

# Mondhygiëne en haar practische toepassing \*)

door D. F. Veldkamp

Het onderwerp mondhygiëne is reeds verschillende malen in een vergadering van deze Vereniging besproken en steeds is gebleken, dat deze voordrachten gevolgd werden door een uitgebreide gedachtenwisseling. Het is dan ook een onderwerp, dat de interesse van iedere tandarts zeker enige tijd geboeid heeft, zodat ieder van U zijn bepaalde ideeën hierover zal hebben.

Nadat 14 jaar geleden dit onderwerp voor de laatste maal werd behandeld, zijn de wetenschappelijke grondslagen wel beter gefundeerd geworden en zijn diverse destijds niet genoemde borsteltechnieken meer algemeen verbreid geworden. Ook hebben sindsdien nieuwe materialen voor de vervaardiging van tandenborstels hun intrede gedaan, zodat het alleszins verantwoord is om weer een ogenblik aandacht aan dit onderwerp te schenken.

Wanneer nu een spreker weet, dat op een voordracht een gedachtenwisseling zal volgen, dan zeker bestaat een belangrijk gedeelte van zijn voorbereidingen uit het nagaan van de literatuur, waaruit hij dan verwacht een gedeelte van zijn wijsheid te putten om U over dit veelbesproken onderwerp een redelijk résumé te kunnen geven.

Indien men dan begint met de geschiedenis van de mondhygiëne aan een nadere beschouwing te onderwerpen, dan blijkt spoedig dat men vele spannende verhalen hierover zou kunnen opdissen.

Wat zegt U b.v. van de volgende geschiedenis uit de Griekse tijd, waarin reeds de tandenstoker een veelgebruikt instrument bij de verzorging van het gebit was? Koning Agathocles van Syracuse was steeds gewend na het eten een tandenstoker te gebruiken. Deze koning was echter onder de hovelingen niet zeer bemind, zó weinig zelfs, dat een zekere Mainon het plan opvatte om de koning van het leven te beroven. Dit plan nu werd tot uitvoering gebracht op een originele wijze, door n.l. de koning na zijn maaltijd een tandenstoker aan te bieden, die van te voren in een sterk vergif was gedoopt. De opzet schijnt inderdaad gelukt te zijn, waarmede dan

---

\*) Voordracht gehouden op 11 November 1950, ter gelegenheid van de Najaarsvergadering van de Vereniging van Ned. Tandartsen.

bewezen is dat zelfs een onderwerp als mondhygiëne zijn relaties heeft met het wereldgebeuren.

Verder blijkt wel uit de historie, dat in de oudheid reeds vele wijze zaken zijn gezegd over de mondhygiëne. Wat denkt U b.v. van de volgende zin uit een arabisch geschrift van een zekere Al Washka, uit — let wel — 900 voor Chr.? „De siwak — dat is een soort tandenborstel — maakt de adem welriekend, kalmeert de gal, maakt het onderste gedeelte van het tandvlees sterk en geeft kracht aan tanden en tandvlees.”

Toch moet daarnaast geconstateerd worden, dat niet steeds zulke rationele adviezen werden gegeven: Plinius, in het begin van onze jaartelling schijnt aan te bevelen, het gebit in een reine toestand te houden door tweemaal per maand een muis te eten.

U ziet, dat de geschiedenis van de mondhygiëne even oud is als die der tandheelkunde. De tandenstoker is het oudste instrument, dat gebruikt werd. Bij opgravingen in de buurt van Salzburg uit 10 eeuwen voor Chr. heeft men in de graven ringen gevonden met toiletartikelen eraan die men niet anders heeft kunnen identificeren dan als tandenstokers.

De tandenborstel in zijn moderne vorm zal wel uit het laatst van de 18e eeuw dateren. De gegevens die de verschillende publicaties hierover vermelden lopen nogal uitéén. In ieder geval vinden we een der oudste afbeeldingen van een tandenborstel in een advertentie van een Amerikaanse krant uit 1789.

Bij deze voordracht wil ik mij beperken tot de bespreking van de mondverzorging door de patiënt met mechanische middelen en de werking daarvan op tanden en tandvlees. Voorop zij dus gesteld, dat ik afzie van een bespreking van de invloed van dieet op tanden en tandvlees en wat daarmee samenhangt. Ook het uitermate moeilijke en uitgebreide probleem van de mondcosmetica zal niet worden besproken.

Mondhygiëne dan, is de wetenschap en de kunst die zich bezighoudt met het handhaven van de gezondheid van de orale weefsels.

Het belangrijkste bij de hygiëne is de adaequate functie. Met het vaststellen hiervan is men direct genaderd tot de kern van het vraagstuk der mondhygiëne. Voor het verkrijgen of behouden van goede hygiënische verhoudingen in de mondholte is het noodzakelijk een goede functie van het kauwapparaat te vragen. Een goede functie van ons kauworgaan echter, wordt bij de verfijnde

wijze van voedseltoebereiding, in deze cultuurtijd niet meer gevraagd. Hierin ligt de locale hoofdoorzaak van de ziekten van het parodontium. Voor het ontstaan van caries is het niet zo gemakkelijk om van een hoofdoorzaak te spreken, maar toch kan zeker gezegd worden, dat het kauwen van grof voedsel zeer belangrijk is bij het bestrijden van de caries.

Het tekort aan functie van het kauworgaan van de moderne mens moet gecompenseerd worden met kunstmatige middelen.

Het uitvoeren van een mondverzorging is van belang voor twee grote groepen ziekten waar de tandarts in de praktijk mee te maken heeft, de caries en de ziekten van het parodontium.

De opgave waarvoor de mechanische mondreiniging zich gesteld ziet bij het bestrijden van de caries, is het verwijderen van spijsresten, materia alba en de bacteriefilm van het tandoppervlak.

De kennis van de aetiologie van de caries heeft de laatste jaren grote vorderingen gemaakt, en ook wat betreft de prophylaxe kunnen we de toekomst met vertrouwen tegemoet zien. Nog steeds staat het echter onbetwistbaar vast, dat de mondreiniging een zeer belangrijk gedeelte van de bestrijdingsmiddelen vormt. Zeker is ook, dat bij het ontstaan van caries de tandaanslag en bacteriefilm een rol spelen. Voor het verwijderen van tandaanslag door de patiënt is de tandenborstel nog steeds het meest efficiënte instrument.

Naast de reiniging van de tanden heeft de mondverzorging de taak, bij te dragen tot een goede parodontale gezondheid. Voor het parodontium, en met name het tandvlees, staat echter niet de reiniging op de voorgrond, doch het bevorderen van een goede circulatie.

Voor gezond weefsel is in het algemeen nodig een goede, d.w.z. een tamelijk snelle bloedcirculatie. Goede weefseltonus is afhankelijk van een juiste voorziening met voedingsstoffen en een juiste afvoer van verbruikte producten, dus: goede zuurstoftoevoer en goede koolzuurafgifte. Deze nu vinden zeker niet voldoende plaats, wanneer de bloedsomloop is vertraagd, zoals bij een chronische gingivitis steeds het geval is.

Oefening en functie geven een stimulatie die nodig is voor een goede weefselstofwisseling. Vrijwel overal in het lichaam zal de bloedsomloop worden gestimuleerd door de werking van de spieren uit de omgeving. Nu zijn er weinig plaatsen in het lichaam op te noemen, waar geen invloed van de spierwerking op de bloedvaten kan worden uitgeoefend.

Eén van deze plaatsen is echter de gingiva, een weefsel, strak verbonden met het onderliggende been, een weefsel waarin zich geen spieren bevinden. Het bloedvaatsysteem is voor zijn stimulatie dus volkomen afhankelijk van andere prikkels.

Een juist gebruik van het kauworgaan biedt nu twee soorten stimulatie van het parodontium in het algemeen en van het tandvles in het bijzonder. Juist voor de marginale gingiva is deze stimulatie van zeer groot belang, want deze marginale gingiva met zijn sulcus gingivalis is wel het zwakste deel van het gehele parodontium. De bloedverzorging van de marginale gingiva bestaat uit anastomosen, die voor het belangrijkste deel de corticalis van de processus alveolaris perforeren, daarnaast vaten die vanuit de mond mucosa doordringen in de gingiva en voor een zeer klein gedeelte stammend uit de buurt van het foramen apicale van de tand en die om de gingiva te bereiken, geheel in het periodontium zijn ingebed.

De stimulatie van de circulatie in het parodontium vindt voor het belangrijkste gedeelte plaats door het indrukken van de elementen in hun alveolen bij elke kauwbeweging. Door het element in de alveole te drukken worden de vaten in het periodontium samengedrukt, terwijl het bot van de alveolus blootgesteld wordt aan een trekkracht door de richting van de periodontium vezels. Op deze wijze ontstaat door de intermitterende kauwdruk de gewenste stimulatie.

Dat het stevig kauwen een massage geeft die verder reikt dan alleen het parodontium, blijkt wel uit het feit, dat men soms patiënten ontmoet met een edge to edge beet, waar bij hard dichtbijten een kortdurende anaemie van de marginale gingiva optreedt.

In de tweede plaats wordt het tandvles en hiervan vooral het marginale deel blootgesteld aan de frictie van het overglijdende voedsel bij elke kauwbeweging.

Het krachtig kauwen van voedsel geeft dus in twee opzichten de vereiste stimulatie van de gingiva circulatie. De goede tonus van het weefsel wordt hierdoor bevorderd. Bij voldoende functie kan ook hier, hoewel dus in het weefsel geen spieren aanwezig zijn, gerekend worden op een goede circulatie en een gezonde weefseltoestand.

Een gezond parodontium herkennen we allereerst aan een gezonde gingiva. Gezond tandvles vertoont een gelijkmatige lichtroze kleur terwijl het oppervlak meestal min of meer gespikkeld is.

Het tandvlees behoort met een scherpe rand tegen de tand aan te liggen en de tand wordt er strak door omsloten. De diepte van de sulcus gingivalis is minimaal.

Microscopisch vertoont de buitenste laag van de ideale gingiva een verhoorning. Onder dit stratum corneum is een scherp begrensd stratum granulosum aanwezig. Wanneer de verhoorning ontbreekt, dan kan deze toestand nog wel als normaal worden beschouwd, hoewel ze niet als ideaal kan worden aangemerkt. In dat geval bestaat de buitenste laag van het epitheel uit cellen, die vaak een reeds pyknotische kern vertonen.

