

## Congres F. D. I. — Londen 1952

Secties: **Kindertandheelkunde. Caries.**Referent: *H. v. Hartingsvelt*

Wanneer wij terugblikken op het vele, dat het Londensche Congres der F.D.I. heeft geboden, dan kunnen alle deelnemers zeer tevreden zijn. Daarnaast zal iedere deelnemer een gevoel van een zekere onvoldaanheid niet van zich kunnen afzetten omdat niemand in staat is geweest uit deze veelheid van discussies, films, verhandelingen, colloquia en shows al datgene te selecteren, dat zijn bijzondere interesse heeft. Het is zeker geen overdrijving wanneer men schat, dat men niet meer dan een tiende van het gebodene heeft kunnen zien en bijwonen. Alleen het bestuderen van het congresprogramma en het enigszins nauwkeurig opmaken van een persoonlijk dagrooster vergde verschillende uren. De eerste dag van het congres moest men zich oriënteren en bovendien nog enige ervaring opdoen omtrent de „techniek” van het congres, terwijl men de belangrijkheid der onderwerpen tegen elkaar moest afwegen.

Al met al betekent dit, dat het maken van een volledig verslag, zelfs over een bepaald onderdeel, tot de onmogelijkheden behoort. En voorts dat het verslag het nadeel van de subjectieve keuze aankleeft.

Op het gebied der tandcaries en de cariesprophylaxe had het congres niet veel werkelijk nieuws te bieden. Op het terrein der kindertandheelkunde evenmin. Bij de discussies in de Festival Hall beperkten de deelnemers zich kennelijk tot het weergeven van enkele algemeenheden, die langzamerhand bij de researchwerkers op deze gebieden als „officieel juist” worden aangenomen. Het werkelijke wetenschappelijke nieuws van waarde lag daar, waar men het op het eerste gezicht het minste zou vermoeden n.l. bij enkele tafeldemonstraties en sommige exposities. Eveneens kon men bij de colloquia menig graantje met een tandheelkundige voedingswaarde oppikken, terwijl ook de grootbeeldtelevisie met nieuwe mogelijkheden tot onderzoek kwam.

*Kindertandheelkunde*

Maandag 21 Juli werd in de namiddagzitting in het auditorium door S. A. Mac Gregor een inleiding gehouden tot de algemene problemen der kindertandheelkunde. In deze inleiding werd erkend en duidelijk geformuleerd, dat de kindertandheelkunde feitelijk over de gehele wereld wordt uitgeoefend op een wijze, die niet in overeenstemming is met onze wetenschappelijke kennis en met de werkelijke behoefte aan behandeling. Het is ons allen bekend, dat deze behoefte zeer groot is en nog steeds toeneemt. „The need for treatment of children has reached its saturation point”, zo zei de spreker. Zulks is niet in de eerste plaats toe te schrijven aan het feit, dat de tandarts het belang van de kinderbehandeling niet beseft, noch dat de prophylactische waarde der kindertandheelkunde niet wordt erkend. Een ieder weet, dat voorkomen beter is dan genezen.

Er zijn evenwel een tweetal factoren, die de kinderbehandeling steeds weer terugdringen. De eerste schuilt in de opleiding en de tweede in de honorering.

Tot voor kort, en wij spreken hier over een jaar of tien geleden, nam het onderwijs in de paedodontie, periodontologie en orthodontie niet meer dan 2,3% van de gehele opleidingstijd in beslag. Het onderwijs is in het algemeen te zeer eenzijdig technisch-mechanisch gericht. In sommige landen, b.v. Noorwegen is in dit opzicht een belangrijke verbetering te bespeuren. G. Toverud rapporteerde, dat in dit land thans 6 tot 7% van de opleidingstijd voor paedodontie en

8% voor orthodontie is ingeruimd. Bij dit onderwijs wordt speciale aandacht geschonken aan de kinderpsychologie, algemene en plaatselijk werkende caries-factoren, space maintainers, beetverhogingen en inslijpen, naast de conserverende technieken. 80% der kinderen in Noorwegen genieten schooltandverzorging. Bij de discussie kwam naar voren, dat men in het algemeen van oordeel was, dat een verdieping en uitbreiding van het onderwijs in de kindertandheelkunde niet moest leiden tot een verdringing van het onderricht in de technische vakken.

