

DE TAAK EN DE PROBLEMEN, WAARVOOR DE TANDARTS- PRACTICUS ZICH IN 1954 MET BETREKKING TOT DE CARIESPREVENTIE GEPLAATST ZIET

DOOR DR. J. B. VISSER

Het zal wel door niemand worden betwijfeld, dat voor de hedendaagse tandarts, die zijn beroep met toewijding vervult en de wezenlijke vorderingen op het gebied van wetenschap en practijk met aandacht volgt, ten aanzien van de volksgezondheid een belangrijke taak is weggelegd.

Het is niet aan te nemen dat men zich schuldig maakt aan overdrijving, wanneer men in 1954 dit feit met enige voldoening vaststelt. Met voldoening, omdat in een periode van slechts enkele tientallen jaren het begrip tandheelkundige verzorging, mede als gevolg van de sociale ontwikkeling, is losgemaakt van de gedachte aan een luxe voor een kleine groep welgestelden en is geworden tot een voor brede lagen der bevolking bereikbare voorziening.

In diezelfde periode zijn gelukkig niet alleen de tandartsen en de wetenschappelijke onderzoekers, doch evenzeer de overheid en voor een groot deel ook het publiek tot het verheugende inzicht gekomen aangaande het belang van een doeltreffende gebitsconservering; sterker nog, algemeen heeft zich het besef baangebrosen, dat vroegtijdige behandeling van gebitsafwijkingen in de ruimste zin van het woord daartoe een eerste voorwaarde is.

Evenwel, dit Congres, ter gelegenheid van het herdenkingsjaar der Nederlandse Tandheelkunde, is niet in de eerste plaats gewijd aan de *behandeling* van aandoeningen, zelfs niet in een vroegtijdig stadium, doch aan *preventie*. En wanneer wij de taak van de tandarts-practicus van deze gezichtshoek uit beschouwen, dan gebiedt de eerlijkheid ons te bekennen, dat er vooralsnog zeer weinig reden tot voldoening is. Het getuigt dan ook van wijs inzicht, dat de organisatoren van dit Congres, die mij de eervolle opdracht verstrekten, heden over dit onderwerp tot U te spreken, hiervan iets in de titel van deze voordracht tot uiting brachten, door er niet alleen het woord „taak”, doch ook de term „problemen” in op te nemen. Inderdaad was daar alle aanleiding toe, want het behoeft nauwelijks betoog, dat in dit opzicht de problemen een nog zó dominante plaats innemen, dat van een taak voor de practicus in slechts beperkte mate sprake is.

De reden voor deze onbevredigende toestand is niet ver te zoeken. Immers, zonder enige miskennis van de ontzagwekkende hoeveelheid wetenschappelijke arbeid, die gedurende tientallen jaren door gezag-

*) Voordracht, gehouden ter gelegenheid van het Jubileum-Congres van de Nederlandse Tandheelkundige Verenigenen te Scheveningen, 10 Juni 1954.

hebbende onderzoekers over de gehele wereld is verricht, moet men heden, in 1954, vaststellen, dat het wezen van het gecompliceerde proces, dat men tandcaries noemt, nog steeds niet voldoende doorgrond is. Stellig zijn belangwekkende resultaten bereikt; waar het hier echter een aandoening betreft, die gekenmerkt is door een veelheid van bekende en van nog niet geclasseerde aetiologische factoren; een aandoening, die het resultaat is van een uiterst gecompliceerde strijd tussen aanvallende factoren, in de vorm van micro-organismen en hun stofwisselingsproducten enerzijds en verweer van het organisme anderzijds, waarbij bovendien de meest uiteenlopende inwendige en uitwendige krachten in het spel kunnen zijn, daar kan het geen verwondering baren, dat de resultaten, die men tot heden bij zijn naspeuringen boekte, voorshands nog slechts betrekking hebben op afzonderlijke facetten van het probleem. Dat men zich op deze detailgebieden inzichten heeft verworven, die van groot belang kunnen zijn voor de cariespreventie, mag met dankbaarheid worden vastgesteld, doch onverminderd dient voor ogen te worden gehouden, dat men er tot nu toe niet afdoende in is geslaagd, zich een volledig beeld te vormen van hetgeen het wezen der meest verspreide volksziekte: tandcaries uitmaakt.

Ter toelichting van het bovenstaande kunnen wij bijvoorbeeld een ogenblik de aandacht vestigen op de fluorprophylaxe. Toen men eenmaal ontdekt had, dat de cariesfrequentie in gebieden, waar het drinkwater van nature een zekere fluorconcentratie bezat, over het algemeen aanzienlijk geringer was dan in gebieden, waar dit bestanddeel aan het drinkwater ontbrak of in onvoldoende mate aanwezig was, spreekt het vanzelf, dat men zijn wetenschappelijke belangstelling op dit element ging richten. Dat zulks leidde tot de ontdekking, dat kunstmatige toevoeging van fluor, in welke vorm dan ook, de cariesfrequentie tot op zekere hoogte deed dalen, is op zichzelf een bemoedigend verschijnsel. Doch tevens dient men daarbij te bedenken, dat men met deze ontdekking niet tot de kern van het probleem is doorgedrongen. Immers, zoals uit de voorlopige resultaten genoegzaam blijkt, betekent het gebruik van fluor nog geenszins de toepassing van een essentieel prophylacticum tegen caries, in die zin dus als bijvoorbeeld vitamine D dit is ten aanzien van rachitis. Omgekeerd kan men dus zeggen dat caries niet, althans niet uitsluitend, berust op een fluor-deficiëntie. Met de invoering van de fluorprophylaxe heeft men dus slechts één der aspecten van het probleem benaderd; een afdoende preventie waarborgt deze maatregel nog in genen dele. Hetzelfde geldt, zelfs in nog sterkere mate, voor de andere, thans ten dienste staande hulpmiddelen. De onderzoekingen omtrent verschillende hiervan verkeren trouwens nog in het experimentele stadium. Voegt men hier nog aan toe, dat het cariesvraagstuk voor de verschillende landen van de wereld zijn eigen bijzondere problemen met zich brengt, die weer van uiteenlopende factoren afhankelijk zijn en die hun invloed op het onderzoek uitoefenen, dan is het duidelijk, dat nog zeer veel spuurwerk nodig zal zijn, vooraleer van een wezenlijke cariespreventie sprake zal wezen.

Welke gevolgtrekkingen kan de practicus van 1954 dus aan deze stand

van zaken ontlenen? Geen andere, dan dat zijn taak voorshands, althans voor het leeuwendeel, zal bestaan uit wat zij tot nu toe steeds geweest is: het verlenen van curatieve hulp. Gezien de uiterst geringe neiging van de aangetaste weefsels tot regeneratie, komt deze curatieve hulp voor het allergrootste deel neer op reparatieve hulp.

Kon men nu tenminste maar staande houden, dat deze reparatieve hulp een doeltreffende cariesbestrijding betekende, in die zin, dat zij steeds tot duurzame resultaten leidde, dan zou men met genoemde stand van zaken tot op zekere hoogte nog vrede kunnen hebben. Helaas, gelijk alle practici en uiteraard langzamerhand ook wel de meeste leken uit eigen ervaring weten, is dit niet het geval. Alleen al de omstandigheid, dat caries een zo uitermate frequente aandoening is, maakt dat een veelvoud van de beschikbare mankracht nog niet toereikend zou zijn, om de eenmaal aangerichte schade met de heden ten dienste staande hulpmiddelen der conserverende tandheelkunde te herstellen en op deze wijze een volk als het Nederlandse te saneren, zelfs al zou men deze strijd onder de gunstigste omstandigheden kunnen aanbinden.

Het spreekt dus vanzelf dat men, vooral met het oog op de vérgaande sociale maatregelen, die in Nederland ten aanzien van het beroep reeds zijn getroffen, gezocht heeft naar werkmethoden, volgens welke het mogelijk zou zijn, het kwaad meer in de wortel aan te tasten en het is zonder nadere uitleg duidelijk, dat daartoe aan één voorwaarde in ieder geval dient te worden voldaan: de curatieve hulp op het vroegst mogelijke tijdstip te doen aanvangen. Dit houdt uiteraard in, dat voor wat betreft het melkgebit het accent dient te worden gelegd op de kleuterbehandeling, voor wat betreft het blijvende gebit op de behandeling van de schoolplichtige jeugd. Een tweede, al even gebiedende, eis, is periodiek onderzoek na de eerste sanering.

Inderdaad kan allerwegen een lofwaardig streven worden vastgesteld om aldus te trachten, de beoefening van de tandheelkunde een eindweegs in de richting van de prophylaxe te verschuiven. Dit blijkt o.a. uit de op zichzelf prijzenswaardige instelling van de schooltandverzorging en van het verplichte halfjaarlijkse contrôle-onderzoek voor ziekenfondspatiënten.

Het is bij dit alles alleen maar de vraag, of men zich van de resultaten dezer planmatige werkmethoden niet te grote illusies maakt. De practicus krijgt onwillekeurig wel eens de indruk dat door de, overigens alleszins gerechtvaardigde, propaganda voor vroegtijdige behandeling, juist bij de goedwillende patiënten, die hun volle medewerking verlenen, zekere verwachtingen worden gewekt, die in vele gevallen onvermijdelijk tot teleurstellingen leiden. Deze verwachtingen berusten hierop, dat de propagandisten wellicht te veel geneigd zijn, als „beloning” voor vroegtijdige behandeling en regelmatige contrôle de „waarborg” van een levenslang behoud van het natuurlijke gebit in het vooruitzicht te stellen. De teleurstellingen komen voort uit de veronachtzaming van de omstandigheid, dat men — ook bij vroegtijdig ingrijpen en met volstrekte inachtneming van de nodige voorzorgen — te strijden heeft tegen een groot aantal uiteenlopende tegenwerkende factoren, die

voor een aanzienlijk deel inhaerent zijn aan het cariesproces zelf.