In aansluiting op de beschrijving van de ideale en normale gingiva zou ik met U willen ingaan op de pathologie van de geïrriteerde gingiva. Een marginale gingiva zonder enige ontstekingsverschijnselen is een grote zeldzaamheid. Een lichte infiltratie is vrijwel in iedere papil aan te tonen. Zelfs is het niet nodig, dat het epitheel een zichtbare beschadiging vertoont. Ook zonder dat het epitheel op een bepaalde plaats geheel is verdwenen wordt herhaaldelijk een uitreden van lymphocyten in het subepitheliale bindweefsel waargenomen. Wel is steeds in deze gevallen het stratum corneum verdwenen. Een gingiva, die volkomen vrij is van ontstekingsverschijnselen, wordt alleen aangetroffen waar een keratinisatie van de gehele sulcus gingivalis wordt gevonden.

De materia alba, aanwezig op tandhalzen en in interdentale ruimten, bevat veel bacteriën en hierdoor wordt het stratum corneum beschadigd.

De gingiva zal op de chronische irritatie van deze lage intensiteit reageren met een chronische ontsteking, waarbij aangetroffen wordt een verwijding van de bloedvaten terwijl het komt tot een uitreden van lymphocyten en leucocyten. Het epitheel gaat in de diepte woekeren, langzaam wordt het aangetaste epitheeloppervlak groter en de ontsteking breidt zich uit. Eerder in dit proces dan vroeger wel voor mogelijk werd gehouden, treden in het bot veranderingen op. Het gehele proces neigt naar een chronisch verloop.

Macroscopisch zijn bij inspectie veelal slechts geringe symptomen waar te nemen: een overgaan van de lichtrose gespikkelde kleur in een donkerder zoom van oud-rose, een weinig oedeem, terwijl het tandvlees snel bloedt op zelfs een geringe mechanische prikkel, als b.v. tandenborstelen. Bij aanwezigheid van subgingivaal tandsteen speelt zich hetzelfde proces af.

Het is duidelijk, dat een dergelijke chronische gingivitis het ter-

rein voorbereidt voor een paradentose. Het behoort tot de taak van de tandarts — en teveel wordt deze taak verwaarloosd — de patiënt hierop opmerkzaam te maken en die maatregelen te nemen die de juiste verhoudingen herstellen. Allereerst dient gezorgd te worden, dat het tandvlees niet meer wordt geïrriteerd, waarbij nauwkeurig moet worden gecontroleerd, dat werkelijk alle irritatie is verdwenen. Na het verwijderen van het tandsteen wordt het tandoppervlak gepolijst. Om een volkomen herstel te bereiken en een weerstandskrachtige gingiva te verkrijgen dient deze gemasseerd te worden.

Hier komt de belangrijke vraag naar voren, wanneer een begin gemaakt moet worden met de massage van dit ontstoken weefsel. Algemeen toch wordt in de medische massage het masseren van ontstoken weefsel verboden, omdat hierdoor bacteriën in de circulatie worden gepompt, waardoor b.v. een subacute bacteriële endocarditis veroorzaakt zou kunnen worden. Het aanraden van massage bij nog ontstoken gingiva vereist dus een nadere motivering.

Stellen we ons eerst de vraag, wat masseren in het algemeen beoogt en wat erdoor wordt bereikt.

Massage is de aanwending van systematisch knedende druk op het lichaamsoppervlak, met het doel de circulatie van bloed en lymfe te bevorderen. De druk veroorzaakt een plaatselijke bloedloosheid, gevolgd door een hyperaemie, wanneer de druk wegvalt. Het langzaam vloeiende bloed wordt uit capillairen en venen gedrukt, zodat een nieuwe aanvoer van fris arterieel bloed tot stand komt. Na massage is er een toename van rode bloedcellen in de oppervlakkige vaten van 40—50% aangetoond, zodat zeker van een activering van de stofwisseling kan worden gesproken.

Het bezwaar, dat bij een ontsteking van het tandvlees bacteriën in de bloedsomloop zouden worden gepompt, acht O r b a n alleen geldig bij een acute ontsteking. Niemand met enig biologisch inzicht zal met massage het natuurlijke verdedigingsmechanisme, opgebouwd bij een acute ontsteking, gaan verstoren.

In het weefsel zelf bevinden zich bij een chronische ontsteking geen bacteriën, deze zijn alleen aanwezig in de eventueel ontstane pocket en aan de oppervlakte van het necrotiserend tandvleeszakje. Het is inderdaad mogelijk te achten, dat enkele van deze bacteriën of hun toxinen in de bloedsomloop geraken, doch deze worden vrij zeker onschadelijk gemaakt, b.v. in de lever of de milt, en zouden alleen moeilijkheden kunnen veroorzaken indien ze terecht kwamen in een reeds zeer verzwakt orgaan.

Omdat echter nooit is te zeggen of deze mogelijkheid zich zal voordoen, is het verstandig bij elke gingivitis eerst de acute ontsteking te bestrijden door de irriterende oorzaken te verwijderen. Daarna kan dan een goede massage worden ingeleid. Overigens dient te worden opgemerkt dat het pompen van bacteriën in de circulatie zeker voor zou moeten komen bij een stevig gebruik van het kauworgaan en bij mechanische tandsteenverwijdering. Hoe sneller de stase in de bloedvaten wordt opgeheven, hoe minder gevaar. Wanneer hartkleppen of andere organen niet zijn aangetast en in een goede conditie zijn, is niet te verwachten dat pathologische veranderingen zullen gaan optreden na massage van het tandvlees, of zelfs bij tandsteenverwijderen.

In gevallen waar virulente bacteriën aanwezig zijn, als bij een necrotiserende gingivitis of een paradentaal absces, dient niet gemasseerd te worden. Dat verder niet direct gemasseerd moet worden na een parodontose-behandeling, waarbij een weder-bevestiging van het periodontium wordt verwacht, spreekt geloof ik vanzelf.

Is de oorzaak van een ziekte multicausaal, dan zal getracht moeten worden zoveel mogelijk van de factoren uit te schakelen. Hoe meer factoren we kunnen uitschakelen hoe groter de kans is op succes. Nu caries en parodontose beide zeker aangemerkt kunnen worden als multicausaal, kan toch met stelligheid de mondhygiëne een factor bij de bestrijding van deze ziekten genoemd worden.

In vele gevallen van parodontose-behandeling, waar de oorzaak niet geheel kan worden weggenomen, maakt een goede massage en reiniging misschien juist het verschil uit tussen succes en mislukking.

In het voorgaande hoop ik te hebben aangetoond, dat een doelbewust uitgevoerde mondverzorging voor de moderne cultuurmens noodzakelijk is.

Beschouwen wij echter het vraagstuk van de mondhygiëne van het standpunt van de patiënt, dan geloof ik niet, dat in het algemeen de patiënt borstelt om caries of parodontose te bestrijden. Ik ben het met collega *N o r d* eens, wanneer hij constateert, dat voor de patiënt het tandenborstelen gewoon een kwestie is van een schone, een zindelijke mond. Het is daarbij een prettige bijomstandigheid, dat er door dat borstelen ook nog kans is op minder caries en parodontose.

In het algemeen is de patiënt zich niet bewust, wat hij precies uitvoert wanneer hij zijn tanden borstelt.

In 1946 is een artikel verschenen van R o b i n s o n met een analyse van tandenborstelgewoonten bij 405 personen. Het resultaat hiervan overtrof de stoutste verwachtingen. Het minimum aantal borstelbewegingen bleek 40 te zijn, terwijl het maximum 798 bedroeg. Dit zijn verschillen die we ons goed bewust moeten zijn. Wanneer ik de speculatie mag wagen, dat de patiënt die bijna 800 borstelbewegingen maakt, zeker de zorgvuldigheid zal hebben om drie maal per dag te borstelen, terwijl de patiënt van 40 borstelbewegingen wel met éénmaal borstelen per dag zal volstaan, dan betekent dit, dat eerstgenoemde patiënt in één jaar zoveel borstelt als de andere in 60 jaar. Wij dienen ons goed voor ogen te stellen, dat dit verschillen zijn die blijkbaar binnen de grenzen van de mogelijkheden liggen.

Verder bleek bij genoemd onderzoek, dat de benodigde tijd uiteenliep van 15 seconden tot  $3\frac{3}{4}$  minuut, dat is 15 maal zo lang.

Bovendien bleek, en hiervoor vraag ik Uw bijzondere aandacht, dat links driemaal zoveel geborsteld werd als rechts.

Het is duidelijk, dat U in de practijk niet kunt volstaan met de eenvoudige vraag: „Hoe vaak borstelt U Uw tanden?” Dit geeft U veel te weinig informatie. De patiënt dient zijn tandenborstel mee te nemen en bij U in de practijk op de hem eigen wijze zijn mondverzorging uit te voeren. Dit is de enige manier om een inzicht te verkrijgen in de mondverzorging van Uw patiënten.

Als instrument waarmede de patiënt zelf zijn mondverzorging uitvoert is de tandenborstel algemeen geaccepteerd. Het kan echter niet gezegd worden, dat dit is geschied zonder dat een vrij heftige strijd hieraan is voorafgegaan. Thans is men wel algemeen van oordeel, dat de voordelen groter zijn dan de nadelen en bezwaren.

Welke bezwaren zijn tegen het gebruik van de tandenborstel ingebracht.

1. De borstel besmet het mondslijmvlies met bacteriën en kan zodoende diverse aandoeningen van gingiva en parodontium veroorzaken.

2. Het borstelen veroorzaakt retractie van de gingiva.

3. Door het borstelen ontstaan uitslijtingen van de harde tandweefsels.

ad 1. Het besmetten van de mucosa met bacteriën die op de tandenborstel aanwezig zijn is uitermate moeilijk aan te tonen. Het is daarom niet te verwonderen dat nooit is bewezen, dat een dergelijke besmetting is voorgekomen. Wanneer de tandenborstel behoorlijk



wordt verzorgd behoeft hij niet een excessieve opeenhoping te zijn van bacteriën. De op de borstel aanwezige bacteriën stammen steeds uit de mond van de eigenaar van de betreffende borstel, zodat voor een besmetting niet behoeft te worden gevreesd.

Deze bewering houdt echter geenszins in, dat het op de reinheid en verzorging van de tandenborstel niet aankomt. Vanzelfsprekend is deze zeer belangrijk.

Lehmer en Appleton hebben onderzoekingen gedaan over het aantal bacteriën dat zich op tandenborstels bevindt, in verband met de wijze van reinigen. Het beste resultaat bleek verkregen te worden na reinigen met zeep, gevolgd door goed uitspoelen. In dit geval bedroeg het aantal aanwezige bacteriën 0,3 % van het na het borstelen op de borstel aanwezige aantal.

Bij het reinigen van de tandenborstel moet vooral aandacht geschonken worden aan de basis van de haren. Dit is de plaats waar zich de broedplaatsen van de bacteriën bevinden. Krachtig uitspoelen onder de ver opengedraaide kraan is dus zeer belangrijk.

