

OORSPRONKELIJKE BIJDRAGEN



*Tandheelkundig Instituut der Rijks-Universiteit te Utrecht
Afdeling voor Materiaalkunde: Lector B. R. Bakker*

STRUCTUREELE VERANDERINGEN IN INSTRUMENTEN DOOR DROGE STERILISATIE

DOOR

Ir. F. VAN DAALEN,
TANDARTS

Assistent a.h. Tandheelkundig Instituut

„Dry heat at 350° to 400° F. for forty-five minutes or an hour is necessary to destroy most bacteria. The application of these temperatures for the length of time indicated would seriously endanger the temper of dental instruments. Hence dry air methods of sterilisation are impractical for this purpose.”

(W. H. O. Mc. G e h e e, A Textbook of Operative Dentistry, 1937, bladzijde 266).

Bovenstaand citaat is een der zeer weinige opmerkingen van dezen aard, die ik heb kunnen vinden. Zelfs waar de kwestie der sterilisatie van onze instrumenten uitvoerig behandeld wordt, wordt vrijwel nooit gerept over de structureele veranderingen in het materiaal als gevolg van het steriliseeren der instrumenten.

Daarentegen wordt bij het onderzoek naar de bactericide werking van de meest-gebruikelijke desinfectantia en van de in den loop der jaren in den handel gebrachte nieuwe preparaten meerdere malen het macroscopisch gedrag van chirurgische instrumenten vermeld, wanneer deze met het onderhavige desinfectans in aanraking waren geweest. Het uiterlijk van het instrument, dus slechts het voor het bloote oog zichtbare, wordt nagegaan na een verblijf in of na een inwerking van het bactericide preparaat, meestal gedurende een veel te korten tijd. Daarbij ruimt het onder-

zoek slechts plaats in voor twee vragen: 1. Roest het instrument, en 2. Bladdert de oppervlakkige laag nikkel of chroom af?

Het gedrag van een instrument bij dezen vorm van sterilisatie is natuurlijk in sterke mate afhankelijk van de staalsoort, roestvrij of niet, en van de al-of-niet deugdelijk opgebrachte nikkel- of chroomlaag, waarmede de uitslag van zoo'n onderzoek sterk beïnvloed kan worden.

Bijna nooit wordt echter de vraag opgeworpen en nagegaan, in hoeverre er van een sterilisatiemethode invloed kan uitgaan op de structureele samenstelling van de staalsoorten, waaruit onze instrumenten bestaan. En toch weet zelfs een leek, dat de eigenschappen van de gebruikelijke staalsoorten in hooge mate verbeterd kunnen worden door een voor die staalsoorten meestgeschikte thermische nabehandeling, waarvan ik nu alleen maar het harden en het aanlaten noem, zoodat de mechanische voorbewerking voor het oogenblik buiten beschouwing blijft.

Bij eenig nadenken is het duidelijk, dat goed gereedschaps- en instrumentstaal door de genoemde thermische nabehandelingen aanzienlijk betere of zelfs de meest-gewenschte eigenschappen kan verkrijgen, doch dat omgekeerd ook een met de beste eigenschappen verkocht stalen instrument door een latere warmtebehandeling die goede eigenschappen weer kan verliezen.

Wij weten b.v., dat wij vele instrumenten grondig bederven en voor hun speciaal gebruik ongeschikt kunnen maken door ze in een vlam te houden. Doch ook wordt er veel te weinig stilgestaan bij de vraag, of er ook andere wijzen van verhitting bestaan, die dezelfde funeste gevolgen hebben voor de verdere geschiktheid onzer instrumenten. Bij de sterilisatie onzer chirurgische en tandheelkundige instrumenten passen wij n.l. meestal een gelijktijdige warmtebehandeling toe. En al is de verwarming van de instrumenten hierbij geen excessief-hooge, het is niettemin in te denken, dat de zeer vaak herhaalde sterilisaties tenslotte neerkomen op een zeer langdurige verhitting, die daardoor wel degelijk invloed moet hebben op de eigenschappen onzer instrumenten.

Voor de verklaring hiervan zullen wij zeer in het kort iets zeggen van staal en enkele zijner eigenschappen. Laten wij een staalsoort bezien, die uit een vaste oplossing van koolstof in ijzer bestaat. Volgens de theorie van M a u r e r ligt de oorzaak van de hardingsmogelijkheid van staal in de eigenschappen en veranderingen van den atoomrooster. Al naar het koolstofgehalte van het ijzer onderscheidt men in bepaalde gebieden van het ijzer-koolstof-toestandsdiagram, waarover nu niet verder uitgeweid zal worden, o.a. α , δ en γ -mengkristallen. De koolstof, die in α -ijzer geen oplos-

singsmogelijkheid heeft, probeert zich uit den haar omringenden ijzer-atoomrooster te bevrijden. Deze spanningstoestand is het nu, die men hardheid noemt. De bevrijdingsdrang, om zich uit den knellenden band van den atoomrooster los te maken, uit zich in een uit elkaar drukken van den atoomrooster, hetgeen röntgenografisch onderzoek ook inderdaad bevestigd heeft.