Ten einde op deze bijzondere hoedanigheid een scherper licht te laten vallen, stel ik U voor, enige ogenblikken het terrein der realiteit te verlaten en zich omstandigheden in te denken, waarin enkele *andere* tegenwerkende factoren (die dus niet direct verband houden met het cariesproces als klinisch verschijnsel) zijn geëlimineerd. Laten wij namelijk eens van de veronderstelling uitgaan, dat de patiënt met zeer onschuldige middelen in een toestand zou kunnen worden gebracht, waarin hij de gebruikelijke conserverende behandeling volstrekt niet meer als onaangenaam zou ondervinden en voorts, dat de kosten van de behandeling, in het kader van de sociale tandheelkunde, voor het gehele volk, uit een zó ruim fonds zouden kunnen worden bestreden, dat problemen met betrekking tot honorering en wat daarmee samenhangt, eenvoudig voor geen der betrokken partijen meer zouden bestaan. Wanneer men onder deze gezegende omstandigheden dan nog zou kunnen beschikken over een toereikend corps van tandartsen, bereid om zich met hart en ziel op kleuter- en jeugdzorg toe te leggen, dan zou men toch wel alle voorwaarden aanwezig achten, om een generatie Nederlanders te kweken, bij wie de verwoestende krachten van het cariesproces slechts zó geringe kansen zouden krijgen, dat pulpabehandelingen tot de uitzonderingen zouden behoren en dat de prothetische tandheelkunde haar werkerterrein zou zien ingekrompen tot een kleine groep van hoogbejaarden.

Wie hierom lacht, moge bedenken, dat de propaganda voor jeugdzorg in feite zulke verwachtingen wekt en — in de geschetste fictieve omstandigheden — ogenschijnlijk niet geheel zonder recht. En toch zou de praktijk, naar mijn stellige overtuiging, zelfs onder deze voorwaarden, geheel anders uitwijzen. Want verwachtingen als bovengenoemde, die ruwweg gesproken van de volgende praemisse uitgaan: „Wie tijdig ook de kleinste caviteit laat behandelen, is zeker van een levenslang behoud van het natuurlijke gebit”, berusten in wezen slechts op een halve waarheid, omdat zij uitgaan van een mechanisch-technische denkwijze. Deze houdt slechts zeer ten dele rekening met de bijzondere fysisch-chemische eigenschappen der aangetaste weefsels en vertrouwt voor de rest op de duurzaamheid van de in het huidige tijdsgewricht ten dienste staande hulpmiddelen der conserverende tandheelkunde.

Volgens deze denkwijze komt men tot een zeer eenzijdige conceptie van het cariesproces. Dit zou zich steeds op dezelfde wijze aandienen, n.l. als een scherp omschreven holte in de harde tandweefsels. De gedachtengang is nu verder eenvoudig: „wanneer men de aldus ontstane holte nu maar tijdig volgens de moderne regelen der kunst onschadelijk maakt, door middel van nauwgezette preparatie en doeltreffende vulling, dan is het gevaar afgewend.”

Nu moge deze opvatting in bepaalde gevallen (bij geringe cariesvatbaarheid) inderdaad tot alleszins bevredigende resultaten leiden, het feit blijft evenwel, dat men zich bij deze mechanistische beschouwingswijze van de binnen ruime grenzen variërende biochemische en -fysische eigenschappen der tandweefsels en hun omgeving volstrekt onvoldoende rekenschap geeft. En het zijn juist deze variabele factoren die

maken, dat de tandweefsels bij verschillende individuen geheel verschillend op de aanvallende agentia reageren en die oorzaak zijn, dat de practicus bij de ene patiënt zoveel gunstiger resultaten behaalt dan bij de andere, ook al behandelt hij beide met gelijke toewijding en met gelijkwaardige middelen. Sterker nog, niet alleen bestaan in dit opzicht aanzienlijke verschillen tussen individuen onderling, doch zij treden eveneens aan de dag bij eenzelfde individu in verschillende levensperioden, gelijk elke practicus uit eigen ervaring beamen kan.

Wanneer wij ons — nog steeds aan de zoëven geschetste, gefingeerde omstandigheden vasthoudend — nu eens de levensloop van een blijvend gebit voor ogen roepen, die iedere practicus uit eigen waarneming bekend moet zijn, dan doet zich ongeveer het volgende beeld voor:

Nadat de jeugdige patiënt tijdens zijn eerste schooljaren regelmatig door de schooltandarts is gecontroleerd, verschijnt hij op circa 12-jarige leeftijd bij de ziekenfondstandarts. Zijn gebit maakt een goede indruk. Zeker, er zijn op school enige vullingen aangebracht: caries had de fissuren der eerste molaren aangetast, doch deze zijn doeltreffend behandeld en dus weer tot de staat van volwaardigheid teruggebracht. De tandarts verstrekt de patiënt zonder aarzelen een saneringsverklaring en bij de eerstvolgende halfjaarlijkse contrôlebezoeken kan deze, op wellicht de behandeling van enkele foramina coeca na, huiswaarts keren in het aangename besef, dat de vooruitzichten voor zijn gebit gunstig kunnen worden genoemd. Dit kan zo enige jaren doorgaan, doch in de levensfase, die men de puberteit noemt, blijken er in tamelijk snel tempo veranderingen ten kwade op te treden. Men ziet, hoe de kort geleden doorgebroken, ogenschijnlijk nog gave en blanke tweede molaren fissuurcaries gaan vertonen, die bij preparatie tot een diepere caviteit leiden dan zich liet aanzien: een onvermoed uitgebreide occlusale vulling met isolerende onderlaag blijkt nodig. In dezelfde periode zijn het — vooral in de bovenpraemolaarstreek — de contactvlakken der elementen, die een verdachte doorschemering vertonen. Hoewel de betrokken caviteiten met een scherpe sonde nog nauwelijks zijn af te tasten, blijken zij bij opening niet zelden een direct gevaar voor de pulpae op te leveren: een porte d'entrée van geringe omvang heeft aanleiding gegeven tot een onevenredig uitgebreide verweking van het onderliggende tandbeen. Juist in die periode tussen ongeveer 15 en 25 jaar krijgt de practicus bovendien de indruk, dat het cariesproces vaak eerder aanleiding geeft tot diffuse corrosies dan tot welomschreven caviteiten. Dit wordt vooral ook duidelijk aan de buitenvlakken der elementen, met name in de buurt van de tandvleeszoom. Er ontstaan ter plaatse witte, op ontkalking duidende vlekken en veelal kan men de ruwheid van het glazuuroppervlak met een scherpe sonde gemakkelijk aftasten, zodat men bij voorbaat zeker is dat men, zoal niet aanstonds, dan toch in een wat later stadium, uitgebreide cervicale caviteiten te behandelen zal krijgen.

Ik wil mij niet verdiepen in wetenschappelijke bespiegelingen met betrekking tot het ontstaan van deze summier geschetste veranderingen, die in de puberteitsjaren bij zoveel patiënten hun intrede doen en die wel-

licht samenhangen met biochemische veranderingen in de mondvoelstof, in verband met zekere hormonale wijzigingen, die zich in genoemde periode voltrekken; in de eerste plaats zijn deze goeddeels nog niet doorgrond en in de tweede plaats is het mijn taak, de hieruit voortvloeiende problemen te benaderen als de practicus, die evenals alle practici ermede wordt geconfronteerd. Zéker is echter dat in het hier beschreven, fictieve, doch in feite geenszins uitzonderlijke, geval de aanvankelijk gunstig schijnende vooruitzichten plaats hebben moeten maken voor heel wat minder gunstige, ja zelfs zeer onzekere.

Nu is het aanstonds duidelijk, dat tegen dit betoog onmiddellijk zekere tegenargumenten kunnen worden aangevoerd. Immers uit de door mij gedroomde financiële hoorn des overvloeds kunnen stellig ook de kosten van een volledige röntgenstatus voor iedere patiënt worden bestreden, ten einde langs die weg caries in het allervroegste stadium te ontdekken. Accoord, doch dit heeft slechts geldigheid voor de carieuze aantastingen der contactvlakken; bovendien zou men dergelijke statussen consequent elk half jaar dienen te maken en het staat te vrezen, dat men dan toch wel al te ver van de realiteit der practijk zou afdwalen.

Ook kan men de tegenwerping maken dat na het hierboven aangegeuide, voor het gebit ongunstige levenstijdperk, dat wil dus zeggen na het bereiken van de volwassenheid, een periode van grotere stabiliteit dikwijls schijnt aan te breken: de snelle achteruitgang lijkt tot staan gebracht, als was een zekere mate van herstel ingetreden in het evenwicht tussen aanvallende en verdedigende factoren. De practicus ziet dan dat zijn werk toch niet tevergeefs is geweest; het gebit heeft slechts een kritieke fase gepasseerd.

Tenslotte kan men aanvoeren, dat gelukkig een niet onbelangrijk aantal gevallen zich in de practijk van het hier geschetste in gunstige zin blijkt te onderscheiden; gevallen waarin het cariesproces zó langzaam voortschrijdt, dat het halfjaarlijkse contróle-onderzoek alleszins voldoende is om het gebit duurzaam in een gesaneerde toestand te houden.

Dit is stellig waar, doch de bedoeling was slechts, een geval te beschrijven, dat iedere practicus dagelijks onder ogen krijgt en dat dus zeker niet veel van het gemiddelde afwijkt. Bovendien mag het aantal gevallen, waarin het genoemde evenwichtsherstel niet intreedt, al evenmin worden onderschat: het zijn die gebitten, waarbij de strijd tegen het snel voortwoekerende cariesproces, ondanks vroegtijdig ingrijpen, een voortdurend gevecht tegen een overmacht betekent, en die men tenslotte nog slechts met behulp van gecompliceerde en vaak onevenredig kostbare middelen voor ontijdig totaal verval zal trachten te behoeden.

