

Nadere beschouwingen over de mondreinigingsmiddelen

EEN METHODE TER BEPALING VAN DE AFSLIJPENDE
WERKING VAN SLIJPMIDDELEN OP DE TANDWEEFSELS.

door ir. J. N. Tekenbroek en ir. J. J. Ehrhardt.

Inleiding.

Aan de slijpmiddelen en hun mogelijke nadeel voor het gebit werd onder het bovenstaande hoofd in 1944 in dit Tijdschrift reeds een beschouwing gewijd. Daarin werden o.a. de publicaties van Boedeker en Möller, Miller, Dobbs, Hodge en Mackay, van Derwerve, Ray en Chaden, Wright en Fenske, Smith, Souder en Schoonover besproken. De conclusie was geen andere dan het standpunt in deze van de Council of Dental Therapeutics der Am. Dent. Ass.; slijpmiddelen zijn een gewenst bestanddeel van de mondreinigingsmiddelen, maar een wetenschappelijk verantwoorde methode voor het bepalen van de afslijpende werking op tanden is nog niet aan te wijzen.

In de sindsdien voor ons land toegankelijk geworden buitenlandse literatuur treft men meerdere verhandelingen over dit onderwerp. Uit deze literatuur komt naar voren, dat het zoeken naar een verantwoorde onderzoekingsmethode en het verschil in inzicht daarover nog voortduurt.

Tainter en Epstein ondersteunen in enkele uitvoerige publicaties de kritiek, welke Wright en Fenske naar voren brachten op het gebruik van metalen plaatjes (antimoon, zilver) als proefobject voor deze slijpproeven.

Men ontkomt volgens het inzicht van deze onderzoekers niet aan de noodzakelijkheid om de tandweefsels zelf (glazuur, dentine wortelcement) als proefobject te nemen. Ze bestrijden dan ook het door M. L. Smith ingenomen standpunt, waarbij deze tegenover Wright en Fenske opkwam voor antimoon-plaatjes.

Het ligt niet alleen voor de hand, maar ook bij het zich verdiepen in de fysische problemen, die zich bij het verschijnsel der afslijting opdringen, komt slechts het gebruiken in deze van tandweefsels als wetenschappelijk verantwoord naar voren. De tandweefsels brengen hierbij echter grote moeilijkheden met zich mede. Zij hebben als biologisch materiaal geen constante eigenschappen (hardheid etc.) en zij lenen zich moeilijk voor het vastleggen van de minimale afslijtingen in cijfers, hetzij door weging, hetzij door meting; hun wisselend vochtgehalte en daarmee gepaard gaande zwellen en krimpen staan daarbij in de weg. Tot gravimetrische bepaling van de afslijtingen is geen der onderzoekers gekomen, allen passen een micrometing toe.

Teneinde de niet te vermijden onnauwkeurigheden in de waarnemingen bij dit biologische materiaal zoveel mogelijk te elimineren, is men genoodzaakt de te meten afslijtingen zo groot mogelijk te maken. Dit vereist echter experimentele omstandigheden, die veel afwijken van hetgeen in werkelijkheid in de mond gebeurt bij de tandreiniging. De nog niet vermelde onderzoeker M a n l y b.v. maakt silhouetfoto's van de met zijn slijpmachine na enige uren borstelen veroorzaakte exorbitante afslijtingen en bepaalt dan micrometrisch de diepte van de afslijting op de foto's. Hoe zeer hij zich bij de opstelling van zijn onderzoek ook rekenschap geeft van alle mogelijke foutenbronnen, zijn methode blijft niet voldoende exact, is omslachtig en wijkt te veel van de werkelijkheid af.

S o u d e r e n S c h o o n o v e r blijken bij hun verdere onderzoekingen voor het Bureau of Standards – dat in de oorlog opdracht kreeg om de voor het Amerikaanse leger in te kopen tandpasta's te beoordelen – de vroegere door hen voorgestelde proef met de koperen munt in het voorwerpglasje te hebben verlaten. Bij gebrek aan een exacte methode, die de afslijtingen in cijfers weet vast te leggen, hebben zij gegrepen naar een visuele methode. Op gepolijste oppervlakken van de verschillende tandweefsels laten zij gedurende slechts 25 minuten een borstel met de te onderzoeken tandpasta inwerken en beoordelen de daardoor veroorzaakte afslijtingen onder het microscoop. Deze methode is zeer gevoelig en heeft het voordeel de werkelijkheid dicht te benaderen. Het nadeel echter is het niet geven van een objectieve maat van een cijfer.

Alhoewel het een communis opinio is, dat de met zorg bereide moderne mondreinigingsmiddelen geen direct gevaar meer voor de gebitselementen behoeven op te leveren, blijft het met het oog op het veelvuldig gebruik van tandpasta en het grote aantal soms onbekende producenten van deze middelen een van belang zijnd vraagstuk een wetenschappelijk verantwoorde beoordelingsmethode voor de mate van afslijting te vinden.

De Interferentie-methode.

Voor het uitwerken van een dergelijke methode is samenwerking gezocht met de Technisch-Physische Dienst T.N.O. en Techn. Hogeschool te Delft.

Ir. E h r h a r d t heeft aldaar een methode uitgewerkt, waarover hier het volgende kan worden medegedeeld:

Wil men de invloed, die het tandenborstelen op de gebitselementen kan uitoefenen in een getal uitdrukken, dan zal er een apparaat gebruikt moeten worden, dat in werking zoveel mogelijk lijkt op de bewerking, die de tanden daarbij in de mond ondergaan. Het is daarbij noodzakelijk, dat de experimenten geschieden op de natuurlijke elementen, terwijl het reinigingsmiddel aangebracht moet worden met behulp van een borstel en niet op viltschijven of anderszins. Als de beproe-

vingen n.l. zouden geschieden op een ander materiaal dan het biologische, dan zou dit materiaal dezelfde eigenschappen moeten hebben als de tandweefsels. Een dergelijk materiaal is niet te vinden, vooral daar er zoveel eigenschappen zijn, die de slijtage kunnen beïnvloeden. De hardheid alleen is zeker hiervoor niet bepalend. Bovendien hebben de tandweefsels een gecompliceerde microstructuur, die op een geheel eigen wijze kan reageren op mechanische aantasting.

Wat betreft het gebruik van een borstel bij de beproevingen zal het duidelijk zijn, dat de tandenborstel de tandpasta in de mond op een zeer speciale manier met de tand in aanraking brengt en dat dit zich bij een te ontwerpen beproevingsapparaat niet laat vervangen door een geheel andere wijze van aandrukking.

Bovendien heeft een beproevingsapparaat met borstel het voordeel, dat ook de invloed van de verschillende borsteltypen nagegaan kan worden. Wanneer een of andere, secundaire, methode, ondanks het feit, dat de beproeving weinig overeenstemt met de werkelijkheid, de poeders wat betreft hun agressiviteit bij het borstelen in de mond toch in de juiste volgorde zou kunnen rangschikken, dan zou zo'n methode toch bruikbare resultaten opleveren. Maar het is denkbaar, dat van twee poeders het ene bij een dergelijke secundaire meting een hogere waarde voor de agressiviteit oplevert, terwijl op de tandweefsels geborsteld juist het tweede meer slijtage veroorzaakt. De experimenten van verschillende onderzoekers wijzen er op, dat dit inderdaad het geval is. Het is dus nodig om een primaire methode te hebben, die ondubbelzinnige resultaten oplevert voor de afslijting van tanden tengevolge van het poetsen; een methode waarbij gebruik gemaakt moet worden van een borstel en van het biologische materiaal.

De methode werd zodanig ingericht, dat een zo klein mogelijke afslijting nog gemeten kon worden; zodoende wordt immers een beproevingstijd beperkt, waardoor tevens de veranderingen in het poeder, zoals fijnmalen tijdens de beproeving, zo gering mogelijk gehouden worden. Daarbij stond de wens voorop, dat de methode doorvoerbaar moest zijn op de hardste der tandweefsels, het glazuur. Zij voldoet dan immers ook voor het enige tientallen malen zachter zijnde dentine en wortelcement.

Zeer kleine hoogteverschillen kan men meten door gebruik te maken van de interferentie van het licht. Op een te onderzoeken oppervlak legt men een vlak glaasje. Laat men hierop monochromatisch licht loodrecht invallen, dan zal er in de dunne luchtlaag tussen het onderste glasoppervlak en het proefstukje interferentie optreden. Beide genoemde vlakken zullen n.l. licht terugkaatsen, en het zal afhangen van de lengte van het stukje zelf, dat de ene lichtstraal meer heeft doorlopen dan de andere, of er op een bepaalde plaats al dan niet uitdoving optreedt. Als de dikte van de tussengelegen luchtlaag een geheel aantal malen een halve golflengte van het gebruikte licht is, zullen de twee teruggekaatste lichtstralen het „aether-deeltje” gedurig in tegen-gestelde richting willen trekken, zodat er geen licht terugkomt.

Alle punten waar geen licht is, liggen op lijnen, die onderling een hoogteverschil aangeven van een halve golflengte van het gebruikte licht; voor natriumlicht is dit dan 0.295 micron.

Om deze methode te kunnen toepassen op ons geval wordt aan het glazuerooppervlak van een tand een zeer goed vlakke zijde geslepen, welke dan tijdens de beproeving bedekt wordt met een dun metalen plaatje waarin een opening is gemaakt. Alleen ter plaatse van de opening zal de tand afslijten. De diepte van de put wordt dan interferometrisch gemeten. Achtereenvolgens zullen we nu de gehele beproeving bespreken.