Dit uit elkaar drukken heeft de sedert lang bekende volumevermeerdering tengevolge, die steeds met het harden gepaard gaat. Het z.g. Martensiet heeft tegenover den weeken toestand een 0,8 tot 1,0% grooter volume. Tevens komt hier nog een verandering van plaats bij van het koolstofatoom in den kristalrooster van ijzer. Het tetragonale Martensiet ontstaat direct na harding en de hiermede gepaard gaande plotselinge afkoeling, het kubische door een kleine wijziging van plaats van het koolstofatoom bij ongeveer 120° C. aanlaattemperatuur.

Martensiet ontstaat, wanneer γ -ijzer (Austeniet) plotseling afgeschrikt wordt. Alle verschillende vormen van naaldvormige structuren van aldus gehard staal betitelt men met den naam Martensiet. Deze structuren zijn zeer verschillend al naar het koolstofgehalte en de omstandigheden bij het afschrikken.

De eenphasige begintoestand (Austeniet) gaat dan in een tweefasigen eindtoestand over (Perliet = mechanisch mengsel van Cementiet Fe_3C en van Ferriet of α -ijzer), echter wordt daarbij een practisch-eenphasig tusschenstadium (Martensiet) doorlopen; in Austeniet bezit het ijzer een kubisch rooster, in welks tusschenruimten koolstof opgesloten zit, Martensiet echter heeft een tetragonaal rooster, en bevat eveneens opgeloste koolstof. Pas bij het aanlaten treedt deze er weer in den vorm van Cementiet (Fe_3C) uit, waarbij een ontspanning van het ijzer plaats vindt.

Onder aanlaten verstaat men het opnieuw-verhitten van in koude olie of water afgeschrikt en gehard staal. Gehard staal bestaat in hoofdzaak uit vaste oplossingen van ijzercarbide in ijzer. Door de vlugge afkoeling heeft men deze vaste oplossingen dan aanwezig bij een temperatuur, waarbij zij onbestendig zijn en de neiging vertoonen zich te splitsen in de stabielere vormen, n.l. ijzercarbide (Fe_3C) en α -ijzer. Bij kamertemperatuur is de inwendige bewegelijkheid der moleculen zóó klein, dat deze ontleding niet kan plaats hebben. Zoodra men echter de temperatuur verhoogt, dan wordt een inwendige beweging mogelijk en merkbaar door een beginnende ontleding. Hiervoor zijn temperaturen van ca. 100° C. reeds voldoende. Het aanlaten van staal beteekent dus de ontleding van de bij de harding ontstane onstabiele vaste oplossingen door een latere verwarming.

In overeenstemming met de veelvuldigheid der structuurbestanddeelen van afgeschrikt staal moeten nu ook aanlaatprocessen in beschouwing worden genomen, die verschillend van aard zijn. Het aanlaatproces speelt zich n.l. in de verschillende structuurbestanddeelen van gehard staal verschillend af. Beslissend hierbij is, bij welke temperaturen de ontleding tengevolge van het aanlaten begint en hoe vlug zij voortschrijdt.

Austeniet, de vaste oplossing van carbide in γ -ijzer, blijft tot een temperatuur van 270° C. bij het aanlaten onveranderd; kenmerkend voor Austeniet is echter, dat het een bepaalde ontledingstemperatuur bij het aanlaten bezit. Bij een overschrijding van het ontledingspunt valt het geheel uit elkaar. Waarschijnlijk is de ontstane aanlaat-structuur binair en bestaat uit Cementiet en α -ijzer met een zóó geringe korrelgrootte, dat beide bestanddeelen nog niet apart te onderscheiden zijn. Bij langduriger verhitting begint geleidelijk een korrelvergrooting op te treden, waarbij de aantastbaarheid voor chemische agentia tevens toeneemt. Tenslotte kan men de afzonderlijke carbidekorrels onderscheiden in een ferritische grondmassa; het slijppreparaat vertoont dan het bekende beeld van het korrelige Perliet.

Martensiet begint reeds bij lagere aanlaattemperaturen te ontleden; reeds bij 70° — 90° C. worden veranderingen in het soortelijk gewicht aantoonbaar en bij even boven de 100° C. kan men een donkerder kleur der naalden zien optreden, hetgeen men mag aanzien voor een aanwijzing van het beginnende aanlaatproces. Bij verhooging van de aanlaattemperatuur wordt het Martensiet bij etsing steeds donkerder gekleurd, een gevolg van de steeds verder gaande ontleding en grooter wordende chemische aantastbaarheid.

De ontledingsverschijnselen treden in de Martensietnaalden bij lagere temperatuur op dan bij Austeniet, doch strekken zich uit over een langer temperatuursinterval. In het Austeniet begint de ontleding aan de afzonderlijke kristalpunten en plant zich van hier uit verder voort. Bij het Martensiet treedt de ontleding gelijkmatig door de geheele massa op. Met de ontleding der kristalnaalden verdwijnen tegelijk ook hun scherpere begrenzingen en zij worden bij hogere aanlaattemperatuur steeds onduidelijker, totdat zij bij 400° C. als regel verdwenen zijn.