Met deze summier opsomming van hinderpalen, voortvloeiend uit de onberekenbare aard van de cariesvatbaarheid, is het arsenaal der tegenwerkende factoren nog geenszins uitgeput. Integendeel; het menselijke gebit is bovendien in sterke mate onderhevig aan andere afwijkingen en het zijn juist deze, die het cariesproces óf in de hand werken óf op andere wijze compliceren. Met deze afwijkingen zijn bedoeld de orthodontische en de parodontale.

De *orthodontische* anomalieën doen hun ongunstige invloed in de eerste

plaats in de jeugd kennen: vooral in geval van gedrongen stand geven zij aanleiding tot het ontstaan van caries op plaatsen die zich moeilijk laten reinigen. Een doeltreffende conservering van de betrokken elementen wordt, gelijk bekend, veelal ten zeerste belemmerd door de bezwaarlijke toegankelijkheid van genoemde plaatsen voor conserverende hulpmiddelen. Ook hieruit moge de wenselijkheid van vroegtijdige behandeling der orthodontische anomalieën nog eens blijken, al ontveinze men zich niet, dat de daarbij noodzakelijkerwijze toegepaste apparaten op hun beurt een gevaar voor carieuze aantasting opleveren.

Het beeld der *parodontale* afwijkingen in de uitgebreidste zin des woords acht men in het algemeen vooral gebonden aan een meer gevorderde leeftijd. Toch kunnen ook bij jeugdiger personen aandoeningen van de tandvleeszoom, door welke oorzaken dan ook, de conserverende behandeling van cervicale en proximale vlakken aanzienlijk bemoeilijken, als gevolg van zwelling, exsudaat en bloeding. Doch van ernstiger aard zijn de complicaties door parodontale aandoeningen, die zich na ongeveer het 25e levensjaar veelal kenbaar maken. Men behoeft in dit verband slechts te denken aan die, welke door de op zichzelf onschuldige retractie van de gingiva te voorschijn worden geroepen. Immers nu begint het gevaar voor ondermijnende cervicale caries eerst recht te dreigen. Approximo-cervicale caviteiten, die zich openbaren op plaatsen, welke voorheen door de tandvleesepil werden bedekt, geven, mede door de geringe dikte van de dentinelaag ter plaatse, reeds in een betrekkelijk vroeg stadium aanleiding tot pulpitisklachten. En — gelijk iedere practicus uit ervaring maar al te goed weet — leveren onder dergelijke omstandigheden noodzakelijkerwijze ondernomen pulpabehandelingen dikwijls grote moeilijkheden op, afgezien nog van het feit, dat door het ongunstige aangrijpingspunt der carieuze aantasting het gevaar voor ondermijning en breuk van de, dikwijls overigens nog vrij gave kroon, verre van denkbeeldig is.

Daarbij komt nog dat in een meer gevorderd stadium van parodontale aandoeningen de elementen in meerdere of mindere mate gaan losstaan en ten slotte kent men de gevallen waarin, alleen al op grond van ver voortgeschreden parodontose, algehele extractie geïndiceerd is; het is een tragische omstandigheid, dat dit lot juist veelal die gebitten treft, welke zich oorspronkelijk door een zeer geringe cariesvatbaarheid onderscheiden en die men op deze gronden voor onverwoestbaar zou hebben gehouden.

Zoëven was reeds sprake van de noodzaak tot pulpabehandeling, ondanks vroegtijdige behandeling en regelmatige contrôle. Er zijn echter meer zulke factoren, die, ondanks alle voorzorgen, de vitale pulpa bedreigen. Algemeen bekend zijn de gevallen, waarin de pulpa op enigerlei wijze ongunstig reageert op zekere mechanische, chemische en thermische prikkels, die nu eenmaal aan de conserverende behandeling inhaerent zijn. Terecht gevreesd is de necrose van de pulpa; deze kan zich op alle leeftijden voordoen en het is wel onnodig, in dit gezelschap uit te weiden over de dikwijls zeer onaangename complicaties van dit verschijnsel.

Nu kent men gelukkig ook vele gevallen, waarin de pulpa heilzamer op de behandeling reageert, n.l. door de afzetting van secundair tandbeen als gevolg van de activiteit der odontoblasten. Doch ook hierin schuilen gevaren. Hoe vaak toch komt het niet voor, dat de patiënt zich onder behandeling stelt wegens neuralgiforme, dikwijls slecht te localiseren aanvallen van pijn. Bij inspectie vindt de practicus een goed onderhouden gebit, doorgaans natuurlijk voorzien van een aantal vullingen, doch zonder aanwezigheid van caviteiten, die voor de klachten verantwoordelijk zouden kunnen worden gesteld. Deze gevallen treft men gewoonlijk aan bij patiënten van enigszins gevorderde leeftijd, vooral wanneer afslijpingsfacetten duiden op een jarenlang intensief gebruik van het gebit. En de practicus weet dan al uit ervaring, hoeveel moeite het zal kosten, niet alleen om het schuldige element te ontdekken, welks pulpa door verregaande afzetting van secundair tandbeen in het gedrang is gekomen, doch ook om het hierdoor geoblitereerde wortelkanaal zo te behandelen, dat de klachten binnen redelijke tijd verdwijnen en van een duurzame voorziening kan worden gesproken.

Met de boven gegeven opsomming van tegenwerkende factoren, die uit het karakter van de verschillende aandoeningen van het gebit en zijn omgeving voortvloeien, is men nog niet aan het einde van de moeilijkheden, die het ideaal van de gebitssanering van een volk via jeugdbehandeling en met behulp van de moderne conserverende behandelmethoden in de weg staan. Het is evenwel niet nodig deze opsomming uit te breiden om in te zien, dat men zijn verwachtingen te dien aanzien niet te hoog mag spannen en dat men er zich voor dient te hoeden, het publiek meer te beloven dan men waar kan maken.

Ik zwijg dus maar over de bijzondere moeilijkheden, die het melkgebit met betrekking tot conserverende maatregelen te bieden heeft, en over de ontoereikendheid van de verschillende vulmaterialen, die immers nog geenszins volmaakt zijn. Ik wil er slechts aan herinneren dat „die Lehre vom kleinsten Loch” gedoemd is, in de practijk dikwijls te falen, zelfs in de door mij gefingeerde, gunstige omstandigheden, waarin de afwezigheid van twee zéér voornamete tegenwerkende factoren, n.l. die van psychische en financiële aard, voorondersteld is.

Wanneer wij dan nu het terrein van de werkelijkheid weer betreden, dan worden wij aanstonds geconfronteerd met de harde feiten, die in 1954 onverminderde geldigheid bezitten. Immers de meeste mensen demonstrenen nog wel overduidelijk hun angst en afkeer van tandheelkundige behandeling en het is zonder nadere uitleg duidelijk, dat deze omstandigheid de boven vermelde moeilijkheden op bijzonder ongewenste wijze compliceert. Niet alleen wordt de kwaliteit van de conserverende behandeling er veelszins ongunstig door beïnvloed, vooral in de kinderpractijk (men denke in verband hiermede ook aan belemmerende factoren als speekselvloed en een dikke, beweeglijke tong) doch tevens bevordert zij in hoge mate de uit gemakzucht tòch reeds bestaande neiging van vele patiënten, zich aan het geregelde halfjaarlijkse controle-onderzoek te onttrekken. Het onvermijdelijke resultaat is, dat de practicus nog altijd de meeste kinderen pas te zien krijgt, wanneer

pijnlachten hen naar het spreekuur drijven en het is niet nodig, de toestand te beschrijven, waarin dan de eerste blijvende molaren dikwijls worden aangetroffen, om van het melkgebit maar te zwijgen! Daarbij komt nog, dat het gemis aan zelfbeheersing en de duidelijke wijze waarop vele patiëntjes blijk geven van hun begrijpelijke tegenzin in de behandeling, niet bevorderend werkt op de geestdrift van de behandelende tandarts, een omstandigheid, die wederom niet zal nalaten, de resultaten van de behandeling in ongunstige zin te beïnvloeden.

Ten slotte is daar het harde feit, dat ten aanzien van de gebitssanering van een geheel volk, zowel in de sfeer van de particuliere practijk als in die van de sociale gezondheidszorg, wel degelijk sprake is van een financieel probleem. Om onze gedachten te bepalen tot de sociale practijk: in aanmerking genomen het gehele complex van belemmerende factoren, dat met bovenstaande beschrijving nog niet volledig is geschetst en dat door zijn gevarieerdheid een dam opwerpt tegen elke regeling, hoe goed ook bedoeld, is het bezwaarlijk aan te nemen, dat in het kader der sociale voorzieningen bij de huidige stand van zaken een financiële regeling zou zijn te ontwerpen, die aanvaardbaar is voor alle betrokken partijen: de overheid, de patiënten en de tandartsen.

Op deze gronden kan men tot geen andere conclusie geraken, dan dat het, zakelijk gesproken, een groot, om niet te zeggen roekeloos waagstuk is geweest, de verzorging van het menselijke gebit, onder de geschetste onzekere omstandigheden, in zover gaande mate in het sociale verzekeringssysteem te betrekken als bijvoorbeeld in Nederland het geval is. Het zal dus duidelijk wezen, dat alle partijen, die oprecht streven naar de tandheelkundige gezondmaking van het gehele volk, reikhalzend uitzien naar die wezenlijk *preventief* werkende middelen, die de dikwerf hopeloos schijnende taak zouden kunnen verlichten; middelen dus, waarmede men in staat is, het cariesproces te voorkómen.

