. Men kan dan ook wel zeggen, dat de werking van morphine en de overige pijnstillende middelen voornamelijk betrekking heeft op de *reactie* op de pijn en niet op de verminderde pijngewaarwording als zelfstandige physiologische indruk. Het is dus de bevrijding van angst, de slaapwerking, de ontspanning, voornamelijk het verlies van het contact met zichzelf, dat hier eigenlijk den pijndrempel subjectief zoo sterk verandert.

Degenen die belang stellen in de ingewikkeldheid van dit probleem, zullen merken, dat men niet moet schematiseeren en denken, dat een pijnindruk eenvoudig maar afhankelijk is van een peripheren prikkel. De pijnindruk is integendeel hoofdzakelijk afhankelijk van de reactie en bijgevolg van den betrokken persoon. Daarom is het ook, dat de individueele verschillen zoo duidelijk zijn en dat ook de sterkte van den pijnindruk zoo veel afhangt van het optreden van den arts of van den tandarts of van een ieder die geroepen wordt om een ander pijn te doen, of pijn te lenigen.

(Uit het patholoog-anatomisch laboratorium der Rijksuniversiteit te Groningen.

Directeur: Prof. Dr. J. J. Th. Vos)

Tandrudimenten

door Dr. J. J. de Vries, Mondarts te Groningen

In grooten getale worden rudimentaire organen, waaronder verstaan worden de in ontwikkeling achtergebleven deelen van een organisme, welke deelen in volledigen, afgewerkten vorm aanwezig en in functie waren bij de voorouders van mensch en dier, aangetroffen. Volgens de meening van verschillende onderzoekers op het gebied van ontogenie, vergelijkende anatomie en palaeontologie hebben deze onvolgroeide organen regressief door divergentieprocessen hun ontstaan te danken, d.w.z. dat, indien een of meerdere organen door regressie in hun groei zijn gestuit of geheel niet tot ontwikkeling zijn gekomen, dit verschijnsel toch pleit voor een evolutieproces in de volmaking van het organisme. (H a e c k e l)

Ter staving van dit inzicht haalt *Haeckel* de getalvermindering van gelijksoortige deelen aan, b.v. de spinnen, die vier paar pooten hebben, en de insecten, die, ofschoon op hoogere trap van ontwikkeling staande in het dierenrijk, steeds slechts drie pooten bezitten. Deze getalreductie is te qualificeeren als een vooruitgang in de organisatie van de Arthropoden. Evenzoo is de vermindering in het aantal wervels van den romp een teeken van een hoogere ontwikkeling. In denzelfden zin, zijn ook de rudimentaire overblijfselen van eenmaal in hun vollen groei bestaan hebbende organen te beschouwen als bewijzen van een meerdere differentiatie en geleidelijke evolutie. Min of meer hebben deze achterlijke organen hunne functie ingeboet en zijn van geen nut meer voor hun bezitter. Zoo vinden we bij de mollen, die ondergronds in het donker leven, nog volledig ontwikkelde gezichtsorganen. Zij functionneeren echter niet meer, doordat ze overtrokken zijn met een dikke, ondoorzichtige huid, welke geen enkele lichtstraal doorlaat om het netvlies te prikkelen. Ook bij andere in duisternis levende dieren als slangen, hagedissen, amphibiën en visschen in de diepzee komen dergelijke oogen zonder gezichtsfunctie voor. Als nog een voorbeeld moge gelden de schijnbaar volkomen verdwenen achterpooten bij de oudste vormen in de phylogenese der slangen, de boa's en de Pythons. Slechts een klein klauwtje is er maar meer van deze achterpooten over, een klauwtje, dat op een stompje vastzit, hetwelk bij preparatie blijkt te bestaan uit een paar onnutte beenstukjes. Het zijn onbruikbare aanhangsels geworden. Blijkbaar zijn deze pooten waardeloos geworden voor hunne langlijvige lichamen.

Ook de mensch draagt meerdere van dergelijke rudimentaire organen bij zich. Niet minder dan een honderdtal kon *Wiedersheim* bij elkaar tellen. Alle orgaansystemen (skelet, musculatuur, zenuwstelsel, verterings- en geslachtsorganen) zijn er mee behept. Hun voorkomen wordt alleen begrijpelijk, als men aanneemt, dat deze ondoelmatige organen resten voorstellen van bij de voorouders volledig gefunctionneerd hebbende organen.

Zoo wordt b.v. de kleine, halvemaanvormige huidplooi in den binnensten ooghoek bij den mensch opgevat als overblijfsel van een derde ooglid, dat nog bij andere levende wezens b.v. de vogels als volledig beweeglijk oogvlies zijn nuttige werking ontplooit. Zoo zijn er ook nog enkele oorspiere, de *m. auricularis anterior*, *sup.*, en *post.* bij den mensch aan te toonen, die bijna geheel buiten werking zijn. De eerste spier is wel het meest rudimentair. Er bestaat geen mensch meer, die zijn oorschelp naar voren kan brengen, zooals paard, hond en kat zoo mooi kunnen doen. Een beweging in opwaartsche en achterwaartsche richting is voor enkele menschen nog mogelijk.

In geringe mate en met veel moeite kan door de gedeeltelijk in werking gebleven *m. auric. sup.* en *post.* de auricula in haar stand veranderd worden.

Ook zijn wel bekend de rudimentaire spiertjes aan het staartje, dat zich manifesteert in de drie tot vijf staartwervels, en dat bij het embryo nog vrij buiten het lichaam steekt. Zoowel staart als bijbehorende spiertjes, welke ingekrompen zijn tot slechts enkele smalle, zwakke bundeltjes, die geen dienst meer doen, zijn rudimenten geworden. Nog veel meer voorbeelden zouden aangehaald kunnen worden, maar hierbij zal ik het laten en mij meer speciaal bepalen tot de bespreking van de overblijfselen van het gebit, de tandrudimenten.

Toen in 1871, een jaar, vallend in de tijdperiode, waarin de wetenschappelijke geesten vervuld waren met de idee van de descendentietheorie, welke het eerst door *Lamarck* werd uitgesproken en waaraan nadien door *Darwin*, wiens inzichten gesteund werden door de resultaten van *Huxley* en *Haeckel*, een groote uitbreiding werd gegeven, *Baume* kleine, vrij regelmatig gebouwde, harde partikeltjes in het binnenste van de kaken van menschelijke schedels en wel in de streek van de praemolares ontdekte, was het niet te verwonderen, dat hij hieraan een bijzondere betekenis meende te moeten toekennen en wel eene van phylogenetischen aard. Volgens hem hadden we hier te maken met door reductie ontstane rudimenten van de uit het oorspronkelijke gebit verdwenen praemolares bij den mensch. Hypothetisch wordt aangenomen, dat het menschelijk gebit in

het pleistocen uit 44 elementen heeft bestaan. De tandformule zag er als volgt uit: $I^3/3$; $C^1/1$; $P^4/4$; $M^3/3 = 44$. In den loop der eeuwen zijn er 12 elementen door reductie uit de tandenrij verdwenen en wel 8 praemolares en 4 incisivi, zoodat de tandformule van den tegenwoordig levenden mensch luidt: $I^2/2$; $I^3/1$; $P^2/2$; $M^3/3 = 32$.

Deze tandrudimenten nu staan op een nog lagere trap dan de rudimentaire tanden, zij zijn wel de meest gereduceerde overblijfselen. Immers zij missen het glazuur en bevatten maar twee tandweefsels n.m. tandbeen en cement. Met nadruk wordt op het ontbreken van het émail gewezen.

Op de kwestie, welke van de praemolares uit de rij zijn uitgevallen, of het de eerste en de derde of de tweede en de vierde zijn, zal ik niet verder ingaan.

B a u m e nam aan, dat die tandrudimenten, welke zich juist ter plaatse van die praemolares bevonden en die zich òn door hunne verborgenheid in de kaak òn door hun gemis aan glazuur onderscheiden van alle andere door hem onderzochte misvormingen en anomalïën, van welke grootte en vorm deze ook mochten zijn, moesten worden aangezien voor die niet meer tot vollen wasdom komende en in hooge mate gereduceerde praemolares.

Veel tandrudimenten heeft B a u m e niet gevonden. In 't geheel slechts 14 stuks aan gemacereerde schedels in de jaren 1871—1885; elf door hemzelf, twee door S c h n e i d e r en een door H o l l ä n d e r. Dit aantal was natuurlijk niet voldoende om uit een oogpunt der descendentietheorie de uitspraak te doen, dat deze nu de representanten voorstelden van de verdwenen praemolares. Bovendien was daarvoor toch ook nog wel noodzakelijk, dat die overblijfselen werden gevonden in de streek der snijtanden. Na ijverig zoeken is B a u m e er evenwel niet in geslaagd een overblijfsel, dat op een tandrudiment geleek, hier aan te toonen. Eenmaal de aandacht op deze partikeltjes gevestigd, hebben ook anderen zich met het onderzoek van schedels op hunne aanwezigheid bezig gehouden. Zoo trof Z u c k e r k a n d l in zijn materiaal van 630 schedels die rudimenten 27 maal aan, alle aan de buccale en labiale zijde der kaken, zoowel onder als boven. Op alle plaatsen in de processus alveolaris, behalve in de molaarstreek kwamen ze voor.

Door deze typische vindplaatsen ging Z u c k e r k a n d l dan ook met de opvatting van B a u m e mee. R ö s e evenwel dacht er anders over. Na verwerking van zijn uitgebreid materiaal, omvattende 1783 schedels uit de laboratoria van Jena, Heidelberg, Freiburg, Basel en Straatsburg kwam hij tot het resultaat, dat hij bij 48 schedels de aanwezigheid van 62 van dergelijke rudimenten kon vaststellen. Hij vond ze niet alleen op de plaatsen, waar ze eigenlijk mochten worden aangetroffen, dus in de praemolaar- en snijtandenstreek, maar overal door de kaken verspreid, zoowel onder als boven. Dit was dan ook de reden voor hem iedere phylogenetische beteekenis aan deze tandrudimenten te ontzeggen. Volgens R ö s e zijn die overblijfselen geen rudimenten, doch misvormingen, afkomstig van de resten van de tandlijst, wiens cellen door chronische prikkels tengevolge van caries, otitis enz. dergelijke formaties produceeren.

Als bij toeval kregen S c h e f f e n B l e i c h s t e i n e r dergelijke rudimenten in handen van patiënten. S c h e f f een paar na extractie van de rechter benedenste praemolares bij een jongen pastoor, B l e i c h s t e i n e r ook twee, één onder de tweede praemolaris rechts beneden bij een man van vijftig jaar en de andere bij een vrouw van 35 jaar in de streek van de rechter bovenste praemolaris. In alle vier gevallen werd eerst na microscopisch onderzoek, hetgeen een conditio sine qua non is, de diagnose gesteld. De algemeene structuur dier rudimenten is voor alle dezelfde. Het binnenste deel bestaat uit tandbeen met in haar midden een pulpaalholte, omgeven door concentrische lagen cement, terwijl de kroon gevormd wordt door een betrekkelijk dikken cementknop. Nooit wordt er glazuur afgezet. De oorzaak hiervan zou volgens B a u m e gelegen zijn in het vroegtijdig verloren gaan van het émailorgaan. De grootte komt overeen met een rijst- of hennepkorreltje.