In gehard staal, dat gelijktijdig Martensiet en Austeniet bevat, begint de aanlaatwerking in de Martensietnaalden, kenbaar aan de donkerder wordende etstinten der naalden met stijgende aanlaattemperaturen. Bij 270° C. begint de ontleding ook op de Austenietvlakjes en bij 300° C. wordt het geheele structuurbeeld

gelijkmatig donker gekleurd. Bij verder aanlaten treedt steeds duidelijker een korreling op en bij nóg hogere temperatuur is het geheele structuurbeeld korrelig-perlitisch geworden.

Perlitische speciaal-staalsoorten zijn meestal verkregen door geringe toevoegingen van nikkel, chroom, mangaan en soms wolfram. Al naar de gelijktijdig aanwezige hoeveelheid koolstof bestaat de structuur van hypo-eutectisch staal ($< 0,8\%$ C.) uit Ferriet of Perliet, bij hyper-eutectisch staal ($> 0,8\%$ C.) uit Perliet en Cementiet. Het Perliet in deze staalsoorten kenmerkt zich door bijzondere fijnkorreligheid. Cementiet in mangaanstaal vormt groote naalden. De staalsoorten van het Austenitische type danken hunne kenmerkende structuur aan een zeer hoog gehalte aan nikkel, b.v. 25% en meer, en aan een mangaangehalte van ruim 12%. Zij vertoonen een groote bestendigheid tegen roesten en volumebestendigheid bij temperatuursveranderingen.

De structuurverandering van een staalsoort streeft bij het aanlaten naar een evenwichtstoestand en zoo kan bij nóg hogere aanlaattemperatuur van b.v. 500° C. weer een andere evenwichtstoestand intreden, waardoor het Martensiet in Troostiet overgaat en het staal veel zachter wordt. De duur van het aanlaten mag dus nooit te lang gekozen worden. Al duurt de Martensietontleding een zekeren tijd, toch mag men aan den anderen kant ook weer niet in de meening vervallen, dat het Martensiet bij een onbegrensde-langen aanlaatduur nog behouden blijft, zeker niet, wanneer dit bij hogere temperaturen geschiedt. Op den langen duur wordt het staal weeker en taaier, hetgeen voor vele instrumenten, die hunne hardheid behouden moeten, gelijk zou staan met onbruikbaar worden.

In verband met de temperaturen, welke bij de droge sterilisatie toegepast moeten worden, wanneer deze het beoogde effect zal kunnen hebben, lijkt het dan ook niet ondenkbaar, dat op den langen duur in het instrumentstaal veranderingen plaats vinden, welke bij microscopisch onderzoek aantoonbaar gemaakt kunnen worden.

Het betreffende onderzoek werd verricht met staalsoorten, waarbij deze verschillen duidelijk gereproduceerd kunnen worden, waar dus het structuurverschil tusschen den ongehardened, geharden en aangelaten staat groot is. Onder de onderzochte andere staalsoorten waren er, die een goede hardbaarheid met de zoo gewenschte blijvende taaigheid vereenigden, een uiterst gunstige omstandigheid dus voor het langen tijd scherp blijven van instrumenten. Door het chroomgehalte waren de carbidekristallen (Cementiet) kleinkorrelig van afmeting geworden, zoodat uit zulk

staal vervaardigde snijdende instrumenten geen last hebben van uitbrokkelen van gedeelten der snijkanten. Voor en na het hardings- en aanlaatproces was er slechts een gradueel verschil te constateeren in het korrelaantal, zoodat dergelijke staalsoorten geen sterk-overtuigende foto's opleverden.

De tenslotte voor verder onderzoek overblijvende staalsoorten behoorden tot het hypo-eutectische type ($< 0,8\%$ C.) en tot de hyper-eutectische soort ($> 0,8\%$ C.), het eerste was gereedschapsstaal en de tweede het handvat van een oud Ash-instrument voor het afsteken van tandsteen.

Deze monsters werden in zachten, in geharden en in aangelen toestand na etsing onder het microscoop gefotografeerd. Voor de harding werd het staal tot goudgeel verhit en in koud water afgeschrikt, het aanlaten geschiedde gedurende 311 uren in een porceleinoventje op een constante temperatuur van 200° C. Het structuur-onderzoek omvatte het volkomen-krasloos polijsten der monsters, etsing met een alcoholische picrinezuuroplossing, reiniging, droging en onderzoek onder het microscoop. De gereproduceerde foto's zijn gemaakt met een Busch-metaalmicroscoop bij een lineaire vergrooting van 560 en in opvallend licht van een koolspitslamp.

Wij zullen nu de structuurveranderingen nagaan bij het onbehandelde staal, het geharde en het vervolgens gedurende 311 uren op 200° C. ontladen staal.

Fig. 1. Gereedschapsstaal, onbehandeld: Typische perlietstructuur, lamellair Perliet (zie onderste fotohelft), omgeven door loskorrelig Perliet, ingebed in een Ferrietmassa.