Dat zulke middelen inderdaad bestaan is een waarheid, welke verondinging in dit gezelschap nauwelijks meer behoeft te worden herhaald. Velen van U zijn er ongetwijfeld getuige van geweest, dat dit onderwerp op het grote F.D.I.-Congres te Londen, in de zomer van 1952, een belangrijk punt van discussie heeft uitgemaakt. In verband hiermede zijn in de International Dental Journal van dat jaar enige voortreffelijke rapporten over de huidige stand van zaken uitgebracht, zo b.v. die van Lison en van Toverud. Verschillende vooraanstaande deskundigen op het gebied van cariesonderzoek hebben de heden ten dienste staande preventieve middelen en maatregelen aan een critische herwaarding onderworpen.

Wanneer wij, steunende op hun bevindingen, de vraag trachten te beantwoorden, in hoeverre genoemde middelen ertoe bijdragen, de taak van de hedendaagse tandarts-practicus te verlichten, is het van belang, eerst tot een indeling over te gaan. En waar hier het vraagstuk der preventie allereerst wordt beschouwd met de ogen van de practicus, heeft het wellicht zin, het volgende onderscheid in aanmerking te nemen:

I. middelen of maatregelen, die zich niet lenen tot toepassing in de

tandheelkundige praktijk, doch ten aanzien waarvan de tandarts slechts een adviserende stem kan hebben (eventueel in samenwerking met de arts).

II. middelen die hij in de praktijk kan toepassen.

I. Als eerste onderdeel van groep I moge de *voeding* worden genoemd.

Over het verband tussen de samenstelling van het voedsel en de cariesfrequentie is reeds zoveel gepubliceerd, dat het allerminst verwondering kan baren, dat in het kader van dit Congres een aparte voordracht aan het voedingsprobleem is gewijd.

Talrijk zijn de waarnemingen (en ik behoeft U slechts de onderzoeken van *P e d e r s e n* bij de Eskimo-bevolking van Groenland te noemen), die erop duiden dat de cariesfrequentie bij primitieve volken, welke in aanraking komen met het moderne Westerse dieet, met grote sprongen toeneemt. Deze waarnemingen dragen bij tot de overtuiging, dat tandbederf is te beschouwen als een domesticatie-verschijnsel, dat voor een groot deel zijn ontstaan dankt aan de wijze, waarop de z.g. beschaafde volken hun voedsel samenstellen en bereiden. Op grond van jarenlange klinische ervaringen en van desbetreffende proeven op dieren en mensen kan men zeggen, dat thans in brede wetenschappelijke kringen de mening heeft postgevat, dat het bij de moderne voedingsgewoonten met name de snel fermenteerbare koolhydraten in hun dominantie ten opzichte van andere essentiële voedingsbestanddelen zijn, waarvan in dit opzicht een schadelijke invloed uitgaat, ook al is men zich bewust van het feit, dat ook hier de menigvuldigheid van in het spel zijnde factoren de interpretatie der waargenomen feiten dikwijls bemoeilijkt.

Inderdaad is uit verschillende, onafhankelijk van elkaar verrichte, experimenten, met name in kindertehuizen en andere instituten (o.a. door *B o y d* c.s.), gebleken, dat een aanzienlijke verlaging van de cariesfrequentie was te bereiken door de samenstelling van een zorgvuldig gebalanceerd dieet, waarin het gehalte aan fermenteerbare koolhydraten laag was. Voorts bleek uit Zweedse onderzoeken bij circa 500 personen van gemiddeld 30-jarige leeftijd, dat de verderfelijke invloed van deze koolhydraten zich nog niet zozeer manifesteert, zolang zij deel uitmaken van de gewone maaltijden, doch in het bijzonder bij het gebruik ervan tussen de maaltijden in.

In overeenstemming met deze bevindingen zijn de uitkomsten van een onderzoek van *T o v e r u d*, die door vele Nederlandse practici uit eigen waarneming kunnen worden bevestigd, n.l. dat het door grondstoffengebrek beheerste dieet tijdens de jongste wereldoorlog leidde tot een duidelijke cariesreductie gedurende de oorlogperiode en de eerste jaren daarna, al dient men natuurlijk bij de beoordeling van de gunstige gevolgen van het oorlogsdieet voor ogen te houden, dat ook andere factoren dan alleen het verminderde suikergehalte hierop van invloed kunnen zijn geweest.

Voorts mag men wel als vaststaand aannemen dat de betekenis van mineralen als calcium en phosphor en van de vitaminen A, C en D in hoofdzaak gelegen is in de werking, die zij tijdens de ontwikkeling der

gebitselementen uitoefenen. Deficiënties op dit gebied kunnen leiden tot structuur-anomalieën. Vandaar dat een ruime voorziening van deze bestanddelen tijdens de zwangerschap en de zoogperiode als onmisbaar moet worden beschouwd. Over de waarde van de toediening dezer stoffen als cariesprophylactica verkeert men nog in het onzekere: in ieder geval kan bij gebruik van extra hoeveelheden blijkbaar niet op preventieve werking worden gerekend.

Aangaande de huidige stand van zaken kan men dus concluderen, dat het weliswaar nog niet mogelijk is, op strikt wetenschappelijke gronden een dieet samen te stellen, dat definitief vrijwaart tegen caries en dat tegelijk bevorderlijk is voor de algemene gezondheid, doch wel laat het zich aanzien, dat men heden ten dage in staat is, een voeding te propageren, die wanneer zij algemene ingang zou vinden, in hoge mate zou bijdragen tot vermindering van de cariesfrequentie.

De hieruit te maken gevolgtrekking ligt voor de hand: het is de eerste plicht van de moderne practicus, zijn patiënten, in het bijzonder aanstaande moeders, het belang van zulk een dieet op het hart te binden, want hierdoor zal, met eenvoudige en natuurlijke middelen, zonder toepassing van kunstproducten, een doeltreffende cariesbestrijding mogelijk worden. Men kan zich voorstellen, dat met een propaganda in deze zin een in tandheelkundig opzicht groots doel zou kunnen worden nagestreefd.

Des te tragischer is dan ook de omstandigheid, dat het er naar uitziet, dat dit doel tot in lengte van dagen onbereikbaar is, zuiver en alleen op grond van het feit, dat de massa der bevolking niet bereid is, medewerking te verlenen aan een dergelijk experiment. Het is immers te verwachten, dat hieraan verbonden zou zijn een drastische beperking van suiker en zetmeelhoudende genotmiddelen, in het bijzonder tussen de maaltijden! En nu verzoek ik U, met mij in gedachten na te gaan, in hoeverre zulks in de practijk des dagelijken levens te verwezenlijken zou zijn. Het antwoord kan kort wezen: in genen dele! Hoewel de taak van de tandarts-practicus te dezen opzichte onverzwakt dient te worden gehandhaafd, zal zijn stem als die van een roepende in de woestijn blijven.

De structuur van de na-oorlogse maatschappij is van dien aard, dat men wel tot de conclusie moet komen, dat het suikerverbruik, vergeleken bij vroegere toestanden, met sprongen is omhoog gegaan, als gevolg van het feit dat veel groter groepen der bevolking zich de geneugten, verbonden aan het gebruik van zoetigheden, kunnen veroorloven. Dat daarnaast de economische belangen van de genotmiddelen-industrie, die tot uiting komen in de intensieve reclame, de vindingrijkheid waar het betreft aantrekkelijke wijzen van verpakken en etaleren, belangrijke bevorderende factoren vormen, behoeft geen betoog. En het is wel heel moeilijk te geloven, dat zelfs de meest geraffineerde tegenpropaganda er in zou slagen, de massa der bevolking — waar het ten slotte om begonnen is — er toe te bewegen, deze eenmaal verworven gewoonten en genoegens weer prijs te geven . . . alleen om een teruggang in de cariesfrequentie te bereiken. Integendeel! Men behoeft in verband hiermede

slechts even een gedachte te wijden aan de in ruime kring bekend geworden bevindingen van vooraanstaande onderzoekers op een geheel ander gebied, n.l. betreffende het oorzakelijke verband tussen overmatig roken van sigaretten en longkanker. Juist in de afgelopen jaren zijn dien-aangaande van deskundige zijde alarmerende publicaties verschenen. Deze hebben in het algemeen zo sterk de aandacht getrokken, mede dank zij verslagen in de dagbladen, dat men zonder twijfel in brede kringen op de hoogte is van de gevaren, die aan het roken van sigaretten verbonden zijn. Men kan daarbij gerust aannemen, dat longkanker een begrip is, hetwelk vrij wat meer tot de volksverbeelding spreekt dan tandcaries: is, algemeen gesproken, „kankervrees” niet allengs tot een op zichzelf staand ziektebeeld uitgegroeid?

Welnu, het is interessant, te beschikken over cijfers met betrekking tot de invloed, die het bekend worden van genoemd causaal verband tot nu toe op het sigaretten-verbruik heeft gehad: dit bedroeg volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek, per hoofd der Nederlandse bevolking in 1939: 596 stuks, in 1950: 793 en in 1953: 966. Deze cijfers gelden voor Nederland; het is niet aan te nemen, dat zij in andere landen verschillen van principiële aard te zien zullen geven. Wanneer dan het spookbeeld van een zo in het bijzonder gevreesd lijden niet in staat is, het kwaad van het overmatige roken te verdrijven, hoe wil men dan verwachten dat de massa het kwaad van een voor het leven nagenoeg ongevaarlijke aandoening als tandcaries uit de weg zal gaan door een vrijwillig zich opleggen van beperkingen, die voor zeer velen, in de eerste plaats voor de kinderen, een aanzienlijke derving van levensvreugde zou betekenen?

Wanneer het inderdaad zo is, dat in het bijzonder het gebruik van suiker en zoetigheden (in welke vorm dan ook) tussen de maaltijden funest dient te worden geacht, dan is het duidelijk, dat vrijwel geen mens in deze westerse wereld aan de zondiging daartegen ontkomt. Immers ook zij die voorgeven, weinig te snoepen, gebruiken in de meeste gevallen tenminste toch wel suiker in thee en koffie etc.; het gebruik van suikerhoudende stoffen in deze vormen is zo algemeen verbreid, dat aan een inkrimping op dit gebied eenvoudig niet te denken valt. Men mag dan met zijn raadgevingen in dit opzicht wellicht enkelingen bereiken, de grote massa der bevolking is te zeer geneigd tot volharding in deze overgeleverde zonden, dat de preventieve kracht, die van een gebalanceerd dieet kan uitgaan, als een onverwezenlijkbaar ideaal moet worden aangemerkt.