Wat de honorering betreft: deze is in het algemeen onvoldoende voor het moeilijke, zorg, tijd en geduld vereisende werk bij kinderen. Kindertandheelkunde berust niet op economisch gezonde beginselen. De jonge pas afgestudeerde tandarts staat voor de berg van schulden, waar hij zich doorheen zal hebben te worstelen. Binnen het kader van de nationale mogelijkheden zal men in dit opzicht naar verbetering moeten streven.

Wat dit wil zeggen werd duidelijk, toen Le Roy Johnson het probleem van de onkosten der kindertandheelkunde onder de loupe nam. Wil dit probleem in de Ver. Staten op adequate wijze worden aangepakt, dan zal hier voorlopig een bedrag van 5 milliard dollar per jaar voor moeten worden uitgetrokken. Wat men thans in het algemeen doet is meestal de direct noodzakelijke hulp verlenen, hetgeen in geen verhouding staat tot de werkelijke behoefte aan behandeling. Het probleem wordt in de praktijk slechts benaderd, en de behandeling wordt feitelijk klinisch opzij gedrongen.

Dat de kindertandheelkunde thans een actueel probleem van de eerste orde gaat worden hangt samen met enige oorzaken. Ten eerste de caries-frequentie, ten tweede de sociale verzorging, die „dental mindedness” kweekt in brede lagen der bevolkingen en ten derde het op meer prophylactisch werken ingesteld geroepen der professie.

De eerste dezer oorzaken kwam reeds ter sprake in de discussie over

#### *De contrôle en preventie der tandcaries*

gehouden op Maandagmorgen 21 Juli 1952 in het auditorium.

Na aan het congres voorgesteld te zijn door de president Dr. E. W. Fish werd de discussie ingeleid met een openingswoord van de beroemde ontdekker van de penicilline Sir Alexander Fleming F.R.S.

Deze geleerde betoogde, dat de eerste infectie van de pasgeborene gewoonlijk begint met het binnendringen van bacteriën in de mondholte. De mondholte is dan ook zeker niet een van de minst belangrijke studiegebieden der bacteriologie. Altijd weer was spreker verwonderd dat de grote verscheidenheid van mond-bacteriën zo betrekkelijk weinig werkelijk pathologische aandoeningen veroorzaakt. De natuur moet ons met een zeer effectief beschermingsmechanisme hebben uitgerust. Doch het rein houden van de mond moet hiernaast van groot belang worden geacht. Dit besefte spreker eerst recht, toen hij ontdekte, dat anaerobe zowel als aerobe bacteriën in een open reageerbuis konden worden gekweekt, wanneer men er wat dierlijk of plantaardig materiaal aan toevoegde.

Spreker kwam daarna op de ontdekking van de penicilline terecht en wees erop, van welk belang de antibiotica waren bij het voorkomen van endocarditis na extracties.

Het openingswoord werd besloten met het voorlezen van een brief, geschreven door de schoolkinderen uit Walpole, (Mass.) en het projecteren van een album kindertekeningen uit de eerste klas van dezelfde school, waarin de klassikale experimenten met penicilline bevattende tandpasta in beeld waren gebracht.



P. O. Pedersen kwam daarna met de inleiding voor de ochtend ter tafel en hij gaf een gecomprimeerd beeld van de gebitsstatus der Eskimo's, zoals deze door zijn eigen onderzoek bekend is geworden. Dit als karakteristiek voorbeeld in verband met de ontwikkeling van de huidige carieuze toestand van het menselijke gebit in de beschaafde landen. Het contrast tussen de caries-frequentie in Oost- en West Groenland werd naar voren gebracht en de aandacht gevestigd op de overeenkomst met soortgelijke toestanden in andere landen.

Wat Groenland betreft blijkt dat:

1. In de vóór-Deense periode geen caries voorkwam,
2. In de laatste 10 jaar de caries is toegenomen,
3. In geïsoleerde gebieden minder caries voorkomt,
4. In grote nederzettingen meer caries wordt aangetroffen,
5. Koloniale ambtenaren meer caries hebben,
6. Jonge Eskimo's meer caries hebben,
7. Oost-Groenland bijna cariesvrij is.

In West Groenland wordt veel meer ingeblikt voedsel gebruikt. Het blijkt echter weinig uit te maken, of men 5 of 25% geconserveerd voedsel nuttigt, reden waarom deze invloed niet als de belangrijkste wordt aangemerkt.