Fig. 2. Hetzelfde staal, gehard bij goudgeelhitte in water: Wij zien nu een geheel ander beeld: vage, kleine Martensietnaalden, weinig in een egaal veld van Ferriet.

Fig. 3. Alsvoren, gehard en vervolgens gedurende 311 uren op 200° C. aangelen. Thans is een groot aantal kleine, afzonderlijke Cementietkorrels te zien, welke gerangschikt liggen in een dergelijk verband als bij het onbehandelde monster, waarbij de oorspronkelijke streperige perlietstructuur weer te voorschijn is gekomen. Vaag zijn hierdoorheen nog de bijna opgeloste naaldvormige Martensietkristallen te onderscheiden.

Oppervlakkig bezien, maakt dit ontlaten monster staal dus weer den indruk van het oorspronkelijke, niet-geharde staal. De Cementietkorrels en de nog flauw te onderscheiden Martensietkristallen wijzen dus nog wel op een zekere persistente harding, ook de aantastbaarheid voor het etsmiddel is slechts voor een gedeelte aanwezig; de typische en de in een gehard-stalen instru-

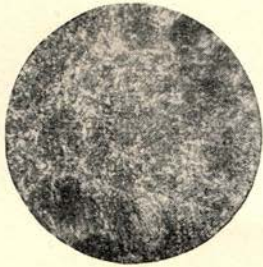


Fig. 1



Fig. 2

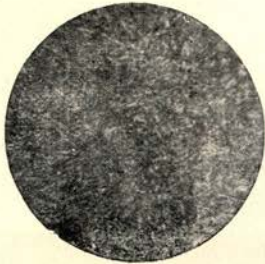


Fig. 3

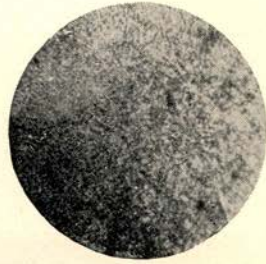


Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

ment zoo gewenschte eigenschappen zijn echter verdwenen.

Fig. 4. Handvat van een stalen Ash-instrument, onbehandeld, geeft een groot aantal onregelmatig gevormde, grootere Cementietkorrels te zien in een grondmassa van Ferriet, typisch korrelig Perliet.

Fig. 5. Monster alsvoren, doch nu vooraf gehard en in koud water afgeschrikt na verhitting op goudgeelhitte, vertoont het beeld van een zeer groot aantal, zeer kleine Cementietkorrels in een veld van Ferriet met een beperkt aantal Martensietnaaldjes en grootere Cementietkorrels er tusschendoor, terwijl in fig. 6 het gedurende 311 uren bij 200° C. ontlaten geharde vorige monster in zooverre veranderd blijkt te zijn, dat wij nu in het geëteste slijppreparaat weer een groot aantal, ten opzichte van het vorige beeld sterk gegroeide, Cementietkorrels zien van een onregelmatige vorm en grootte, waartusschen nóg grootere Cementietkorrels, alles in een veld van Ferriet. De Martensietnaaldjes zijn totaal verdwenen.

Ook dit structuurbeeld herinnert sterk aan dat van het nog onbehandelde staal van het oorspronkelijke instrument-handvat. Nogmaals moet de conclusie luiden, dat nog wel een zekere hardheid aan het Cementiet ontleend wordt, doch dat overigens de karakteristieke eigenschappen van het goed-geharde instrument verloren zijn gegaan.

Conclusie :

De uit het bovenaangehaalde werk van Mc. G e h e e geciteerde passage blijkt volkomen met den werkelijken gang van zaken overeen te stemmen, wanneer men een goed-gehard stalen instrument blootstelt aan den invloed van zeer veelvuldig herhaalde sterilisaties bij een temperatuur, welke uit een medisch en bacteriologisch oogpunt voor een veilige sterilisatie noodig geacht moet worden.

Uit de hierboven beschreven structuurveranderingen en uit de bijgevoegde foto's van de beide onderzochte staalsoorten in de drie stadia hunner bewerking, blijkt de tengevolge van veelvuldige droge sterilisaties sterk-verminderde hardheid en bruikbaarheid van stalen instrumenten.

Vooraf de als mes, schaaaf of beitel gebruikte instrumenten ondervinden den ongunstigen invloed van deze warmtebehandeling. De voor dergelijke instrumenten meest-geschikte sterilisatiemethode moet dan ook het uitkoken in een slappe soda-oplossing geacht worden, al of niet met een hieropvolgende bewaring in het een of andere vloeibare krachtige desinfectans, dat geen aanleiding geeft tot roestvorming.

Het was niet mijne bedoeling, het zeer ingewikkelde probleem der staalharding van alle kanten te behandelen; ik heb gemeend, slechts datgene te moeten vermelden, dat tot een goed begrip kon leiden van het hierboven aan de orde gestelde vraagstuk eener rationeele sterilisatiemethode.