Het prepareren van de tanden:

In de eerste plaats is het noodzakelijk aan de tand een vlakke te slijpen, zodanig, dat dit geheel in het glazuur ligt. Om de vereiste optische precisie te bereiken bleek het nodig de stukjes tand te vatten in holle messing cilindertjes (fig. 1). Nadat aan de tand voorlopig een

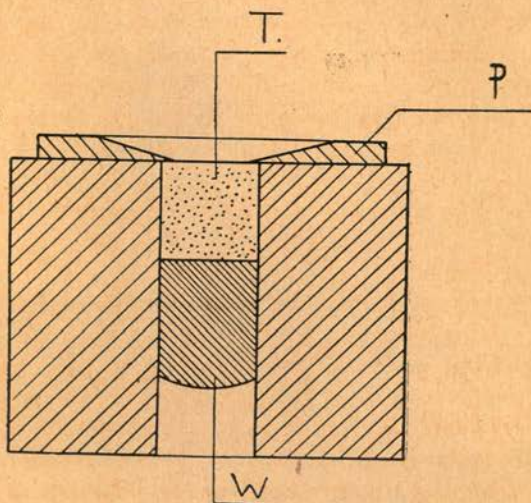


Fig. 1

Ingekit tandpreparaatje

T = tand; P = metalen plaatje; W = woodsmetaal

vlakke is geslepen wordt er met een holle amarilboor een klein cilindertje uitgeboord van bijv. 4 mm diameter. Dit cilindertje wordt in de holle messingvatting geplaatst met het te onderzoeken vlakke op gelijke hoogte als het oppervlak van het messing en daarna vastgekit met woods-metaal. Het geheel wordt dan geslepen en gepolijst totdat een voldoende vlak oppervlak is verkregen.

Het metalen plaatje:

Met behulp van zachte was wordt nu op het preparaatje een dun stalen plaatje gekit (0.05 mm diameter). In dit plaatje is een opening

om slechts een plaatselijke afslijting van het tandmateriaal toe te laten. Het bleek al spoedig, dat, als de borstelharen vanaf de volle hoogte van het plaatje (ook al was dit slechts 0.05 mm) ineens op de tand vielen er daar ter plaatse een te grote afslijting ontstond. Om dit effect te vermijden werden in de plaatjes rechthoekige openingen van bijv. 1.2×3 mm uitgeslepen, zodanig, dat de korte rechthoekszijden hellend aflieden en de borstelharen nu weer geleidelijk op de tand gevoerd werden.

Het borstelapparaat: (fig. 2).

Het preparaat wordt vervolgens in het beproevingsapparaat geplaatst, zodanig, dat de borstel zich in de lengterichting van het recht-

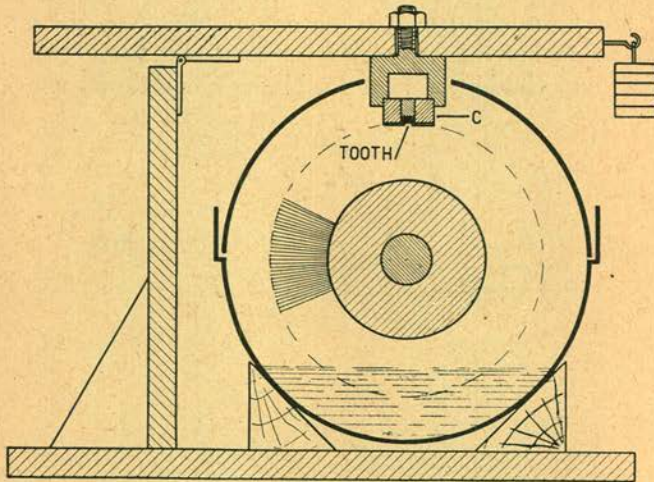


Fig. 2 *)
Borstel-apparaat

hoekje gaat bewegen. De borstel is een roterende borstel, die opgesloten is in een uit twee helften bestaand celluloid bakje, waarin het slijppoeder gemengd met water, zich bevindt.

Het proefstukje wordt met een hefboom en een gewicht met een constante kracht op de borstel gedrukt.

Het interferentie-apparaat: (fig. 3).

Na het borstelen wordt het verkregen oppervlak uitgemeten in het interferentie-apparaat. Er valt via een schuin glazen plaatje natriumlicht op de tand met het vlakke glaasje er op. Door de microscoop zien we dan een volledige dieptekaart van het weggeborstelde gebiedje. Voordat we overgaan tot de dieptemeting moet eerst het glazen plaatje evenwijdig gesteld worden aan het oorspronkelijk tandoppervlak. Dit wordt gedaan door met de drie schroeven het glaasje zoo aan te druk-

*) De Engelse teksten in de figuren 2 en 3 zijn aangebracht wegens plaatsing van dit artikel in een Engels tijdschrift.

ken, dat in de omgeving van het geborstelde vlakje geen hoogtelijnen meer te zien zijn, dan is daar n.l. de luchtlaag tusschen het glaasje en de tand overal even dik. Het interferentiepatroon, dat ook gefotografeerd kan worden, wordt beoordeeld door het uittellen van de donkere lijnen. Vanaf de rand van het gebiedje gerekend ligt iedere volgende lijn een halve golflengte dieper (0.295 micron). Hierbij moet er nog op gelet worden of een bepaalde serie lijnen een stijging of

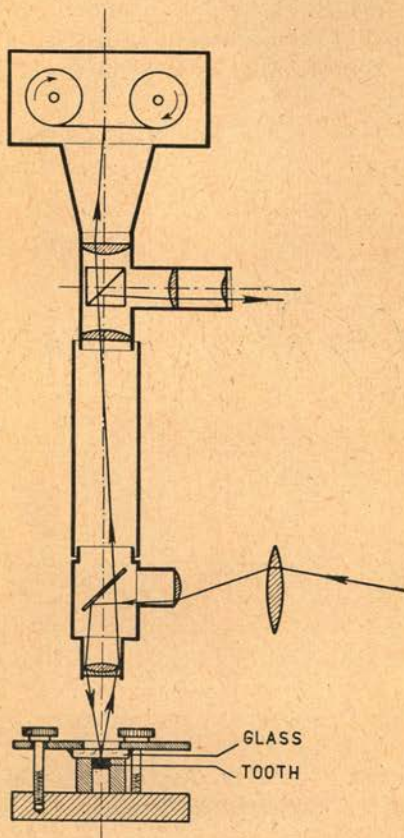


Fig. 3
Interferentie-apparaat

een daling voorstelt. Het onderscheid wordt duidelijk wanneer we voorzichtig een van de schroeven iets aandrukken. De hoogtelijnen verschuiven dan alle hetzij naar grotere hetzij naar kleinere diepte. Aan de rand van het gebiedje waar de richting van de helling bekend is, kan dan uitgemaakt worden welke van de twee mogelijkheden zich voordoet. Heeft men enige ervaring dan is het verschil tussen de diepere en hogere plaatsen ook uit de foto te zien (fig. 4). Door ook nog de plaats van de lijnen te meten kan het gehele dwarsprofiel getekend worden.

Karakter van de verkregen oppervlakken: (fig. 5).

Als voorbeeld geven we hier drie krommen, waarvan de bovenste twee ontstaan zijn door op dezelfde plaats achtereenvolgens met kalk en met talk te borstelen. De onderste kromme is verkregen met polijst-rood (ferry-oxyde).

Wat onmiddellijk opvalt is het gegolfde karakter van de bovenste twee krommen. Bij nader onderzoek blijkt, dat deze golvingen samenhangen met de microstructuur van het glazuur. De glazuurprisma's liggen n.l. volgens zodanig gesimaliseerde bundels, dat zij een plat vlak zullen snijden onder een periodiek wisselende hoek (Hunter Schregerse lijnen).

Het bleek nu, dat waar het oppervlak de prisma's longitudinaal snijdt, de afsluiting bij borstelen het grootste wordt. Deze gebieden

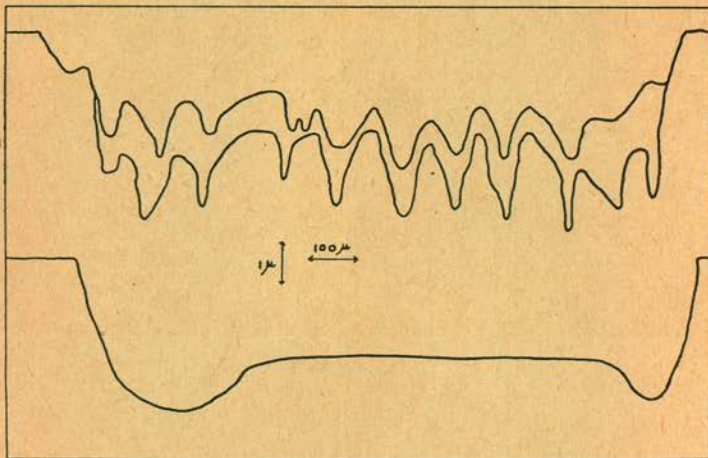


Fig. 5
Dwarsdoorsnede na borsteling

worden de dalen in het oppervlak. Ter plaatse van de hoogten staan de glazuurprisma's meer loodrecht op het oppervlak.

Geheel anders ziet de dwarsdoorsnede eruit wanneer met polijst-rood geborsteld is. Poeders zoals polijstrood en ook titaan-di-oxyde slijten het tandglazuur op alle plaatsen evenveel af, onafhankelijk van de prismastructuur.

Bij nauwkeuriger beschouwing van de oppervlakken is er nog een ander verschil op te merken. Het oppervlak is bij gebruik van polijst-rood of titaandioxyde microscopisch gezien volkomen glad terwijl oppervlakken geborsteld met andere poeders, vooral kalk- en krijtsoorten, de gehele prismastructuur laten zien. (fig. 6). Deze moet dus gesuperponeerd gedacht worden op de golvingen van fig. 4.

Het blijkt dus, dat er twee typen van slijtage zijn, waarvan de ene meer lijkt op het polijsten, terwijl de andere wellicht als een meer door de kinetische botsingen veroorzaakt slijpproces gezien moet wor-



Fig. 4
Gebruikelijk interferentie-patroon

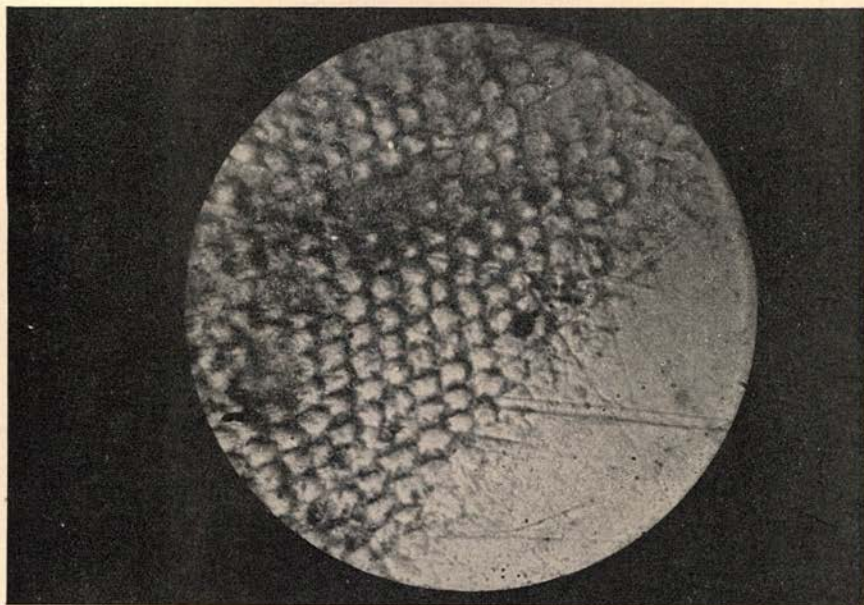


Fig. 6
Glazuurprisma's na borsteling met kalk; opname in opvallend licht 630 X



Fig. 7
Interferentie-patroon na borsteling met titaan-dioxyde 50 X

den. Op dit verschijnsel zullen wij in latere publicaties terugkomen.