J. P. Walsh rapporteerde soortgelijke ervaringen uit Nieuw-Zeeland. Vergelijkingen werden getroffen met de cariesfrequentie in het stenen tijdperk.

Zeer interessant is de teruggang der cariesfrequentie gedurende en na de oorlog in door de Duitsers bezette gebieden.

G. Toverud bracht naar voren, dat in Noorwegen van 1943 tot 1944 een toenemende rantsoenering van suiker heeft plaats gehad. Synchroon hiermede blijkt nu een gemiddelde stilstand in de lengtegroei en een afname van het gewicht te hebben plaats gevonden. Tegelijk daalde de cariesfrequentie, doch het minimum werd eerst een paar jaar later bereikt dan het minimum in het suiker-rantsoen. Na 1944 is het suikerverbruik weer gestegen en het niveau ligt thans hoger dan vóór de oorlog. De cariesfrequentie volgt deze toename met een vertraging van ongeveer twee jaar.

E. B. Manley bracht in aansluiting op de vorige spreker de fysisch-chemische wijzigingen van het glazuur ter sprake tengevolge van de uit suiker gevormde zuren en kooldioxyde. De zuren zouden een porositeit van het glazuur bewerkstelligen en aldus een grotere permeabiliteit veroorzaken. Het zuur wordt daarna in de veranderde gebiedjes vastgehouden. Dit zou overigens nog niet betekenen, dat nu ook bij de organische trajecten in het glazuur gemakkelijker caries optreedt.

B. G. Bibby mengde zich in de discussie met de opmerking, dat een inleidende behandeling van het glazuuroppervlak met zuren in combinatie met een locale applicatie van NaF een groter caries verend effect sorteert dan de enkele behandeling met NaF. Een soortgelijk effect is te verkrijgen met aangezuurde NaF-oplossingen, hetgeen later in de discussie tot uiting werd gebracht. B. G. Bibby is van mening, dat vele mogelijkheden tot locale fluoorprophylaxe nog niet behoorlijk worden uitgebuit.

H. T. Dean rapporteerde, dat bij experimenteel fluorideren van het drinkwater was gebleken, dat:

1. Tot nu toe het effect bij volwassenen gering was;
2. Bij kinderen de grootste cariesreductie werd verkregen en wel het meest bij de groep van zes tot zeven jaar;
3. Een zekere traagheid was vastgesteld bij het optreden van de cariesreductie na het fluoreren van het drinkwater.

H. H. Stones en H. T. De an wezen erop, dat men nog steeds geen volledige zekerheid had omtrent het werkingsmechanisme van het fluor. Het betere effect bij jonge kinderen zou er evenwel op kunnen wijzen, dat de werking op niet volledig verkalkte weefsels het gunstigst is.

W. S. Ross bracht nu de invloed van het voedsel in het geding.

B. G. Bibby, betoogde dat men nog steeds geen methode bezit, om de natuurlijke weerstand tegen caries te meten. Toename van caries is vastgesteld bij groei der bevolking, de productie van suiker- en koolhydraat bevattend voedsel en de frequentie der maaltijden, terwijl de vorm van het genuttigde koolhydraat eveneens van invloed is.

Daar de periode, waarin het destructieve proces werkzaam is ongeveer een half uur bedraagt, schuilt er een grote waarde in de onmiddellijke reiniging na de maaltijden.

W. S. Ross en J. P. Walsh legden de nadruk op het feit, dat voor de tandreiniging geen volkomen effectieve tandenborstel noch tandpasta bestaat. H. H. Stones wees op de onderzoeken van Fosdick, die na grondig systematisch borstelen een cariesreductie van ongeveer 50% wist vast te stellen.

J. P. Walsh liet uitkomen, dat het gebruik van oliën en vetten een zekere bescherming tegen caries met zich mee bracht. Een verklaring van deze vaststelling of een nadere toelichting hierop werden niet gegeven.

G. Toverud constateerde, hoe belangrijk het in dit verband ook moet worden geacht, dat men tussen de maaltijden in zo min mogelijk kleine hoeveelheden voedsel tot zich neemt.

Al deze discussies veronderstellen een primaire weefseldestructie door zuren. Is nu een primaire aantasting der organische substantie uitgesloten? B. G. Bibby meent, dat dit in sommige gevallen misschien wel eens kan voorkomen. E. B. Manley wijst erop, dat het volgens hem niet juist geacht moet worden om een scherpe scheidingslijn te trekken tussen acidogene en proteolytische weefseldestructie, alhoewel de voornaamste aanval wel gebonden zal zijn aan het koolhydraat.