Het is in de huidige omstandigheden meer dan ooit geboden, voor een lang leven en goede functie van ons goede tandheeskundige en chirurgische instrumentarium zorg te dragen. Elk onzer zal natuurlijk mechanische beschadiging van zijne instrumenten trachten te vermijden, hoewel deze door bijlijpen voor een deel nog wel goedgeemaakt kan worden. Het besef, dat een goedstalen instrument echter door droge sterilisatie op den duur grondig en voorgoed bedorven kan worden, meende ik in het hierboven geschrevene nog eens levendig te moeten maken, juist omdat men bij de beoordeeling der voor- en nadeelen van de droge sterilisatiemethode als regel slechts denkt aan de bacteriologische zijde van die bewerking.

LITTERATUUR-OPGAVE :

- F. R a p a t z, Die Edelmstähle.
- P. G o e r e n s, Einführung in die Metallografie.
- H. H a n e m a n n, Einführung in die Metallografie und Wärmebehandlung.
- E. S i e b e l, Handbuch der Werkstoffprüfung, Teil II, Die Prüfung der metallischen Werkstoffe.

Utrecht, 10 Febr. 1943

PROTHETISCHE PARTIKELTJES

.IV

OVER „KLASSE II”

„De prothodontie,” zei van Loon, indertijd, „is slechts de orthodontie der ontbrekende elementen.” Aan dit aphorisme ontleende ik de stoutmoedigheid, ook zonder mij te wagen in den dwaaltuin der orthodontische classificatie, mee te praten over klasse II.

Wijl dus de elementen ontbreken, behoef ik mij, althans voorloopig, niet te bekommeren om de chicanerieën der occlusie, maar bekijk ik alleen den uiterlijken verschijningsvorm der tandstand, het profiel. Een vijftal typen, *A*, *B*, *C*, *D* en *E* zijn hiervoor geschikt. Hunne portretten, die ik licht retoucheerde, (fig. 1) vindt men bij *C a s e*. In deze reeks vertegenwoordigt *A* de norm; bij *B* protrudeeren slechts de boventanden; en bij *C* steekt de bovenkaak in haar geheel naar voren; bij *geen* van beide vertoont de onderkaak een afwijking. Bij *D* en bij *E* daarentegen mag men de bovenkaak normaal noemen, maar bij *D* staan alleen de onder-tanden te ver naar achteren, terwijl dit bij *E* met de geheele kaak het geval is. De stippellijn geeft in elk der figuurtjes het normale profiel aan. De afwijkingen van den norm kunnen verschillend in graad zijn en ze kunnen gecombineerd voorkomen. En vanzelfsprekend kan dezelfde afwijking door verschillende menschen aesthetisch verschillend worden beoordeeld.

In welke van de boven geschetste gevallen nu is het mogelijk en gewenscht, dat de prothetist poogt het profiel te verbeteren?

Eerst de mogelijkheden:

Bij *B* behoeft hij al heel weinig te doen. De extractie van de vooruitstekende boventanden heeft hier vrije baan gemaakt voor het plaatsen der kunsttanden in vrijwel iederen stand.

Bij *C* is extractie alléén niet voldoende. Ter normalisatie is het bovendien noodzakelijk van de processus labiaal wat weg te nemen. Zoowel bij *B* als bij *C* is aldus het chirurgisch ingrijpen hoofdzak. Het gaat hier immers allereerst om het verwijderen van een teveel en de prothese komt in de tweede plaats.

Bij *D* en bij *E* hebben wij daarentegen met een tekort te doen, dat misschien voor aanvulling geschikt is. Hoewel ik deze niet met tal van ziektegeschiedenissen kan staven, heb ik toch den indruk, dat juist in deze rubrieken de patiënten, terwijl zij nog in het bezit zijn van hun natuurlijk gebit, een poging doen, die in deze rich-

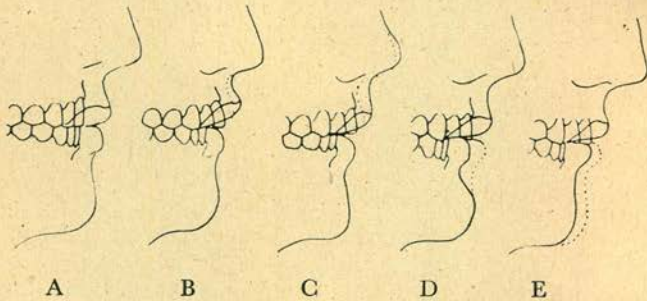


Fig. 1

ting leidt. Toen reeds maakten verschillenden hunner zich de gewoonte eigen de onderkaak bij tijden naar voren te schuiven en probeerden zij door „jumping the bite” zich tot eerste klasser te promoveeren. De bouw van het natuurlijk gebit verschaft in letterlijken zin niet voldoende steun om hen in dit voornemen afdoende te laten slagen. Tandeloos geworden, wagen zij, geheel of ten deele bewust, bij het beet bepalen een nieuwe poging. De vraag wordt dan, of wij hen in hun verlangen naar een beter uiterlijk tegemoet kunnen komen en of beetverspringing hiertoe het geschikte middel is.