In het kader van een hygiënische verzorging van de tandenborstel dient ook de opmerking gemaakt te worden, dat het wenselijk is dat eenzelfde model tandenborstel verkrijgbaar is met stelen van verschillende kleur. Het is wenselijk, dat de eigen tandenborstel herkend kan worden omdat ieder zijn eigen tandenborstel dient te gebruiken. U kunt ervan overtuigd zijn, dat het gebruik van een familietandenborstel nog niet is uitgestorven. Enige dagen geleden nog vertelde een collega mij, dat een patiëntje geen tandenborstel mee kon brengen naar de praktijk, omdat een zusje dat uit logeren was, „de” tandenborstel meehad. Ik geloof, dat we het bestaan van de familietandenborstel niet mogen onderschatten.

Zo is b.v. nog in 1930 door de Berliner Morgenzeitung een onderzoek ingesteld naar het bezit van een eigen tandenborstel bij 500.000 kinderen. Er bleek dat 40 % over een eigen tandenborstel beschikte, terwijl 15 % gebruik maakte van een familietandenborstel. Eenzelfde verhouding treffen we aan bij een onderzoek in 1934 over 800.000 kinderen. Hier bleek 18 % gebruik te maken van een familietandenborstel.

Om terug te komen op de besmetting van de mucosa door de tandenborstel, geloof ik, dat deze, wanneer we afzien van de familietandenborstel, niet voorkomt.

ad 2. Retractie van het tandvles en beschadiging van de gingiva zijn in vrijwel alle monden te vinden, waar regelmatig is geborsteld.

Welke karakteristika vertonen de retracties van het tandvlees die door de tandenborstel zijn veroorzaakt? Voor een juiste diagnose is het noodzakelijk deze te kunnen onderkennen van retractie die op andere gronden berust, als b.v.: necrotiserende gingivitis, of tengevolge van destructieve werking van een partiële prothese, of na enige chirurgische ingreep.

Allereerst kan gezegd worden, dat we de borstel-retractie vooral ontmoeten bij patiënten die veel zorg aan hun mondhygiëne besteden.

In de tweede plaats is de localisatie kenmerkend: We treffen deze retractie vooral aan op de labiale en buccale vlakken, om meer nauwkeurig te zijn, op de meest prominente delen van de elementen. Vooral vinden we de retractie meer uitgesproken bij min of meer buccaal staande elementen, terwijl ze ontbreekt bij linguaal staande elementen. In het algemeen vinden we de sterkste retractie in de streek van de cuspidaten, en wel bij rechtshandigen links, en bij linkshandigen rechts.

Het marginale tandvlees dat door het borstelen teruggetrokken is, behoudt zijn gezonde uiterlijk, het is hard en mooi rose van kleur, terwijl het vaak omlijst is door een min of meer duidelijke depressie, evenwijdig aan de tandvleesrand. Deze verdikte marginale rand treft men ook aan bij een marginale gingiva, die pathologische veranderingen vertoont, maar in deze gevallen is de gingiva zacht, glimmend en van een dieper rode kleur; zij ziet eruit, alsof er een te hard opgepompte binnenband in zit.

De wijze waarop het tandvlees zich terugtrekt is niet steeds gelijkvormig. Enerzijds kan de gewone regelmatige retractie voorkomen, waarbij de mooie ronde vorm van de gingivarand behouden blijft. Aan de andere kant kan de rand hoekig van uiterlijk worden, afhankelijk van de wijze van borstelen. Ook is het geenszins nodig, dat de retractie een symmetrisch uiterlijk vertoont. Bij verticaal borstelen wordt een symmetrische retractie aangetroffen, terwijl bij roterend borstelen een asymmetrische retractie plaatsvindt, met het diepste punt in de richting van de borstelbeweging.

Naast deze retractie vinden we dan nog als voorloper hiervan de zeer veel voorkomende tandvleesspletten, die goed onderscheiden moeten worden van de daarop gelijkende spletten die aangetroffen worden bij de parodontose. Bij de parodontose is het echter een proces, dat als gevolg van irritatie door tandsteen aan de pocketzijde begint en naar buiten werkt, terwijl het proces bij het borstel-

trauma begint aan de buitenkant van de gingiva en van buiten naar binnen dringt, zonder dat hierbij van tandsteen sprake is.

Als zeer belangrijk kenmerk van de retractie door borsteltrauma dient dan nog genoemd te worden, dat vrijwel steeds de ontblote tandwortel ter plaatse enige afslijting vertoont. Veelal zijn met de loupe de krassen van de tandenborstel in het weefsel te zien.

Resumerend kan dus geconstateerd worden, dat er velerlei tandvlesbeschadigingen zijn die veroorzaakt worden door de tandenborstel. Hierbij dient echter met nadruk te worden opgemerkt, dat al deze afwijkingen het gevolg zijn van een foutieve wijze van borstelen. Wordt een juiste borsteltechniek toegepast, dan kan deze alleen maar heilzaam voor het tandvles zijn en treden geen ongewenste bij-resultaten op. Gezond tandvles verdraagt een behoorlijk krachtige massage met de tandenborstel.

Als laatste en derde bezwaar is dan genoemd het uitslijten van de harde tandweefsels. Vooral in de tandheelkundige literatuur van vele jaren geleden is hierover een groot aantal artikelen verschenen. De zeer uitgebreide en grondige onderzoeken van Miller, gepubliceerd in 1907 mogen hier niet onvermeld blijven. Zijn conclusies hebben nog niets van hun waarde verloren en daarom moge ik U hier enkele daarvan opsommen:

1. Het uitslijten van tanden is voor het belangrijkste deel een mechanisch proces, waarbij de tandenborstel vrijwel steeds de veroorzakende factor is, in samenwerking met slijpende tandpasta's.

2. Glazuur, dat door zuren is aangetast, is gevoeliger voor de slijpende werking van de tandenborstel, dus een chemico-abrasie van glazuur grijpt sneller om zich heen dan een abrasie alleen. Uitslijting van dentine wordt niet door de werking van zuren bevorderd.

3. De relatieve snelheid waarmee het tandweefsel wegslijt in vergelijking met vullingen kan een middel zijn waarmee enigermate is uit te maken of we te doen hebben met een geval van abrasie alleen of van chemico-abrasie.

Door het grote verschil in hardheid van glazuur aan de ene, en cement en dentine aan de andere zijde, kan het komen tot zeer diepe wigvormige defecten, die meestal niet overmatig gevoelig zijn, en die tot hoogglans zijn gepolijst.

Evenals de gingiva-beschadigingen worden de defecten van de harde tandweefsels alleen veroorzaakt door foutieve borstelmethodes. Bij een juiste techniek behoeft tijdens het tandenborstelen

geen schade aan de harde tandweefsels te worden toegebracht.

Het blijkt dus van belang te zijn, om na te gaan welke borstelmethoden alzo in gebruik zijn.

Verschillende hoofdvormen kunnen worden onderscheiden:

I. Als eerste groep noem ik U de methodes waarbij echt „geborsteld” wordt, waaronder dan vallen:

1. Het borstelen in horizontale richting;
2. Het borstelen in verticale richting op en neer;
3. Het borstelen in circulaire richting, de *F o n e s* - techniek;
4. De rol-methode van borstelen, waarbij geborsteld wordt van het tandvlees in de richting van de kroon.

II. Daarnaast vinden we als tweede groep de borstelmethoden waarbij gevibreerd wordt, en waarbij de borstelpunten niet of uitermate weinig bewegen:

1. De methode volgens *S t i l l m a n* ;
2. *C h a r t e r s*' methode.

III. Als derde groep noem ik U een systeem door *S m y t h* en *B e l l* gepropageerd als de „physiologische methode”.

Gaarne zou ik deze diverse methodes aan een nadere beschouwing willen onderwerpen.

I. 1. De horizontale methode wordt blijkbaar instinctief door vele patiënten gekozen, omdat hiermede behoorlijk lange slagen met de borstel gemaakt kunnen worden, en veel kracht kan worden uitgeoefend. Dit moet in hun ogen dan zonder meer als zeer effectief gelden, omdat het gebit nu goed afgeschrobd kan worden. Meestal worden boven- en ondertandboog gelijktijdig bewerkt, omdat het borstelen algemeen gedaan wordt met in occlusie staande tandrijen. Het behoeft geen nader betoog, dat deze wijze van borstelen grote schade kan toebrengen aan gingiva en harde tandweefsels. De reiniging met deze methode moet onvoldoende worden genoemd, omdat de interdentale ruimten niet worden bereikt. De grootste kracht komt neer op het meest prominente deel van de elementen en eventueel de gingiva, zodat de gingiva gaat terugtrekken, en daarna de halzen uitslijten onder vorming van wigvormige defecten.

2. In de tweede plaats de verticale techniek op en neer. Bij deze methode zal vooral bij gebruik van een zeer harde borstel het tandvlees veel van de mishandeling te lijden hebben. De punten van de haren krassen over het tandvlees, dat regelmatig gelaedeerd wordt,

terwijl de marginale gingiva een excessieve retractie gaat vertonen. Bij enige retractie van de interdentale papillen is de reiniging daar onvoldoende.

3. De circulaire methode, algemeen bekend als de *Fones*-techniek, wordt vrij veel toegepast. Hier wordt geborsteld met snelle circulaire bewegingen. *Fones* zelf wijst erop in zijn boek, dat een geringe druk moet worden uitgeoefend, en dat alleen met de punten der haren wordt geborsteld. Indien de aanwijzingen van *Fones* nauwgezet worden opgevolgd, is het inderdaad mogelijk, dat bij een intelligent gebruik van de tandenborstel in een mond met gezonde verhoudingen van de marginale gingiva, deze methode niet te veel schade zal doen en een nuttig gebruik kan vinden. De methode leent zich echter uitermate tot een krachtige en zelfs ruwe toepassing, waarbij de resultaten rampspoedig kunnen zijn. Wanneer de kleine cirkel ontaardt in een langgerekte ellips, ontstaat een vrijwel horizontale techniek, waarbij dan het tandvles van boven- en onderkaak steeds in één en dezelfde richting worden geborsteld. In deze gevallen zien we de asymmetrische gingivaretractie optreden, met het diepste punt in de richting van het borstelen.