Bovendien, al zouden velen in principe bereid zijn, zich althans in het dagelijkse leven in te tomen, dan nóg zou de sterk gestegen zucht tot het organiseren van feestelijkheden en allerlei middelen tot verpozing en verstrooiing de wellicht wat aarzelende pogingen tot een meer gezonde en natuurlijke levenswijze aanstonds weer op verontrustende wijze bedreigen. Er zijn, wat dat betreft, tegenwoordig maar al te veel gelegenheden die ertoe uitlokken „voor deze keer” te zondigen. Ik stel mij tenminste voor, dat zelfs de bezoekers van dit Congres, die toch beter moesten weten, er wellicht niet in zouden slagen, hun weerstanden ge-

heel te onderdrukken, wanneer zij, ter gelegenheid van een bijeenkomst, die gewijd is aan „caries-preventie”, gedurig zouden worden vergast op een menu, waarvan men op grond van de huidige inzichten met stelligheid zou mogen verwachten, dat het in overeenstemming was met de dezer dagen verkondigde opvattingen.

Een tweede preventieve maatregel, met betrekking waartoe de practicus een vrijwel uitsluitend adviserende stem heeft en dus voor het allergrootste gedeelte is aangewezen op de medewerking van de patiënt, is de *mondhygiëne*. Hiertoe zijn, behalve de mechanische reiniging door middel van de tandenborstel ook de kauwactie te rekenen, in zoverre deze tot de verwijdering van schadelijk agentia bijdraagt.

Lange tijd heeft men in de mening verkeerd, dat een nauwgezette reiniging van de gebitselementen de carieuze aantasting doeltreffend kon tegengaan; deze opvatting vond haar uitdrukking in de bekende propaganda-slagzin: „A clean tooth never decays”, die in de jaren tussen de beide wereldoorlogen nogal opgeld deed. Een dergelijke slagzin was uiteraard wel geschikt om de massa der mensen wakker te schudden, wat betreft het belang van een doeltreffende mondhygiëne en wellicht zal hij ertoe hebben bijgedragen, dat de verkoop van het aantal tandenborstels en tandpasta's in die jaren enorm is gestegen. Inderdaad is de veronderstelling gerechtvaardigd dat de borstel thans tot de hygiënische uitrusting van zeer velen behoort en dat zij zelfs door de meeste bezitters meer of minder intensief zal worden toegepast . . . hetgeen niet wegneemt, dat bovenvermelde slagzin sterk aan kracht heeft ingeboet.

Het merkwaardige verschijnsel kan worden vastgesteld dat ondanks het massale gebruik van borstel en pasta de cariesfrequentie in de loop der jaren niet is afgenomen, men zou bijna geneigd zijn te zeggen: integendeel. Moet men daaruit afleiden, dat de toepassing van deze maatregel het ontstaan van caries in de hand werkt? Natuurlijk niet; niemand zou deze vorm van mondhygiëne willen geringschatten en de practicus mag nooit ophouden de patiënt op het belang ervan te wijzen. Men dient zich evenwel bewust te zijn dat de uitdrukking „A clean tooth never decays” de werkelijkheid slechts ten dele weergeeft. De huidige inzichten in het cariesproces hebben immers geleid tot de overtuiging, dat het begrip „a clean tooth” veel meer zou moeten omvatten dan alleen een mechanisch gereinigd element. Het zou n.l. tevens moeten betekenen een element dat ontdaan was van die micro-organismen of hun stofwisselingsproducten, die voor het ontstaan van het cariesproces aansprakelijk worden geacht.

Hoewel nu op dit gebied blijkbaar weinig experimenten zijn verricht, op grond waarvan men tot definitieve conclusies mag geraken, staat het toch voldoende vast, dat het met de bestaande reinigingsmethoden onmogelijk is, de mondbacteriën en/of hun schadelijke producten zo doeltreffend af te voeren, dat men daarvan een verminderde cariesfrequentie mag verwachten. Bovendien is gebleken dat het door het borstelen verstoorde evenwicht in de bacterieflora der mondholte zich in zeer korte tijd (enige uren) herstelt. Dit laatste zou men in principe kunnen onder-

vangen door de borstelfrequentie op te voeren. Inderdaad is door verschillende auteurs reiniging van het gebit na iedere maaltijd aanbevolen, temeer omdat men ontdekt had, dat bij het moderne dieet de zuurgraad van het speeksel kort na de opneming van het voedsel het hoogste peil van de dag bereikt. Volgens proeven, o.a. van Strålfors (1948) en Hartles (1953) treedt een minimale pH echter reeds enkele minuten na de toediening van suikeroplossingen op en men moet er dus rekening mede houden, dat zelfs het geringe uitstel van de reiniging tot het einde van de maaltijd nog te veel is.

Afgezien daarvan kent ook het vraagstuk der dagelijkse mondverzorging zijn bijzondere en complicerende factoren. Vooreerst zijn, ook bij nauwgezette reiniging, vele plaatsen uiteraard slecht toegankelijk voor de reinigingsmiddelen. Dat daarbij aan de pasta's over het algemeen niet meer dan een cosmetische waarde mag worden toegekend, zij in verband hiermede slechts terloops opgemerkt. Maar kan men iedere uitvoering van het borstelproces als een „nauwgezette mondreiniging” aanmerken? Verre van dat! In de eerste plaats dient men er rekening mede te houden dat velen, die in dit opzicht van goeden wille zijn, b.v. door de aard hunner werkzaamheden niet de gelegenheid zullen vinden, de aanbevolen methode van borsteling na iedere maaltijd consequent in de praktijk te brengen. En, aangenomen dat deze maatregel een grote schare van ijverige beoefenaars zou kweken, dan blijft nog de moeilijkheid van een juiste borsteltechniek, die van niet te onderschatten belang is, in de eerste plaats natuurlijk voor de reiniging der elementen, doch ook voor een heilzame massage van de omringende weefsels en de vermindering van ongewenste beschadigingen. Het staat te vrezen dat zeer velen, die voorgeven de mond dagelijks met behulp van een borstel te verzorgen, dit doen op een wijze, welke weinig gemeen heeft met het ideaal, dat men zich op grond van de onderzoekingen van Charters e.a. mag stellen, een onderwerp, waaraan Veldkam enige jaren uitvoerige aandacht heeft geschonken.

Over het algemeen is de gang van zaken deze, dat ieder zich langs de weg van de routine automatisch een borstelmethode heeft eigen gemaakt: in vele gevallen zal deze, voornamelijk als gevolg van een zekere nonchalance, bij lange na niet het gewenste reinigingseffect hebben; in andere — evenmin zeldzame — gevallen zal de patiënt door een overmaat van goede bedoelingen zich schuldig maken aan overdrijving en zijn mondreiniging met een surplus aan krachtige en wellicht averechte bewegingen volbrengen. Onnodig is het, over de gevolgen van een zodanige dwangmatige borstelgewoonte voor gebit en omgeving (retractie van de gingiva, wigvormige defecten in de elementen) uit te weiden.

Wanneer men van de mondreiniging door middel van de borstel voor de tandheekkundige gezondmaking van een volk enig effect zou willen verwachten, dan diende men er toe over te gaan, de kinderen al zeer jong — in groepsverband, dus b.v. op school — een erkende borsteltechniek bij te brengen, natuurlijk onder deskundige leiding. Pas dan zou men kans hebben, dat deze techniek zich ontwikkelde tot een „ingeslepen gewoonte”, waarvan wellicht niet meer zo gemakkelijk zou

worden afgeweken. Men bedenke evenwel, dat de jeugd van nature geneigd is, zich te verzetten tegen dergelijke opgedrongen gewoontehandelingen, die zij als een inbreuk op haar vrijheid beschouwt. Er zullen bovendien niet veel ouders of verzorgers te vinden zijn, die aan de handhaving van zulk een gewoonte streng de hand zullen houden, dag in dag uit, jaar in jaar uit; deels omdat zij het nut niet inzien, deels ook weer omdat het niet past in hun levensgewoonten. Het gaat er in wezen mede als met de voeding: de tandarts-practicus, die met zijn raadgevingen op beide gebieden in de gelegenheid is, de massa te bereiken, bereikt in werkelijkheid slechts de enkeling; het gros van de patiënten zal er zich, hetzij uit gemakzucht, hetzij uit genotzucht altijd weer aan willen onttrekken, temeer omdat het duidelijk is, dat nòch de genoemde maatregelen met betrekking tot de voeding, nòch die op het gebied van de mondhygiëne een *afdoende* waarborg tegen het optreden van tandcaries hebben te bieden.

Indien de zaken aldus staan, dan blijft er weinig anders over dan te zoeken naar andere middelen, die de mens in staat stellen, zijn levensgewoonten, waarvan hij nu eenmaal niet is af te brengen, ongestraft voort te zetten. Men heeft dus getracht het effect van de dagelijkse mondreiniging te verhogen door de toevoeging van verschillende stoffen aan tandpasta's en mondwaters, waarvan te verwachten is dat zij de aanvallende agentia zullen verzwakken. Hiermede zijn in het algemeen niet bedoeld de reeds vele jaren in de handel zijnde, zwak desinfecterende mondwaters; deze hebben als gevolg van hun aangename smaak slechts een verfrissende invloed, zij pretenderen ook nauwelijks meer dan dat; een prophylactische werking is er echter niet van te verwachten. Ook ten aanzien van het chlorophyll, dat een tijdlang, mede door een intensieve reclame, in het centrum van de belangstelling heeft gestaan, doet men er goed aan, zich met een grote dosis scepticisme te wapenen; dit middel zal hier dan ook verder buiten beschouwing blijven.