Dat het microscop voor de diagnose te hulp moet worden geroepen, spreekt vanzelf. Immers die kleine, harde partikeltjes, die uit de alveolen zich loslaten of eruit gelepeld worden, kunnen bij macroscopische schouwing gehouden worden



Fig. 1. R = Resorptieve ruimten; O = Driehoekige Opening

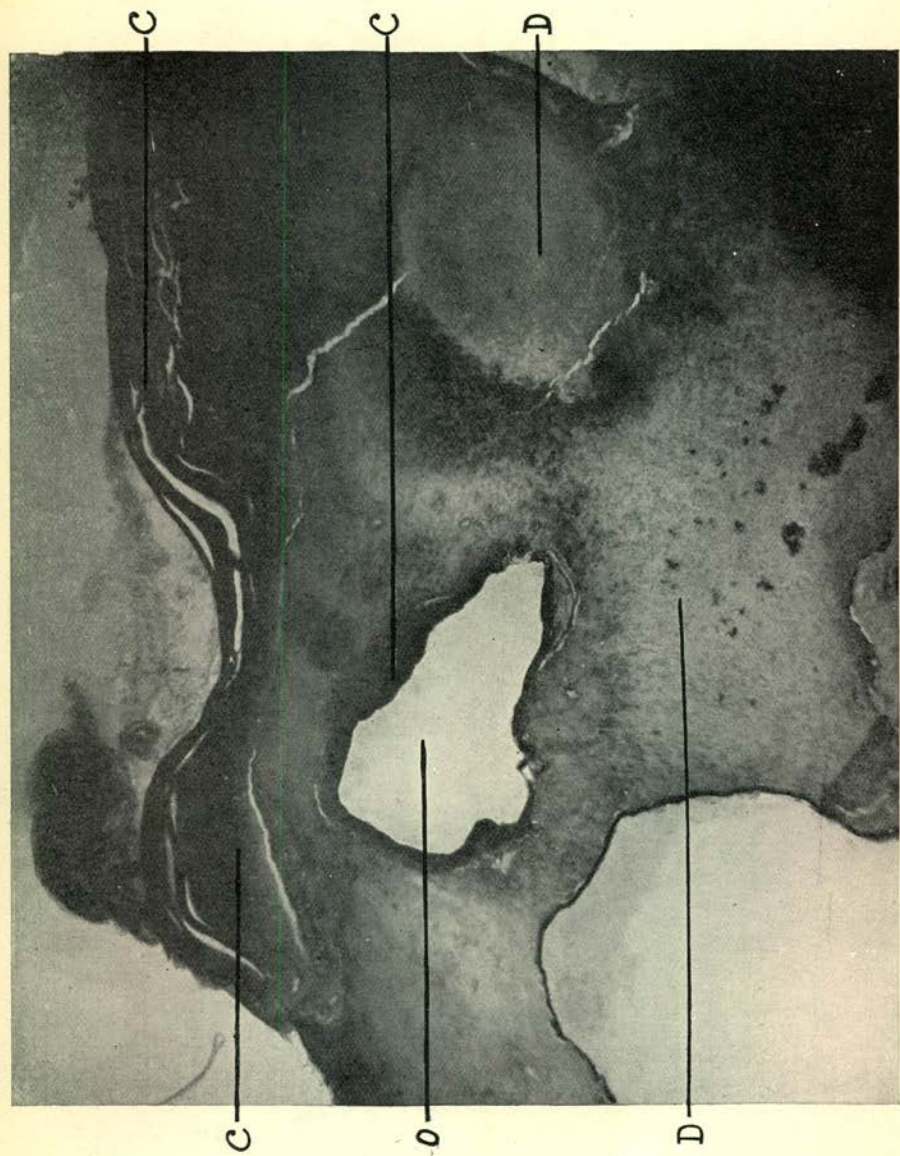


Fig. 2. D = Irregulaire dentine O = Drichockige opening C = Cement

voor een stukje van een wortel, van de processus alveolaris, of een partikeltje tandweefsel, door resorptie losgeraakt zooals b.v. wel gebeurt bij de parodontodystrophia fibrosa generalisata, of ook wel een enkelvoudig odontoompje, cementikel, en in het laatste geval voor een tandrudiment.

Wel heeft de laatste meestal een afgeronden vorm en zijn de andere meer onregelmatig en langwerpig van gedaante, maar toch is dit verschil in uiterlijk niet afdoende om een differentieele diagnose te maken. De tandrudimenten door Schneider bij zijn patiënt gevonden ter plaatse van de molaris inferior sinistra geleken precies op wortelresten. Na microscopisch onderzoek kon eerst uitgemaakt worden, dat deze werkelijke overblijfselen waren, samengesteld uit tandbeen en cement.

Scheff heeft een nauwkeurige beschrijving van die partikeltjes gegeven. In hun midden bevond zich een nogal in het oog loopende pulpaholte, omgeven door eenige concentrisch gerangschikte lagen cement. Onregelmatig gevormde beenlichaampjes met radiaal vertakte uitloopers komen in dit cement voor. Van den rand hiervan straalden twee sterke bundels dentine als groote vlindervleugels uit, met tamelijk wijde tandbeenkanaaltjes, die, in hun aanvang gebogen, meer naar de peripherie een recht verloop hebben. Ze eindigen voor een deel in op een rij liggende kleinere, voor een ander deel in enkele, verstrooid liggende, groote globulaire ruimten. Deze kern nu is omringd door een bolster van twee dikke lagen cement, lamellair gebouwd. Vele cementocyten met bochtige, grillige uitloopers zijn in de buitenste laag te onderscheiden.

De rand van het korreltje is niet zoo mooi als oogenschijnlijk lijkt. Hier en daar zijn er indeukingen tengevolge van resorptieve processen. Doordat nog niet de goede gewoonte in 't algemeen gevolgd wordt te controleeren of het getrokken element er in z'n geheel is uitgekomen en de alveole aan een nauwkeurige inspectie te onderwerpen, worden er zoo weinige tandrudimenten gediagnosticeerd. Werd dit wel gedaan, ben ik ervan overtuigd, dat het aantal dier overblijfselen sterk zou stijgen.

Soms is het tandrudiment van zoo onregelmatige bouw, dat het diep onder in de alveole blijft steken. Dan kan het gebeuren, dat de patiënt na langeren tijd gaat klagen over een weeige, leelijke smaak in den mond. Pijnlijke reacties treden niet op. Bij mondinspectie ziet men een fistel met minimale opening, welke de sluiting van de extractiewonde verhindert.

Bij de drie patiënten, die ik in 1934/35 onder behandeling kreeg, was dit het geval. Bij hen waren kiezen getrokken met verschijnselen van periodontitis. De extractie verliep zonder eenig traumatisch incident.

Bij Mej. van D., oud 28 jaar en Mej. U., 40 j. oud, die klaagden over een dergelijke flauwe, viezige smaak, overgehouden na de extractie van de molaris sup. sin. werd een kleine alveolaire fistel gevonden, waaruit spontaan, doch meer bij druk, een dunvloeibare, ietwat witachtige vloeistof te voorschijn kwam. Na splijting van het over de alveolewanden gegroeide tandvleesch werd uit de tandkas een hard stukje, glad van oppervlakte, doch allerminst van ronden vorm, gelepeld ter grootte van 8 bij 7 bij 3 mm en 8 bij 7½ bij 4 mm. Oogenschijnlijk geleken deze dus heelemaal niet op de korrelvormige brokjes van Scheff en lag 't niet voor de hand, ze te houden voor tandrudimenten. Toch heb ik ze aan een microscopisch onderzoek onderworpen, gedachtig aan den grilligen vorm, van zoo'n rudiment, door Schneider beschreven.

In beide gevallen kon de diagnose: tandrudimenten worden gesteld. Beide stukjes waren samengesteld uit kris-kras door elkaar liggend tandbeenweefsel en cement. Glazuur was niet aanwezig.

Het derde partikeltje, dat onder dezelfde omstandigheden bij patiënte Mej. M., 52 jaar oud, uit de tandkas van de P₁ inf. sinistra was gehaald, had afmetingen van 8 bij 4½ bij 2½ mm.

Zijn omtrek was onregelmatig door bochtige inhammen en uitsteeksels. Nog minder dan de beide andere geleeleek dit op een tandrudiment. Toch kon het geen afgebroken wortelfragment of beensplinter van de processus alveolaris zijn, daar een nauwkeurige inspectie van kies en alveole na de extractie was geschied. Bij het microscopisch onderzoek bleek (zie overzichtsfoto I), dat die grillige, ruwe

oppervlakte veroorzaakt werd door groote resorptieve ruimten, die gevuld waren met granulatiweefsel, waarin veel lymphocyten, enkele plasmacellen, en soms talrijke leucocyten voorkwamen. Blijkbaar had het ontstekingsproces van het periodontale bindweefsel zich niet bepaalt tot dit weefsel alleen, maar had zich ook over de beenige alveolewand uitgebreid met gelijktijdige aantasting van dit beenige weefselbrokje, waarvan die bochtige uitvretingen aan zijn rand de gevolgen waren. Denken we ons die inhammen opgevuld met tandweefsel, dan is de oorspronkelijke vorm een gepekt-ovale geweest, dus ongeveer die van de beide andere tandrudimenten. Glazuur is nergens te bekennen, noch is er iets te bespeuren van overblijfselen van het émailorgaan, cellen van het stratum externum, internum of émailpulpa.

De dentine en cement zijn niet, zooals bij de rudimenten van Sch e f f in concentrische lagen met elkaar versmolten, doch zijn pleksgewijs met elkaar verflochten. Links in het beeld bevindt zich een ongeveer driehoekige opening, die zou kunnen doorgaan voor een pulpaholte op het eerste gezicht, doch bij sterkere vergrooting blijkt het eveneens zoo'n resorptieve ruimte te zijn (fig. 2), zooals die grotere ruimten in de rechtsche helft van het preparaat. Tandbeen is in een grootere hoeveelheid vertegenwoordigd dan cement. Hier en daar, aan de buitenzijde en langs de resorptie-lacunes doen zich lagen en velden cement voor (fig. 3).

Het tandbeen is zeer irregulair van bouw, wat duidelijk uitkomt in fig. 4, een vergroot beeld van het markante veldje, dat ongeveer in het midden van het rudiment is ingesloten. Donkere en lichte plekken wisselen elkaar af, welke kleurschakeeringen zijn toe te schrijven aan veranderingen in de structuur van het tandbeenweefsel.