Voor groep *D* moet men, reeds als men alleen de profielverandering beschouwt, hierop ontkennend antwoorden. De kin immers wijkt bij deze groep niet terug; slechts de processus en de tanden doen dit en de onderlip buigt weer om naar voren. Ten gevolge hiervan is de sulcus mentalis een diep dal en bezit de kin den typischen knopvorm. Een naar voren brengen van de kaak verandert noch het een, noch het ander en heeft een physionomie tengevolge, die zeker niet aantrekkelijker is geworden.

Anders staat het met groep *E*. Onze figuur doet dit onmiddel-

lijk zien. Door een geringe verschuiving van de onderkaak ontstaat een profiel, dat het normale vrijwel dekt. Het is duidelijk, dat slechts bij retrusie van de onderkaak beetverspringing in aanmerking kan komen om verbetering van het profiel te verkrijgen. Maar hiermee is niet gezegd, dat ieder geval uit de betrokken groep voor deze behandeling geschikt is. Daartoe zijn meer dingen noodig.

Allereerst moeten de anatomische indicaties positief zijn. Dit wil voornamelijk zeggen, dat de onderkaak een goed houvast moet bieden aan de te maken plaat en zoodanig moet zijn gebouwd, dat een gemakkelijk schuiven van de plaat naar labiaal niet is te verwachten. Met andere woorden, de kaak moet een processus bezitten, die linguaal een flink bruikbaar vlak biedt. Daarnaast is een scherpe overgang van processus naar ramus ascendens, die door de plaat zal worden omvat zeer gewenscht. Een draaien van de plaat in horizontalen zin, door éénzijdige, naar voren gerichte krachten, wordt hierdoor tegengegaan.

In de tweede plaats is de bouw van het gewricht van belang. Om een gelijken afstand naar voren te kunnen schuiven, moet de condylus bij een steil tuberculum articulare en een diepe fossa een langer traject doorloopen dan bij een vlak tuberculum en een ondiepe fossa. De verandering in stand van de onderkaak is dus in het eerste geval veel grooter dan in het tweede. Hoe grootter echter de standverandering is, hoe meer van het aanpassingsvermogen van gewricht en spieren wordt gevraagd. Een onderzoek naar bouw en functie van het gewricht is dus zeker niet overbodig. Dit gebeurt m.i. het best met een gezichtsboog, die direct de condylusbaan teekent. De tot nu toe gepubliceerde resultaten van röntgenonderzoek in dit opzicht hebben mij nog niet tot deze methodiek bekeerd. Een steile condylusbaan zal alsdan moeten worden opgevat als een contra-indicatie tegen beetverspringing.

Afgezien van het anatomische en physiologische pro en contra, is de psychische gesteldheid van de patiënt een uiterst belangrijke factor. Hij (of zij) moet inzien, dat aan zeer hoog gespannen verwachtingen slechts zelden wordt voldaan. Wij dienen hem te verklaren welk ondernemen eigenlijk op touw wordt gezet. De mogelijkheid van een volkomen mislukking mag niet worden verdoezeld. Hij moet weten, dat een langdurig en onaangenaam gewenningsproces voor het minst waarschijnlijk is.

Wordt dit alles goed begrepen en aanvaard, dan heeft nog een derde partij, voor wien het uiterlijk van den patiënt van betekenis is, een woordje mee te spreken. Want na een met enthousiasme doorgevoerde kunstbewerking, is de teleurstelling van patiëntes

echtviend, die het „oude snoetje toch liever vond,” voor alle partijen onprettig.

Het is duidelijk, dat men niet lichtvaardig tot een „jumping” therapie moet overgaan. In de berekening der kansen van slagen immers komen steeds twee onbekenden voor: het materieele aanpassingsvermogen van den patiënt voor zoover dit kaakgewricht en kauwspieren betreft, en zijn volhardingsvermogen. Het ingrijpen blijft hierdoor een speculeeren à la hausse. Men neme dus, als bij iedere speculatie zoo weinig mogelijk risico. Bij deze therapie kan men het risico verkleinen door in eerste instantie een tijdelijk apparaat te maken, waarin de beetwallen gedeeltelijk niet door praemolaren en molaren maar door basismateriaal zijn vervangen. De kaakrelatie in voorbeet legt men hiermee vast. Als de patiënt de onderkaak laat terugglijden is het hem onmogelijk een bevredigenden stand te vinden. De molaarstreek is daartoe te hoog; zij veroorzaakt dan een open beet. Automatisch zoekt de patiënt een hem gemakkelijker kaakrelatie en vindt deze in den voorbeet, die wij willen bestendigen.

Blijkt na verloop van tijd, dat wij hierin zijn geslaagd, dan kunnen de porceleinen elementen worden geplaatst. Mislukt onze poging echter, dan is de prothese eveneens geschikt om voor den geretrudeerden stand te worden omgewerkt. Maar bovendien maakt deze werkwijze het mogelijk om het beoogde doel, door geleidelijke verandering der steunblokken, in meerdere étappes te bereiken wat het wennen gemakkelijker kan maken, en omgekeerd kan een te fors ingezette therapie worden verzacht door afslijpen der blokken om eventueel deze na gewenning opnieuw naar behoefte te verhoogen. Aldus uitgevoerd biedt de hierboven geschetste behandelingsmethode in zorgvuldig uitgezochte gevallen inderdaad kansen op een uitstekend resultaat.