Sedert het laatst van de veertiger jaren hebben vooraanstaande onderzoekers echter positieve resultaten geboekt met middelen, waarvan bekend is, dat zij de groei van cariesverwekkende micro-organismen, met name lactobacillen, tegengaan. Hiervan mogen worden genoemd:

1. *Penicilline*. *McClure* c.s. (1947) en *Zander* c.s. (1947) stelden op grond van dierproeven vast, dat toevoeging van penicilline aan tandpasta een mogelijkheid tot cariesreductie biedt. *Zander* kon dit bovendien uit klinische experimenten op kinderen bevestigen: zowel klinisch als röntgenologisch vond hij significante verschillen tussen groepen van kinderen, die tandpasta mét en zonder penicilline hadden gebruikt.

Met de beoordeling van deze bemoedigende resultaten betrachtemen evenwel de nodige voorzichtigheid. Vooreerst zijn zij door andere onderzoekers (*Hill* c.s. 1949, 1953; *Walsh* 1951) niet bevestigd. Bovendien is penicilline in het algemeen bestemd voor de bestrijding van ernstiger aandoeningen en men weet eveneens, dat bij gebruik van tandpasta's, die dit middel bevatten, de kans op het kweken van resis-

tente stammen (Hill c.s. 1953), zomede het optreden van allergische verschijnselen wordt bevorderd. Weliswaar heeft men zich hieromtrent nog geen vaststaande inzichten verworven en het vermoeden bestaat, dat het met genoemde bezwaren bij oraal gebruik van penicilline niet zo'n vaart loopt, maar toch is het duidelijk dat, zolang de desbetreffende onderzoeken niet zijn afgesloten, deze methode niet voor universele toepassing kan worden vrijgegeven. In de Verenigde Staten is b.v. de *Council on Dental Therapeutics* de mening toegedaan, dat penicilline bevattende tandpasta slechts op voorschrift dient te worden verstrekt, en dan nog alleen in geval van floride caries, waarbij bovendien de patiënt onder contrôle blijft.

2. *Fluor*. Hoewel de opvattingen over de waarde van fluorhoudende tandpasta niet eensluidend zijn, is uit recente onderzoeken van Winkler c.s. (1954) duidelijk gebleken, dat hiervan weinig of geen nut is te verwachten.

3. *Basische ammoniumzouten en urea*, stoffen die de groei van lactobacillen remmen, resp. de vorming van melkzuur tegengaan. Zij worden o.a. door Kiesel c.s. gepropageerd op grond van het feit, dat ammoniumverbindingen in het bijzonder in het speeksel van tegen caries immune personen werden aangetroffen. Hoewel nu proeven van Stephan e.a. met ammoniumhoudende tandpasta's gunstige resultaten opleverden, hebben onderzoeken van O. Backer Dirks c.s. (1953) aangetoond, dat tandpasta's waaraan 5% ammoniumphosfaat en 3% urea was toegevoegd, geen effect op de toeneming van caries vermochten uit te oefenen. Het aantal klinische waarnemingen is inmiddels nog te gering om definitieve uitspraken te rechtvaardigen. Wellicht houden genoemde stoffen beloften in, doch de tijd dat zij door de practicus als wezenlijk preventieve maatregelen kunnen worden aanbevolen, is stellig nog niet gekomen. Hetzelfde geldt in nog sterker mate voor andere agentia, die de laatste jaren in de literatuur worden vermeld, zoals naphthoquinone en andere enzymremmende middelen. Met betrekking tot de waarde van deze stoffen kan men slechts zeggen, dat het onderzoek nog in een aanvangsstadium verkeert en het spreekt onder deze omstandigheden vanzelf, dat van een aanbeveling door de tandarts-practicus nog geen sprake kan zijn.

Nog onlangs is in de J. Am. D. Ass. een belangwekkend symposium over de therapeutische waarde van tandpasta's gepubliceerd, waaraan vooraanstaande onderzoekers als Zander, Hill, Fosdick e.a. hun medewerking verleenden. Hierin spreekt Zander zijn twijfel uit of ooit een tandpasta met gunstig resultaat als caries-prophylacticum zal kunnen worden aangewend, gezien ook weer de zorgeloze wijze waarop het publiek gewend is, hiermede bij de dagelijkse mondreiniging om te springen. Hill komt in zijn samenvatting tot de conclusie, dat de toepassing van zogenaamde therapeutische tandpasta's is op te vatten als een poging, het ontstaan van een aandoening te verhinderen door voortdurend geneesmiddelen te gebruiken. Dit is niet de gebruikelijke weg om een ziekte te bedwingen, en daarom dient men deze methode voorschijns slechts te beschouwen als een surrogaat waarvan men gebruik

zal maken, zolang men het wezen van de aandoening niet heeft doorgrond en men dus niet over een meer essentieel prophylacticum beschikt.

Terloops werd zoëven de kauwactie genoemd als middel ter voorkóming van de ophoping van schadelijke bacteriën (K n i g h t o n, 1942). Inderdaad kan men dikwijls waarnemen, dat actief in het kauwproces betrokken elementen minder van caries te lijden hebben dan die, welke in dit opzicht een passieve rol is toebedeeld. Deze heilzame invloed van het kauwproces heeft men wel trachten te stimuleren door het gebruik van kauwgom aan te bevelen. De werking van dit middel heeft tweërlei doel: in de eerste plaats gaat er een mechanische reiniging van uit en in de tweede plaats wekt het de speekselafscheiding op, als gevolg waarvan een zekere neutraliserende invloed (door middel van bufferwerking) op de door de mondflora geproduceerde zuren zou mogen worden verwacht. Aan de andere kant mag men niet vergeten, dat er meestal suikerhoudende stoffen mede zijn vermengd, die genoemde gunstige invloed mogelijkterwijls teniet doen. In de Ver. Staten verwerkt men daarom tegenwoordig wel calciumcarbonaat als neutraliserend middel in kauwgom. Uit desbetreffende proeven leidt F o s d i c k (1948) af, dat dit preparaat caries zou weren. Ook hier geldt echter weer, dat men een dergelijk prophylacticum niet gemakkelijk ingang zal kunnen doen vinden bij een gehele bevolking; anderzijds dient bovendien te worden gewaarschuwd tegen overdrijving, die bij het gebruik van kauwgom dreigt: excessieve toepassing kan tot zeer schadelijke gevolgen leiden, met name wanneer de stimulering van speeksel, als gevolg van overmatige functie der speekselklieren, niet op de gewenste wijze tot stand komt.

II. Na de bespreking van die preventieve maatregelen, die door de tandarts-practicus slechts kunnen worden aanbevolen en ten aanzien waarvan hij dus in hoge mate afhankelijk is van de medewerking van het publiek, is een overzicht gewenst van die carieswerende middelen, die hij in de praktijk, d.w.z. direct bij de patiënt, kan toepassen. Ook hiervan heeft een aantal gedurende de laatste tien jaren de aandacht getrokken, n.l. de techniek van G o t t l i e b en vooral natuurlijk de locale applicatie van fluoriden.

1. Wat de methode volgens G o t t l i e b betreft: als algemeen bekend mag worden verondersteld, dat deze onderzoeker uitging van de gedachte, dat het aanvangsstadium van caries is gekenmerkt door afbraak van organische glazuurbestanddelen als gevolg van bacteriële invasie in spleten en lamellen; pas daarna zouden de anorganische componenten worden ontkalkt. Geen wonder dus dat G o t t l i e b er naar streefde, de organische toegangswegen in het glazuur voor bacteriën af te sluiten. Aanvankelijk koos hij daartoe het in vroeger tijden ook reeds toegepaste zilvernitraat; later beval hij de applicatie aan van 40% zinkchloride, geneutraliseerd door 20% kalium-ferrocyanide op vooraf gereinigde en gedroogde elementen. De in den beginne door verschillende auteurs gerapporteerde resultaten luiden weinig minder dan

sensationeel (75%—90% reductie); later is evenwel gebleken, dat het aantal onderzochte proefpersonen veel te gering was geweest om dergelijke cijfers te rechtvaardigen.

2. *Applicatie van fluorzouten.* De grondslag van de gunstige werking van fluorzouten is tweërlei: *a.* het fluor-ion wordt in het kristalrooster van apatiet ingebouwd, zodat het hydroxyl-apatiet overgaat in fluor-apatiet; in verband hiermede zou de structuur van het email hechter, d.w.z. minder doordringbaar en oplosbaar, worden; *b.* fluor is een voor bacteriën en hun enzymen toxische stof en als gevolg daarvan gaat het de zuurvorming door mondbacteriën actief tegen. Men heeft dus getracht, door middel van locale applicatie van fluorzouten, waarvan vooral NaF zich bruikbaar heeft getoond, invloed op de cariesfrequentie uit te oefenen.

Nadat in 1940 *Sognnaes* bij proeven op ratten een duidelijke vermindering van de cariesfrequentie door middel van fluorzouten had aangetoond, bevestigde *Bibby* (1942) deze waarnemingen in klinische experimenten op kinderen. Nadien zijn op grote schaal klinische proefnemingen verricht (*Knutson* c.s. 1949), op grond waarvan men tot de opvatting gekomen is, dat deze methode inderdaad nut kan afwerpen.

De behandeling bestaat hierin, dat in vier zittingen met $\frac{1}{2}$ of 1 week tussenpoos de gebitselementen na grondige reiniging met 2% NaF worden aangestipt. Uit verschillende klinische onderzoeken is komen vast te staan, dat het gunstigste resultaat bij kinderen mag worden verwacht, waarschijnlijk als gevolg van de grotere permeabiliteit van het glazuur tijdens de jeugdjaren. Volgens *Knutson* dient de behandeling op 3-, 7-, 10-, en 13-jarige leeftijd te worden toegepast.