4. De rol-methode. Dit is een methode die vrij algemeen wordt aangeraden en hier te lande ook door het Ivoren Kruis wordt aanbevolen. In een commissierapport, uitgebracht op het congres van de F.D.I. te Parijs in 1931 wordt deze methode als de meest doeltreffende gekenmerkt. De techniek is *U* allen ongetwijfeld bekend, zij bestaat uit het uitvoeren van een vegende en tegelijkertijd roterende beweging van de borstelharen van het tandvles in de richting van de kroon, dus in de bovenkaak van boven naar beneden en in de onderkaak van beneden naar boven. De haren worden met de zijkant tegen het tandvles gezet, zodat het marginale gingivagedeelte met de zijkant van de haren wordt gemasseerd. De borstel wordt nu met een vegende en draaiende beweging kroonwaarts bewogen, zodat de elementen meer met de punten der haren worden gereinigd.

*Hirschfeld* oppert in zijn bekende boek „The toothbrush, its use and abuse” wel bezwaren tegen deze methode van borstelen, en constateert, dat bij vele gevallen van interproximale gingivitis en cervicale overgevoeligheid, jaren lang deze borstelmethode was gevolgd. In een aantal gevallen kan ik mij voorstellen, dat met deze methode niet het gewenste resultaat wordt bereikt, vooral, indien

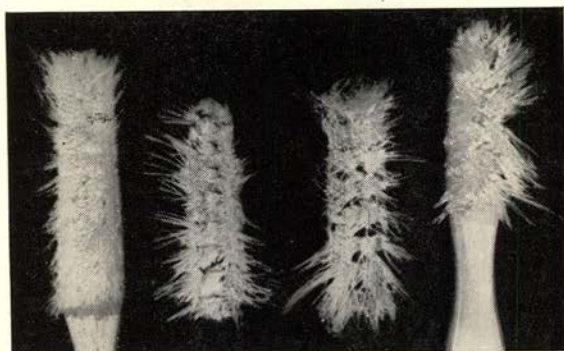
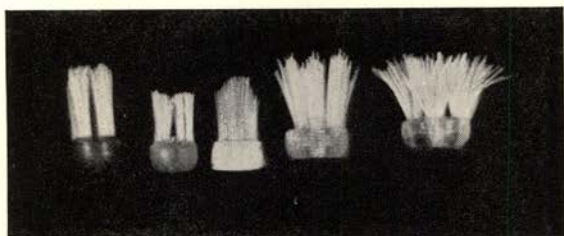


Fig. 1. Voorbeelden van „mishandelde” nylonborstels. Veelvuldiger dan men verwacht worden dergelijke borstels gebruikt. Dus: Laat Uw patiënt zijn in gebruik zijnde tandenborstel aan U tonen.



a b c d e

Fig. 2. Borstels waarmede op een gecontroleerde wijze is geborsteld:

- a. Nieuwe „Lactona tooth-tip toothbrush, Ex H., natural bristle”, afgebeeld ter vergelijking met
- b. Lactona borstel waarmede gedurende één jaar geborsteld is volgens de rolmethode. Veel slijtage, doch geen „matted bristle”.
- c. „Kent, Harleystreet” varkensharen borstel, hard, waarmede door schrijver dezes drie maanden is geborsteld volgens de rolmethode. Na drie maanden was deze borstel zoveel zachter geworden, dat een nieuwe borstel in gebruik genomen moest worden. Vóór het in gebruik nemen werd de zijkant van de haren iets bijgeknipt, zodat een bol borstelend oppervlak ontstond.
- d. Nylonborstel van Nederlands fabrikaat, door schrijver dezes twee maanden gebruikt met de rolmethode.
- e. Halex nylonborstel, drie maanden gebruikt door een patiënt die instructie had ontvangen in de rolmethode, en deze methode nauwkeurig uitvoerde. Hiermede wil geen kritiek speciaal op de Halex borstel geoeft worden. Deze borstel werd door mij gekozen, omdat dit de enige in Nederland verkrijgbare borstel is waarbij de haarpunten zijn afgerond.

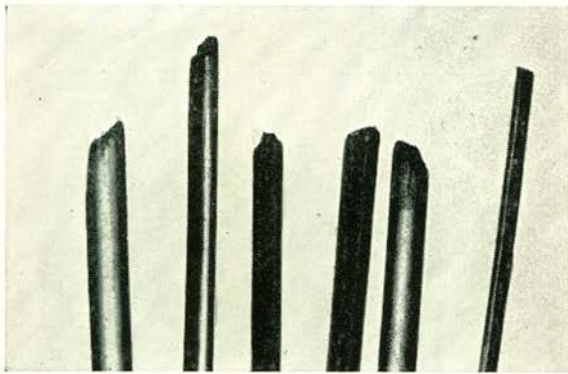


Fig. 3. Haren van de Lactona borstel, natural bristle, Ex H. (zie fig. 2a).

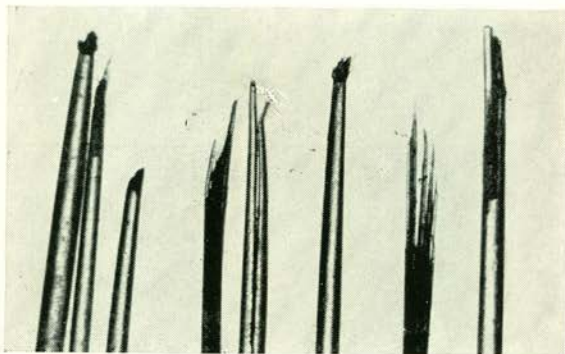


Fig. 4. Haren van de Lactona borstel (uit fig. 2b) na éénjarig gebruik van de borstel.

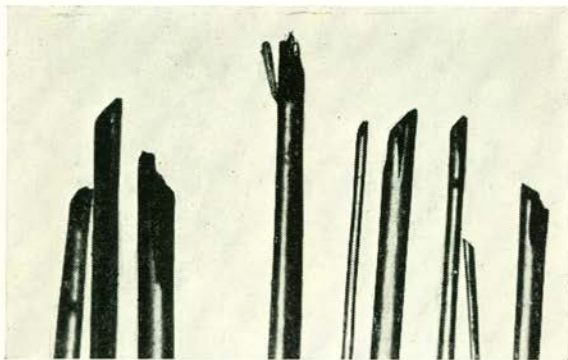


Fig. 5. Haren van de varkensharen borstel Kent, Harleystreet, Hard.

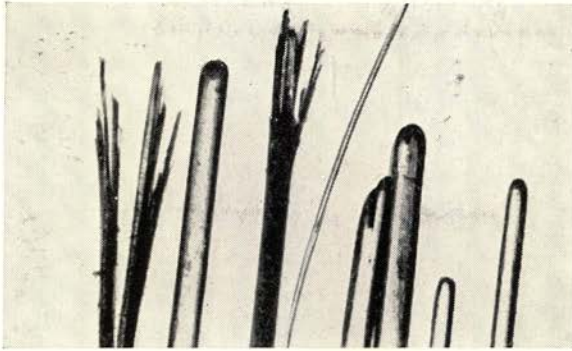


Fig. 6. Haren van deze borstel (zie fig. 2c) na drie maanden gebruik.

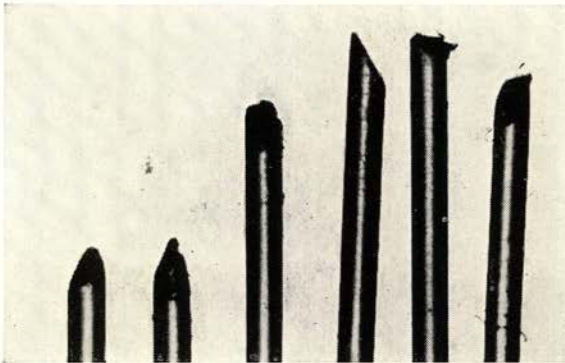


Fig. 7. Nylonharen van Nederlandse Nylonborstel.

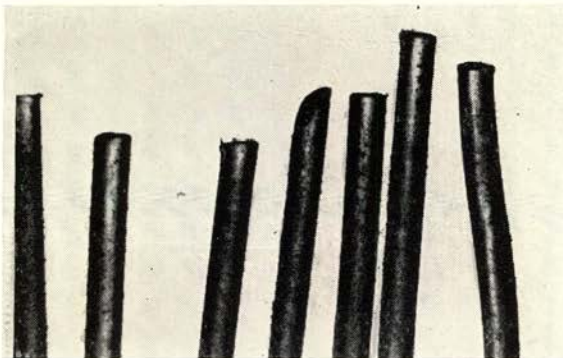


Fig. 8. Nylonharen van deze borstel (zie fig. 2d) na twee maanden gebruik



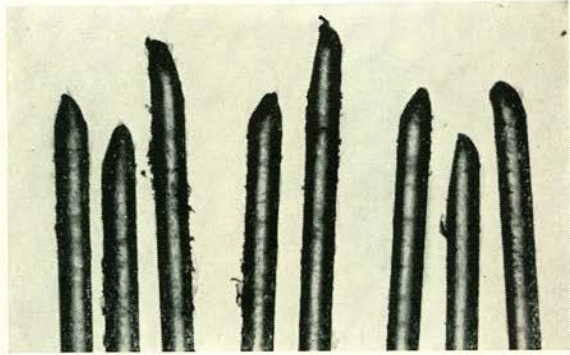


Fig. 9. Nylonharen van Halex-nylonborstel, rondated.

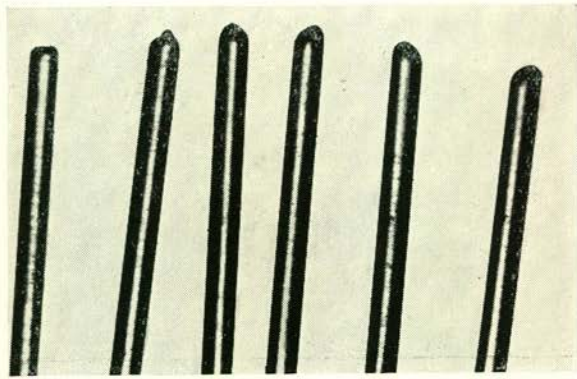


Fig. 10. Nylonharen van de Zwitserse borstel „Neo-Hysomor”.

de methode niet op de juiste wijze wordt uitgevoerd. Het is echter zeer merkwaardig, dat Hirschfeld in zijn zeer rijk geïllustreerde boek geen enkele foto geeft van een geval waar schade alleen door het toepassen van de rol-methode is ontstaan.

Het kan zeker niet worden ontkend, dat ook deze rolmethode in vele gevallen tekortkomingen heeft, en dat er gevallen zijn waar andere methodes tot een beter resultaat voeren. In gevallen van interdentale gingiva-retractie, of bij reeds aanwezige wigvormige defecten, zal deze methode alleen zeker niet aan zijn doel beantwoorden, terwijl voor parodontose-patiënten methodes zijn ontwikkeld die ongetwijfeld beter zijn. Voor algemeen gebruik echter in monden zonder parodontale afwijkingen, kan deze wijze van borstelen zeker worden aanbevolen. Ook zal zij door de gemiddelde patiënt redelijk goed kunnen worden uitgevoerd.