Als ander middel tot prophylaxe bracht W. S. Ross de locale applicatie van zilvernitraat te berde. Het bleek echter, dat deze methode in geen enkel land veel is toegepast, zodat de nodige ervaringen ontbreken.

Door E. B. Manley werd vervolgens het probleem der fissuren in het geding gebracht. Hij verklaarde, dat hij tegenwoordig een „colour matching indicator” gebruikte, waarmede hij kinderen liet spoelen. In twee minuten bereikte hij bij cariesvatbare kinderen een kleuromslag in de fissuren.

De indicator werd van oranje, geel. De naam van de indicator werd niet genoemd, (het vermoeden bestaat, dat deze indicator phenol-rood is. Ref.)

Ten slotte werd nog een enkel woord gezegd over de caries-preventie gedurende de zwangerschap. G. Toverud achtte instructie van de a.s. moeder belangrijk. De nadruk moest worden gelegd op aanwijzingen betreffende het gebruik van koolhydraten, maandelijks controle, gebruik van vitamine D en de handhaving van een adequaat calcium-metabolisme. Over een eventuele toename van de cariesfrequentie gedurende de zwangerschap werd niet gerept.

In een volgende zitting in het auditorium op Woensdag 23 Juli 1952 getiteld:

#### *Tandcaries. Onderdeel: Aetiologie*

welke onder leiding van A. M. Mac Gregor stond, kwamen de oorzakelijke cariesfactoren meer systematisch op de voorgrond.



De inleiding werd gehouden door R. G. Kesel, die een indelingsschema gaf van de causale factoren bij het cariesproces.

Spreker onderscheidde twee hoofdgroepen van factoren en wel:

1. Actieve oorzaken.

Hieronder worden verstaan actieve destructieve factoren, demineralisatie en proteolyse bewerkend.

De factoren, die tot demineralisatie leiden zijn voornamelijk zuren. Wat betreft het ontstaan hiervan is er een duidelijk verband tussen zetmeel, glucose en zuren, zomede tussen bacteriën, enzymen en zuurvorming. Deze correlaties worden gerealiseerd in de plaque. Van belang zijn in dit opzicht de proeven in de Ver. Staten met steriel opgefokte ratten. Het speeksel heeft een zekere neutraliserende functie, vandaar dat eerder caries voorkomt op plaatsen, waar geringe doorstroming bestaat. Ook de anorganische bestanddelen, in het bijzonder fosphaten, hebben een bepaalde invloed.

Waarschijnlijk heeft de chemische samenstelling van het weefsel tevens een bepaalde invloed op de PH daling. Men denke b.v. aan het citroenzuur, dat de verkalkte weefsels bevatten. Voorts is het de vraag, wat de cuticula dentis doet.

Wat de proteolytische enzymen aangaat, kunnen trypsine en pepsine hun activiteit slechts ontplooiën in zure omgeving. Zij zijn hiertoe voornamelijk in staat in de dentine. Elke directe ontleding van het organische materiaal der tanden in de mond wordt echter onmogelijk geacht.

Vervolgens is er een serie extrinsieke factoren, die de actieve destructie mede beïnvloeden.

2. Regulerende factoren.

Hieronder worden de indirect praedisponerende factoren verstaan. Zonder nader commentaar te geven, somde spreker de belangrijkste dezer factoren op: leeftijd, emoties??, interne secretie?, omgeving (geografische factoren?, bodemgesteldheid?), algemene gezondheid, erfelijkheid, voeding.

A. K r i k o s, die de discussie opende, gaf een overzicht van verschillende tandverkleuringen in verband met de caries-vatbaarheid.

P. O. P e d e r s e n wees daarna in de eerste plaats op de slechte internationale samenwerking bij het caries-onderzoek. Duitse en Angelsaksische onderzoekers werken naast elkaar en langs elkaar heen, zonder zelfs elkanders literatuur voldoende te kennen. Vervolgens bracht hij opnieuw de caries-afname na de tweede wereldoorlog onder de aandacht, R. F. S o g n n a e s legde er de nadruk op, dat het waargenomen tijdsverschil tussen de minima der koolhydraatvoeding en die der cariesfrequentie zou kunnen wijzen op bestaande interne verbanden.