Het is duidelijk, dat, als de structuur der glazuurprisma's erg geprononceerd is, zij het interferentiepatroon zodanig kan verstoren, dat er in het geheel geen dieptekaart meer te zien is. Nu kan men deze structuur wel doen verdwijnen door even na te borstelen met polijstrood maar dan zou een te grote waarde voor de afslijting gemeten worden, doordat het polijstrood ook nog iets wegneemt. Om dit automatisch te compenseren wordt bij het naborstelen een nieuw plaatje opgekit waarvan de opening echter iets breder is. Zodoende neemt het nulniveau, de randen van het door de kalk geborstelde gebiedje, evenveel af als het gehele gebiedje; het polijstrood slijt n.l. op alle plaatsen evenveel weg (fig. 7).

Beginnen we nu in het apparaat te tellen vanaf de rand van het oorspronkelijke vlakje, dan vinden we juist de goede waarde voor de afslijting.

Deze nabewerking behoeft vrijwel alleen te geschieden bij kalk- en krijtsoorten; bij vele andere poeders is de prismastructuur minder geprononceerd.

Resultaten:

Teneinde de praktische bruikbaarheid van deze methode naar voren te brengen worden hier de volgende daartoe bereikte resultaten vermeld. De beproevingen geschieden door het proefstukje gedurende een bepaalde tijd, variërende tussen 1 en 30 minuten te borstelen met een poeder, dat in een bepaalde verhouding (meestal 1 : 10) in water gemengd was. Het toerental van de motor was meestal 1760 en de hefboomdruk 150 G.

Als maat voor de afslijting wordt steeds opgegeven de afslijting op de diepste plaatsen in halve golflengten van natriumlicht (1 hg - 0.295 micron) per minuut borstelen, ofwel de afslijting in microns per eenheid van sleeplengte (km) van de borstelharen langs het oppervlak.

Afhankelijkheid van het toerental:

Bij gebruik van de laatstgenoemde maatstaf zijn de verkregen uitkomsten onafhankelijk van het toerental, zoals bleek uit beproevingen met drie Sturge krijtsoorten verricht.

Geprecipiteerde kalk no.	50	70	130
Gemiddelde korrel	10 μ	10 μ	17 μ micron
Grootste korrel	17 μ	20 μ	28 μ micron
Afslijting bij 275 omw/min	0.9	0.8	3.5 micron/KM
Idem bij 1760 omw/min	1.0	0.9	3.9 „ „

Hieruit volgt dus, dat de afslijting alleen afhankelijk is van de totale hoeveelheid borstelharen, die langs het tandglazuur gegleden zijn, uitgedrukt in K.M. maar niet van de snelheid, waarmee dit geschied is.

We mogen dan ook verwachten, dat de resultaten, met onze beproevingsmethoden verkregen, voldoende representatief zijn voor de lagere sloopnelheden in de mond bij het tandenborstelen.

Invloed van de korrelgrootte.

Uit de bovenstaande gegevens blijkt tevens, dat de grootte van de korrel een belangrijke invloed heeft. Een 1.5 maal zo grote gemiddelde korrelgrootte geeft een viermaal zoo grote afslijting. In een bepaald poeder zijn het dus ook de grootste korrels, die het gevaarlijkste zijn.

Gegevens over de afslijting door een poeder veroorzaakt, zullen dan ook steeds gepaard moeten gaan met de verdelingskromme van dit poeder d.w.z. de kromme, die het gewichtspercentage als functie van de diameter van de korrels geeft.

Invloed van de duur der beproeving:

Bij een beproeving met talk kwam naar voren, dat de diepte van afslijting niet evenredig toeneemt met de duur der beproeving, maar een steeds geringere toename vertoont. Na 15, 30 en 60 minuten was de aantasting resp. 5, 7 en 9. Nadat het bakje opnieuw gevuld was met vers poeder liep de afslijting weer op: na 75, 90 en 120 minuten resp. 13, 15 en 16 K.G.

Hieruit volgt dus, dat het poeder tijdens het borstelen een verandering ondergaan moet hebben (b.v. een afstomping van de korrels), die het minder agressief maakt. Dit feit geeft redenen tot kritiek op de in de literatuur vermelde slijpproeven, waarbij soms urenlang geslepen werd.

Bij herhaling der experimenten bleek de reproductiviteit bevredigend te zijn n.l. ongeveer 10 %, wanneer althans de beproevingen op dezelfde tand geschieden. Dit is voldoende, vooral als men bedenkt, dat de afslijtingsgetallen voor verschillende poeders wel een factor 100 uiteen kunnen lopen. Moeten er metingen op een serie tanden met elkaar vergeleken worden dan moet de verschillende weerstand van elke nieuwe tand geëlimineerd worden door op deze eerst een vlakje met een als standaard aangenomen poeder te borstelen. Zodoende kan de verhouding tussen de afslijting van het standaardpoeder en een willekeurig poeder bepaald worden.

Blanco proef:

Het bakje werd gevuld met alleen water. Dan was na 30 minuten (d.i. 12 KM sleeplengte) nog geen aantasting te constateren. Hieruit volgt dus, dat iedere mechanische aantasting van het tandglazuur uitsluitend een gevolg is van de aanwezigheid van slijpmiddelen in de tandpasta. Hoewel dus de borstel – een gewone polijstborstel – zelf geen afslijting veroorzaakt, heeft zij in combinatie met slijpmiddel, natuurlijk wel invloed. Iedere borstel brengt het slijpmiddel op andere wijze in contact met de tand.

De verzachtende werking van glycerine:

Naast de eigenschappen van de poeders is het ook belangrijk om te onderzoeken welke de invloed is van het vloeistofmilieu, waarin het slijpmiddel zich bevindt. In de mond is dit water en speeksel, maar ook uit de tandpasta afkomstige stoffen, bijv. glycerine. Daarom werden er op dezelfde tand twee vlakjes geborsteld met het poeder (kalk 70) in een verhouding 1 : 10 resp. in water en in glycerine. Het bleek hierbij, dat de glycerine de afslijting tot ongeveer de helft terugbracht. De getallen waren voor water en glycerine resp. $0.7\frac{1}{2}$ en $0.3\frac{1}{2}$ micron/KM.

Invloed van de concentratie:

Kalk 130 werd in verschillende gewichtshoeveelheden in water gemengd. De beproevingsresultaten hiermede luiden als volgt:

1 : 25	in water	1.1	micron/KM
1 : 10	in water	3.5	„ „
1 : $2\frac{1}{2}$	in water	3.8	„ „

Het blijkt dus, dat boven een zekere grens de toename van de concentratie weinig verandering in de afslijting veroorzaakt. Dit is vermoedelijk toe te schrijven aan het feit, dat de borstelharen bij een zekere concentratie geheel bezet geraken met slijpkorrels, zodat een verdere verhoging niet méér korrels in aanraking met het tandglazuur brengt.

Dentine

bleek ongeveer 30 maal zo snel af te slijpen als glazuur. Voor geprecipiteerde kalk 130 en voor talk waren de aantastingen op glazuur 3.5 en 0.3 micron/KM en op het dentine 120 en 9 micron/KM.

Conclusie:

De hier ontwikkelde methode heeft boven alle andere tot nu toe aangegeven methoden het voordeel, dat zij de beste zekerheid geeft, dat de verkregen resultaten betrekking hebben op de werkelijke omstandigheden in de mond; zij heeft daarbij een grote gevoeligheid, zodat een afname van 0.3 micron nog gemeten kan worden. Zij komt tegemoet aan alle moeilijkheden, die tandweefsels aan een exacte meting kunnen bieden.

Uit de vermelde resultaten van de oriënterende proefnemingen komt naar voren, dat men met deze methode de werking van slijpmiddelen en de invloed daarop van de borstelharen, bijmengsels van het tandpasta-recept etc. exact kan nagaan.

Tenslotte komen hier direct die typerende gedragingen van de tandweefsels naar voren, zonder welke men over het probleem der tand-slijtage geen uitspraken mag doen.

Over de verdere ontwikkeling van deze methode en de daarmee bereikte resultaten hopen wij later te berichten.

Aan de Directie van de N.V. „Prodentia” wordt hierbij dank betuigd voor haar toestemming tot deze publicatie.

J. J. Ehrhardt

Techn. Physische Dienst T. N. O. en T. H.
Laboratorium voor Technische Physica der
Technische Hogeschool.

Deze op het interferentieprincipe berustende methode stelt inderdaad in staat het vraagstuk van de slijpende werking der mondreinigingsmiddelen exact na te gaan. Daarnaast is o.a. in Amerika met veel ijver doch tot nu toe zonder bevredigend resultaat gezocht. Het theoretische inzicht in de slijpende werking op de tandweefsels zal er mede verdiept worden en o.a. ook de invloed van de hardheid der tandenborstelharen op de polijstende en reinigende werking mee kunnen worden nagegaan.

De overmatige hardheid van vele der thans aan de markt zijnde nylon-tandenborstels beschadigen ook bij een juiste borsteltechniek de zachte weefsels in de mond. In hoeverre deze hardheid werkelijk nodig is voor de reiniging der gebitselementen mag dan ook een brandend vraagstuk genoemd worden.

Zeist, September 1947.