Voor onderricht in grotere groepen is de rol-methode zeer geschikt, waarbij dan gedacht kan worden aan onderricht bij de school-tandverzorging en aan militairen.

Voor de algemeen aan te bevelen methode acht ik de rol-methode het meest geschikt, boven de andere reeds besproken methodes. In normale gevallen is de reiniging voldoende, terwijl het gezonde tandvles met een redelijke marge van veiligheid gemasseerd wordt.

II. Naast de genoemde vier manieren van borstelen dien ik Uw aandacht te vestigen op twee methodes, waar niet zozeer het borstelen op de voorgrond treedt als wel het vibreren. Hiermede wordt een zeer effectieve massage bereikt, en ook een buitengewoon goede reiniging van het tandoppervlak.

Bij deze methodes zal men veelal op een moeilijk te overwinnen tegenstand van de zijde van de patiënt stuiten. Men is zo gewend, flink te schrobben, en is hiervan zeer moeilijk af te brengen. Bij de niet over mondhygiëne ingelichte patiënt krijgt men zo vaak de indruk, dat de belangrijkste vereisten bij een goede mondverzorging zijn: kracht en kwantiteit, of zoals een collega het eens tegen mij zei: „De mensen beschouwen het tandenborstelen als hun ochtend-gymnastiek”. Bij de vibrerende methodes nu, is zeker van ochtend-gymnastiek geen sprake.

1. Eerst noem ik U de door Stillman en McCall beschreven methode. De techniek hiervan is als volgt:

De borstel wordt geplaatst met de punten der haren gedeeltelijk op de tanden en gedeeltelijk op de marginale gingiva. Dit komt dus ongeveer overeen met de beginstand van de rol-techniek. De borstel

wordt bij de *Stillman*-methode echter niet zover omhoog in het vestibulum geplaatst als bij de rol-techniek. De punten der haren wijzen in apicale richting.

De massage van het tandvlees wordt nu verkregen door het uitoefenen van een druk door kleine heen en weer gaande bewegingen te maken, die zo gering moeten zijn, dat de punten van de haren vrijwel niet bewegen. De uitgeoefende druk moet zodanig zijn, dat deze geheel wordt opgevangen door het buigen van de haren. Het directe effect hiervan is, dat het bloed uit het tandvlees wordt gedrukt, en dit een witte kleur aanneemt. Na het wegnemen van de druk kan men constateren, dat het bloed weer snel toevloeit, waardoor als reactie een diepere rode kleur ontstaat. De borstelharen kunnen gebogen worden in elke richting die werkzaam is, vooropgesteld, dat de punten op hun oorspronkelijke plaats blijven. *Stillman* geeft aan 10 maal op dezelfde plaats druk uit te oefenen, en dan dezelfde procedure op de plaats ernaast te herhalen.

Een modificatie van de echte *Stillman*-methode is diè, waarbij plaatsing en beweging van de borstel hetzelfde blijven, maar waaraan is toegevoegd, dat de borstel naast de vibrerende beweging langzaam naar occlusaal wordt bewogen, dus zonder draaiing van de borstel om zijn lengteas. Hiermede verwacht men een betere reiniging te verkrijgen, dan met de echte *Stillman*-techniek.

Deze techniek is verre van eenvoudig, en het is alleen mogelijk, een patiënt deze methode bij te brengen, door een diverse malen herhaalde demonstratie, waarbij de patiënt zelf zijn vorderingen dient te tonen.

Voor de massage van het tandvlees is de *Stillman*-methode zonder twijfel doeltreffend en ook de reiniging moet als efficiënt worden aangemerkt. Overigens moet gezegd worden, dat deze techniek speciaal is ontworpen voor de massage van het tandvlees. *Stillman* zelf zegt hierover dan ook het volgende: „Als een fundamentele gedachte moet de borstel nooit gebruikt worden, met als enig doel een reiniging van de tanden. Dat een juiste uitvoering van de methode de tanden reinigt is waar, maar het is een toevalligheid”.

Toch is het gewenst even stil te staan bij de traumata die met deze techniek kunnen worden toegebracht, wanneer ze niet op de juiste wijze wordt uitgevoerd. De meest voorkomende fouten die men kan constateren, wanneer men in de practijk patiënten deze methode leert, zijn de volgende:

a. De punten van de haren worden gebruikt inplaats van de zijkkanten, waardoor ze in de gingiva wordt gedrukt, inplaats van deze te masseren.

b. Teveel laterale beweging, waardoor te grote frictie op het tandvlees wordt uitgeoefend.

c. Te hoog plaatsen van de borstel in het vestibulum, waardoor de marginale gingiva niet voldoende wordt geraakt, en ook de reiniging van de tanden onvoldoende wordt.

2. De tweede vibrerende methode die onze aandacht vraagt is geïntroduceerd door Charters, die zich reeds van 1916 af met het probleem van het tandenborstelen bezighoudt.

Bij de Charters-methode wordt de borstel zodanig tegen het tandvlees geplaatst, dat de haren een hoek van  $45^\circ$  met de tandas maken. In tegenstelling met de Stillman-methode wijzen de haren echter incisaalwaarts.

Nadat de borstel zo geplaatst is, wordt er een druk op uitgeoefend, waardoor de haren in de interproximale ruimten dringen; hierna worden enkele kleine roterende bewegingen uitgevoerd. Door deze bewegingen komen de zijkkanten der haren in contact met de gingiva en geven zo een ideale massage. Ook hier dient de beweging weer zó gering te zijn, dat de haarpunten op hun plaats blijven.

Na drie of vier rotaties van de borstel wordt deze even van het tandvlees afgelicht, daarna wordt de bewerking op dezelfde plaats herhaald. Nadat men drie tot viermaal dezelfde plaats heeft gemasseerd, herhaalt men de bewerking één element verder.

Charters geeft ook aan, de oclusale vlakken op dezelfde roterende of vibrerende manier te reinigen.

Algemeen wordt deze methode van borstelen aangeraden voor gevallen waarbij retractie van het interdentale tandvlees is opgetreden, omdat de reiniging van interdentale ruimten met Charters' techniek op de meest doeltreffende wijze geschiedt. Ik meen echter te moeten opmerken dat niet behoeft te worden gewacht tot de interdentale papillen zijn verdwenen, om deze methode te kunnen aanbevelen. Ook bij een volkomen gezond paradentium meen ik, dat deze methode de meest ideale wijze van reiniging en massage is. Het gevaar voor beschadiging van de gingiva is aanmerkelijk minder dan bij de Stillman-methode, terwijl de reiniging zeer efficiënt is.

Worden vaste orthodontische apparaten gedragen, dan is de Charters-methode van borstelen aangewezen om zonder

verbuigen van de apparatuur de tanden toch te reinigen.

Wordt de techniek niet op de juiste wijze uitgevoerd, dan is het mogelijk, dat de gingiva beschadigd wordt met de punten van de haren, of zelfs met de zijkant van de steel.

Bij een te ver naar incisaal plaatsen van de borstel zijn èn de reiniging èn de massage niet voldoende. Daarom meen ik, dat deze methode alleen geadviseerd zal kunnen worden, wanneer de patiënt persoonlijk uitgebreide instructie ontvangt, met herhaalde contrôle of de uitvoering goed is en vooral blijft.

III. Als laatste methode van borstelen dien ik U in kennis te stellen met wat men aankondigt als de „physiologische methode”, beschreven in 1940 door S m y t h, en daarna door B e l l in 1948.

Om een physiologisch juiste frictie op de gingiva uit te oefenen is het volgens deze auteurs nodig, de richting van het borstelen in dezelfde richting te kiezen als de frictie die ontstaat bij het over de gingiva glijden van het voedsel bij de normale kauwfunctie. Alle technieken waarbij dit niet het geval is, moeten worden afgekeurd. Zij zijn van oordeel, dat het normale tandvlees niet de mishandeling van de gebruikelijke technieken verdraagt. Daarom wordt een borstelmethode gevolgd, waarbij in dezelfde richting wordt geborsteld als het overglijdende voedsel. Hiervoor wordt een zachte tandenborstel gebruikt, liefst van dassenhaar, die groot van model is, en bestaat uit vier rijen van ongeveer 20 borstelbundels. Deze borstel wordt in hoofdzaak bewogen van de tandkroon naar het tandvlees, waarna dan nog enkele horizontale slagen worden uitgevoerd.

Deze methode leent zich niet voor algemene toepassing, omdat ze, zeker voor de reiniging, niet effectief genoeg zal zijn.

Bij het maken van een keuze uit de vele methodes, is het noodzakelijk om te individualiseren. Het zal niet mogelijk blijken voor alle gevallen een zelfde techniek te kiezen, die de enig juiste is. Het is denkbaar, dat men voor twee patiënten met dezelfde afwijking toch een verschillende techniek zal kiezen, b.v. omdat de ene patiënt in hoge mate onhandig is, en niet in staat blijkt een moeilijke methode als die van C h a r t e r s onder de knie te krijgen, zodat we genoodzaakt zijn een eenvoudiger techniek te kiezen.

Bij patiënten die van borstelmethode zullen moeten veranderen moet erop gerekend worden, dat de oude methode er volkomen is ingeroest, en zeker niet verdwenen is, wanneer de patiënt vijf

minuten onderwijs in tandenborstelen krijgt. Vooral bij oudere patiënten zal het zeer moeilijk zijn, hen van een oud systeem af te wennen.

Zijn retracties van de gingiva opgetreden, dan zal hier bijzondere aandacht aan gegeven moeten worden, en werkelijk na enige tijd met disclosing-solution gecontroleerd moeten worden, of bij het nieuwe systeem de halzen behoorlijk worden gereinigd. Is dit niet het geval, dan bestaat de kans dat U de patiënt meer kwaad dan goed hebt gedaan, want het gevolg is dan dat de halzen overgevoelig worden door de zure gisting in de nooit verwijderde bacteriefilm.

Dit gevaar bestaat in verhoogde mate in die gevallen, waar kleinere of grotere wigvormige defecten aanwezig zijn. Hoewel het juist in deze gevallen uitermate wenselijk is, de borstelmethode te wijzigen, dient hier toch met voorzichtigheid te werk te worden gegaan. Vooral moet de aandacht erop gevestigd worden, dat bij de rol-methode de wigvormige defecten niet in voldoende mate worden gereinigd. In deze gevallen dient de patiënt te worden onderwezen in de techniek van Stillman en in de techniek van Charters. Met de ene methode wordt de cervicale zijde van het defect gereinigd, met de andere de incisale zijde.