C. D. M a r s h a l l - D a y was van oordeel, dat er altijd sprake is van multiple oorzaken. Een dieet met adequate voedingswaarde beschermt de tanden niet. Geen verklaring is nog gevonden voor de uiteenlopende cariesfrequentie in verschillende gebieden der Ver. Staten. Misschien ligt er een verklaring in het verschillend voorkomen van bepaalde sporenelementen, welke b.v. zouden kunnen voeren tot andere evenwichten in de mondflora. Doch ook hierbij zullen de hoeveelheden genuttigd koolhydraat en de vorm, waarin zij worden geconsumeerd wel van grote invloed zijn.

De volgende zitting in het auditorium onder leiding van K. P. L i d d l e w handelde over:

*Tandcaries. Onderdeel: Preventie*

Er kwamen thans nagenoeg geen onderwerpen ter tafel, die niet bij een vorige gelegenheid het onderwerp van discussie waren geweest.

De nadruk werd evenwel gelegd op het invoeren van het fluorideren van het drinkwater. Thans zijn in de Ver. Staten 344 van de 15000 waterleidingen ge-fluorideerd. De kosten van een algehele fluoridering zullen ongeveer 1 milliard \$ bedragen.

Voorts achtte men het van belang voor de preventie dat:

1. Het wetenschappelijk onderzoek wordt geactiveerd;
2. Richtlijnen worden gegeven voor het gebruik van de tandenborstel;
3. Vroegtijdige conserverende behandeling plaats vindt, (Röntgenonderzoek, Kindertandheelkunde!);
4. De kauwfunctie zo mogelijk wordt geactiveerd;
5. De strijd wordt aangebonden tegen tandpasta's, waarover de fabrikanten het publiek valse voorspiegelingen geven. Locale fluoorapplicatie werd niet veroordeeld, doch als algemeen te treffen maatregel onpractisch geacht.

Wetenschappelijk nieuws was er op het congres in overvloed te genieten.

Onder voorzitterschap van J. B. Parvitt werden enige symposia gehouden. Zo o.m. in:

#### *Electronen-microscopie*

op Dinsdag 22 Juli 1952.

De eerste spreker dezer morgen was Marie J. Ussing. Zij heeft in het Nat. Inst. of Dent. Res. te Bethesda samengewerkt met R. W. G. Wyckoff en D. B. Scott. Als onderwerp behandelde zij de lagen van de cuticula dentis en de epitheliale aanhechting. Na een beschrijving der gevolgde techniek bleek dat men voor het onderzoek was uitgegaan van drie methodes n.l. *a.* optische microscopie van geschaduwde afdrukken van tanden met een cuticula, *b.* optische microscopie van gehele membranen met aangehechte epitheelcellen, geïsoleerd en gekleurd met speciale methodes, *c.* electronenmicroscopie van dunne coupes van op overeenkomstige wijze geïsoleerde cuticulae.

Het geheel werd verlicht met een serie geprojecteerde opnamen van voortreffelijke kwaliteit. De foto's bevestigden het bestaan van de primaire en secundaire glazuurhuid. Beide delen van de cuticula hebben een geheel verschillende structuur. De epitheliale herkomst van de secundaire glazuurhuid kon bovendien nog weer eens worden aangetoond.

De projectie was tevens een demonstratie van de vooruitgang in het maken van electronen-microscopische preparaten. Het snijden werd verricht met een z.g. thermale expansie microtoom en een glazen mes. De fijne structuur van de gesneden weefsels was duidelijk zichtbaar.

Gevonden werd, dat:

1. Er geen specifiek verbindende structuren zijn tussen de beide lagen der cuticula;
2. Bacteriën de secundaire glazuurhuid kunnen doordringen, doch dat zij de primaire glazuurhuid niet penetreren;
3. Bacteriën zich wel in de oppervlakkige bochten van de primaire glazuurhuid, waar de lamellen bij het oppervlak uitkomen, verzamelen, doch dat zij de lamellen zelf niet binnendringen.

Marguerite F. Little heeft de problemen van de cuticula meer van de physische kant benaderd via de diffractie van Röntgenstralen.