J. N. Tekenbroek

LITTERATUUR:

Ray en Chaden	Dent. Cosm. 1933, blz. 1070
Miller	Dent. Cosm. 1907, blz. 107
v. d. Werve	Journ Dent. Res. 1927, blz. 327
Boedecker	Journ. Dent. Res. 1929, blz. 173.
Wright en Fenske	J.A.D.A. 1939, blz. 1889
Wright en Fenske	J.A.D.A. 1937, blz. 1055
Tainter en Epstein	J. Am. Coll. Dent. 1942, blz. 353
Tainter en Epstein	J. Am. Coll. Dent. 1943, blz. 23
Tainter en Epstein	J.A.D.A. 1943, blz. 1036
Tainter en Epstein	J.A.D.A. 1943, blz. 1590
Tainter en Epstein	J. Dent. Res. 1943, blz. 381
Tainter en Epstein	Drug and Cosm. Ind. 1943, blz. 400
Sidney Epstein	J.A.D.A. 1944, blz. 400
M. L. Smith	J. Soc. Chem. Ind. 1935, blz. 269
M. L. Smith	Ind. and Eng. Chem. Anal. Ed. 1939, blz. 155
M. L. Smith	Ind. and Chem. Anal. Ed. 1940, blz. 419
M. L. Smith	J.A.D.A. 1939, blz. 206
Souder, Wilmer and Schoonover	Spec. Toothpaste J.A.D.A. 1937, blz. 1817
Souder en Schoonover	J.A.D.A. 1943, blz. 1725
Souder en Schoonover	J.A.D.A. 1944, blz. 1579

Enkele richtlijnen voor de prophylactische en therapeutische orthodontie *)

door M. de Boer

I. Het peil van de orthodontie wordt zeker niet uitsluitend bepaald door de prestaties op therapeutisch gebied, doch tevens door de resultaten van het onderzoek naar de aetiologische factoren van de anomalieën in gebit en kaakstelsel.

Zonder het kennen van de oorzaken van pathologische toestanden zal de prophylaxis zeer bezwaarlijk van enige betekenis kunnen worden.

Inzicht in de erfelijkheidsleer, de craniologie, de endocrinologie, de embryologie, de ontogenie, de phylogenie, de cephalologie, de physiologie, de kinderpsychologie en dergelijke wetenschappen is noodzakelijk voor het opsporen van de aetiologieën van de dento-gnatho-faciale afwijkingen.

Of ooit de sociale orthodontie realiteit wordt, is wederom afhankelijk van de mogelijkheden op het gebied van de prophylaxis.

Door praenatale constitutie-prophylaxe, door zuigelingen- en kleuterzorg zal menige malpositie van tanden, menige malpositie van de mandibula en menige anatomische deformatie van gehemelte en kaken voorkomen kunnen worden.

Rachitis-prophylaxis en 't mogelijk maken van neusademhaling bij gesloten lippen behoren o.a. tot de preventieve orthodontie.

Waar de tegenwoordige tandheelkundige voorziening niet toereikend is om het melkgebit van het Nederlandse kind voor vroegtijdig verval te behoeden, wordt de orthodontie dikwijls onnodig belast met de therapie van anomalieën, ontstaan tengevolge van proximale cariës of praemature extracties in het kleutergebit. Hopelijk brengen in de toekomst prophylactische maatregelen tegen cariës een gunstige wijziging.

De orthodontist ziet dan ook met grote belangstelling de resultaten tegemoet van de recente research, naar de eventueel cariës-werende werking van de fluoriden.

Om primair tot een zo hoog mogelijke cariës-resistentie van het kleutergebit te geraken, zal een goed inzicht in de kalkstofwisseling van de gravida en in die van de moeder tijdens de lactatie wellicht tot het samenstellen van een in dit opzicht heilzaam diët voeren, ofschoon de erfelijkheid bij de aanleg van de gebitselementen een zekere rol speelt.

Omdat de gravida zich bewust is van haar verantwoordelijkheid als moeder, zal zij juist gevoelig zijn voor goede raadgevingen in verband met het welzijn van haar toekomstig kind.

Het behoort daarom tot de taak van de orthodontist de aanstaande moeder zo vroeg mogelijk te wijzen op het feit:

*) Voordracht, gehouden voor de Vereniging van Ned. Tandartsen op 19 Sept. '47 te Scheveningen.

- a. dat het duim- en vingerzuigen funeste gevolgen kan hebben, in de vorm van een distale positie van de onderkaak, een maxillaire alveolaire protractie, een praemaxillaire infragnathie en dergelijke;
- b. dat een verkeerde slaaphouding en het door de mond ademhalen anomalieën kunnen veroorzaken, te weten een distale positie van de onderkaak, een unilaterale of bilaterale maxillaire compressie en andere;
- c. dat een juiste positie van de onderkaak, welke bij de natuurlijke voeding normaal tot stand komt, bij de flesvoeding soms uit zal blijven, daar het kind zich hierbij niet genoodzaakt ziet, de onderkaak naar voren te brengen, terwijl bovendien een verkeerde fleshouding de onderkaak naar distaal kan forceren.
- d. dat een goede verzorging van het melkgebit noodzakelijk is om ontijdige extracties te voorkomen.

Zo zijn meerdere paratypische invloeden te constateren, welke tot gebitsonregelmatigheden kunnen leiden. Coenen en Nord hebben o.a. gewezen op de diepe beet tengevolge van knarsen, persen en kauwluheid.

Het zorgvuldig observeren van zuigelingen en kleuters door de tandarts zal moeten voeren tot een goed inzicht in het fysiologisch groeiproces van kaak- en tandstelsel en tot het ontdekken van onregelmatigheden in statu nascendi, waardoor het soms mogelijk wordt aetiologische factoren aan te wijzen en tijdig uit te schakelen.

De preventieve orthodontie beoogt dus uiteindelijk: het streven naar een cariësresistent gebit en naar een weerstandkrachtig kaakweefsel en paradentium, alsmede het voorkomen of vroegtijdig elimineren van paratypische invloeden, welke tot anomalieën van gebit en kaakstelsel aanleiding kunnen geven.

De therapeutische orthodontie van de kleuter zal bij een geslaagde prophylaxis als hier bedoeld, dus tot taak hebben de correctie van:

- a. idiotypische afwijkingen t.w. de combinatie-anomalieën en de mutaties;
- b. intra-uteriën en tijdens de partus verworven onregelmatigheden;
- c. de door postnatale traumata ontstane anomalieën, alsook van afwijkingen met voor ons onbekende genese.

Hoewel de behandeling van de cheilo-gnatho-palatoschisis in de zuigelingen-periode tot het gebied van de kaakchirurg behoort, zal in deze gevallen tijdens de kleuterleeftijd ook orthodontische hulp noodzakelijk zijn.

II. De meeste afwijkingen in het kaakstelsel komen in de regel pas duidelijk tot uiting, wanneer de elementen van het *melkgebit* doorbreken. De vraag rijst nu, welke onregelmatigheden in het kleutergebit (t/m 6 jarige leeftijd) aangetroffen worden en welke hiervan te voorkomen waren geweest.

Als eerste groep van afwijkingen vragen onze aandacht de malposities van de onderkaak, daar een negeren van deze afwijkingen zeer ernstige profielafwijkingen tengevolge zal hebben, welke soms op oudere leeftijd door een prothetische behandeling zelfs niet te herstellen zijn. De patiënt zal dus zijn leven lang onder deze afwijking gebukt kunnen gaan en hierdoor uitermate geremd worden.

Daar een normale ontwikkeling van spieren, kaken, paradiëntium en aangrenzende weke delen slechts mogelijk is bij een normale functie tijdens de groei, moet zo spoedig mogelijk tot behandeling worden overgegaan, teneinde een goede positie van de onderkaak te verkrijgen.

De *distale positie van de onderkaak* kan als oorzaak hebben een idiotypische factor, doch zij kan ook het gevolg zijn van een paratypische invloed als gebrekkige functie bij de flesvoeding, rachitis, duimen en vingerzuigen, dorsale slaaphouding of moeilijke neusademhaling. Bij een goede zuigelingenzorg zal deze anomalie dus niet een dergelijke frequentie hebben als thans het geval is. De orthodontische behandeling zal bestaan in het afleren van de slechte gewoonte en het 's nachts laten dragen van een vestibulaire plaat (afb. I), om het kind te dwingen door de neus adem te halen. Tevens kunnen oefeningen voorgeschreven worden met het oog op een goede ontwikkeling van de *musculus orbicularis oris* en de *musculus pterygoideus externus*. Bij pathologische mondademhaling moet vanzelfsprekend de kinderarts geraadpleegd worden.

Een schijnbare distale positie van de onderkaak zouden we de *mandibulaire brachygnathie* kunnen noemen. Deze is meestal idiotypisch, doch soms paratypisch ontstaan t.g.v. een intra uteriën of post nataal trauma, waarbij het groeicentrum beschadigd is. Door oefeningen, waarbij de onderkaak naar voren gebracht moet worden, gelukt het soms de onderkaak te strekken.

De *mesiale ligging van de onderkaak* kan eveneens werkelijk of schijnbaar zijn. Onder schijnbaar zou ik willen verstaan de *mandibulaire dolichognathie*. Aan het kindergezicht is moeilijk te zien, of de omgekeerde frontbeet door een anatomische deformatie van de onderkaak ontstaan is, dan wel door een mesiale positie van deze. In beide gevallen zal de patiënt een gehemelteplaat met gladde vlakken over de *facies occlusalis* van de melkmolaren moeten dragen, opdat de bovenkaak niet langer geremd wordt in haar ontwikkeling. Bovendien kunnen 's nachts elastieken aangebracht worden tussen een kinkap en een hoofdnet, om in geval van mesiale positie van de onderkaak deze in de normale stand te brengen. (Afb. II, III, IV, V). Betreft de afwijking een *mandibulaire dolichognathie*, dan zal door verbuiging van de kaak een ombouw van het gewricht de omgekeerde frontbeet in een normale omgezet worden. Wanneer de onderkaak evenwel een idiotypische tendenz heeft tot progressieve groei, zal recidief optreden.