Een uitermate belangrijk punt, dat nog niet ter sprake is gekomen is de keuze van de borstel. Ondanks de mij zeer ruim toegemeten tijd, is het niet doenlijk op alle eisen en wenselijkheden in te gaan. Enkele punten echter die, gezien de in de handel zijnde soorten, nog voor discussie vatbaar blijken te zijn, dienen toch vermeld te worden.

Over de grootte van de borstel is weinig verschil van inzicht bij degenen die zich in deze vraagstukken hebben verdiept. De lengte van het borstelend gedeelte moet ongeveer  $2\frac{1}{2}$  cm zijn. Over de breedte van de borstel wordt verschillend geoordeeld, de een zal een drierijige borstel prefereren, de ander een tweerijige. Van principiële betekenis is dit punt niet. Ik voor mij geef de voorkeur aan een tweerijige borstel.

Een tweede vraag die zich voordoet is de vorm van het borstelend oppervlak. Hier kunnen drie principieel verschillende grondvormen worden onderscheiden:

1. de concave borstel;
2. de convexe borstel;
3. de vlakke borstel.

1. Het concave model, vertegenwoordigd door de Prophylactic borstel, is speciaal ontworpen om de labiale en buccale vlakken goed te kunnen bereiken. Veelal wordt bij dit model het uiteinde van de borstel nog voorzien van enkele bundels, die aanmerkelijk langer zijn dan de andere, zodat hier een punt ontstaat. Deze punt dient dan om speciaal de distale zijde van de achterste kies goed te kunnen bereiken.

Het bezwaar van deze borstel is; dat bij het borstelen de kortere haren hun werking eerst gaan uitoefenen, wanneer de langere zoveel omgebogen zijn, dat ze traumatiserend gaan werken. Bij het borstelen op het kauwvlak doen alleen het voorste en achterste gedeelte het werk, tenzij zo hard wordt gedrukt, dat deze haren volkomen worden mishandeld en spoedig onbruikbaar worden. Ook bij het borstelen van de labiale en buccale vlakken is de situatie precies hetzelfde, de langere haren werken traumatiserend, en indien interdentaal geborsteld moet worden, bereiken de kortere haren niet de plaats waar ze hun reinigende en masserende werking moeten verrichten.

Het convexe type, vertegenwoordigd door de U allen bekende Tek-borstel, is blijkbaar speciaal ontworpen om de linguale en palatinale vlakken goed te kunnen bereiken. Hier doen zich dezelfde bezwaren voor als bij de concave borstel, zelfs in nog ernstiger mate. Bij dit model toch worden de langere haren, dus de traumatiserende, beter gesteund door de kortere, zodat hier van een uitermate traumatiserende werking kan worden gesproken. Wanneer U een gebruikte borstel van dit model bekijkt zult U opmerken, dat de langere haren veel meer afgesleten zijn dan de kortere, de curve is veel minder uitgesproken geworden. Deze borstels zijn veel gevaarlijker dan over het algemeen wel wordt aangenomen. Herhaaldelijk is mij gebleken, dat patiënten met wigvormige defecten de voorkeur gaven aan dit model.

Na de bezwaren die ik U genoemd heb tegen de concave en convexe borstel kunt U dus verwachten, dat ik het vlakke model als het meest wenselijke beschouw. Het komt mij voor enig voordeel op te leveren, indien elke bundel in een punt uitloopt. Het interdentaal borstelen zal hierdoor meer effectief zijn. Dit model past zich het gemakkelijkst aan bij de convexe en concave vlakken die in de mond bereikt moeten worden.

Een enkele opmerking over de steel moge niet achterwege blijven. Het doorbuigen bij het borstelen moet als nadelig gezien worden,

zodat de steel van een stevig materiaal vervaardigd moet zijn. Wat de algemene vorm betreft moeten we aan de borstel dezelfde eis stellen als aan een tandheelkundig handinstrument, dus dat het werkzame deel in het verlengde van de steel-as ligt. Bij enkele modellen is dit inderdaad het geval, b.v. bij de borstel die in Zwitserland door de vereniging voor sociale tandheelkunde wordt gepropageerd, de Neo-Hysomor.

Door het Ivoren Kruis hier te lande wordt ook deze gebogen steel gepropageerd. De steel van de Ivoren Kruisborstel vertoont nog een verdere eigenaardigheid, die genoemd dient te worden. Deze borstel is n.l. voorzien van de zgn. potloodsteel, die dus niet de gebruikelijke platte doorsnede vertoont, maar een zeshoekige, als een potlood. Wanneer men van oordeel is dat de rol-techniek, waarvoor deze borstel meer speciaal is ontworpen zodanig uitgevoerd moet worden, dat de borstel tussen de vingers en duim doorrolt, dan heeft deze steel een voordeel. Met een platte steel is dit onmogelijk. Mijn persoonlijke mening echter is, dat de beweging beter gecontroleerd wordt uitgevoerd vanuit de pols en onderarm, waarvoor het dan noodzakelijk is dat de borstel één geheel vormt met de hand, en dan is een platte steel weer aangewezen. De inzichten zullen op dit punt wel enigszins uiteenlopen, maar zijn wederom niet van principiële betekenis.

Komen wij thans tot de bespreking van de hardheid van de borstel. Een zachte borstel kan zijn taak niet voldoende verrichten, de reiniging is onvoldoende en een massage van het tandvlees is niet uit te voeren. In ieder geval moet de borstel een redelijke stugheid vertonen. In de literatuur kunt U adviezen van redelijk hard, zeer hard en extra hard aantreffen.

Eén van de moeilijkheden bij deze materie is, dat wat de ene fabrikant hard noemt, bij de ander medium is; van een normalisatie kan niet gesproken worden.

Indien een goede vibrerende techniek wordt toegepast, dan doet een extra harde borstel geen schade, terwijl deze borstel langer zijn stugheid behoudt, dus langer een goede borstel blijft, dan een zachtere. Bij voorkeur zou ik een borstel adviseren van ongebleekt varkenshaar, maar deze zijn op het ogenblik hier niet in het goede model te verkrijgen.

Toch is het geloof ik wenselijk, enig verschil te maken in het advies van hardheid, al naar de borstelmethode die wordt aangeraden. Wordt de rol-methode geadviseerd, dan is een middelmatig-harde



borstel hard genoeg, omdat hiermede het tandvles ook echt geborsteld wordt, terwijl met een extra harde borstel van ongebleekt haar zeker schade kan worden toegebracht. Wordt de *Stillman* of *Charters*-methode gekozen, dan kan de borstel extra hard zijn. Vooral bij de *Charters*-methode moet het bij gebruik van een zeer harde borstel vrijwel onmogelijk geacht worden, een foutieve techniek toe te passen, omdat de zeer harde haren dan direct in het tandvles zouden drukken, wat de patiënt niet verdraagt.

Als laatste punt betreffende de borstel rest ons dan nog een keuze te doen uit de diverse materialen die voor een borstel in aanmerking komen.

Zo omstreeks 1933 vinden we in de Duitse literatuur diverse malen een lans gebroken voor een borstel met plantenvezels, en ook vinden we als noviteit de gummi-borstel daar aanbevolen. Ook hier bleek wat het laatste betreft wederom niets nieuws geboden te worden, want reeds in 1853 is door *John Johnson* in de Verenigde Staten van Amerika patent aangevraagd op een rubber tandenborstel.

Sedert enige jaren beweegt het vraagstuk van de tandenborstel zich op een nieuw terrein, en op dit gebied kan zeker nog niet van een eenstemmig oordeel gesproken worden: een nylonborstel of één van varkenshaar.

Allereerst dient vastgesteld te worden, dat de mogelijkheden van de kunstharsen zeker nog niet alle tot practische verwerkelijking zijn gekomen, zodat in de toekomst stellig nog verbeteringen zijn te verwachten. Voorop dient dus te staan, dat een definitief oordeel nog niet te geven is, maar volstaan moet worden met de toestand van het ogenblik in ogenschouw te nemen. Op het ogenblik moet dan zeker gezegd worden, dat naast de voordelen die nylonborstels bezitten, er toch nog grote nadelen aan zijn verbonden.

Een belangrijk voordeel van het nylon is, dat de oppervlakte aanmerkelijk gladder is dan die van varkenshaar, waardoor de borstel niet zo gemakkelijk verontreinigd wordt, en ongetwijfeld beter voldoet aan de eisen van hygiëne dan de haren borstel. Doordat daarnaast het nylon minder vocht absorbeert dan varkenshaar, en homogeen van structuur is, behoudt de borstel langer zijn oorspronkelijke hardheid. Verder betreft het een kunstmatig product, waardoor het mogelijk wordt, een normalisatie van de hardheden te verkrijgen.

Hiernaast verdienen echter de nadelen onze aandacht.

Bij verreweg de meeste fabrikaten ondergaan de haren na het afknippen niet de noodzakelijke nabewerking van het afronden der haarpunten. De uiteinden vertonen na het afknippen een wel zeer ongunstig uiterlijk en zijn voorzien van vele messcherpe haken en punten. Het behoeft geen verwondering te wekken, dat hiermede grote beschadigingen kunnen worden veroorzaakt.

B a s s publiceert in de Dental Items een artikel waarin een onderzoek wordt beschreven naar de cellen die bij het borstelen van het tandvles worden afgeschuurd. Hij komt hierin tot de conclusie, dat alleen zeer dunne nylonharen van 0,17 mm geen schade toebrengen.

Daartegenover staan de onderzoeken van R o b i n s o n en K i t c h i n over keratinisatie van de gingiva, waarbij na 2 maanden borstelen absoluut geen verschil in de keratinisatie kon worden geconstateerd tussen de resultaten na het borstelen met de afgesneden nylon en de nylonborstel met afgeronde punten.

Wel heerst algemene eenstemmigheid over een verhoogde slijpende werking op de harde tandweefsels, hetgeen verklaarbaar is door de grotere hardheid van het materiaal. Bij een verkeerde borsteltechniek zijn de gevolgen rampzalig. Het kan niet ontkend worden, dat het voorkomen van diepe wigvormige defecten sedert het invoeren van de nylonborstel is toegenomen in, ik meen wel te mogen zeggen verontrustende mate. Het zal zeer de vraag zijn, of deze bezwaren tegen de nylonborstel zullen verdwijnen wanneer alleen borstels met afgeronde punten worden gebruikt, daar de krassende punten na een gebruik van ongeveer 2 maanden volkomen zijn verdwenen en de levensduur van een nylon borstel aanmerkelijk langer geschat moet worden.

Wat mede bijdraagt tot de verhoogde slijpende werking is het feit, dat vrij algemeen een diameter van 0,3 mm wordt gefabriceerd, waarvan de krassende werking 7 maal zo groot is als de door B a s s aanbevolen diameter van 0,17 mm.