Wat het effect van de fluor-applicatie bij volwassenen betreft, zijn de bevindingen niet eensluidend. *Klinkenberg* en *Bibby* vermelden positieve resultaten; deze worden evenwel door verschillende andere onderzoekers niet bevestigd (*Arnold*, 1944; *Kutler*, 1953). Nader onderzoek hieromtrent is dus stellig gewenst.

Hoewel dus de tandarts-practicus met de fluoriden een middel in de hand is gegeven, waarmee hij in de dagelijkse praktijk, althans bij kinderen, een zekere mate van vermindering in de cariesvatbaarheid teweeg zou kunnen brengen, doet men er goed aan te bedenken, dat voorbarig enthousiasme dienaangaande ongegrond is. Vooreerst is het juiste percentage van de te verwachten cariesreductie niet nauwkeurig bekend. Gelijk *Lison* terecht opmerkt, hebben de in massale klinische onderzoeken gewonnen cijfers (circa 40%) betrekking op gemiddelde waarden, berustend op een groot aantal gevallen. Individuele fluctuaties met betrekking tot de werking zijn ongetwijfeld aanzienlijk; men zal dus van te voren nooit succes kunnen garanderen en het is derhalve noodzakelijk, de patiënt van het risico van een negatief resultaat vooraf in kennis te stellen. Bovendien is de bewerking, die zoals gezegd, periodiek dient te worden toegepast, al met al tijdrovend en dientengevolge voor massale toepassing uiteraard vrij kostbaar; ook is het resultaat rechtstreeks afhankelijk van de accuratesse, waarmee de

behandeling wordt uitgevoerd. Nog geheel afgezien van mogelijk schadelijke bijwerkingen is het dus alleszins begrijpelijk, dat een zekere aarzelings bestaat, deze methode b.v. in het kader van de sociale tandheelkunde op grote schaal in te voeren. Daartoe is de procedure te omslachtig en het percentage positieve resultaten waarlijk nog te gering.

Wanneer wij nu tot een samenvatting van de opsomming der heden ten dienste staande preventieve maatregelen komen, dan blijken de resultaten ervan voorshands nog geen groot optimisme te rechtvaardigen. Bij de in dit overzicht gevolgde indeling ziet men, dat de maatregelen, genoemd in groep I, ten aanzien waarvan dus de tandarts-practicus in hoofdzaak een adviserende stem heeft, stellig beloften inhouden, temeer omdat zij in principe voor massale toepassing in aanmerking komen. Helaas wordt de verwezenlijking ervan in hoge mate ongunstig beïnvloed door de geringe bereidheid van het grote publiek, zich ter wille van een verminderde cariesfrequentie zekere beperkingen op te leggen of zich van schadelijke gewoonten (snoepen, ontoereikende hygiëne, verkeerde borstelgewoonten) te onthouden. De middelen uit groep II, die in de tandheelkundige praktijk kunnen worden toegepast, bieden weliswaar eveneens mogelijkheden, doch hier geldt weer de belemmerende omstandigheid, dat men in de praktijk teveel op de behandeling van individuen is aangewezen: de beschikbare middelen stellen, zoals wij zagen, nog geenszins een zodanig succes in het vooruitzicht, dat zij massale toepassing zouden rechtvaardigen.

Het is dus duidelijk dat, wanneer men streeft naar de tandheelkundige gezondmaking van een geheel volk, men genoodzaakt is te speuren naar die middelen, welke inderdaad het gehele volk bereiken. Gezien de bijzondere, veelal tegenwerkende factoren, die verband houden met de menselijke natuur, dienen het middelen te zijn, welke de nu eenmaal sterk verankerde levensgewoonten onaangetast laten en die bovendien, behalve eenvoudig en massaal toe te passen, ook onschadelijk en liefst niet kostbaar moeten zijn.

Het laat zich aanzien, dat er thans één methode bestaat die dit ideaal nog het meest nabij komt; merkwaardigerwijze behoort zij evenwel niet thuis in de hierboven beschreven groepen, aangezien het een maatregel betreft, die de practicus nóch kan propageren nóch in de praktijk kan toepassen. Het is die van de *fluoridering van drinkwater*.

Hoewel de tijd voor een definitief oordeel aangaande dit middel nog niet is gekomen en men ook hier steeds voor ogen moet houden, dat nog geen sprake is van een universeel prophylacticum, verschaffen de gunstige rapporten van desbetreffende onderzoekingen, vooral uit de Verenigde Staten, reden tot vertrouwen.

De uiteenzettingen van andere sprekers op dit congres ontslaan mij van de plicht, nader op de werking van het langs deze weg toegediende fluor-ion in te gaan: volstaan kan dus worden met de verklaring, dat tijdens de ontwikkeling der elementen het fluor-ion vermoedelijk wordt ingebouwd in het kristalrooster van het apatiet; bovendien is het mogelijk dat na de doorbraak fluoradsorptie via het glazuuroppervlak plaats vindt.

Wat echter ook de biochemische grondslag zij, vast staat wel dat men van een gunstige invloed mag spreken. Vooral in de Verenigde Staten beschikt men op dit gebied over een vrij aanzienlijke ervaring. Sedert enige tijd zijn daar gegevens bekend geworden met betrekking tot een vergelijkend onderzoek tussen de cariesfrequentie in twee steden van elk circa 30.000 zielen, te weten Newburgh en Kingston, die op betrekkelijk geringe afstand van elkaar aan de Hudson zijn gelegen. Van nature bevatte het drinkwater van beide steden een te verwaarlozen hoeveelheid fluor. Sedert Mei 1945 heeft men echter het F-gehalte van het drinkwater te Newburgh opgevoerd tot 1,2 p.p.m. (= mg./l.), terwijl dat van de contrôlestad Kingston op het oude, dus deficiënte peil werd gehandhaafd.

In 1953 nu publiceerden *Ast en Chase* de resultaten van ruim 6 jaar fluoridering:

1. *Blijvend gebit*. Het D.M.F.-getal van blijvende elementen bij kinderen tussen 6 en 12 jaar was in Newburgh gedaald van 20,6 in 1945 tot 11,9 in 1951; in Kingston was het gestegen van 20,2 tot 22,5. Het D.M.F.-getal van de eerste blijvende molaren was bij kinderen te Newburgh van 6—9 jaar met 50% gedaald, terwijl het in Kingston gelijk was gebleven. Het percentage eerste molaren met onbehandelde caries daalde in deze periode van ruim 6 jaar van 32,7 tot 7,9. De rapporteurs vermelden dan ook, dat dit, van praktisch standpunt bezien, betekent, dat bij de huidige getalsterkte der tandartsen in de betrokken gebieden aan de thans bestaande behoefte op veel bevredigender schaal kan worden voldaan dan vóór de fluoridering.

2. *Melkgebit*. Het d.e.f.-getal van de kinderen te Newburgh daalde ten opzichte van die te Kingston in de proefperiode als volgt: 5-jarigen met 59%, 6-jarigen 47%, 7-jarigen 35%, 8-jarigen 17%. Na ruim 6 jaar waren 56% van de 5-jarige kinderen in Newburgh vrij van caries, tegen 26% in Kingston. Voor 5- tot 7-jarigen bedroegen deze cijfers 41% tegen 23%.

Natuurlijk dient men zich, ook na het kennis nemen van deze ongetwijfeld gunstige getallen, te hoeden voor een overmaat aan optimisme. Ten slotte is een ervaring van ruim 6 jaar nog betrekkelijk gering en in elk geval nog niet toereikend voor een definitief oordeel aangaande de duurzaamheid der bereikte resultaten. Bovendien mag men de ogen niet sluiten voor mogelijke andere bedenkingen, die niet alleen in Amerika, doch ook in Europa tegen de methode tot uiting zijn gekomen. Zo is in de Schweizerische Monatsschrift het vorige jaar een uitgebreid artikel over de huidige stand van het fluorprobleem verschenen, waarin *Hess* naar voren brengt, dat de fluoropneming niet uniform is, niet alleen als gevolg van individuele verschillen, doch ook van klimaat, bodemgesteldheid etc. Ook *Glagan* vestigt in de *J. Am. D. Ass.* de aandacht op het verband tussen klimaat en fluoropneming. Bovendien is caries nu eenmaal niet alleen een kwestie van fluor-deficiëntie en het is dus zeer wel mogelijk, dat men met de fluoridering van drinkwater niet overal tot dezelfde gunstige resultaten komt, zoals b.v. het geval schijnt te zijn in Westfalen en de Noordelijke Rijnprovincies (Duitsland.) Voorts

zou fluor in het algemeen door ondervoede personen minder goed worden verdragen; bezwaren tegen mogelijke toxiciteit zijn trouwens door verschillende onderzoekers naar voren gebracht, vooral in geval van overdosering.

Tegenover de mogelijke nadelen kan men evenwel de nodige voordelen stellen. Volgens de meeste rapporten doet men er goed aan, zich aangaande mogelijke schadelijke bijwerkingen (zich o.a. uitend in gevekt glazuur, afwijkingen van het skelet, nephritis) zeker geen overdreven voorstellingen te maken. Zo melden b.v. *Ast* en *Chase* in bovengeciteerd rapport betreffende de steden *Newburgh* en *Kingston*, dat op grond van een aanvullend medisch onderzoek (analyse van bloed en urine, röntgenphoto's van het skelet) geen afwijkingen aan het licht kwamen, die op rekening van de toxische invloeden van fluor zouden kunnen worden gesteld. Ten overvloede maken zij gewag van het feit dat de kindersterfte in *Newburgh*, waar dus de fluoridering wordt toegepast, in de periode tussen 1945 en 1950 niet onaanzienlijk daalde, terwijl zij in de contrôlestad *Kingston* in dezelfde periode ongeveer gelijk bleef.