Laterogenie kan het gevolg zijn van asymmetrie van de onderkaak, doch ook van een malpositie van deze, welke dan als oorzaak kan hebben een gewoonte tot scheefbijten, voortvloeiende uit de neiging

tot compensatie van de *functio laesa* t.g.v. pijnklachten. Bij deze *paratypische kinpuntafwijking* kan na het uitschakelen van de aetologische factor de behandeling bestaan in het laten dragen van een gehemelteplaat, welke de onderkaak in de gewenste stand fixeert. De asymmetrische onderkaak zal moeilijk langs orthodontische weg te corrigeren zijn.

De *praemaxillaire supragathie*, welke meestal gepaard gaat met 'n dekbeet, is waarschijnlijk van idiotypische oorsprong. In het melkgebit behandelen we deze afwijking niet.

De *paratypische praemaxillaire infragathie*, en de *paratypische maxillaire protractie* zullen na het afleren van slechte gewoonten, meestal geen orthodontische behandeling nodig hebben. In geval van protractie zullen lipoefeningen evenwel gewenst zijn.

De *obtuse angulus mandibulae*, welke een open beet veroorzaakt, trachten we te corrigeren door extra orale verticale elastieken. Wanneer men constitutionele oorzaken vermoedt, zal een internist geraadpleegd dienen te worden.

Bij een *gecomprimeerde bovenkaak*, een smal gehemelte en een spitse tandboog, hetzij idiotypisch, hetzij paratypisch ontstaan, kan een eenvoudige expansie verbetering brengen, nadat bij onderzoek door de rhinoloog gebleken is, dat neusademing mogelijk is. Is de transversale molaarrelatie normaal, dan zal ook expansie van de onderkaak moeten plaats vinden. Vertoont het gebit een dubbelzijdige binnenbeet boven, dan dient uitsluitend verbreding van de bovenkaak toegepast, wat het eenvoudigst kan geschieden door middel van een expanderende gehemelteplaat met gladde opbeetvlakken over de *facies occlusalis* van de melkmolaren.

De unilaterale, alveolaire en dentale maxillaire compressie met als symptoom de eenzijdige binnenbeet, ontstaat soms door een verkeerde slaaphouding. Deze anomalie vraagt na afleren van deze gewoonte enkelzijdige expansie van de bovenkaak.

Wat betreft het toepassen van expansie-apparaten, wanneer *physiologische diastemen uitblijven*, is naar mijn mening, deze behandeling niet altijd noodzakelijk, daar de kaak meermalen een groeiachterstand inhalt, nadat de centrale, blijvende ondersnijtanden doorgebroken zijn.

De *malposities van elementen*, zoals rotaties en de distale positie van de centrale snijtanden, door welke laatste een centraal diasteem ontstaat, behandelen we in het melkgebit niet. Ditzelfde is het geval met de afwijkingen ontstaan tengevolge van de aanwezigheid van *overtollige elementen* of van *diploodontie*.

Omdat zowel het centraal diasteem als de overtollige elementen en de diploodontie zich in het blijvend gebit kunnen herhalen (Afb. VI, VII) behoren van deze toestanden steeds foto's gemaakt te worden; zo kan het herkennen van deze afwijkingen in het melkgebit leiden tot een prophylaxis of tot een zeer vroegtijdige behandeling van dergelijke afwijkingen in het wisselgebit.

Opgemerkt zij, dat de malpositie van de blijvende fronttanden zo

spoedig mogelijk gecorrigeerd moeten worden, doch niet eerder dan in dat stadium, waarbij de lengte van de wortel ongeveer gelijk is aan die van de kroon.

Bij 17 van de 55 patiëntjes t/m 6 jaar, die zich om orthodontische hulp tot ons wendden, was reeds een onregelmatige stand van permanente elementen aanwezig. Van de 38 resterende afwijkingen in het melkgebit waren wellicht 15 (dat is 40 %) niet ontstaan, wanneer duim- of vingerzuigen achterwege gebleven was. Voor het afleren en voorkomen van deze gewoonten zij naar de publicaties van D u y z i n g s, C h o r u s e n e n P l a n t i n g a verwezen.

III. Wanneer het melkgebit gesaneerd is, geen praemature extracties plaats gehad hebben, de malpositie van de onderkaak opgeheven is en de frontbeet in sagittale richting normaal is, zal de *eerst blijvende molaar* zich meestal goed instellen. Wanneer dit alles echter niet het geval is, zullen ernstige afwijkingen in het blijvend gebit het gevolg zijn van de verwaarlozing van het melkgebit.

Over de noodzaak van vroegtijdige behandeling van de malposities van de onderkaak spraken we reeds.

Thans iets over het te vroeg verloren gaan van elementen van het kleutergebit. Elke *praemature extractie* van een melkmolaar in de bovenkaak zal een mesiale positie van de eerste blijvende molaar tengevolge hebben. Bij geringe druk van de bovenlip zou hieruit zeker een Kl. II, afd. I ontstaan. Is de lipdruk normaal, dan zal een gedrongen stand van de bovinelementen het gevolg zijn.

Bij praemature extractie van een ondermelkmolaar zal mesio-versie van de eerste blijvende ondermolaar optreden, terwijl retrusie van het onderfront mede het gevolg is van deze extractie. De retrusie van het onderfront heeft weer een diepe beet tengevolge, de onderlip krijgt gelegenheid, zich onder de bovensnijtanden te leggen, de bovenlip kan functieloos worden, hetgeen aanleiding zal zijn tot mondademhaling. Bovendien zal verkorting van de tandboog ruimtegebrek voor de onderpraemolaren tengevolge hebben.

Deze opsomming is nogmaals een waarschuwing, om toch vooral de elementen van het melkgebit te behouden door een goede conserverende verzorging.

Ofschoon bij een volledig melkgebit de eerste blijvende molaren een goede positie innemen is het niet zeker, dat de eruptiekracht van dit element de diepe beet uit het melkgebit zal overwinnen. Door middel van een gehemelteplaat met opbeet voor het onderfront, kan men proberen, de molaren verder te doen uitgroeien.

Ondanks alle mogelijke voorzorg kan men bij de doorbraak van onder- en bovensnijtanden voor verrassingen komen te staan. Het betreft hier afwijkingen, ontstaan tengevolge van een idiotypische factor of tengevolge van een trauma.

Ook een te traag geresorbeerde wortel van het melkgebit, of een te vroeg geërupteerde blijvende snijtand zal het permanente element op

een atypische plaats doen doorbreken. Het behoort dan ook tot de taak van de tandarts, de ouders in kennis te stellen van het feit, dat de melkelementen verwijderd moeten worden zodra de plaatsvervanger in het blijvend gebit doorbreekt. Des te spoediger de extractie plaats heeft, des te gemakkelijker is de malpositie van het blijvend element te corrigeren.

Een onregelmatigheid, welke in het bovenfront meermalen aange troffen wordt, is de *retentie van één of beide centrale snijtanden*. Men mag in een dergelijk geval nimmer een afwachtende houding aannemen, en evenmin de oorzaak van deze afwijking aan de constitutie van de patiënt toeschrijven, doch men moet steeds een röntgenographisch onderzoek instellen, teneinde de aetiologische factor op te sporen. Deze kan gelegen zijn in de aanwezigheid van één of meer in de kaak liggende fissurale odontoïden, in perverse ligging van de tand of in een dilaceratie van de wortel. De fissurale odontoïden moeten zo spoedig mogelijk verwijderd wordt, voorzover zij althans de retentie veroorzaken, tevens verdient het aanbeveling, tegelijkertijd de centrale snijtanden bloot te leggen. De orthodontische behandeling bestaat meestal uit een eenvoudige expansie; verticale krachten, om de elementen te extruderen, zijn mijns inziens niet nodig.

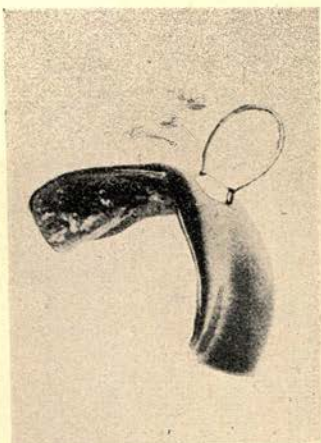
De scheef liggende tand of kromme wortel kunnen het gevolg zijn van een trauma op het melkelement; een succesvolle orthodontische therapie is hier uitgesloten. Meestal zal het element geëxtraheerd moeten worden. Het probleem is nu, of we het diasteem, ontstaan tengevolge van de extractie van de centrale snijtand, open moeten houden dan wel sluiten. Ik geef de voorkeur aan het laatste.

Is bij retentie van de centrale snijtanden op de X-foto geen onregelmatigheid te vinden, dan kan door een eenvoudige incisie van het tandvlees de doorbraak bevorderd worden.

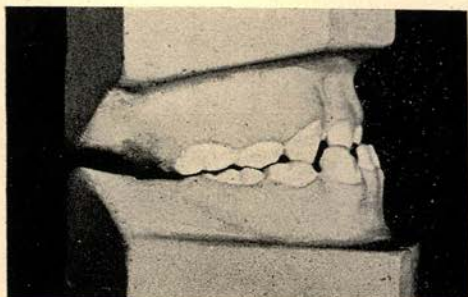
Een andere afwijking, welke in het bovenfront kan worden aange troffen, is het *centrale diasteem* (de distale positie van de centrale bovensnjtanden), hetwelk soms gepaard gaat met een hypertrophie van het frenulum labii. Een enkele maal wordt door middel van een X-foto een gereteneerde mesiodens opgespoord. In beide gevallen is een chirurgisch ingrijpen noodzakelijk alvorens de orthodontische behandeling een aanvang kan nemen. Neemt men het lipbandje niet weg, dan zal de kans op recidief groot zijn.

Bij doorbraak van de tweede snijtanden kunnen zowel in de onderals in de bovenkaak afwijkingen optreden tengevolge van ruimtegebrek.