Dit ronde, centrale veldje is omgeven door een donkere, korrelige rand. Deze bestaat uit een minder vast en gedrongen tandbeen, waarin talrijke odontoblasten zijn ingesloten. Vele van die nieuw gevormde tandbeencellen hebben geen protoplasmatische uitsteeksels. In dit gemis ligt ook het ontbreken van de kanaaltjes in enkele deelen van deze plek. De cellen maken wel grondsubstantie aan, maar zenden geen Tomes'sche vezels uit.

In meerdere vlakken zijn dentinesystemen afgezet, wat af te leiden is uit de verschillende hoeken, waaronder de tandbeenkanaaltjes zijn getroffen. Nu eens zijn ze dwars, dan weer schuin geraakt; een ander maal zijn ze in hun lengte aangesneden, evenwijdig aan de coupe. De grondsubstantie is niet gelijkelijk verdeeld, blijkend uit de verschillende mate van onderlinge afstand der kanaaltjes. In elk gezichtsveld is hun aantal niet even groot; enkele gebieden zijn er geheel van ontbloot. In het stukje tandbeen vlak boven die driehoekige opening zien ze er uit als draderige, streepvormige vezeltjes, op andere plekken liggen donkergrijze stippen als bezaaid, welke stippen de naar Tomes genoemde protoplasmatische uitsteeksels der odontoblasten voorstellen.

Excentrisch zijn ze tegen de Neumannsche scheeden aangedrukt. In hunne schikking en richting vertoonen de tandbeenkanaaltjes groote afwijkingen. Ze zijn afgeknikt, verschoven en getordeerd. Dit zijn allemaal teekenen van irregulariteit van de dentine.

Het cement is in parallele en concentrische lagen afgezet. De beenholten, waaruit in vele gevallen de cementoblasten uitgevallen zijn, zijn duidelijk te onderscheiden.

In zijn samenstellende weefsels voldoet dit partikelkje dus volkomen aan een tandrudiment, alleen de pulpaholte ontbreekt. Maar, bekijken we die in het stukje van Sch e f f eens nauwkeurig, dan komt er toch twijfel op. Die opening daarin is heelemaal leeg. Er is niets te zien van tandmerg. Bovendien is de eerste laag weefsel, dat gevormd is, geen tandbeen, doch cement 't Maakt veel meer den indruk, dat die opening een Haverssch kanaal is. Hierom is het aan te nemen, dat die harde bolletjes van Sch e f f geen werkelijke tandrudimenten zijn. 't Ligt meer voor de hand deze te beschouwen als dencementikels.

Echter wat hun vindplaats betreft, passen twee van de drie fragmentjes niet in het kader van die van Baum e n Z u c k e r k a n d l. Ze liggen ectopisch, in de molaarstreek. Hierom kan ik met het inzicht van R ö s e meegaan n.m. dat het misvormingen zijn en dat hun iedere phylogenetische beteekenis moet worden ontzegd.

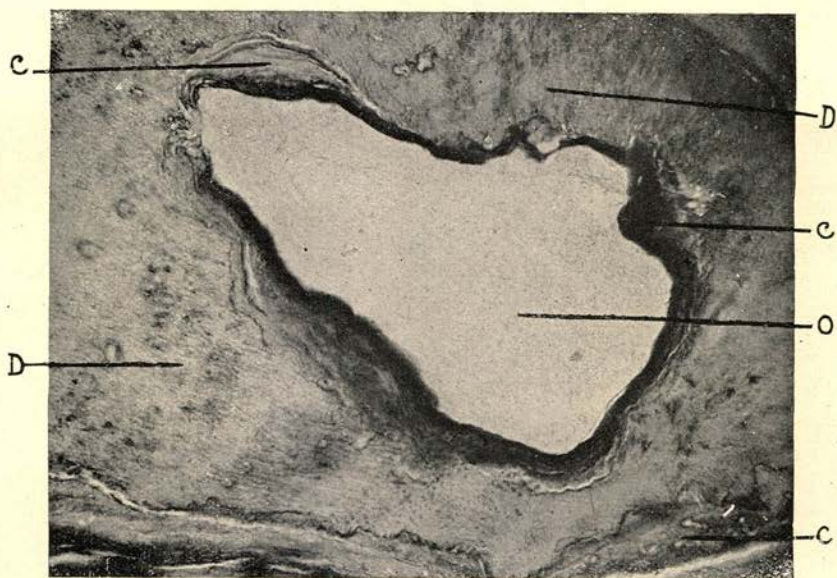


Fig. 3. O = Opening, gevuld met bloedlichaampjes
 C = Cementlagen
 D = Irregulaire dentine



Fig. 4. Het markante veldje tandbeen
 D₁ = Dentine met ledige tandbeelkanaaltjes
 D₃ = Dentine met inliggende Tomes'sche uitsteeksels
 D₂ = De gekorrelde dentine met ingesloten odontoblasten

Doch één ping is bij die voorstelling van Röse wat vreemd. Wanneer ze van de tandlijst ontspruiten, is het bevreemdend, dat er geen glazuur is aangemaakt, wat toch eigenlijk op de eerste plaats verwacht mocht worden, daar zich van die tandlijst juist de ameloblasten differentieeren, die het glazuur secerneeren.

Hoe kan men zich dan het ontstaan van dergelijke misvormingen denken? Zooals wel bekend is, blijven er in het periodontium na afsluiting van het groei-proces der tand epitheelcellen achter, afgescheiden van de Hertwigsche scheidde, de z.g. *débris épithéiaux de Malassez*. Als deze cellen op de een of andere manier geprikkeld worden kunnen ze gaan proliferereen en aanleiding geven tot het ontstaan van allerlei parodontaire afwijkingen, als cysten, adamantinomen enz.

In analogie hiermee, zou men zich nu ook kunnen voorstellen, dat er eenige pulpacellen na volbrachte tandgroei in de buurt van de apex dentis buiten de tandpulpa worden gesloten en in het apicale periodontium geraken. Worden deze mesenchymale cellen, waarbij de z.g. organ-induction reeds is gefixeerd, hetgeen bij het embryo op een zeer vroeg tijdstip in alle cellen van het beenstelsel en vooral van de dentine, van welk weefsel bekend is, dat 't wel het hoogst gedermineerde weefsel in dit systeem is, plaats heeft, bij een ontstekingsproces (caries, ostitis) chronisch geprikkeld (R ö s e), kunnen ze blijk geven van hunne unipotentie door zich te differentieeren tot odontoblasten en tandbeen gaan produceeren van irregulairen bouw. Door diezelfde prikkel veranderen de bindweefselcellen van het periodontium in cementoblasten, die het cement leveren.

Natuurlijk moeten voor deze hypothese veel meer gegevens verzameld worden. Nauwkeurig zal gezocht moeten worden naar het eventueel voorkomen van dergelijke mesenchymale cellen beneden de wortelpunten der gebitselementen.

LITERATUUR:

1. Charles Darwin. Origin of Species. 1859.
2. E. Haeckel. Generelle -orphologie der Organismen. 1866.
3. R. Baume. D. Viertelj. schr. f. Zahnh. 1872, pg. 23 en pg. 180.
4. R. Baume. D. Viertelj. schr. f. Zahnh. 1874. pg. 25^a.
5. R. Baume. Lehrb. d. Zahnh. 1885.
6. Zuckerkandl. Mediz. Jahrbücher 1885. Ilen III H.
7. W. Bateson. Proc. Zool. Soc. of London 1892.
8. L. Bolk. Dental Cosmos 1914, pg. 154.
9. R. Wiedersheim. Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. 1906.
10. C. Partsch. Handbuch d. Zahnheilkunde 1917.
11. E. Friedeberg-Schwarz. D. Monatschr. f. Zahnh. 1922. H. 20.
12. G. Heinrich. D. Viertelj. schr. f. Zahnchirurgie. 1921.
13. J. Scheff, Handbuch der Zahnheilkunde. Bd. I. 1922.
14. O. Hertwig. Das Werden der Organismen. Jena 1922.
15. W. Leche. Der Mensch, Sein Ursprung und seine Entwicklung. 1922.
16. R. Weber. Deutsche Zahnheilkunde 1923. H. 57.
17. W. Bauer. D. Monatschr. f. Zahnh. 1928.
18. E. C. Stafne. Dental Cosmos. 1931. Aug. en October.
19. E. C. Stafne. Dental Cosmos. 1932. July.
20. G. Axhausen. Berichte IX. Internationalen Zahnärztekongresz der F.D.I. Wien 1936.
21. K. H. Thoma. The J. of American Dental Association. May 1938.

De totale prothese

door J. G. de Boer

Een fundamenteele wet betreffende de opstelling van een volledige prothese luidt: De elementen moeten worden opgesteld op de kaakwallen.

Op aesthetische gronden wordt in het front van dezen regel meestal afgeweken; de tanden worden vóór de processus geplaatst om een ingevallen mond te vermijden.

Dit is functioneel toelaatbaar, omdat het afbijten geen noodzakelijke behoefte is.

In de molaar-praemolaarstreek echter is het plaatsen van de elementen op den kaakwal een absolute vereischte.

Opstelling van de kiezen buiten den kaakwal heeft onvermijdelijk kantelen van de prothese tengevolge tijdens de functie. Merkwaardig is, dat, ondanks het feit dat ieder tandarts en ieder tandtechnicus bovengenoemde wet kent en erkent, een belangrijk deel der volledige protheses buiten de processus opgestelde molaren en praemolaren vertoont, met alle euvels daaraan verbonden.

Hoe is dit te verklaren?

De perfectionneering van de kunstkiezen, mede als gevolg van den eisch der gebalanceerde oclusie (balanced occlusion) had tot gevolg een absoluut vaste relatie der elementen van onder-en bovenkaak ten opzichte van elkaar.

Bij de meeste later in den handel gebrachte niet-anatomische kiezen verviel deze vaste relatie in mesio-distale richting; bucco-linguaal echter bleef zij bestaan als voorwaarde voor een gebalanceerde oclusie.

Waar nu de bucco-linguale verhouding van de kaakwallen van onder- en bovenkaak allerminst gelijk is in verschillende individuen, integendeel de meest uiteenloopende waarden vertoont, is het duidelijk dat, bij gebruik van die kiezen, van den eisch, de elementen op de kaakwallen op te stellen, vaak moet worden afgeweken, hetzij in de bovenkaak, hetzij in de onderkaak.

Bovendien vertoont een belangrijk percentage der patiënten, dat zich komt melden voor het ontvangen van een volledige prothese, kaakwallen waarvan de boog, tengevolge van resorptie, aanzienlijk kleiner is, dan die van het oorspronkelijke gebit was.

In deze gevallen behooren, uit aesthetisch oogpunt, de bovenfronttanden buiten de processus te worden opgesteld; de praemolaren en molaren echter moeten op den kaakwal staan. Daardoor evenwel, zou de eerste praemolaar sterk inspringen ten opzichte van den hoektand. Om dit te vermijden wordt dan geschipperd; de frontboog wordt kleiner gemaakt en terug gezet, de praemolaren en, als gevolg van de vaste buccolinguale relatie, dus ook de onderpraemolaren, naar buiten gebracht.