Dit zal echter uitzondering blijven. Misschien komt het hierdoor nogal eens voor, dat men probeert de prothese voor een patiënt die tot klasse II behoort, volgens klasse I op te stellen. Uit een oogpunt van occlusie zonder meer behoeft, zooals wij zagen bij de groepen *B* en *C* hiertegen geen bezwaar te bestaan. Of de normalisatie van het profiel door patiënt en verwanten als een aesthetische verbetering zal worden gewaardeerd, moet onder het oog worden gezien, maar in deze groepen bestaat althans vrijheid, om tusschen een eerste en een tweede klasse opstelling te kiezen. Anders is dit met de groepen *D* en *E*. Het streven naar profielverbetering door een opstelling in klasse I beschouw ik als verwerpelijk. Het resultaat is doorgaans onbevredigend. Men komt er toe, de bovensnijtanden te ver naar binnen te plaatsen

en den tandboog af te platten; de ondersnijtanden daarentegen komen meest vóór de processus te staan. Niettemin blijft de geheele lippenpartij bij den norm vergeleken iets terugstaan, waardoor de mond ouwelijk lijkt. De benedenprothese ligt bovendien meestentijds niet rustig, omdat iedere contractie van de sphincter oris haar loswerkt en naar achteren dringt.

Voor deze rubriek van patiënten blijft ons inderdaad slechts over de prothese op te stellen met het type van hun natuurlijk gebit als leiddraad, dus weer in klasse II relatie. Bepaalde excessen hierbij iets te verzachten, zal allicht het geheel ten goede komen. Tot afbijten zal de prothese waarschijnlijk niet kunnen dienen. De mechanische verhoudingen zijn daartoe te ongunstig. Als een groot tekort behoeft men dit echter niet te beschouwen, want vrij zeker heeft het natuurlijk gebit van den patiënt deze functie ook niet kunnen uitoefenen. Meestentijds waren de ondertanden daartoe te ver uitgegroeid en beten deze tegen het palatum. Deze toestand moet men in de prothese niet herstellen, omdat de bouw van het stuk dan te instabiel wordt. De snijkant der ondertanden plaatse men liever niet lager dan het normale occlusievlak. In dezen stand ontstaat echter een vrije ruimte tusschen hen en de bovenplaat, die spraakstoornissen kan geven. Waar namelijk de bezitter van een normaal gebit bij het vormen der sisklanken de punt van de tong tegen den lingualen kant van de bovensnijtanden plaatst, is onze patiënt gewoon geweest de ondertanden hierbij als aanslagpunt te gebruiken. Om lispelen te voorkomen moet hij weer in staat worden gesteld op ongeveer dezelfde plaats de uitstroomende lucht een hindernis in den weg te leggen. Wij bereiken dit, door achter de bovensnijtanden voldoende basis-materiaal te brengen. Hoeveelheid en vorm van deze massa dient men „in de was” te bepalen.

Als slot de vraag, die een orthodontist mij stelde, of klasse II nu iets zoo bijzonder is, dat ze een afzonderlijke bespreking in de prothetiek wettigt.

Hem antwoord ik met de wedervraag: op hoeveel procent van de blijvende gebitten schat gij het aantal, dat tot klasse II behoort?

Utrecht, April '43

B. R. BAKKER

*Uit het Anatomisch-embryologisch Instituut der Universiteit van Amsterdam
(Directeur: Professor Dr. M. W. Woerdeman)*

BIJDRAGE TOT DE KENNIS VAN ENKELE GEBITSANOMALIEËN

(zesde mededeeling)

DOOR

DR. TH. E. DE JONGE,

privaat-docent aan dezelfde Universiteit

(met 3 afbeeldingen)

Dubbeltandformatie in melkgebit en blijvende dentitie

Dat de anomalieën der melkelementen zich na beëindiging der tandwisseling óók in het blijvend gebit herhalen kunnen, is bekend en — gezien de genetische betrekking tusschen beide dentities — alleszins begrijpelijk. Duidelijk echter is, dat de diagnose durante vita gemeenlijk een vrij langdurige observatieperiode vergt — even verklaarbaar derhalve de geringe frequentie der beschreven gevallen.

Enkele mededeelingen nochtans zijn ons bekend. Zoo vormde bijvoorbeeld de waarneming eener snijtandverdubbeling in melkgebit en blijvende reeks het onderwerp van een proefschrift, waarin *Diederich*¹⁾ in hoofdzaak voortbouwde op de opvattingen van *Bolk* en diens school. Een dergelijk geval in de onderkaak vonden wij door *Bennejeant*²⁾ beschreven. *Taviani*³⁾,

¹⁾ Ein Fall von Zwillingsbildung am linken oberen seitlichen Schneidezahn im Milch- und Dauergebiss. *Inaugural-Dissertation*, Frankfurt, 1935.

²⁾ Anomalies et variations dextaires chez les primates, Clermond-Ferrand, 1936 (pag. 190, afb. 174).