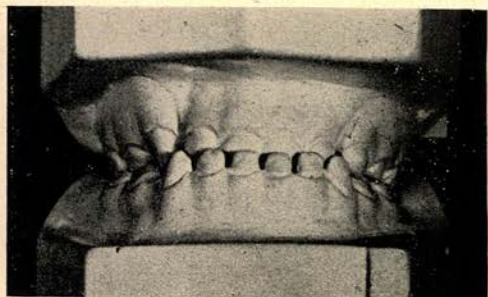
Het streven van de orthodontist moet zijn, de onder- en bovensnjtanden zo spoedig mogelijk in een regelmatige stand te brengen, (dit is, wanneer de anatomische kronen geheel zijn doorgebroken en de lengte van de wortel gelijk is aan die van de kroon). Soms verdient het aanbeveling de melkhoektanden te extraheren, dit is echter alleen geoorloofd, wanneer een space-retainer aangebracht wordt om te voorkomen, dat de melkmolaren naar mesiaal migreren. Deze space-retainer



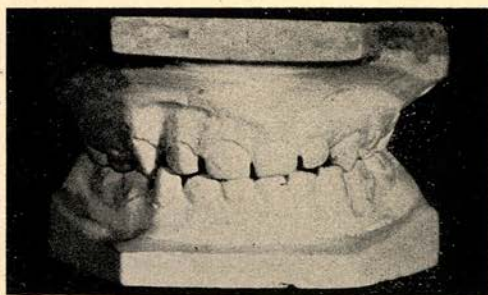
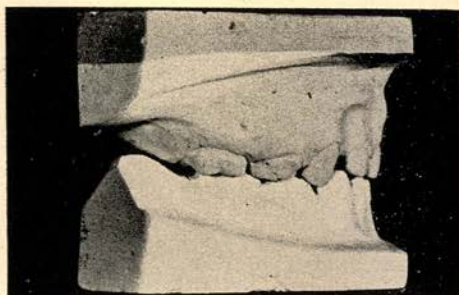
Afb. I. Vestibulumplaat
(Hotz)



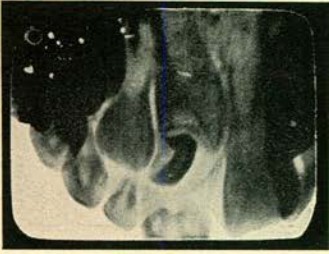
Afb. II. Pat. 4 jaar; omgekeerde frontbeet.



Afb. III. Zelfde model als afb. II.



Afb. IV en V. Zelfde patiënt als afb. II en III; drie maanden na het begin van de behandeling. Apparatuur: extra-orale elastieken tussen kinkap en hoofdnet; intraoraal een gehemelteplaat met gladde opbeetvlakken over de facies oclusalis van de melkmolaren.

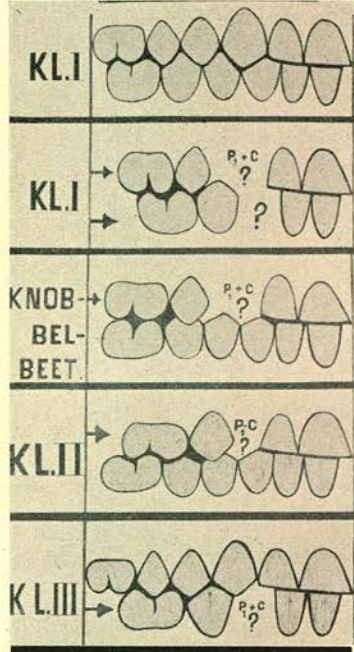


Afb. VI. Pat. 5 jaar. Diplodontie in het melkgebit; overtollig element in het blijvend gebit.

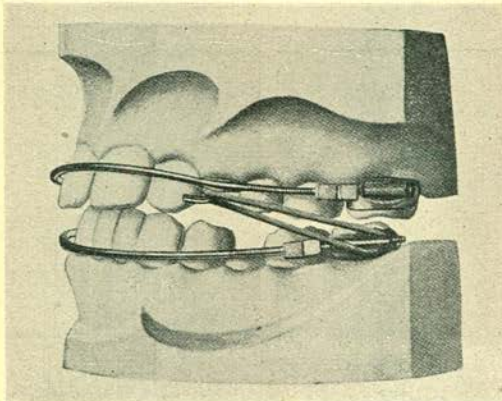


Afb. VII. Patiënt 7 jaar; i_2 s d heeft een uitgesproken tuberculum dentale, in het blijvend gebit een overtollig element.

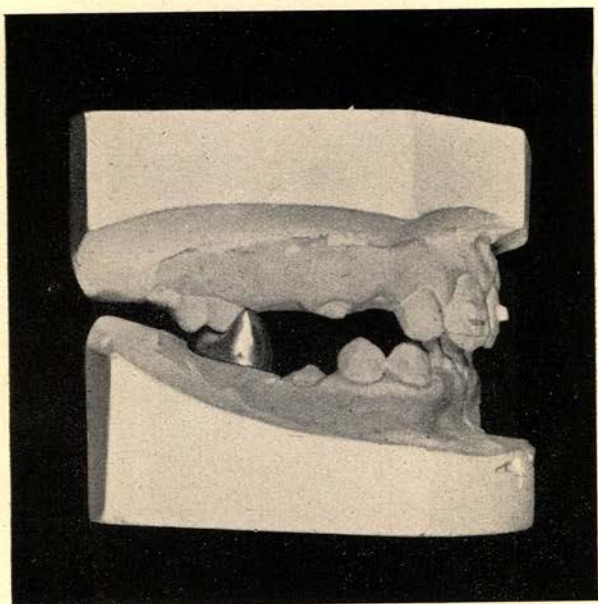
EXTRACTIE-THERAPIE



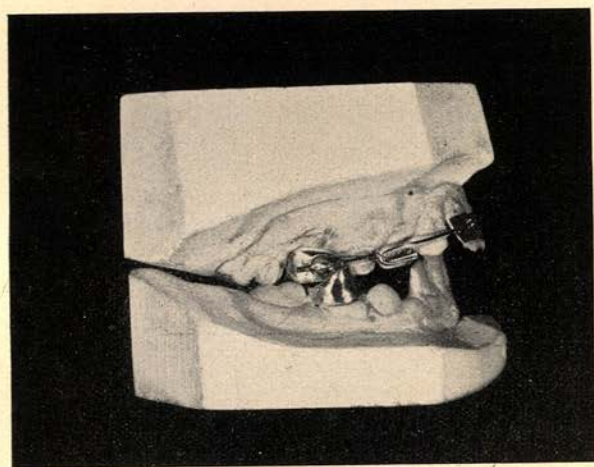
Afb. VIII. Extractie therapie bij te korte tandboog en normale profiel-lijijn.



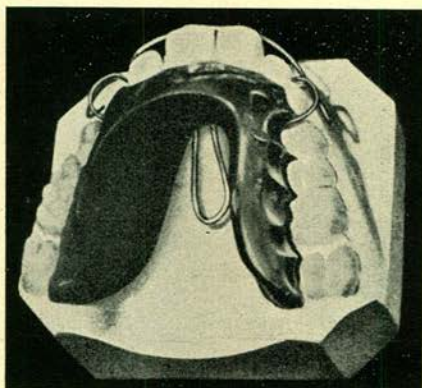
Afb. IX. Jumping the bite (Angle).



Afb. X. Jumping the bite (R. Schwarz).

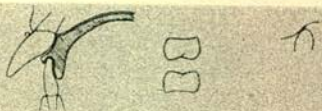


Afb. Xa. Jumping the bite (R. Schwarz).



Afb. XI. Jumping the bite (A n d r e s e n)

Abb. 112. Der UK beißt nach vorne in eine Brillle.



Afb. XII. Jumping the bite (H o t z).

moet van een vorm zijn, die de normale ontwikkeling van de kaken niet belemmert.

Ieder, die geprobeerd heeft, de onregelmatige stand van de snijtanden te corrigeren na doorbraak van de blijvende hoektanden, zal ogenblikkelijk toegeven, dat de correctie dient plaats te hebben vóór bedoelde doorbraak.

Wanneer het ruimtegebrek ontstaat tengevolge van een combinatie anomalie, waarbij de tanden te breed zijn, dan zullen later extracties in 't blijvend gebit plaats moeten vinden. (Op de extractie therapie kom ik nog terug.) Eventueel kan gedacht worden over germectomie van een praemolaar.

Bij de doorbraak van de praemolaren dient er voor gezorgd, dat de Kl. I molaarrelatie bewaard blijft, of dat de knobbelbeet in Kl. I molaarrelatie overgaat. Is dit het geval en is de breedteverhouding van onder en boven snijtanden normaal, dan zal de hoektand meestal voldoende ruimte hebben.

Het zou te ver voeren om onregelmatigheden in het front, zoals overtolligheid, agenesie en heterotopie nog te bespreken. Wel wil ik nog even de aandacht vestigen op de maxillaire compressie en de malpositie van de bovenfrontelementen bij een *gnathoschisis*. Het te bereiken optimum is meestal een normale overbeet in sagittale richting en een normale positie van de centrale snijtanden.

Bovenstaande afwijkingen ontstonden dus ondanks een goede verzorging van het melkgebit; ze kunnen niet voorkomen worden. Het ontdekken van deze afwijkingen in statu nascendi zal evenwel tot een vroegtijdige behandeling aanleiding geven om daardoor ernstiger gevolgen te voorkomen. Over de anomalieën, ontstaan tengevolge van praemature extracties, sprak ik reeds; van de 705 door ons onderzochte patiëntjes van 7 tot 14 jaar bezaten 142 afwijkingen die waarschijnlijk daaraan te wijten zijn. Bovendien troffen we 122 onregelmatigheden aan tengevolge van duim- en vingerzuigen, 264 afwijkingen van de 705 gevallen (d.i. 36 %) waren dus wellicht niet ontstaan, wanneer het kleutergebit geconserveerd was en de slechte gewoonten te voorkomen waren geweest.

IV. *De orthodontische behandeling van het blijvend gebit* is in feite meestal therapeutisch. Immers, germotomie van de verstandskies, om afwijkingen in de tandstand te voorkomen, is chirurgisch onverantwoord. In dit geval zal op zijn vroegst verwijdering van de derde molaren plaats kunnen vinden, wanneer de anomalie in statu nascendi is. Behalve deze bij de doorbraak van de derde molaar ontstane afwijking, betreft het in het blijvend gebit meestal orthodontisch verwaarloosde gevallen, welke de tandarts niet altijd kan negeren met het excuus, dat men zich eerder tot hem had moeten wenden. Vooral wanneer bij het onderzoek blijkt dat de patiënt prijs stelt op het behoud van het gebit, moet nauwkeurig overwogen worden, of door een orthodontische ingreep, met of zonder opoffering van elementen, een behoorlijk

cosmetisch en functioneel resultaat te verkrijgen is; dit mede als prophylactische maatregel tegen cariës en paradentitis. Immers, in deze gevallen zullen òf onbekendheid met de urgentie van geregelde gebitscontrole òf financiële omstandigheden van de patiënt, òf verwaarlozing van het melkgebit en eerste molaren door de tandarts oorzaak zijn van de uitgebreidheid van deze afwijking. Waar dus dikwijls, mede door een tekortkoming van de tandarts de behandeling aanmerkelijk gecompliceerder is geworden, zullen deze gevallen een aansporing moeten zijn om het melkgebit te behandelen en de ouders te wijzen op een orthodontische afwijking in het melkgebit. Ook de practicus, die zich niet geroepen voelt, zelf een dergelijke behandeling op zich te nemen, zal het vroegtijdig stellen van een juiste diagnose tot zijn morele plicht moeten rekenen.