Een zoowel aesthetisch als functioneel volkomen bevredigend resultaat is inderdaad in vele gevallen moeilijk of niet te bereiken. Maar al te vaak komen, bij het opstellen van een volledige prothese, deze twee factoren met elkaar in conflict, en altijd openbaart zich dit conflict in de hoektand-praemolaarstreek.

Indien we dan ook nog in aanmerking nemen, dat bij de opstelling in gebalanceerde oclusie, de stand der kauwvlakken zoodanig is, dat in de onderprothese een buccaalwaarts gerichte horizontale krachtcomponent ontstaat, dan kunnen we slechts tot de merkwaardige conclusie komen, *dat de wet der gebalanceerde oclusie, die toch ten doel heeft de stabiliteit der prothese te bevorderen, tot het euvel der kippende prothese heeft bijgedragen.*

Eigenlijk is het verwonderlijk, dat het principe der „balanced occlusion” zich zóó lang heeft weten te handhaven. Immers, wat blijft van die „balance” over, zoodra een substantie die ook maar eenigen weerstand biedt, zich aan één zijde tusschen de kiezen bevindt?

Gaan we uit van goede afdrukken dan is de stabiliteit van de prothese verzekerd, als de kiezen op den kaakwal staan; staan ze er buiten dan kan de fraaiste balance het kantelen tijdens het kauwen niet beletten.

De voornaamste functioneële eisch die bij de opstelling van een prothese moet worden in acht genomen is, dat de kiezen op den kaakwal staan.

Hiertoe zou dus de opstelling der elementen onafhankelijk van de plaatsing der antagonististen moeten kunnen geschieden. Om dit voor een zoo groot mogelijk

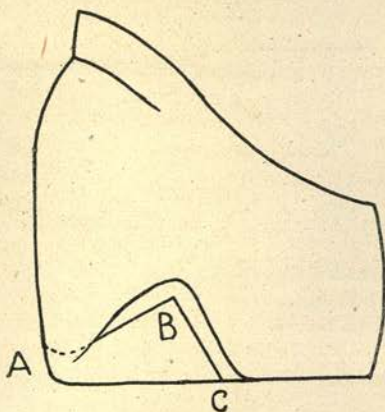


Fig. 1

Approximale zijde van x-bovenpraemolaar. Daar hoek B 90° bedraagt, kan het beslijpen volgens A-B-C op eenvoudige wijze geschieden met een radvormigen steen. De aldus geïnactiveerde buccale knobbel wordt afgerond volgens de stippellijn

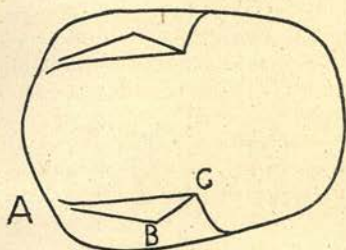


Fig. 2

Occlusale zijde van x-bovenpraemolaar. Het rechthoekige deel is bij P_1 langer dan bij P_2 . (Zie fig. 4.)

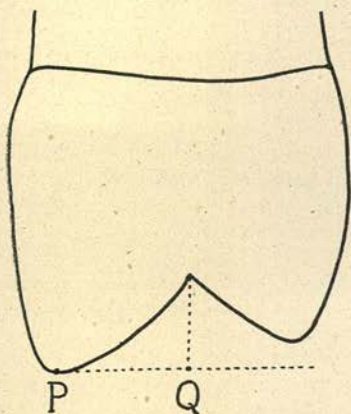


Fig. 3

Approximale zijde van natuurlijke P_1 . P is de top van den buccalen knobbel. Q is de verticale projectie van een punt in de centrale fossa op een horizontaal vlak door P.

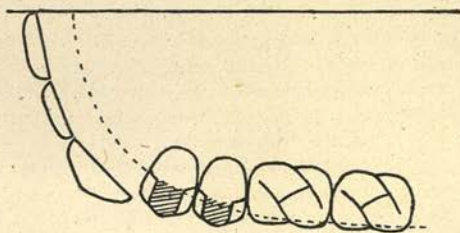


Fig. 4

Bovenprothese met x-kiezen van occlusaal gezien. De stippellijn stelt voor den buitenkant van den kaakwal, in dien zin, dat alles buiten deze lijn opgesteld, bij belasting kantelen van de prothese veroorzaakt. Het gearceerde deel van het kauwvlak der praemolaren wordt geïnactiveerd

aantal gevallen te verwezenlijken, zou de relatie der kiezen niet alleen in mesio-distale richting, doch ook bucco-linguaal geheel vrij moeten zijn.

Dit is alleen mogelijk bij algeheele afwezigheid van knobbels of schuine vlakken, m.a.w. de kauwvlakken moeten volkomen vlak zijn.

Bovendien eischt de aesthes een groote vrijheid van plaatsing der bovenpraemolaren in bucco-linguale richting.

Hoe minder de onderprothese de tong en zijn bewegingen belemmert, hoe rustiger de prothese zal liggen. Daarom moeten de onderkiezen smal zijn.

Bovendien stellen deze, beter dan breede kiezen, ons in staat de prothese den door Fish aangegeven vorm te geven, waardoor zij belangrijk aan stabiliteit wint.

De opstelling van een totale prothese volgens bovenstaande principes is, met gebruik van bestaande kunstkiezen slechts te benaderen indien deze beslepen worden.

Bij mijn pogingen kunstkiezen te ontwerpen, waarmee deze beginselen in een prothese volkomen realiseerbaar zouden zijn, ben ik uitgegaan van de Frenchkiezen, die ik als de beste bestaande kiezen beschouw. Zij hebben geleid tot het volgende resultaat. Gemakshalve zal ik deze kiezen aanduiden als x-kiezen.

Zij zouden ongeveer den volgende vorm moeten hebben:

De ondermolaren en -praemolaren bezitten geen buccale knobbels. Zij zijn vrijwel identiek aan de French kiezen, met dit verschil dat deze laatste ontworpen zijn voor bilaterale balans en de kauwvlakken linguaalwaarts hellen. De kauwvlakken der x-kiezen staan horizontaal.

Een tweede punt van verschil vormt de eerste praemolaar. Een eigenaardige inconsequentie van de French kiezen is, dat de eerste praemolaar, in tegenstelling tot de andere kiezen, 2 knobbels heeft, waarvan de buccale de grootste en actieve is. Gunstiger voor het verkrijgen van een in C-P streek smalle onderprothese (Fish) zou een C-vormige P_1 zijn met een zeer smal horizontaal kauwvlak, een geabradeerde C-vorm dus.

Ook de bovenmolaren en -praemolaren bezitten een vlak, horizontaal kauwvlak. Voor een goed maalvermogen moeten de kauwvlakken der molaren groeven vertoonen, die, ter verhooging van het nuttig effect, schuin zouden kunnen verlopen ten opzichte van de mesio-distaal verlopende groeve in de onderkiezen (fig. 4).

Van speciaal belang is de vorm der bovenpraemolaren, wier bucco-linguale afmeting die der molaren moet benaderen. Indien noodig kan, door een eenvoudige beslijping de buccale „knobbel” inactief worden gemaakt. Beter dan een beschrijving kunnen bijgaande teekeningen (fig. 1 en 2) U een indruk geven van den vorm dezer praemolaren.

Bij het opstellen van een volledige prothese moet er naar worden gestreefd, de onderkaak een zoo groot mogelijke bewegingsvrijheid te geven; onder- en bovenprothese moeten elkaar zoo min mogelijk in horizontale richting belasten. Wat de fronttanden betreft, deze moeten we, indien aesthetisch toelaatbaar, zoodanig opstellen, dat geen „overbite” ontstaat. Is dit onmogelijk, dan moeten we zorgen voor voldoende „overjet”.

De gemiddelde afstand tusschen de punten P en Q van fig. 3, die een eerste bovenpraemolaar voorstelt, is ongeveer 3 mm.

De onderkaak maakt dus bij het kauwen zijdelingsche uitslagen, die, gemeten bij de 1e praemolaren, gemiddeld iets minder bedragen dan 3 mm.

Een „overjet” van 3 mm bij de hoektanden geeft dus de onderkaak voldoende ruimte voor haar laterale bewegingen tijdens het kauwen.

Clinische ervaring heeft geleerd dat ook voor de protrusieve bewegingen deze zelfde mate van „overjet” bij de snijtanden voldoende is.

Op grond van bovenstaande uiteenzettingen komen wij, gebruik makende van de x-kiezen, tot het volgende schema van opstelling van een volledige prothese:

Begonnen wordt met het bovenfront.

Zooel bij de keuze als bij de opstelling daarvan laten wij ons in de eerste plaats leiden door aesthetische overwegingen. De tanden moeten zoo breed zijn, dat de hoektanden op hun juiste plaats komen, hun distale kant ongeveer bij de mondhoeken.

Daarna worden de ondertanden opgesteld, indien aesthetisch toelaatbaar zoodanig, dat geen „overbite” ontstaat. Kan dit niet, dan moet worden gezorgd voor voldoende „overjet” zooals boven beschreven.

Ook echter in gevallen waarbij we een „overbite” kunnen elimineeren, zullen we vaak een „overjet” moeten aanbrengen bij de hoektanden. Zooals Fish n.l. zoo duidelijk heeft aangetoond, moet de onderprothese in het C-P-gebied smal zijn. De onderboog, van hoektand tot hoektand, wordt dan aanzienlijk korter dan de bovenboog.

Daar heel smalle ondertanden een leelijk effect maken, kiezen we het onderfront zoo breed mogelijk, zoodanig, dat onder- en bovencuspидaten distaal door hetzelfde verticale vlak worden begrensd.

Daarna worden de onderpraemolaren en molaren opgesteld op de processus.

In het algemeen zullen, bij de juiste beethoogte, de kaakwallen van onder- en bovenkaak in ongeveer evenwijdige vlakken liggen.

Dit was immers ook het geval toen het oorspronkelijke gebit nog aanwezig was, als dit zich in occlusie bevond.

Op voor de hand liggende mechanische gronden plaatsen we ook in het kunstgebit het vlak van occlusie halverwegen en evenwijdig aan de kaakwallen. Het resultaat is meestal een lichte, opwaartsche curve.

Nu worden de bovenkiezen opgesteld.

Doordat, als gevolg van de vlakke kauwvlakken, de relatie van onder- en bovenkiezen ten opzichte van elkaar in bucco-linguale richting vrij is, is het meestentijds mogelijk de bovenkiezen op den kaakwal en tevens in occlusie met de onderkiezen te plaatsen.

In de praemolaarstreek vooral blijkt deze vrije relatie onmisbaar te zijn, niet alleen daar waar onder- en bovenkaak belangrijk in grootte verschillen, maar ook in vele gevallen die wij nog tot de „normale” rekenen.

Beschouwen we een geval waar, tengevolge van resorptie der kaakwallen, wij uit aesthetisch oogpunt genoodzaakt zijn de bovenincisiven en -cuspидaten voor de processus te plaatsen.