Hiernaast zou ik de aandacht willen vestigen op het uiterlijk van door patiënten enige tijd gebruikte borstels.

In 1948 is een aardig en belangrijk onderzoek in deze gedaan door G r u e b b e l en W i s a n in Amerika. Zij stelden een onderzoek in naar de staat van de tandenborstels die in Amerikaanse gezinnen in gebruik waren; zij kregen hiervoor de beschikking over ruim 8000 tandenborstels. Er bleek, dat slechts 20% in bruikbare staat verkeerde.

De redenen van afkeuring waren de volgende:

Gebroken of gebogen haren: 53 %.

Matted bristle, dus een verwarde massa haar: 38 %.

In onhygiënische conditie: 20 %.

Jammer genoeg is bij dit onderzoek niet opgegeven, hoe de percentages over nylon en varkenshaar verdeeld waren. Wanneer wij echter nemen het belangrijke percentage van 38 % dat onbruikbaar was doordat de borstel een verwarde massa haar vertoonde, dan meen ik te kunnen aannemen, dat het grootste deel hiervan behoord zal hebben tot de categorie nylon. De nylonborstels kunnen — ik geef toe: veelal door foutief gebruik — een uiterlijk gaan vertonen, dat het lijkt, alsof de borstel is gepermanent, de haren vertonen een hoeveelheid kronkels en bochten, die bij een stugge varkensharen borstel onbestaanbaar is. Deze zeer onwaarschijnlijke vorm kan ontstaan omdat het practisch onmogelijk is, een nylonhaar af te breken.

Hierover heb ik het volgende proefje gedaan, dat, hoewel op de exactheid misschien wel iets aan te merken valt, toch wel van enige waarde is, om een inzicht in deze zaken te krijgen. Een nylonhaar en een borstelhaar uit de Lactona borstel, beide 0,3 mm dik, werden naast elkaar ingeklemd in rechthoekig afgevijlde koperen bekken. Een spatel met afgeronde hoeken werd over deze beide haren heen en weer bewogen, zodat deze telkens 90° naar links en naar rechts uitweken. Als gemiddelde uit vijf proeven bleek nu, dat het varkenshaar bij 165 ombuigingen afbrak. Het nylonhaar daarentegen brak niet. Ik ben gegaan tot 1000 ombuigingen, waarbij geen van de nylonharen ook maar de geringste neiging tot breuk vertoonde. Wel moet gezegd worden, dat nylon op den duur een vrij grote vermoeidheid gaat vertonen, waardoor het haar niet in zijn rechte stand terugkeert. De haren van een nylonborstel gaan dan ook na enig gebruik veelal waaivormig uitstaan en het gevaar van een dergelijke borstel is niet te onderschatten. Bij de rol-methode is n.l. een beschadiging van de gingiva dan bijna niet te vermijden, terwijl een vibrerende techniek er zonder meer niet mee is uit te voeren. Hoe een gebruikte nylonborstel er na enige maanden gebruik uitziet zal in hoge mate afhangen van de eigenschappen van de gebruikte nylon-soort. Een onderzoek in deze richting zou zeer gewenst zijn. Daarnaast zal de druk, die bij het borstelen wordt aangewend, een belangrijke invloed uitoefenen. Volgens onderzoekingen van N a e s l u n d kan deze druk variëren van 50—200 gram.

Deze verschillen geven een verklaring voor het bekende feit, dat eenzelfde fabrikaat nylonborstel er bij de ene patiënt na gebruik van twee jaar als nieuw uitziet, terwijl een andere patiënt deze borstel binnen enkele maanden volslagen onbruikbaar heeft gemaakt.

Zonder twijfel zullen er onder U zijn, die de verbogen haren en „gepermanente” borstels juist zijn tegengekomen bij de harenborstels. Zeker, er zijn ook slechte haren borstels, dat spreek ik niet tegen. Wanneer echter een stugge varkensharen borstel van goede kwaliteit wordt gebruikt, zullen de haren afbreken, vóór zij traumatiserend gaan werken. Een goede varkensharen borstel wordt bij langdurig gebruik een beetje kaal, maar de haren zullen geen neiging vertonen tot uitstaan; noch zullen zij kris en kras door elkaar gaan staan.

De aesthetische reiniging — waaronder ik versta het verwijderen van het grijze waas, dat vooral bij rokers wordt aangetroffen — kan met een nylonborstel minder goed worden bewerkstelligd dan met een haren borstel. Een nylon-haar werkt a.h.w. gelijk een glazen staaf, krast dus meer, zonder nochtans echt te reinigen. Genoemde aesthetische reiniging zal daarentegen door de haren borstel beter worden verricht, omdat de haren aan de punten zeer gemakkelijk splijten en aldus de vorm van een penseel aannemen. Op de microfoto lijken deze punten scherp en geven de indruk, traumatiserend te kunnen werken. In tegenstelling tot de punten van een afgesneden nylon-haar, die scherp en hard zijn, zijn de punten aan het einde van een gebruikte varkensharen borstel zacht. Nu is het denkbaar, dat deze penseelachtige einden van de varkensharen broedplaatsen voor bacteriën zouden zijn en dat zij aldus van nadelige invloed zouden zijn op de hygiënische toestand van de borstel. Bij bacteriologische onderzoeken is echter nooit aangetoond, dat het aantal bacteriën aan de punten der haren vergroot is; dit is echter wél het geval aan de basis der haren. Het snelle uitdrogen van de haarpunten en de gemakkelijke reiniging van deze penseelachtige einden zal hierbij wel de bepalende factor zijn.

De kwaliteit van de haren borstels, die hier op het ogenblik verkrijgbaar zijn, is jammer genoeg zodanig, dat veelvuldig een nieuwe borstel moet worden aangeschaft.

Moge ik mijn conclusie over de nylonborstel dus als volgt samenvatten: Elke nylonborstel waarvan de haarpunten niet zijn afgerond, moet volledig worden afgekeurd.

Een nylonborstel, waarvan de haren een diameter van ongeveer

0,2 mm bezitten, en waarvan de haarpunten zijn afgerond is op het ogenblik nog de beste.

Ondanks de voordelen die het nylonmateriaal biedt, wordt door mij de voorkeur gegeven aan een stugge varkensharen borstel.

Ter volledigheid moge een opmerking over het gebruik van floss-silk door de patiënt niet achterwege blijven. Het ongelimiteerd en veelvuldig gebruik van floss-silk is geloof ik niet noodzakelijk. Het gevaar van een beschadiging van het interproximale tandvles komt mij niet denkbeeldig voor.

Om incidenteel tussengebeten vleesresten te verwijderen is het gebruik van ligatuur een prettige methode, nooit zal echter de behandeling van een retentieplaats mogen bestaan in het verstrekken van floss-silk aan de patiënt, om na iedere maaltijd de retentieplaats te reinigen. Hier zijn betere middelen voor, die dan bestaan uit het herstellen van een juist geconstrueerd contactpunt, of eventueel het plaatsen van twee aan elkaar gesoldeerde inlays.

Waar interdentale papillen verdwenen zijn, is het veelal gewenst, de massage van het tandvles uit te voeren door gebruik van een houtje of beter nog door middel van massage met een interdentale stimulator. Dit is een rubber puntje (tegenwoordig wordt hier ook wel enigszins zacht blijvende kunsthars voor gebruikt), waarmee de interdentale gingiva beter bereikt kan worden dan met de haren van de tandenborstel. Het gebruik van deze stimulator masseert het interdentale tandvles en reinigt bovendien de interproximale ruimten.

Tot slot dienen enkele opmerkingen te worden gemaakt over het spoelen van de mond. Deze bewerking moet n.l. worden beschouwd als een essentieel onderdeel van de mondverzorging. Grote waarde moet worden gehecht aan het krachtig spoelen van de mond, óók zonder dat borstelen eraan is voorafgegaan. Het water moet daarbij zo krachtig mogelijk tussen de elementen worden doorgeperst en teruggezogen, teneinde de interdentale ruimten zo goed mogelijk te reinigen. De methode, waarbij in zo weinig mogelijk seconden een zo groot mogelijke hoeveelheid water wordt verwerkt, voert niet tot het doel.

Hiermede ben ik gekomen aan het einde van mijn voordracht, waarin ik heb getracht een inzicht te geven in de verschillende problemen die zich met betrekking tot het vraagstuk der mondhygiëne voordoen.

Indien ik deze voordracht van een motto zou moeten voorzien, zou ik de woorden van Merrit kiezen: „Wanneer een patiënt zèlf zijn mond niet kan reinigen, is er geen enkele tandarts die dit kan doen”.

Wanneer tandsteen wordt verwijderd en de tanden worden gereinigd, is de daaraan bestede tijd m.i. als volkomen verloren te beschouwen, indien niet tevens de patiënt een degelijke instructie ontvangt over de juiste wijze van mondverzorging. Dit uitgebreide onderricht is noodzakelijk, want:

Er is niets, wat bij een doeltreffend gebruik zo weldadig voor tanden en tandvles is als de tandenborstel, maar omgekeerd is er ook niets, wat bij een onjuist gebruik zó destructief op tanden en tandvles kan werken als deze zelfde tandenborstel.

Zaandam — Stationsstraat 100

## SAMENVATTING

Voor een goede weefselstofwisseling in het parodontium is voor de moderne mens een massage van de gingiva noodzakelijk. Ingegaan wordt op de macroscopische en microscopische anatomie van de ideale en pathologisch veranderde gingiva. Gewezen wordt op de gevaren van massage bij een acute gingivitis.

De bezwaren ingebracht tegen het gebruik van de tandenborstel berusten op verkeerd gebruik of op onhygiënische verzorging.

De in gebruik zijnde borstelmethodes worden aan een kritische beschouwing onderworpen, waarbij Charters' methode als het meest doeltreffend wordt beschouwd.

Bij het maken van een keuze betreffende de te gebruiken borstel worden de diverse borstelvormen kritisch gezien.

Uitvoerig wordt ingegaan op de verschillen tussen haren en nylonborstels. De conclusie van de schrijver is, dat voorlopig een haren borstel nog de voorkeur verdient boven een nylonborstel.

## SUMMARY

In order to ensure a satisfactory metabolism in the parodontium, it is essential for present-day people to massage the gingivae. The question of the macroscopic and microscopic anatomy of the perfect, as well as the pathologically altered gingivae, is gone into. Attention is drawn to the danger of massage in the case of an acute gingivitis.

The objections raised to the use of the toothbrush, are based on wrong use or on unhygienic care.

The methods of brushing the teeth at present in use, are subject to a searching inspection by which Charters' method is judged the most satisfactory.