Daar het ondoenlijk is, om in deze voordracht alle afwijkingen te behandelen, welke in orthodontisch verwaarloosde monden aange troffen worden, wil ik me bepalen tot enkele anomalieën, waarvan de prognose tamelijk gunstig is, al zal de therapie meestal met extracties of prothetische hulp gepaard moeten gaan, wat bij een vroegtijdige behandeling voorkomen had kunnen worden. Bovendien zal deze behandeling op oudere leeftijd langduriger zijn, met minder cosmetisch en functioneel resultaat. Een anomalie, welke bij patiënten van 14 jaar en ouder meermalen aangetroffen wordt, is de malpositie van elementen t.g.v. ruimtegebrek. Dit kan het gevolg zijn van te brede gebits-elementen, van een te smalle of van een te korte tandboog. De causale therapie zou dus respectievelijk bestaan in een smaller slijpen van tanden, een verbreden of een verlengen van de tandboog. Smaller slijpen van elementen is niet gewenst, terwijl transversale expansie in 't blijvend gebit meestal een langdurige behandeling vereist. In deze beide gevallen zal men dan ook meestal door extractie verbetering trachten te krijgen. Bij een normaal profiel zou de sagittale expansie moeten geschieden door de molaren naar distaal te verplaatsen. Daar dit op 11- à 12-jarige leeftijd reeds moeilijk is, zal de oplossing ook hier gevonden moeten worden in het opofferen van één of meerdere elementen.

Voor de extractie therapie (afb. VIII) dient men enige regels in acht te nemen en wel:

Bij Kl. I en normale transversale molaarrelatie zal bij een normale breedteverhouding tussen onder- en bovensnijtanden steeds gestreefd moeten worden naar een gelijk aantal elementen onder en boven. Zijn de bovenfronttanden te breed, dan mag boven extractie plaats vinden; zijn de ondertanden te breed, dan is extractie in de onderkaak geïndiceerd.

Bij Kl. II molaarrelatie mag nimmer in de onderkaak geëxtraheerd worden. Wanneer de Kl. II gepaard gaat met een normaal profiel en een gedrongen stand van de elementen, zal de boventandboog te kort zijn, waarschijnlijk het gevolg van een praemature extractie van de melkmolaren. Daar sagittale expansie gecontra-ïndiceerd is, zal de

symptomatische therapie bestaan in extractie van een bovenelement. Is de Kl. II éézijdig, dan zal de extractie unilateraal moeten geschieden; bij een dubbelzijdige Kl. II bilateraal.

Bij Kl. III molaarrelatie mag nimmer in de bovenkaak geëxtraheerd worden. Bij normaal profiel zal de ondertandboog te kort zijn, wat oorzaak is van de gedrongen stand. De symptomatische therapie zal hier bestaan in extractie van een onderelement.

Nu rest de vraag, welk element voor extractie in aanmerking komt. Van *algemeen tandheelkundig* standpunt bezien, in de allereerste plaats dat element, hetwelk inferieur is in functioneel en cosmetisch opzicht.

Uit orthodontisch oogpunt bezien, dat element, hetwelk zeer moeilijk in de tandboog te brengen is. Zijn er geen elementen, welke om deze redenen voor extractie in aanmerking komen, dan dient men na te gaan, welke in het belang van een behoorlijk cosmetisch resultaat en in verband met een eventuele prothetische indicatie bij voorkeur moeten worden opgeofferd. Mijns inziens komt hiervoor in de bovenkaak een praemolaar, en in de onderkaak eveneens een praemolaar of soms een snijtand in aanmerking.

Vervolgens vestig ik de aandacht op die gnatho-faciale anomalieën, voor welke een cosmetisch bevredigend resultaat te verkrijgen is door de *onderkaak naar mesiaal te verplaatsen*. Een goed inzicht in de profiel-analyse is noodzakelijk, om deze prognose te kunnen stellen. Het betreft hier hoofdzakelijk de distale stand van de onderkaak, doch soms ook gevallen van *maxillaire protractie* en *mandibulaire brachygnathie*.

In de eerste plaats dient nagegaan te worden, of de occlusie toelaat, de onderkaak naar mesiaal te brengen. Dit zal het geval zijn, wanneer het gebit een Kl. II, afd I vertoont; de Kl. II afd. II moet echter eerst gewijzigd worden in een Kl. II afd. I. Wanneer deze dekbeet gepaard gaat met een praemaxillaire supragathie, zal jumping the bite onmogelijk zijn. Daarna moet overwogen worden, of er kans bestaat op het bereiken van een stabiele occlusie bij die positie van de onderkaak, welke het meest bevredigt, en bovendien, of ademhaling bij gesloten lippen mogelijk is.

Expansie van de bovenkaak zal noodzakelijk zijn, terwijl van de praemolaren de klinische kronen moeten worden verlengd tot contact met de antagonisten verkregen is. Het expanderen van de bovenkaak levert meestal geen moeilijkheden op. Het uiteindelijk resultaat van een jumping the bite hangt af van het verkrijgen van een stabiele occlusie. Wordt deze niet bereikt, dan zal recidief optreden na verwijdering van het apparaat, waarmee het kind gedwongen werd, bij het sluiten van de mond de onderkaak in de gewenste stand te brengen. Sinds *Kingsley* (1892) en *Ottolengui* (1899) zijn diverse methodes in de literatuur bekend om jumping the bite te verkrijgen. Ik noem slechts de intermaxillaire elastieken van *Angle* (afb. IX), de intermaxillaire elastieken en de overlaysperre van *R. Schwarz* (afb. Xa, XI), de bio-mechanische apparatuur van *Andresen* (afb. IX) en de

expanderende voorbeetplaat van H o t z (afb. XII). Met al deze apparaten probeert men, door de onderkaak bij het sluiten in de juiste stand te brengen, een gewijzigde functie van de kauwspieren en een ombouw van het gewricht te verkrijgen, alsmede een weefselombouw van kaak en aangrenzende weke delen. Wij gebruikten enige malen de expanderende voorbeetplaat van H o t z en bereikten hiermee goede resultaten. Aangezien gedurende de nacht de onderkaak niet gefixeerd is, verdient het aanbeveling, tijdens de slaap een vestibulaire plaat te laten dragen; dit mede, opdat door de neus wordt ademgehaald. Oefeningen van de musculus orbicularis oris en van de musculus pterygoideus externus zijn gewenst. Is een stabiele occlusie bereikt, dan moet gezorgd worden voor een goede retentie van de bereikte expansie van de bovenkaak, omdat bij een versmalling van de bovenkaak de onderkaak zeker haar oorspronkelijke stand weer zal hernemen ter verkrijging van een behoorlijke functie.

Na deze summierre bespreking van enkele afwijkingen in het blijvend gebit, zou ik tot de volgende slotconclusie willen komen. Dat een groot aantal Nederlandse kinderen verstoken is van orthodontische hulp vindt vooral de oorzaak in het ontbreken van een goede prophylaxis, waardoor te veel patiënten orthodontische hulp komen vragen voor uitgebreide en moeilijk herstelbare afwijkingen. Dat van deze anomalieën een groot aantal voorkomen had kunnen worden door praenatale constitutie-prophylaxis en zuigelingenverzorging, door kleuter- en schooltandheelkunde, is op zich zelf betreurenswaardig, doch tevens hoopvol voor de toekomst. In de eerste plaats moeten de ouders overtuigd worden van de noodzakelijkheid van een goede persoonlijke mondhygiëne en van een geregelde gebitscontrôle. Maar daarnaast zal de tandarts moeten leren inzien, dat de behandeling van het kleutergebitt, alsook het vroegtijdig stellen van een juiste diagnose, wat betreft onregelmatigheden in gebit en kaakstelsel, tot zijn morele plicht behoort.

De kleuter- en school-tandverzorging zal ook orthodontische behandeling moeten omvatten. Deze zou kunnen geschieden door de schooltandarts; hierdoor zou dan het bezwaar vervallen, dat het werk te weinig afwisselend wordt geacht. Een andere mogelijkheid is, dat de kleuter- en schooltandarts de diagnose stelt en de ouders wijst op de noodzakelijkheid van orthodontische behandeling. Of de sociale orthodontie ooit te verwezenlijken zal zijn, hangt af van de subsidie voor kleuter- en schooltandverzorging; de medewerking van de overheid zal nodig zijn. Deze zal doordrongen moeten worden van de noodzaak dezer sociale voorziening, ondanks grote financiële offers, opdat het kind de school verlaat met een cosmetisch en functioneel verzorgd gebit.

En dan aan de tandartsen de taak hiervoor garant te zijn. Speciale cursussen voor kleuter- en schooltandartsen en een nauwe band tussen deze functionarissen in den lande, om hun ervaringen uit te wisselen, zullen zeker bijdragen tot het vormen van een bekwame staf van dergelijke ambtenaren. Heden ten dage is zulk een sociale voorziening nog een utopie. Helaas doet zich het verschijnsel voor, dat in enkele

steden geen sollicitanten beschikbaar zijn voor de betrekking van kleuter- en schooltandarts. Sommige collegae zijn ten onrechte van mening, dat het vervullen van deze ambten op de weg der jongeren zou liggen, een zaak, welke de gehele tandheekkundige professie raakt.