Binnen zekere grenzen kunnen zoo noodig ook de ondersnijtanden voor de processus worden opgesteld, de hoektanden echter moeten liefst reeds op den kaakwal staan; de onderprothese moet smal zijn in de C-P-streek.

De onderkiezen worden nauwkeurig op de processus geplaatst.

Het opstellen der bovenpraemolaren biedt geen moeilijkheden. Het breede palatinale deel van het kauwvlak wordt op de processus geplaatst, in occlusie met de onderpraemolaren. Hierdoor komt de buccale „knobbel” naast den hoektand te staan, buiten den kaakwal. Door echter de kiezen te beslijpen volgens de lijnen A-B-C ontstaan inactieve buccale knobbels die de stabiliteit der prothese niet kunnen beïnvloeden. Tot slot worden de bovenmolaren op de processus opgesteld.

In deze gevallen is het de taak der bovenpraemolaren, door hun vorm en positie, een overgang te vormen tusschen het aesthetisch geplaatste front en de functioneel opgestelde molaren (fig. 4).

Is de bovenkaak groot, dan worden de zes fronttanden tegen den kaakwal geplaatst.

De buccale knobbel der bovenpraemolaren behoeft dan natuurlijk niet geïnactiveerd te worden, omdat in dit geval de elementen op den kaakwal worden opgesteld.

Gaat deze groote bovenkaak gepaard met een kleine onderkaak dan zullen de onderkiezen occluderen met het palatinale deel van de bovenpraemolaren; is de onderkaak zeer breed, dan zullen ze contact vinden met het buccale deel der bovenpraemolaren. In het laatste geval is het palatinale deel der bovenpraemolaren inactief en kan afgeslepen worden om meer ruimte te verschaffen aan de tong.

Van bilaterale balans, die gedurende de functie toch niet bestaat, wordt geheel afgezien.

De elementen worden opgesteld met het kauwvlak ongeveer horizontaal, waarbij slechts gezorgd wordt voor unilaterale balans: contact van alle kiezen op de actieve zijde.

In een volledige prothese, opgesteld volgens bovenstaande principes, is de horizontale belasting teruggebracht tot het minimum en worden alle verticale krachten opgevangen door de kaakwallen; 2 factoren van het uiterste belang voor de stabiliteit van de prothese en het behoud van de kaakwallen. In tegenstelling tot de doctrines

van Gysi vormen in bovenstaand schema hoofdzakelijk intra-orale verhoudingen de criteria voor de vervaardiging van een volledige prothese.

De geheele procedure zou daardoor en door het gebruik van elementen als de x-kiezen, een aanzienlijke vereenvoudiging ondergaan en in vele gevallen waarschijnlijk aesthetisch zoowel als functioneel betere resultaten opleveren.

Ongetwijfeld zijn bovenstaande beschouwingen nog min of meer van speculatieven aard, daar de x-kiezen slechts in het weinig concrete stadium van „gestelijk product” verkeerden.

Echter ben ik overtuigd van de juistheid der uiteengezette beginselen, hetgeen deze publicatie moge rechtvaardigen. Wetten van Meden en Perzen zijn deze beginselen en voorschriften natuurlijk niet; het opstellen van een prothese blijft altijd een kwestie van geven en nemen en ieder geval zal afzonderlijk moeten worden beoordeeld.

Zoo zullen we in bepaalde gevallen de gebalanceerde occlusie niet kunnen missen.

Overal daar waar tengevolge van de intraorale verhoudingen het opstellen van molaren en praemolaren buiten de processus niet vermeden kan worden, b.v. waar een groote tong te weinig ruimte zou hebben, kan zij van waarde blijken om den drager van de gewoonte de prothese door eenzijdig bijten te laten kippen, te genezen of deze gewoonte te voorkomen.

Voor de meeste gevallen echter meen ik een weg tot verbetering en vereenvoudiging te hebben aangegeven.

Utrecht, Juli 1946

Tandheelkundige Ervaringen in Engeland *)

door J. A. M. de Decker

Om den mij toegestane sprektijd niet te overschrijden, stel ik mij voor U datgene mede te deelen van mijn tandheelkundige ervaringen, die ik gedurende een studiereis van vier weken in Engeland opdeed, wat van direct nut kan zijn voor onze dagelijksche praktijk en wat gedurende drie en een halve maand van toepassing een werkelijke verbetering bleek te zijn.

Dank zij een groote mate van gastvrijheid der Engelsche collegae had ik gelegenheid, zoowel in de particuliere praktijken van Harleystreet als in de R.A.F.-hospitelen, hun methode van werken te leeren kennen en nu het verheugende nieuws ons bereikte, dat de eerste zending materialen uit Engeland is aangekomen, waarbij ik o.a. ook het afdrukmetaal „Zelex” vermeld vond, wil ik U over mijn ervaringen van vóór en ná den oorlog met dit afdrukmetaal iets mededeelen.

De meeste onzer collegae zullen bekend zijn met Dentocoll, hetwelk vele voordeelen had, evenwel ook het nadeel van de nogal bewerkelijke voorbereiding en de lange afkoelperiode in den mond met koud water. Zelex nu heeft alle eigenschappen van de elastische afdrukmaterialen, behoeft echter niet afgekoeld te worden, wordt op lichaamstemperatuur in den mond gebracht en na ± 3 minuten in zijn geheel verwijderd, waarbij men een perfecten anatomischen afdruk heeft verkregen. Het vooroorlogsch materiaal had het bezwaar, dat het vaak aan de tanden bleef hechten, vooral tusschen ondersneden diastemen, waarbij alle voordeelen boven andere afdrukmaterialen verloren gingen. Ik bleef om die reden aan dentocoll de voorkeur geven. Thans heeft het materiaal ongetwijfeld een verbetering ondergaan, waardoor men Zelex kan toepassen, waar vroeger dentocoll gebruikt werd.

*) Voordracht gehouden op de Vergadering van de Vereeniging van Nederlandsche Tandartsen op 29 en 30 Maart 1946.

De afdruklepels, die we hiervoor gebruiken, kunnen zijn:

- 1°. de geperforeerde dentocoll-lepel;
- 2°. iedere willekeurige lepel, mits bekleed met een laagje kleefwas;
- 3°. iedere willekeurige lepel, waarbij men den opstaanden buccalen en den palatinalen rand met leucoplast omkleedt, zooals dit in de gebruiksaanwijzing wordt aangegeven;
- 4°. de door mij meest toegepaste en niet in de gebruiksaanwijzing aangegeven methode, welke we reeds kenden bij het gebruik van tubes dentocoll.

Hierbij gaat men als volgt te werk:

Neem een afdruk met Xantigen of andere compound massa, wacht niet tot deze geheel is afgekoeld, want het is juist de bedoeling, dat de afdrukmassa halfzacht is bij het uit den mond nemen en druk met het heft van den mondspiegel de weergave van de tanden geheel weg, zoodat de op deze wijze verkregen individueele lepel zonder belemmering opnieuw in den mond gebracht kan worden. Waar noodig kan men de linguale zijde nog verlengen, waar te lang, verkorten. Het verdient nu aanbeveling de resteerende gebitselementen met een weinig paraffineolie in te smeren; indien dit niet voorradig is eventueel met vaseline; de bedoeling er van is, dat de Zelex niet aan de tanden kleven. Dit wordt niet aangegeven in de gebruiksaanwijzing, doch het is niettemin van essentieel belang. Ook breng ik, wanneer de lepel met Zelex gevuld is, een heel dun laagje paraffineolie over de afdrukmassa aan. Sindsdien is mij geen afdruk meer mislukt, hoe gecompliceerd hij ook was. Van af het mengen tot het uit den mond halen moeten vijf minuten verloopen, dus hoe langer men mengt, hoe korter in den mond. De verhouding 1 ½ minuut mengen, 3 ½ minuut in den mond, geeft mij de mooiste resultaten. Wij moeten, daar het materiaal maar éénmaal benut kan worden, zeer zuinig met de te gebruiken hoeveelheden zijn. Men heeft gelijke gewichtsdeelen water en Zelexpoeder nodig. Wanneer men den lepel zonder opvulling met Xantigen gebruikt, dus een der drie eerst genoemde methoden, heeft men voor een gemiddelden onderafdruk 25 cc water nodig, dus ook 25 g Zelex. Voor een bovenafdruk 30 cc water en 30 g Zelex. Past men echter een gecombineerde methode toe, dan komt men meestal met 10, resp. 15 g Zelex uit; behalve een beteren afdruk heeft men dus ook nog een zeer belangrijke materiaalbesparing gekregen.

Ik was altijd weer verbaasd, gedurende mijn bezoek aan Engeland, hoe enorm veel materiaal door niet afmeten van het water noodeloos verloren ging, alsmede over het feit, dat er evenveel Zelex in den rubbernap achterbleef als er in den afdruklepel ging. Wij zullen de in den oorlog aangeleerde zuinigheid met het omgaan van materialen tot in lengte van dagen moeten blijven toepassen en niet alleen hiermede onze praktijkuitgaven kunnen beknotten, maar tevens onze deviezen kunnen gebruiken ter verkrijging van meer buitenlandsche materialen.

Het verdient aanbeveling den Zelexafdruk zoo spoedig mogelijk uit te gieten en anders vochtig te bewaren. Tevens verdient het aanbeveling het afdruk materiaal niet langer op het uitgegoten model te laten zitten dan noodig is voor het hard worden van de gips. Wanneer men voorzichtig te werk gaat, kan men den afdruk in zijn geheel van het model afnemen en voor een duplicaatmodel opnieuw uitgieten. Laat men het een etmaal overstaan, dan is het afdruk materiaal uitgedroogd en breekt men de tanden als men den Zelex in zijn geheel wil afnemen.

Ik ben uitvoerig op het afdruk nemen ingegaan, omdat dit materiaal in de toekomst dentocoll geheel en gips voor een groot deel zal vervangen en alleen dan goede resultaten geeft, wanneer het op de juiste wijze wordt behandeld.

Ook de tweede groote verbetering, die ik constateerde, vond ik op het gebied der materialen. Het is insiders wel bekend, dat de tandheekkunde in Engeland niet het hoogepeil bereikt heeft van de Amerikaansche tandheekkunde en van sommige der Europeesche landen, met name Zwitserland, waarvan wij reeds eenige malen getuige mochten zijn. Mijn tandheekkundige indrukken heb ik dan ook speciaal vergaard op materiaalgebied, zoodat van het schitterende werk in het Queen Victoria Hospital in East Grinstead waar de plastische chirurgie en de behandeling der kaakfracturen een ongekende hoogte hebben bereikt.

Die tweede groote verbetering op materiaalgebied betrof de kunsthars in zijn ruimste betekenis, zoowel voor de prothetische als de conserveerende tandheelkunde.