³⁾ Dente soprannumerario post-canino conoide nella dentatura decidua dell' uomo con corrispondente un canino supplementare nella serie permanente. *Archivio per l'Antropologia e la Etnologia*, Band LVII — Afl. 1/4 — 1927.

Melkgebit:

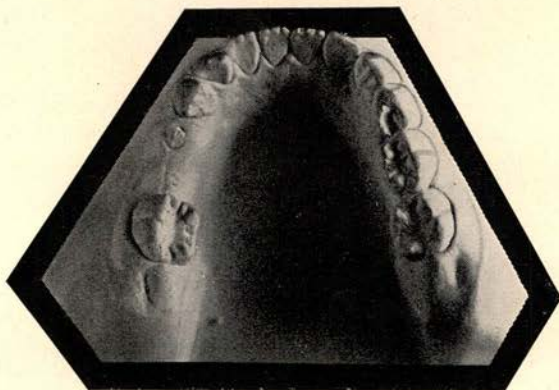


Afbeelding 1: Schizodontie van den linkschen lateralen incisivus



Afbeelding 2: Labiale kroonvlakte van denzelfden dubbeltand
in originali

Blijvend gebit:



Afbeelding 3: Ontwikkeling van twee laterale incisivi
ter linkerzijde

die in een vroeg-historischen Peruaanschen kinderschedel tusschen cuspidatus en voorsten melkmolaris een (vermoedelijk) overtolligen tand aantrof, was bovendien zoo fortuinlijk, röntgenoscopisch óók in den aanleg van het permanente gebit het homologon van dit element terug te vinden. Onszelven ⁴⁾ werd in een geval van verdubbeling van den melk-hoektand de röntgendiagnose enkele jaren later door de eruptie van twee blijvende cuspidati bevestigd.

Levert ons in de bovenvermelde voorbeelden het blijvende gebit in zekeren zin een getrouwe copie van den status in het melkgebit, in het onderstaande vragen wij de aandacht voor een geval, in welks blijvende dentitie de ontwikkelingstendenz van het wissel-element de gelegenheid tot volledige ontplooiing vond.

* * *

Men weet, dat de door Bolk bij de incisivi beschreven schizogene variaties in feite het substraat eener beginnende tand-verdubbeling (*schizodontie*) vormen. Zoo konden wij derhalve vroeger reeds opmerken: „naast ontwikkeling tot twee volkomen zelfstandige gebitselementen kennen wij overgangsvormen in velerlei gradaties, welke, minder propulsief ontwikkeld, de herinnering aan beperkter splitsingspotentie gefixeerd houden ⁵⁾).

Welnu: niet anders is het met den in afb. 1 en 2 weergegeven lateralen snijtand links gesteld. Immers: wel heeft eene frontale hypertrophie de oorspronkelijke dimensioneele verhoudingen geheel tenietgedaan, maar de halverwege der kroon eindigende transversale insnoering bewijst, dat de verdubbelingstendenz hier slechts in het allervroegste stadium der tandontwikkeling tot uiting heeft weten te komen (*odontopagus partim discissus* volgens de nomenclatuur I s s e l - H e r b s t).

Na beëindiging der wisselperiode blijken er links twee blijvende laterale incisivi aanwezig (afb. 3) — phænomeen, dat een geheel bijzonder reliëf verkrijgt, wanneer wij het vergelijken met den toestand tevoren. Dan immers is het klaar, dat wij hier twee opeenvolgende vormphases van éénzelfde anomalie vertegen-

⁴⁾ Verdubbeling van den hoektand. „*Proceedings*” der *Nederlandsche Akademie van Wetenschappen*, Band XLIII — afl. 8 — 1940.

⁵⁾ Verdubbeling der fronttanden. *Tijdschrift voor Tandheelkunde*, Band XLV — afl. 6 — 1938 (l.c. pag. 503).

woordigd vinden in lactale en blijvende reeks. Anders omschreven : de tweelingstand van het melkgebit is in de blijvende dentitie tot twee tanden uitgegroeid. En in dezen zin vormt onze casus bovendien eene wel uitzonderlijk fraaie illustratie van den door B o l k geformuleerden ontwikkelingsmodus der snijtandverdubbeling!

Samenvatting.

Beschrijving en afbeelding eener dubbeltandformatie in beide dentities : in het melkgebit in den vorm van een tweelingstand aanwezig, heeft zij zich in de blijvende serie tot twee tanden geëmancipeerd.

Zusammenfassung.

Beschreibung und Abbildung einer Zahnverdoppelung in beiden Dentitionen: im Milchgebiss in der Form eines Zwillingszahnes anwesend, hat sie sich im Dauergebiss zu zwei selbständigen Zähnen emanzipiert.

Résumé.

Description et reproduction d'une formation à dents doubles dans les deux dentitions: en position géminée dans les dents de lait, elles se sont émancipées dans la série stable en deux dents.

Summary.

Description and reproduction of a case of tooth-duplication in both the dentitions: in the lacteal dentition appearing as a twin-tooth, the abnormal element has divided into two teeth in the permanent dentition.