Het wil mij voorkomen, dat een oplossing niet gezocht moet worden in een verplicht jaar na voltooiing van de studie. Niet iedere practicus is als kindertandarts bruikbaar. Hiervoor is in de eerste plaats nodig liefde voor dit werk en het gevoel van voldoening dat voortvloeit uit het grote sociaal-hygiënische nut van een dusdanige werkkring. Gezien het grote aantal studenten dat in de tandheekkunst juist het vrije beroep ambieert, zal voor een overwegend ambtelijke functie als die van schooltandarts slechts matige belangstelling bestaan.

Wellicht dat in de toekomst de meer wetenschappelijk aangelegden zich hiertoe aangetrokken zullen gevoelen door de gelegenheid om hun studiezijn beter te kunnen ontplooiën.

SAMENVATTING

Deze voordracht had tot doel, de belangstelling te wekken voor het orthodontisch gedeelte van de kleuter- en schooltandheekkunde.

Om tot sociale orthodontie te geraken zal begonnen moeten worden met de prophylaxis. Deze is slechts mogelijk, wanneer men de aetiologische factoren van de afwijking kent. $\pm 36\%$ van de anomalieën in het blijvend gebit worden veroorzaakt door slechte gewoonten en praemature extracties in het melkgebit.

De preventieve orthodontie moet reeds intra-uterien een aanvang nemen.

Door constitutie prophylaxis zal het melkgebit een hogere caries-resistentie verkrijgen, al speelt de erfelijkheid bij de aanleg van de gebitselementen een niet onbelangrijke rol.

Daar slechte gewoonten van de baby tot afwijkingen in het kaakstelsel kunnen leiden, verdient het aanbeveling, de gravida reeds vroegtijdig hierop te wijzen. Zij zal dan later nauwkeurig de zuigeling observeren en bij het ontdekken van schadelijke gewoonten de tandarts raadplegen.

Eventuele afwijkingen in kaakstand moeten reeds tijdens de kleuterleeftijd gecorrigeerd worden.

Praemature extracties in het melkgebit dienen voorkomen te worden.

In het blijvend gebit moet bij malposities van de fronttanden zo spoedig mogelijk tot orthodontische behandeling overgegaan worden, daar deze correctie zeer vele moeilijkheden zal geven na doorbraak van de blijvende hoektand.

Tenslotte worden nog enige verouderde gevallen besproken, als de gedrongen stand met normale profiellijn en de afwijkingen, welke jumping the bite vragen.

In verband met de gevallen van gedrongen stand met normale profiellijn wordt de extractie therapie besproken.

Tenslotte wordt een beroep gedaan op de Overheid, om ruime financiële steun voor kleuter- en schooltandverzorging, opdat ook de orthodontische behandeling mogelijk zal zijn.

SUMMARY of a Lecture upon 'Some Rules for Prophylactic and Therapeutic Orthodontics', delivered before the Dentists' Society, at Scheveningen on September 19th, by M. de Boer.

This lecture was intended to excite an interest in the orthodontical part of Infants' and Schoolchildren's Dental Care.

In order to establish social orthodontics it will be necessary to begin with the prophylaxis. The latter, however, is only possible if we know the aetiological factors for the anomaly. About 36 p.ct of the anomalies in the permanent teeth are due to bad habits and premature extractions in the deciduous-teeth.

Preventive orthodontics therefore must start intra-uterine already. Constitution prophylaxis will impart a greater caries-resistance to the milkteeth, although heredity plays a not inconsiderable rôle with regard to the nature of the dental elements.

Since a baby's bad habits may lead to anomalies in the mandibular system, it is recommendable to point this out to the expectant mother at an early moment already, so that she will watch the baby carefully later on and consult the dentist on finding harmful habits.

Possible anomalies in the position of the jaws must be corrected during the stage of infantile age already.

Premature extractions in the deciduous-teeth should be prevented.

In the permanent teeth orthodontical treatment must be resorted to as soon as possible in case of malposition of the front-teeth, as this correction will give a lot of trouble after the eruption of the permanent eye-tooth.

In the end some antiquated cases are discussed, such as the compression with normal profile lipline and the anomalies which demand jumping the bite.

In connection with the cases of compression with normal profile lipline the extraction-therapeutics were discussed.

Finally, the Authorities were called upon to provide liberal financial support for infants' and schoolchildren's dental care, in order to render orthodontical treatment possible as well.

RÉSUMÉ

Cette conférence avait pour objet d'exciter l'intérêt pour la partie orthodontique de l'odontologie des petits enfants et des écoliers.

Afin de parvenir à l'orthodontie sociale il faudra commencer par la prophylaxie. Celle-ci n'est possible que si l'on connaît les facteurs étiologiques de la déviation. $\pm 36\%$ des anomalies de la denture permanente sont dues à de mauvaises habitudes et à des extractions prématurées dans la denture temporaire.

L'orthodontie préventive doit déjà commencer dans la période intra-utérine.

Par la prophylaxie de la constitution la denture temporaire obtiendra une résistance plus grande contre la carie dentaire, bien que l'hérédité ne joue pas un rôle sans importance dans la diathèse des éléments de la denture.

Comme de mauvaises habitudes du bébé peuvent amener des déviations dans l'ensemble maxillaire il est recommandable d'attirer déjà de bonne heure l'attention de la gravida là dessus. Alors elle pourra observer le bébé plus tard minutieusement et si elle découvre des habitudes nuisibles elle pourra consulter le dentiste.

Des déviations éventuelles dans la position de la mâchoire doivent être corrigées dès la petite enfance. Des extractions prématurées dans la denture temporaire doivent être évitées.

En cas de malpositions des dents incisives dans la denture permanente il faut passer aussi vite que possible à un traitement orthodontique, parce que cette correction fera maître de nombreuses difficultés après le percement de la dent canine permanente.

A la fin quelques cas surannés sont encore discutés tel que la position serrée avec la ligue labiale de profil normale et les déviations qui exigent „saut de l'articulé”.

En rapport avec les cas de position serrée avec la ligne labiale de profil normale la thérapie de l'extraction fut discutée.

Pour finir on a fait appel aux autorités de bien vouloir accorder des subventions amples pour le soignement des petits enfants et des écoliers, pour que le traitement orthodontique fût aussi avoir lieu.

ZUSAMMENFASSUNG

Mit diesem Vortrag wurde beabsichtigt, Interesse zu erregen für den orthodontischen Teil der Kinder- und Schulzahnheilkunde.

Wenn man den Zweck einer sozialen Orthodontie erreichen will, so wird man mit der Prophylaxis anfangen müssen. Diese ist nur möglich, wenn man die ätiologischen

Momente der Anomalie kennt. Etwa 36 Prozent der Anomalien des Permanentgebisses entstehen durch schlechte Gewohnheiten und vorzeitigen Milchzahnverlust.

Die Präventivorthodontie soll schon intra-uterin ihren Anfang nehmen.

Durch Konstitutionsprophylaxe wird das Milchgebisz eine grösere Kariesresistenz erlangen, wengleich die Vererbung bei der Veranlagung der Gebiszelemente eine nicht unansehnliche Rolle spielt.

Dass schlechte Gewohnheiten des Säuglings zu Abweichungen im Kiefersystem führen können, so ist es empfehlenswert, die werdende Mutter schon frühzeitig darauf zu weisen. Sie wird dann später den Säugling sorgfältig beobachten, und im Falle des Entdeckens schädlicher Gewohnheiten den Zahnarzt zu Rate ziehen.

Entwaige Abweichungen in der Kieferstellung sollen schon während der Kleinkinderzeit korrigiert werden.

Vorzeitige Extraktionen im Milchgebisz unterlasse man durch Vorbeugen so viel wie möglich.

Im bleibenden Gebisz soll im Falle falscher Stellung der Vorderzähne möglichst bald zur orthodontischen Behandlungsweise gegriffen werden, da diese Korrektur sehr viele Schwierigkeiten bieten wird nach Durchbruch des bleibenden Eckzahnes.

Schliesslich werden noch einige veraltete Fälle besprochen, wie der Engstand mit normaler Profillippenlinie und die Abweichungen, welche „jumping the bite“ erfordern.

Im Zusammenhang mit den Fällen von Engstand mit normaler Profillippenlinie wurde die Extraktionstherapie besprochen.

Schliesslich wurde an die Obrigkeit appelliert, der Kleinkinder- und Schulzahnpflege mit reichlicher finanzieller Beihilfe beizusteuern, damit auch orthodontische Behandlung möglichst werde.

TANDHEELKUNDIGE ZORG

<i>Praenatale zorg:</i>	Constitutie prophylaxe.
	Voeding } Samenstelling
	} Wijze
<i>Zuigelingenzorg</i>	{ Ademhaling
	{ Slaaphouding
	{ Slechte gewoonten
	{ Mondhygiëne
	{ Functie
<i>Kleutertandheelkunde</i>	{ Conserverende tandheelkunde
	{ Prophylactische orthodontie
	{ Vroegtijdige orthodontische behandeling
	{ Mondhygiëne
	{ Functie
<i>Schooltandverzorging</i>	{ Conserverende tandheelkunde
	{ Prophylactische orthodontie
	{ Vroegtijdige orthodontische behandeling

PHENOTYPE

<i>Praenataal</i>	{ Genotype
	{ Invloeden intra uterien
<i>Nataal</i>	Invloeden tijdens de partus
	{ Erfelijke dispositie
	{ Functie
<i>Postnataal</i>	{ Voeding
	{ (Slechte) gewoonten
	{ Traumata

AFWIJKINGEN IN KAAK- EN TANDSTELSEL

<i>Malposities van de mandibula</i>	}	Dorsaal (distaal) Ventraal (mesiaal) Lateraal
<i>Anatomische afwijkingen van de mandibula</i>	}	Brachygnathie (te korte onderkaak) Dolichognathie (te lange onderkaak) Asymmetrie Obtuse angulus mandibulae (stompe kaakhoek)
<i>Anatomische afwijkingen van de maxilla</i>	}	Praemaxillaire infragnathie (os intermaxillare niet uitgegroeid in verticale richting) Praemaxillaire supragathie (os intermaxillare te ver uitgegroeid in verticale richting) Alveolaire protractie Maxillaire protractie (subnasale te ver naar ventraal) Alveolaire retractie Maxillaire retractie (subnasale te ver naar dorsaal) Bilaterale compressie Unilaterale compressie
<i>Afwijkingen tandstelsel</i>	}	Malpositie elementen Overtollige elementen Diplodontie Retentie Heterotopie Agenesie