Tandarts L e a d e r, tevens chemicus en directeur van de Portland Plastics, heeft zeer veel research-werk verricht op het terrein der kunstharsen en ik had het voorrecht van hem vele waardevolle gegevens voor de juiste behandeling van het materiaal, zoowel in woord als geschrift, te mogen ontvangen. Inderdaad geloof ik met hem, dat kunsthars in feite rubber heeft vervangen en amalgaam en porcelein in de toekomst grootendeels zal vervangen, hetgeen voor het laatstgenoemde materiaal reeds werkelijkheid aan het worden is. Het materiaal wordt nog steeds verbeterd en biedt groote toekomstmogelijkheden, doch wij moeten trachten met de ons thans ten dienste staande kunsthars door een juiste bewerking het best mogelijke resultaat te bereiken.

Wij hebben allen, wanneer het een prothese betrof, met de moeilijkheid te kampen gehad, dat deze na voltooiing poreus bleek te zijn, broos was en krimpig vertoonde; het laatste uitte zich terstond bij het plaatsen van de volledige bovenprothese, die dan belangrijk minder retentie vertoonde dan onze beetplaat bij het passen deed vermoeden. De voornaamste oorzaken van deze bezwaren worden als bij tooverslag opgeheven wanneer men de z.g. cure — hieronder te verstaan het reactieproces, waarbij het mengsel vloeistof—poeder door polymerisatie verhard wordt — zeer langzaam, volgens bepaalde richtlijnen laat verlopen. Het eindproduct is dan veerkrachtig en niet poreus of broos.

Waarom moet nu het reactieproces langzaam verlopen om een goed eindresultaat op te leveren? Wij moeten ons daarom realiseren wat zich gedurende de „cure” afspeelt. De overgang van den vloeibaren in den vasten vorm gaat gepaard met warmte-ontwikkeling en hoe sneller deze verandering teweeggebracht wordt, hoe moeilijker het voor de warmte zal zijn om te kunnen ontsnappen, daar hars een slechte geleider is. Als de warmte niet snel kan ontsnappen, zal zij opeenhoopen. De temperatuur van de hars zal oploopen en zal belangrijk stijgen boven het kookpunt van de vloeistof (monomer), hetwelk ligt op 100,2 °C (dus \pm kookpunt van water).

Het eerste beeld geeft de temperaturen weer in verschillende delen van de kunsthars, gips en water bij een snel verwarmen van de cuvette, b.v. wanneer men deze in kokend water dompelt en het water kokend houdt, wat tot voor kort door één der technische laboratoria in Den Haag werd toegepast.

De volgende projectie geeft een temperatuurcurve weer bij het snelle en langzame reactieproces, waaruit U ziet, dat er zich bij langzame verhitting in de kunsthars minder warmte ophoopt dan bij snelle verhitting.

Niet alleen zal bij een langzaam reactieproces het eindproduct vrij zijn van poreusiteit, maar er zullen veel grootere moleculen worden gevormd en een harder, meer stabiel, meer oplosbaar en minder broos materiaal worden geproduceerd.

Groote werkstukken moeten worden gestopt en daarna onder druk gehouden in een speciaal voor dit doel geconstrueerde veerende cuvettenklem.

Spr. vertoonde een foto van een dergelijke pers, waarin twee z.g. scharniercuvetten, waarvan de voordeelen werden getoond. Het kleine persje is ontworpen voor het maken van kunsttoogen, maar wordt ook aangewend voor het maken van jacketkronen, facings, inlays e.d.

Voorts de projectie van een detailopname van eerstgenoemde pers met ontspannen veer, terwijl in de volgende foto de cuvetten onder een beginnenden druk zitten van de duidelijk waarneembare veer. Het is de bedoeling, dat deze veer zeer geleidelijk gespannen wordt.

Wat is nu het voordeel van een dergelijke pers- of veerklem?

Om aan het krimpen tegemoet te komen, moet een overschot aan materiaal worden gebruikt. Zoodra men bij het proefpersen geconstateerd heeft, dat men voldoende materiaal heeft, moet men nog een stukje monomer-polymer mengsel toevoegen. Men neemt dit ter lengte van eenige centimeters en ter dikte van 3 mm. De cuvettehelften zullen nu niet meer volkomen sluiten. Men mag thans niet meer te werk gaan zooda men dit vroeger deed bij de rubbertechniek, m.a.w. de verwarmde cuvette in de cuvettepers onder druk brengen en zoo lang persen tot het

geheel sloot, maar thans moet het sluiten met volkomen koude cuvettehelften geschieden, zeer langzaam en geleidelijk. Het zal dus vaak voorkomen, dat de cuvettehelften eerst gedurende het reactieproces sluitend te krijgen zijn, wanneer het monomer-polymermengsel bij een bepaalde temperatuur in een gelei-achtige consistentie verkeert. Dit geschiedt nu automatisch door de veer, die in de cuvetteklem is ingeschakeld en zoo ziet men zeer geleidelijk de cuvettehelften tot sluiting komen. Een beetverhooging heb ik dan ook sinds het invoeren van dit zeer nuttige praktische instrument niet meer geconstateerd.

Indien de tijd het toelaat, doet men verstandig, niet terstond na het proefpersen met het reactieproces te beginnen. Ter verkrijging van een beter eindproduct kan men zoo mogelijk de cuvette eenige uren, beter nog een nacht, laten staan. Dit komt het eindproduct zeer ten goede.

Het reactieproces kan op twee manieren geschieden:

Men kan koud water opzetten, er een half uur over doen, eerdad een temperatuur van 60° is bereikt, gedurende een half uur op 60° houden, om tot slot nog een half uur te laten koken.

Voor groote stukken wordt echter de z.g. reverse-cure toegepast. Men gaat hierbij als volgt te werk:

Water aan de kook brengen en het gas uitdraaien, de koude cuvette wordt in het warme water geplaatst en gedurende een uur wordt het gas uitgelaten. Dan zal het water tot een temperatuur van 50° à 55° zijn gedaald. Nu wordt het gas opnieuw aangedraaid op een zeer lage vlam, om te voorkomen dat de temperatuur van het water nog verder zou dalen en men houdt het op deze temperatuur gedurende ongeveer een half uur. Daarna brengt men het opnieuw tot koken en laat het 10 minuten doorkoken. Als wij aannemen, dat er 10 minuten noodig zijn om het water opnieuw tot koken te brengen en men laat het daarna gedurende 10 minuten doorkoken, dan is de totale tijd, noodig voor de reserve-cure, één uur en 50 minuten. Deze methode verdient in het bijzonder de voorkeur bij obturatoren, totale protheses en alle werkstukken die grooter zijn dan de normale doorsnee-prothese. In East-Grinstead werden alle te polymeriseren werkstukken 's avonds in een pan met water op een zeer lage gasvlam geplaatst en werd eerst den volgenden morgen het water tot koken gebracht. Alle technici zijn het er over eens: hoe langzamer de cure, hoe beter het eindresultaat.

Na het polymeriseren verdient het aanbeveling om de cuvette op de werkbank aan de lucht te laten afkoelen inplaats van dit, zooals vaak wordt toegepast, onder een kouden waterstraal te doen geschieden, waarbij spanningen in het eindproduct kunnen optreden.

De scharnier-cuvette, waarvan zooeven sprake was, werd in de volgende projectie afgebeeld. Zij berust op het eenvoudige principe, dat men den ring van de cuvette scharnierend heeft gemaakt, waardoor, zonder de minste moeite, het in het gips ingebedde werkstuk uit de cuvetteering kan worden gehaald. Men heeft slechts een pen uit den ring te verwijderen om het scharnier te kunnen openen. De volgende projectie vertoont het scharnier in geopenden toestand.

Kunsthars heeft een lage trekspanning en breuken van partieele gebitten komen veel voor. Met fibre-glass draden kan men aan dit euvel tegemoetkomen.

Als wij een partieele onderprothese, als voorbeeld nemen, ingebed en op de gebruikelijke manier gestopt met kunstharsdeeg en de cuvette geopend is en het cellophaan weggenomen, dan brengt men een inkeping aan, zooals de volgende projectie toonde.

Men drukt de kunstharsinkeping naar linguaal en brengt op den bodem der inkeping een stukje fibre-glass draad aan, waarvan in de uiteinden een knoop is gelegd ter voorkoming van uitrafeling. De kunsthars wordt dan weer in zijn oorspronkelijke vorm teruggeduwd en de fibre-glass op de juiste manier gefixeerd. De draad is met een laagje caseïne bedekt. Dit moet verwijderd worden, hetgeen men kan bereiken door hem even door een bunsen-vlam te halen, waardoor de draad een goudgele kleur krijgt. Zou men dit nalaten, dan komt er geen adhaesie met de kunsthars tot stand. Tevens verdient het aanbeveling om het materiaal in monomer te drenken, ten einde zeker te zijn, dat de caseïne volkomen verwijderd is. Fibre-glass

bezit een zeer groote trekspanning en zal de sterkte van het afgewerkte gebit zeer vergrooten.

Proeven in Dr. L e a d e r's laboratorium hebben uitgewezen, dat metalen versterkers, in de kunsthars aangebracht, een vervorming van de protheses tot gevolg hebben.

Het aanwezig zijn van water bij kunsthars veroorzaakt bleeking en melkachtigen aanslag. Hieruit volgt, dat werkmodel en tegenmodel in de cuvette volkomen droog moeten zijn en tevens koud, ten voorkoming van een ongewenschte, ontijdige polymerisatie.

Wanneer men kunstharstanden in de prothese verwerkt heeft — en dit geldt ook bij het uitvoeren van een reparatie aan een prothese met kunstharstanden — zal men vóór het inbedden in de cuvette, verstandig doen de tanden met een dun laagje silico-phosphaat-cement te bedekken, ter voorkoming van verkleuring door vocht en tevens tot het behoud van den glans der tanden.

Om het prothetisch-technische gedeelte te beëindigen, wil ik nog iets over het rebasen vertellen. Dr. L e a d e r waarschuwt ernstig tegen de in de Amerikaanse vakliteratuur verschijnende reclames van pasta's, die men slechts uit een tube behoeft te knijpen, en onder de prothese behoeft aan te brengen om den patiënt met de van pasta voorziene prothese onmiddellijk te laten gaan, waarbij de polymerisatie op lichaamstemperatuur in den mond geschiedt.

Bij analyse blijken zij uit kunsthars-polymeer te bestaan, opgelost in een vluchtig vloeistof. Zij zouden zeer pijnlijk voor het tandvleesch zijn, daar zij een branderig gevoel veroorzaken en blaren verwekken. Na het hard worden krimpen zij en veroorzaken groote vervormingen van de prothese.

Ik was niet in gelegenheid ervaringen met een dergelijk pasta te kunnen opdoen, maar ongetwijfeld zullen er onder de collegae zijn, die wel in de gelukkige omstandigheden zullen verkeerden er mede te werken of er mede gewerkt hebben en ik zal gaarne hun ervaringen vernemen.