Geen wonder dus dat deze rapporteurs de fluoridering van drinkwater tot het peil van ± 1 mg./l. als een heilzame, praktische en veilige prophylactische maatregel tegen caries beschouwen. In overeenstemming hiermede is de uitspraak van *Held*: „tandcaries is een dusdanig algemeen verbreid en belangrijk sociaal kwaad, dat iedere maatregel, die tot vermindering kan leiden, ook al is dit slechts in beperkte mate, dient te worden overwogen en zo mogelijk zonder dralen dient te worden toegepast”, of, gelijk ten onzent van *Hartingsvelt* in de cursus *Kindertandheelkunde* betoogt: „Gezien de ontstellende algemene verbreiding van de caries, welke door zuiver tandheelkundig ingrijpen niet kan worden ingeperkt, en de vele, onverdeeld gunstige publicaties, waaronder die van het massale onderzoek in Amerika, is het momenteel mijn stellige overtuiging, dat het wachten met de invoering van de fluoridering van het drinkwater, totdat het werkingsmechanisme door het experiment tot volledige klaarheid is gebracht, niet langer verantwoord is. Hoe eerder de zeer ernstige status der caries massaal kan worden verbeterd, hoe beter.”

Inderdaad, dit geeft in het algemeen ook de indrukken van de tandarts-practicus in Nederland weer. Hij acht het onder deze omstandigheden een bemoedigend verschijnsel, dat ook in dit land, onder leiding van Prof. Dr. *Winkler* en tandarts *O. Backer Dirks* experimenten met fluoridering van drinkwater in gang zijn. Niet in de eerste plaats de patiënt ziet met belangstelling de resultaten van dit onderzoek tegemoet, doch wel vooral de tandarts-practicus. Hij weet te zeer, hoe onder de vigerende stelsels de tandheelkundige gezondmaking van het gehele volk met de thans bekende middelen der conserverende tandheelkunde nooit te verwezenlijken is. Hij is zich evenzeer bewust dat, waar het overgrote deel der bevolking onder de bepalingen van het sociale verzekeringssysteem valt en in de toekomst zal blijven vallen, hij deze uitzichtloze strijd voornamelijk in het kader van ziekenfondsverrich-

tingen zal hebben te leveren. Hij is het in de eerste plaats, die onder de druk van de huidige vraag naar tandheelkundige hulp reikhalzend uitziet naar middelen, die hem van zijn overmatige taak enigszins kunnen ontlasten.

Er is gelukkig enige reden tot de veronderstelling, dat de fluoridering van drinkwater althans enig soulaas zal brengen en dat deze maatregel zal bijdragen, het menselijk gebit in sociaal opzicht te maken tot wat het nu nog ten enenmale niet is: een tegen pathologische aandoeningen enigermate verzekeraar object.

Samenvatting

1. Het streven naar de bestrijding van caries in het vroegst mogelijke stadium (in de vorm van kleuter- en schooltandheelkunde, zomede verplichte halfjaarlijkse contrôle van ziekenfondspatiënten) heeft de beoefening van de conserverende tandheelkunde weliswaar een eindweegs in de richting van de prophylaxe vermogen te verschuiven, van een wezenlijke *preventie* met behulp van deze maatregelen is in het algemeen nog nauwelijks sprake.

2. Bij de huidige stand van de conserverende tandheelkunde kunnen duurzame resultaten in zeer vele gevallen niet worden gewaarborgd. De bestrijding van het cariesproces door middel van curatieve (= reparatieve) hulp wordt belemmerd door een zó groot aantal tegenwerkende factoren, dat het menselijke gebit, beschouwd van het standpunt der sociale gezondheidszorg, als een volstrekt onverzekerbaar object dient te worden aangemerkt.

3. Stellig is een aantal op zichzelf doeltreffende preventieve maatregelen bekend. De succesvolle toepassing van een deel hiervan stuit af op onvoldoende medewerking en onuitroeibaar slechte gewoonten van het publiek (voeding, hygiëne); betreffende een aantal andere moet worden opgemerkt, dat het onderzoek nog niet in een zo ver gevorderd stadium verkeert, dat universele toepassing kan worden aanbevolen (locale fluor-applicatie; penicilline, ammoniumzouten en urea in tandpasta).

4. De enige maatregel die zich onderscheidt in gunstige zin, doordat de toepassing ervan

- a. de gehele bevolking eventueel kan bereiken
- b. geen inbreuk maakt op verankerde levensgewoonten
- c. betrekkelijk eenvoudig en weinig kostbaar is, en
- d. geen schadelijke bijwerkingen met zich schijnt te brengen

is de fluoridering van drinkwater. De tot nu toe verschenen rapporten dienaangaande luiden zó gunstig, dat invoering op grote schaal in elk geval overweging verdient, zelfs al is het werkingsmechanisme nog niet ten volle bekend.

Summary:

1. The accent in conservative dentistry has been shifted somewhat in the direction of prophylaxis in the various attempts to control caries at the earliest possible stage (pre-school and school dentistry and compulsory 6-month follow-ups on panel patients, etc.), but actual *prevention* with the aid of these measures is as a rule not involved.

2. Lasting results are not obtained in many cases at the present status of conservative dentistry. Control of the caries process by means of curative (restorative) measures is impeded by numerous unfavourable factors – so numerous that the human teeth should be regarded, from the point of view of social hygiene, as an absolutely 'uninsurable' object.
3. A number of preventive measures which, per se, are efficacious have been introduced. Successful application of part of these measures, however, is impaired by insufficient co-operation and ineradicable bad habits of the population (nutrition and hygiene); with regard to a number of other measures, it should be pointed out that research has not hitherto reached a stage which would warrant universal application (local application of fluorine; penicillin, ammonium salts and urea in tooth-paste).
4. Fluorination of drinking water is the only measure favourably distinct in that its application
 - a. covers the entire population if necessary,
 - b. does not interfere with fixed habits
 - c. is relatively simple and inexpensive and
 - d. would seem to have no untoward side-effects.

Reports so far published are so favourable that large-scale employment of the method should be taken into consideration even although the mechanism of action is not fully understood as yet.

Literatuur:

1. Arnold, F. A., Dean, H. T., Singleton, D. E. (1944) *J. D. Res.* 23 : 155.
2. Ast, D. B., Chase, H. C. (1953) *Or. Surg. M. P.* 6 : 114 (Exc. Od. S. II, No. 297, 1953).
3. Backer Dirks, O., Winkler, K. C., van Aken, J. (1953) *J. D. Res.* 32 : 18.
4. Dean, H. T. (1954) *Int. D. J.* 4 : 311 (Exc. Od. S. II, No. 360, 1954).
5. Fosdick, L. S. (1948) *J. D. Res.* 27 : 135 (Exc. Od. S. II, No. 88, 1950).
6. Galagan, D. J. (1953) *J. Am. D. Ass.* 47 : 159 (Exc. Od. S. II, No. 350, 1954).
7. Gottlieb, B. (1947) *Dental Caries*, Lea & Febiger, Philadelphia.
8. Hartingsvelt, H. van (1953) *Cursus Kindertandheelkunde*, pag. 115, Uitg. Disselkoen, Amsterdam.
9. Hartles, R. L., McLean, H. D. (1953) *Brit. D. J.* 95 : 63 (Exc. Od. S. II, No. 327, 1953).
10. Hill, T. J., Sims, J., Newman, M. (1953) *J. D. Res.* 32 : 448 (Exc. Od. S. II, No. 328, 1953).
11. Hill, T. J., Rasch, C., Wollpert, B. (1953) *J. D. Res.* 32 : 453 (Exc. Od. S. II, No. 329, 1953).
12. Hill, T. J., Zander, H. A., Kesel, R. G., Hein, J. W., Fosdick, L. S., Kniesner, A. H. (1954) *J. Am. D. Ass.* 48 : 1 (Exc. Od. S. II, No. 344, 1954).
13. Hurny, T. (1953) *Schweiz. M. Z.* 63 : 214, (Exc. Od. S. II, No. 297, 1953).

14. Kesel, R. G. O'Donnell, J. F., Kirch, E. R., Wach, E. C. (1946) *J. Am. D. Ass.* 33 : 695.
15. Klinkenberg, E. Bibby, B. G. (1950) *J. D. Res.* 29 : 4 (Exc. Od. S. II, No. 103, 1950).
16. Knighton, H. T. (1942) *J. Am. D. Ass.* 29 : 2012.
17. Knutson, J. W. (1948) *J. Am. D. Ass.* 36 : 37 (Exc. Od. S. III, No. 1, 1949).
18. Kutler, B. Ireland, R. (1953) *J. D. Res.* 32 : 458 (Exc. Od. S. II, No. 330, 1953).
19. Lison, L. A. J. (1952) *Int. D. J.* 2 : No 4, suppl. + literatuurlijst.
20. McClure, F. J. Hewiff, W. L. (1946) *J. D. Res.* 25 : 441.
21. Sluiter, E. (1949) *Ned. Tijdschr. Geneesk.* 93 : 2430 (Exc. Od. S. I, No. 47, 1949).
22. Sognaes, R. F. (1940) *J. D. Res.* 19 : 287.
23. Stephan, R. M. (1943) *J. D. Res.* 22, 63.
24. Stones, H. H., (1954) *Brit. D. J.* 96 : 173 (Exc. Od. S. II, No. 361, 1954).
25. Strålfors, A. (1948) *J. D. Res.* 27 : 576, (Exc. Od. S. II, No. 9, 1949).
26. Toverud, G. (1951) *Int. D. J.* 2 : 131 (Exc. Od. S. II, No. 232, 1952).
27. Veldkamp, D. F. (1951). *Tijdschr. Tandheelk.* 58 : 22.
28. Winkler, K. C., Backer Dirks, O., van Amerongen, J. (1954) (*Tijdschr. Tandh.* 61 : 85).
29. Zander, H. A. (1950) *J. Am. D. Ass.* 40 : 569, (Exc. Od. S. II, No. 111, 1950).