In the matter of a choice of toothbrush, the various shapes of brush are critically examined.

Much attention is paid to the differences between bristle and nylon brushes. The writer's conclusion is, that for the present, a bristle brush is to be preferred to a nylon brush.

## RÉSUMÉ

Il faut à l'homme moderne, pour l'entretien dans le parodentium d'un métabolisme tissulaire satisfaisant, un massage des gencives. L'auteur parle de l'anatomie macroscopique et microscopique de la gencive idéale ou pathologiquement altérée. Il fait remarquer les dangers du massage en cas de gingivite aiguë.

Les arguments avancés contre la brosse à dents sont basés sur son emploi mal compris ou sur un manque de soins hygiéniques.

Après une considération critique des méthodes de brossage en usage, la méthode de *Charters* est jugée la plus efficace.

En ce qui concerne le choix de la brosse à employer, les diverses formes de brosse font de même l'objet d'une critique.

L'auteur s'étend en détail sur les différences entre poils naturels et nylon. Il conclut que, pour le moment, la brosse en poils naturels est encore préférable à celle en nylon.

## ZUSAMMENFASSUNG

Zur Erzielung eines guten Stoffwechsels des Parodontiums, bedarf der moderne Mensch einer Massage der Gingiva.

Es wird auf die makro- und mikroskopische Anatomie der idealen und pathologisch veränderten Gingiva eingegangen.

Es wird auf die Gefahren der Massage bei entzündetem Zahnfleisch hingewiesen.

Die Bedenken, die gegen den Gebrauch einer Zahnbürste angeführt werden, beruhen auf verkehrtem Gebrauch oder unhygienischer Versorgung. Die verschiedenen Methoden des Zähneputzens werden einer kritischen Prüfung unterzogen, und *Charters'* Methode als die zweckmässigste angesehen. Bei der Auswahl der Bürste, die man am besten gebrauchen kann, werden diverse Bürstensorten unter die Lupe genommen.

Ausführlich wird auf den Unterschied zwischen Haar- und Nylonbürste eingegangen.

Die Schlussfolgerung des Autors ist, vorläufig eine Haarzahnbürste einer Nylonbürste vorzuziehen.

## GERAADPLEEGDE LITERATUUR:

- Addis** : History of the toothbrush. Brit. D. J. 1939—532.  
**Appleton** : The influence of rinsing the mouth and brushing the teeth upon the number of bacteriae. Dental Cosm. 1927—1026.  
**Bass** : The optimum characteristics of toothbrushes for personal oral hygiene. D. It. Int. 1948—697.  
**Bass** : The optimum characteristics of dental floss for personal oral hygiene. D. It. Int. 1948—921.  
**Bauer** : Zahnfleischblutungen. Deutsche Monatschrift für Zahnheilkunde 1933—470.  
**De Beer** : Home care of the mouth. T. v. T. 1929—826.  
**Bell** : Teaching home care to the patient. J. Period. 1948—140.  
**v. d. Berg** : Een mechanische tandenborstel. T. v. T. 1921—647.  
**Blass** : Toothbrush instruction by controlled method. Referaat in Yearbook 1949—46.  
**Bödecker** : The physiologically clean mouth. D. C. 1926—425.  
**Bödecker** : Dental erosion, its possible cause and treatment. D. C. 1933—1056.  
**Bödecker and Cahn** : The histology and function of the gingivae. D. It. Int. 1931—94.  
**Bol** : Hygiëne van de tandenborstel. N. T. G. K. 1936—4935.  
**Bol** : Zelfreiniging van de mond. N. T. G. K. 1937—2496.  
**Brochère** : Sur la nocivité des brosses à dents actuelles. l'Odontologie 1949—375.  
**Buckley** : Massage. D. C. 1927—269.  
**Bumiller** : Unsere Zahnbürsten. Zahnärztl. Rundschau 1937—1014.  
**Charters** : Immunizing hard and soft tissues by stimulation with the toothbrush. J. A. D. A. 1928—Jan. 87.  
**Charters** : Eliminating mouthinfections with the toothbrush and other stimulating instruments. D. Digest 1932—130.  
**Charters** : Proper home care of the mouth. J. Period. 1948—136.  
**C.O.M.-commissie van het Ivoren Kruis**. Het vraagstuk van de tandenborstel. T. v. T. 1937—1001.  
**Deak** : Reform der Mund- und Zahnpflege. Z. R. 1936—2081.  
**Dorland** : Massage and mechanical vibration in the treatment of periodontal lesions. D. C. 1926—482.  
**Dreyfuss** : La brosse à dents Néo-Hysomor. S. M. f. Z. 1950—152.  
**Ginn** : Review of dentistry 1949 Mosby Comp.  
**Goldman** : Periodontia. 1950 Mosby Comp.  
**Gottlieb und Orban** : Zahnfleischentzündung und Zahnlockerung. Berl. Verlag. 1936.  
**Gruebbel and Wisan** : Toothbrushes in use in American homes. J. A. D. A. 1948—346.  
**Gruebbel and Wisan** : Dental Health habits. J. A. D. A. 1949—19.  
**Hammer** : De tandenborstel. T. v. T. 1924—762.  
**Hartzell** : Failure of the dental profession to prevent dental disease. D. C. 1927—1095.  
**Haverstick** : When and how to use dental floss. D. C. 1933—1179.  
**Held** : Etat actuel de nos connaissances en matière d'hygiène dentaire. S. M. f. Z. 1949—365.  
**Held** : Massage gingival et masticothérapie. Paradentologie 1950—145.  
**Hine** : The use of the toothbrush in the treatment of periodontitis. J. A. D. A. 1950—Aug. 158.



- Hirschfeld: The toothbrush, its use and abuse. Dental It. of Inter. publ. Co. 1939.
- Kanner: The folklore and cultural history of the toothpick and toothbrush. D. C. 1926—691.
- Kaufmann: Study of the toothbrush. D. C. 1929—132.
- Kessler: Neue Zahnbürsteform. Z. R. 1932—169.
- Kornfeld: Preliminary report of clinical observations of the gingival erosions, a suggested analysis of the cause and the treatment for its relief. D. It. Int. 1932—905.
- Lea: The history of the toothbrush. D. Mag. O. T. 1939—818.
- Lehmer and Appleton: Care of the toothbrush. J. D. R. 1933—Nr 3.
- Leonhard: Is massage a valuable treatment in gingivitis and periodontitis. (met belangrijke discussie) J. Period. 1948—63—79.
- Leonhard and Feirer: Oral hygiene. D. C. 1927—559.
- Lichtwitz: Über die Brauchbarkeit von Gummizahnbürsten. Z. R. 1931—648.
- Lot: Rotierende Zahnbürste. Referaat in: Z. R. 1935—1636.
- MacCauley: Toothbrushes, toothbrushmaterials and design. J. A. D. A. Mrt 1946—283.
- MacFarlane: Stiffness of toothbrushes. Brit. D. J. Oct. 1945—179.
- Mamlok: Biologische Mundpflege. T. v. T. 1929—849.
- Manasse: Ist Mundhygiene Kosmetik oder Therapie? D. Z. Wochenschr. 1931—147.
- Mason: More efficient toothbrushhead. J. Can. D. Ass. Juni 1949—327. (referaat in Yearbook 1949—50).
- Matthis: Die sogenannte Parodontose. Urban u. Schwarzenberg 1948.
- Mathis: Der supragingivale Zahnstein. Dtsch. Z. M. K. Febr. 1938.
- Merrit: Periodontal diseases. McMillan Co 1946.
- Miller: Textbook of Periodontia. Blakiston Co. 1950.
- Miller: Oral diagnosis and treatment. Blakiston Co. 1946.
- Miller, W. D.: Experiments and observations on the wasting of toothtissue variously designed as erosion, abrasion, chemical abrasion, denudation. D. C. 1907—Jan. 1—Febr. 109—Mrt 225.
- v. d. Molen: Hoe leren wij onze patiënten de dagelijkse mondverzorging, en waarom? T. v. T. 1937—365.
- Müller: Über die marginale Entzündung. Paradentologie 1947—Febr. 17.
- Müller: Pathohistologie der Zähne. Schwabe & Co. Basel 1948.
- Naeslund: Einfluss des Zähneputzens auf den Schmelz. Paradentium in de Z. R. 1933 No. 7.
- Noetzli: Brossage des Dents. S. M. f. Z. 1936—82.
- Orban: Hornification of the gums. J. A. D. A. Nov. 1930—1977.
- Orban: Oral histology and embryology. Mosby Co. 1944.
- Orban: Periodontics. In: Lippincotts Handbook of dental practice, blz. 83. Lippincott Co. 1948.
- Radusch: Home care technics, ancient and modern. J. Period. Oct. 1948—138.
- Robinson: Toothbrushing habits by 405 persons. J. A. D. A. Sept. 1946—1112.
- Robinson and Kitchin: Effect of massage with toothbrush on keratinisation of the gingivae. Or. Surg. M. P. Nov. 1948—1042.
- Rowlett: The toothbrush and how to use it. Brit. D. J. Aug. 1943—92.
- Schaffer: Keratinisation before and after toothbrushing. D. It. Int. 1943—163.

- Schmidt: Aus der Frühzeit der Zahnbürste. Z. R. 1942—1466.
- Smith: Anatomic and physiologic conditions governing the use of the toothbrush. J. A. D. A. Juni 1940—874.
- Stillman and McCall: Textbook of clinical periodontia. MacMillan Co. 1937.
- Stillman: Philosophy of the treatment of periodontal disease. D. Digest. 1932—315.
- Stillman: How to control dental and periodontal disease. D. C. 1938—439.
- Thomas: Geschiedenis van de tandenborstel. Referaat uit: Ash's Journal in T. v. T. 1918—384.
- Thomas: The story of the toothbrush. D. Digest. 1924—602.
- Türkheim: Über die Beeinflussung der Mundbakterien durch mechanische und chemische Masznahmen. Z. R. 1930—1205.
- Verlinde: Voorkomen van tuberkelbacillen en anaerobe micro-organismen op tandenborstels. T. v. T. 1941—779.
- Vogel: Beitrag zum Zahnbürstenproblem. S. M. f. Z. Dec. 1932.
- Vonno: Mondhygiëne in de practijk van de geneeskunde. T. v. T. 1938—232.
- Weinmann: Keratinisation of the human oral mucosa. J. D. Res. 1940—57.
- Weinsberg: Eine neue Zahnbürste. Z. R. 1929—1113.
- Witthaus: Mondreinigungsproblemen. T. v. T. 1938—625.
- Zahnbürste 175 Jahre. Z. R. 1937—183.
- Zimmer: Wie alt ist die Zahnbürste? Z. R. 1936—144.