Dr. L e a d e r raadt de volgende methode aan:

Hij brengt een laagje kunstharsdeeg onder de prothese aan, op het moment waarop het kneedbare stadium is bereikt. Ter bescherming van het tandvleesch wordt een weinig glycerine er op aangebracht. Gedurende 5 min. laat hij de prothese in den mond en zorgt er voor, dat de occlusie in dien tijd wordt gecontroleerd en hersteld. Terstond na het verwijderen uit den mond moet de prothese worden ingebed. Direct na het hard worden van het gips wordt de cuvette in kokend water gedompeld, zoodat de nieuwe hars opzwellt, daardoor druk uitoefenend binnen in het gips en zodoende den vorm van den afdruk behoudend. Een half uur koken is hierbij voldoende waarna langzaam laten afkoelen. Het schijnt, dat tot heden deze methode nog de beste resultaten oplevert. Persoonlijk geef ik de voorkeur aan rebasen met K e l l y 's pasta en daarna behandelen als een reparatie.

Wanneer men jacketkronen maakt, inlays of andere restauraties, moet men er rekening mede houden, dat de kunsthars in eenige uren 5% water opneemt, waardoor een lichte uitzetting plaatsvindt. Indien men bovengenoemde restauraties incementeert, voordat absorptie heeft kunnen plaats vinden, dan zullen zij achteraf de neiging vertoonen iets grooter te worden en los te geraken. Houdt dus iedere kunstharsrestauratie in water tot het moment van incementeerden, vervolgens even in 60% alcohol dompelen, met warme lucht drogen en incementeerden.

Het beste cement voor dit doel is ongetwijfeld silicaatcement of een mengsel van silicaat en zinkpoeder, maar L e a d e r prefereert uitsluitend silicaat. Indien de pulpa eenige dagen beschermd geweest is door een zinkoxyde/eugenol pasta, zullen de dentinekanaaltjes afgesloten zijn en zal de pulpa geen schade ondergaan, aangenomen dat men niet te energiek de tijdelijke afsluiting van het oppervlak afschraapt. Als voorzorgsmaatregel kan men ook het dentine grondig droog maken en een oplossing eugenol acrylic in chloroform appliceren.

Een volgende projectie gaf de wijze van inbedden weer, zooals spr. deze leerde kennen op de cursussen, gegeven door de Amalgamated Cy in Swallowstreet te Londen. Men werkt hier niet met het monomer-polymermengsel in deegvorm in de cuvette gebracht, doch de beide cuvettehelften worden afwisselend gevuld met pce-

der van de gewenschte kleur, gevolgd door monomer, nauwkeuriger omschreven: het labiale, resp. buccale gedeelte, wordt eerst klaargemaakt, daarna het zich in de andere cuvettehelft bevindende gedeelte. Men heeft het hierdoor volkomen in de hand de juiste kleurschakeeringen in het zichtbare gedeelte van de kroon aan te brengen. De techniek hiervan laat zich echter moeilijk omschrijven en kan te zijner tijd beter op een demonstratie worden vertoond.

Gedachtenwisseling

De heer de Decker antwoordt op een vraag van coll. Vos, dat zijn opmerkingen met betrekking tot het polymeriseeren gelden voor alle kunstharsen. Natuurlijk moet men daarbij de aanwijzingen, die de fabrikant geeft, naleven, maar voor alle kunstharsen geldt de zeer langzame polymerisatie. Deze geeft veel grootere moleculen en een beter resultaat. Voorts moet men natuurlijk doen wat de fabrikant van een bepaald soort kunsthars aanbeveelt.

Spreker verklaart voorts niet te hebben toegepast het rebasen volgens de methode die Dr. L e a d e r heeft aangegeven. Hem is bekend, dat de laag ook poreus wordt door het snel opvoeren van de temperatuur, maar die laag is zoo buitengewoon dun, dat het bijna geen invloed heeft. Spreker zelf geeft altijd nog de voorkeur aan rebasen, hetzij met gutta percha, hetzij met pasta. Hij brengt dan de van pasta voorziene próthese in de cuvette en behandelt haar dan als een reparatie.

De heer F l a u m e n h a f t wenscht een vraag te stellen over de gevoeligheid voor water. De methode van het langzaam toedraaien van de open cuvette past spreker al sinds 1940 toe naar aanleiding van Amerikaansche publicaties, o.a. in het Year Book of Dentistry voor 1940. Daarin werd al aanbevolen om een overmaat te nemen en tijdens de polymerisatie de cuvette te sluiten. Spreker laat dan altijd de cuvette één mm open en dan wordt deze in de bekende pers, die lector B a k k e r in het eerste jaar destijds heeft ingevoerd, tijdens de polymerisatie aangedraaid. Daarbij heeft hij echter nog nooit eenige nadeelige gevolgen van de aanraking met te veel water ondervonden. Er vloeit weken witte aanslag uit voort, doch deze verdwijnt tijdens het polijsten volkomen. Spreker vraagt, of coll. d e D e c k e r dat doet. Sluit deze zijn cuvette niet en komt daar dan toch geen water bij?

De heer de Decker erkent, dat ook hij inderdaad witte aanslag heeft gehad doch verklaart, dat hij, sinds hij de techniek aan huis heeft en de methodes naleeft zooals die aangegeven zijn, nimmer meer te kampen heeft gehad met witten aanslag op de kunsthars of op de tanden. Zelfs heeft hij nimmer meer verkleuring op het rose gedeelte van de kunsthars. Als men het kunstharsdeeg daarin brengt, dan schijnt, wanneer het gips vochtig is, op het moment vóór het polymeriseeren, deze verbleeking op te treden. Althans, zoo denkt spreker het zich in, hoewel hij niet kan vertellen of dit de juiste oorzaak is. Er wordt echter zeer de nadruk op gelegd, dat het volstrekt noodig is, dat het gips kurkdroog is op het oogenblik dat men er het monomer-polymermengsel inbrengt.

De heer F l a u m e n h a f t : Maar uw cuvette is open op het moment dat zij in het water gaat!

De heer de Decker antwoordt bevestigend. Op het moment evenwel, waarop men er de deegmassa inbrengt, is de cuvette droog. Overigens herinnert spreker er aan, dat hij heeft aanbevolen om haar daarna minstens eenige uren, liefst een nacht, te laten staan. Hierdoor neemt de polymerisatie op kamertemperatuur een aanvang, waarna het water blijkbaar geen bleekenden invloed meer uitoefent op de kleurstof in de kunsthars.

De v o o r z i t t e r meent, dat de zaak natuurlijk deze is: Ten eerste moet men zich niet voorstellen, dat, al sluit men de cuvette, er geen water bij zou komen. Het gips immers verzadigt zich direct met water, is dus ook vochtig, en inderdaad

krijgt men steeds een oppervlakkige menging van water en monomer en dat veroorzaakt dien aanslag; een corrosie dus die ontstaat voordat de polymerisatie begonnen is. Als men de cuvette, zooals coll. de Decker dat terecht uiteengezet heeft, eerst even wegzet, zoodat de polymerisatie reeds wat ingeleid is, voordat men het geheel in het water plaatst, is die oorzaak opgeheven. Spr. kan zich daarom best voorstellen, dat coll. de Decker goede resultaten heeft verkregen met het eerst wegzetten.

De heer de Decker verklaart, dat hij, toen hij zijn techniek buitenshuis had, vaak prothesen heeft gekregen waarbij de witte aanslag zich achteraf niet meer weg liet polijsten. Dr. L e a d e r heeft daarvoor een methode aangegeven. Door hooge verhitting, spreker meent zelfs tot 600°, is het mogelijk om deze door en door bleeking, die zelfs inwendig optreedt, er uit te krijgen.

De heer Willemsse (Apeldoorn) brengt coll. de Decker persoonlijk zijn dank voor diens belangrijke uiteenzetting, alsmede voor het feit, dat deze bereid is gevonden de vergadering in de vruchten van zijn bezoek aan Engeland te laten delen.

Spreker wenscht even naar de Zelex te informeeren. Naar het hem voorkomt is er blijkbaar een nieuw materiaal Zelex gekomen, dat dus niet hetzelfde is als het product van vóór den oorlog.

De heer de Decker: Neen.

De heer Willemsse vraagt zich af, of men er dan wel mede kan volstaan met de behandeling tot 5 minuten te beperken en het niet langer in den mond te laten dan door coll. de Decker is aangegeven. Sprekers ervaring toch met het materiaal van vóór den oorlog was aldus, dat hij het nooit heeft durven wagen om het precies den tijd, die in de gebruiksaanwijzing aangegeven was, in den mond te laten, omdat het dan veel te week was. Gaarne zou hij dus vernemen, of het bij deze nieuwe Zelex inderdaad juist is, dat men het na zoo korten tijd kan uitnemen.

In de tweede plaats constateert spreker, dat coll. de Decker bij rebasing de deegmassa dus eerst klaar maakt en daarna in een dunne strook uitlegt op de basis van de prothese. Spreker informeert, of dan echter de mondtemperatuur voldoende is om te maken, dat het werkelijk in een zoo heel dun laagje uitgebreid wordt over het vlak van de prothese.

De heer de Decker antwoordt, dat hij het er, wat de eerste vraag over Zelex, het materiaal dat thans verschafte wordt, betreft, met de Amalgamated over gehad heeft. Zij beweert wel, dat er niets aan veranderd is, maar het materiaal van thans is ook naar sprekers meening zeer belangrijk verbeterd tegenover dat van vóór den oorlog. De tijd van 5 minuten, die collega Willemsse noemde, is veel te lang. De fabrikant beveelt aan, dat van den aanvang van het mengen af, tot het uit den mond halen toe, 5 minuten dienen te verlopen. Als men 1 minuut mengt en vervolgens het afdruk materiaal 4 minuten in den mond laat — en de methode, die spreker het beste uitkomt en waarover hij het trouwens in Engeland ook gehad heeft, is 1½ minuut mengen en 3½ minuut in den mond — dan verzekert hij, dat het mengsel absoluut voldoende tijd heeft om te harden. Nogmaals echter legt hij er den nadruk op, dat het van zeer groot belang is, de resteerende elementen en de in den lepel gebrachte Zelex met paraffine-olie in te smeren. Het materiaal hecht zich dan niet aan de tanden en ook bij het verwijderen van het gipsmodel voor het maken van een duplicaat-model, gelooft spreker, dat de paraffine-olie een groote rol speelt.

De kwestie van het rebasen is een methode, die Dr. L e a d e r aangeeft, doch die spreker op deze manier niet toepast. Hij geeft er nog altijd de voorkeur aan om te rebasen, hetzij met gutta percha, hetzij met een pasta. Hij brengt dan het geheel in de cuvette en behandelt het als een reparatie. Hij heeft echter die andere methode alleen genoemd, omdat men het zoo aangeeft.

De heer Visser (Hilversum) verklaart coll. de Decker te hebben hooren zeggen, dat de kunsthars inlays vastgezet worden met silicaatcement in een bepaalde consistentie. Spreker vraagt evenwel, of het silicaatcement, ook al wordt het dan in die consistentie zeer dun uitgestreken, geen groot gevaar oplevert voor de pulpa en of het voldoende houvast biedt. Hij herinnert zich, dat coll. T e k e n b r o e k indertijd heeft uitgelegd, dat men bij geen enkel cement eigenlijk ooit van kleefkracht mag spreken. Daarom vraagt spreker zich af, of het silicaatcement voldoende houvast biedt aan kunsthars-inlays.

De heer de Decker stelt voorop, dat hij steeds uitermate voorzichtig is met het vastzetten van restauraties met een silicaatcement. Wanneer hij daarmede vastzet, beveelt hij steeds aan, ter bescherming van de pulpa eerst een laag van zinkoxyde-eugenolpasta of pulprotex op het dentine aan te brengen. Daarna maakt hij pas zijn afdruk. Voorts werkt hij in het algemeen ook met impraegmol, om het dentine te impregneeren en daaroverheen een tandlak, in het bijzonder wanneer het een jacketkroon betreft.

De heer Visser weet, dat Zelex en water in gelijke gewichtsdeelen worden aangemaakt. Gaarne zou hij echter vernemen, of dat elken keer opnieuw wordt afgewogen, dan wel of men er na de eerste keeren een zekere ervaring in krijgt, zoodat het misschien neerkomt op ongeveer een zelfde hoeveelheid als gips en water.

De heer de Decker vindt het prettig, dat collega Visser deze vraag aanroert, doch noemt het alleen jammer, dat hij hem daarbij metterdaad niet kan helpen. Bij de eerste aflevering van Zelex (althans in Engeland) behoort een balans. Het afwegen is dank zij deze balans het werk van een oogenblik; men behoeft er immers slechts zorg voor te dragen, dat de Zelex in evenwicht is met de afgemeten hoeveelheid water. Met iedere willekeurige weegschaal kan men hetzelfde bereiken, wanneer men hierop 2 kleine gipsnappen plaatst en deze in evenwicht brengt. Wanneer water en Zelex in evenwicht zijn, behoeft men slechts te mengen om het best mogelijke resultaat te bereiken.

De voorzitter is van oordeel, dat het niet goed bewerken van het kunsthars in de tandtechnische laboratoria een van de oorzaken is waarom dit materiaal den tandartsen soms slechts bevalt. Deze zaak wordt daar commercieel bekeken. Langzaam polymeriseeren o.a. komt niet goed van pas, omdat het ook daar is: Opschieten, opschieten, opschieten. Dit betreft feitelijk alle tandheelkundige materialen. Al deze zoo verfijnde materialen komen in het gedrang, om maar zoo snel mogelijk te kunnen werken. Dit is een groote drawback voor de dentalfabrikanten, die gedwongen worden den tandartsen materiaal in handen te geven, dat zich snel laat verwerken. De heele kunstharstechniek is er ingekomen nadat de fabrikanten er in geslaagd waren een kunsthars te brengen, dat zich snel laat verwerken, maar zulks gaat ten koste van de andere eigenschappen. Spr. geloof, dat men met het kunsthars nog veel betere resultaten voor de patiënten zou kunnen bereiken, wanneer men er toe overging dit materiaal te geven wat het toekomt en niet alleen op snelle en eenvoudige verwerking lette. Daar is b.v. de kwestie van de blaasvorming in dikkere werkstukken. Een gelijkmatige verhitting is voor dergelijke dikke werkstukken zeer gewenscht. In de moderne techniek gaat men het dan ook al op een andere manier doen, n.l. doordat men zorgt voor een gelijkmatige interne verwarming over het geheele werkstuk, dus niet zoo, dat men aan den buitenkant een flinke verhitting heeft, terwijl binnenin (vooral bij snel werken) nog een lagere temperatuur heerscht. Men bereikt dit door een hoog frequent electricisch wisselveld.

De heer de Decker merkt op, dat men op het oogenblik in Engeland bezig is proeven te nemen met diathermie, hetgeen dus op hetzelfde neerkomt.

De voorzitter zegt, dat een dergelijke polymerisatie binnen 5 minuten verloopt, met een mooie, gelijkmatige verwarming.

De heer H e m m i n g a vraagt, wat op het oogenblik eigenlijk het beste materiaal is voor het vastzetten van Portex of andere kunsthars, indien silicaat daarvoor niet in aanmerking komt, uit vrees voor beschadiging van de pulpa.

De heer d e D e c k e r vindt het inderdaad voor het cementeeren van jacket-kronen gevaarlijk om het met silicaat te doen, zoodat hij dus gedwongen is hiervoor Ames of Standaardcement te gebruiken. Wanneer men het poeder met water of glycerine mengt, heeft men gelegenheid de invloed die de kleur van het cement uitoefent op de jacket-kroon van te voren te controleren. Zoodra men door menging ven verschillende kleuren de juiste tint getroffen heeft, kan men tot definitieve incementering overgaan. Hem is niet bekend of er een betere methode bestaat.

De v o o r z i t t e r vindt de opmerking, die coll. d e D e c k e r maakte over de röntgenshaduw van enkele kunststoffen, van belang voor jacketkronen. Als men voor het verkrijgen van röntgenshaduw een vulstof bijmengt, en men gebruikt daarvoor zouten van de zware metalen, dan veroorzaken die een witte melkachtige tint. Dat is natuurlijk voor de tandvleeschkleur van prothesemateriaal hinderlijk, maar in kunsthars voor jackets en tanden is het niet storend. Integendeel heeft zich het feit hierbij voorgedaan, dat de eigenschappen van de kunsthars verbeterd worden door inbrengen van die vulstoffen. Een van de bezwaren toch van kunsthars bij het gebruik als jacketmateriaal is de z.g.n. koude vloeï, de eigenschap van een materiaal, dat wanneer het een tijdje onder druk staat, ten slotte gaat wijken. En juist die koude vloeï bleek verminderd te zijn bij materiaal waarin vulstoffen waren gebracht voor het verkrijgen van röntgenshaduw.

De heer v a n B l o m m e s t e i n verklaart, dat hij het voortaan natuurlijk precies zoo zal doen als coll. d e D e c k e r het aangegeven heeft. Hij heeft echter nu wel bemerkt, dat hij in den oorlogstijd, toen men zonder of met heel weinig gas zat, de kunsthars op een verschrikkelijke manier mishandeld heeft, al moet hij niettemin constateeren, dat hij er in zijn praktijk tenslotte toch niet zoo heel gekke uitkomsten mede verkregen heeft. Hij stopte het geheel n.l. in den vulcaniseerketel en kwam na 10 minuten op 120°, waarna hij het liet afkoelen. Dan had hij voor de verwarming slechts tien mintuen noodig, waardoor hij gas spaarde. Hij heeft gebruik gemaakt van de chemische eigenschap, dat bij elke 10° temperatuurstijging het proces tweemaal zoo snel verloopt en hij heeft het geheele proces inplaats van in een half uur in een kwartier laten verlopen, als hij tijd te kort kwam. Zoo heeft hij bij verschillende werkstukken den vulcaniseerketel wel eens na een kwartier open-gemaakt en daarna de cuvette onder een koudwaterkraan afgekoeld en hij moet zeggen, dat hij daarbij nog nooit poreuze platen heeft gekregen als de vormen met behoorlijke overmaat kunsthars gevuld werden. Die kunsthars (Paladon en Serdon) schijnt dus ook wel eens mishandeld te kunnen worden zonder dat het al te ergerlijke uitkomsten geeft. Spreker kan natuurlijk de hardheid tegenover een andere methode niet beoordeelen, doch geeft dit alleen als zijn ervaring in den oorlogstijd.

De heer d e D e c k e r constateert, dat coll. v a n B l o m m e s t e i n aldus eigenlijk de reverse cure toepaste. Dat is de methode voor obturatoren e.d. Misschien dat daarom de mislukkingen minder groot zijn geweest dan hij had kunnen verwachten.

De v o o r z i t t e r verklaart, dat Prof. S p r e n g hem had medegedeeld, hebben waargenomen, dat er ook allergische verschijnselen waren onder de kunstharsprothese. Spr. heeft zich daarover toen even verwonderd, maar dat kan z.i. toch wel het geval zijn wanneer men het kunsthars mishandelt. Wanneer men b.v. de polymerisatie niet juist heeft laten verlopen, kan er slechts gedeeltelijk of niet gepolymeriseerd monomer aanwezig blijven. Deze lager moleculaire stoffen zijn veel mobieler en kunnen mogelijk oorzaak zijn van allergische verschijnsels.

De heer de Jonge zou nog graag een vraag wenschen te stellen en een opmerking wenschen te maken, beide zeer kort.

Zijn vraag is, of de nieuwere kunstharsen — spr. is leek op dit gebied — elastischer zijn dan de kunstharsen waarmede men gedurende den oorlog moest werken. Hij heeft n.l. den indruk gekregen, dat de vele teleurstellende breuken in de prothesen wel eens voor een niet gering deel te wijten waren aan de hardheid van het materiaal.

De opmerking die hij wilde maken is de volgende: Bij het begin van den oorlog bezat spr. een vrij behoorlijke hoeveelheid Zelex. Daardoor heeft hij dentocoll kunnen sparen totdat de Zelex ongeveer op was. Hij heeft toen natuurlijk aan den lijve ondervonden het verschil in werkwijze tusschen Zelex en dentocoll. Hij heeft toen het laatste restant Zelex bewaard voor enkele patiënten, die hij wegens invaliditeit per se thuis moest behandelen en hiermede komt hij tot zijn opmerking. Nooit of te nimmer kan men patiënten met een zoo groot gemak thuis behandelen als met Zelex. Coll. de Decker heeft ook genoemd het maken van een Zelexafdruk met het oog op de orthodontie-modellen. Daarmede is spr. het volkomen eens, want juist in orthodontie verkrijgt men vaak gebitten, waarin de tanden zeer onregelmatig staan, zoodat de gipsafdrukken, en zelfs de stentsafdrukken bepaalde moeilijkheden opleverden. Hetzelfde zou hij willen aangeven voor studiemodellen die gemaakt worden van bijzondere gevallen, b.v. van anomalieën. Terwijl hij vroeger altijd dentocoll of ook stentsafdrukken maakte, heeft hij bemerkt, dat er maar één oplossing is. Dergelijke afdrukken behoort men vóór alles te maken met Zelex.

De heer de Decker is van oordeel, dat de prothese, die men nu maakt, zeker elastischer is, omdat men het materiaal heel anders behandelt. Reeds is door hem te kennen gegeven, dat het snelle polymeriseeren weliswaar een zekere hardheid, maar ook een zekere broosheid veroorzaakt. Eenige weken geleden heeft hij pas fibre-glass-draad aangebracht. Vóór dien tijd heeft hij zijn partieele prothesen gewoon zonder versterking gemaakt, maar tot nog toe — en hij spreekt nu over een periode van $3\frac{1}{2}$ maand — heeft hij daar geen breuk in gehad. Hij brengt nu in iedere prothese fibre-glass-draad aan, hetgeen een geweldige verbetering blijkt te zijn. Hij heeft er echter nog slechts een te korte ervaring mede opgedaan om het definitief te kunnen beoordeelen.