Onder het electron-microscopie doet de primaire glazuurhuid zich voor als een hoog-polymere stof, waarvan de fibrillen uit normale keratine bestaan. De



dichtste delen van het membraan zijn te beschouwen als tevens de meest gekristalliseerde. Deze delen kunnen worden vergeleken met films van kunstmatig polymere stoffen. De vergelijking van een Röntgendiffractiepatroon volgens Debye-Scherrer van de primaire cuticula met overeenkomstige opnamen van alpha en beta keratine laat de gelijkenis zien met beta keratine.

Bij een vergelijking met Röntgendiffractie-opnamen van het reticuline van de nierschors blijkt, dat overeenkomstige lijnen ontstaan.

Syrrist maakte een uitgebreide studie van de uitlopers van Tomes. Nog steeds bestaat het probleem van de schede van Neumann. De vraag is, of deze schede nu een artefact is of niet? Ligt de uitloper der odontoblasten nu tegen de gemineraliseerde partijen van de dentine of niet? Met slijpen en polijsten veroorzaakt men een krimpings, met dehydratie een volumeverandering van de collageen vezels; fixatie geeft wederom krimpings. Het uiteindelijke preparaat, langs de gewone weg tot stand gekomen, is alzo beïnvloed door talrijke onbekende en onmeetbare factoren.

Door toepassen van de vries-droog-techniek met behulp van stikstof van  $-190^{\circ}\text{C}$  en het vervaardigen van replica's meent deze onderzoeker aan talrijke artefacten te ontsnappen. Helaas bestaat de mogelijkheid dat thans nieuwe fouten insluipen, waarover niets bekend is.

In ieder geval vertonen de foto's slechts zelden een zeer geringe contractie van de odontoblasten-uitlopers.

Op de doorsneden in de lengterichting der vezels trof het dat:

1. de uitlopers direct tegen het gemineraliseerde weefsel lagen;
2. de odontoblasten-uitlopers blijkbaar holle buisjes waren;
3. de wand dezer buisjes direct overging in de celwand van de odontoblasten;
4. de uitlopers vlak onder de glazuur-dentine grens sterk waren vertakt;
5. de buitenzijde der odontoblasten-uitlopers een fibrillaire structuur bezat.

R. Frank liet enige van zijn electronen-microscopische opnamen zien van glazuurcoupes, waarbij de verdeling van organisch materiaal in het inwendige der prisma's van jonge elementen duidelijk naar voren kwam.

Op foto's van de dentine kwam de sterke vertakking der odontoblasten-uitlopers nogmaals duidelijk uit. De schede van Neumann is volgens Frank blijkbaar een artefact.

Op Donderdag 24 Juli stond een colloquium op het programma over:

#### *Radio-actieve isotopen*

De eerste spreker was H. J. Bartelstone. Bij patiënten met een carcino-mateus adamantinoom, welke radioactief ijzer toegediend kregen en waarbij bovendien moest worden geëxtraheerd, kon spreker in vivo experimenten verrichten en het doordringen van dit element in de tanden nagaan.

12 uur na de toediening vond extractie plaats en werden coupes gemaakt van deze elementen, van 100 tot 150 micron dik. De coupes werden aan beide zijden bedekt met een voor stralen gevoelige emulsie. Deze emulsie was aan de ene kant weinig, aan de andere zijde echter zéér gevoelig.

Uit de radio-autographiën bleek dat:

1. in z.g. „metamorphosed dentine” (dode zones) een sterkere opzamelings van radioactief ijzer had plaats gevonden;
2. dat in pockets een sterker opname plaats had;
3. ook in carieuze gebieden het ijzer meer werd vastgehouden;
4. een extra opeenhoping had plaats gevonden in transparante zones.

Voorts werd een serie experimenten bij katten verricht. De tanden werden onder cofferdam gelegd en in buisjes of bakjes geplaatst. De ondertanden dienden hierbij als contrôle.

Door het vullen der buisjes met radioactief jodium werd de centripetale en door het vullen met aq. dest en injectie de centrifugale doordringing nagegaan. Bij andere experimenten werd een druppel materiaal op de top der hoektanden gebracht en in situ gehouden met een regelbare pipet. De tand werd daarna in drie delen gesneden om de invloed van het verslepen van radioactief materiaal tijdens het prepareren na te gaan.

Wederom werd gevonden:

1. een extra opname in de transparante zônes;
2. hetzelfde in carieuze gebieden;
3. centripetale opname door glazuur, dentine en pulpa in omliggend beenweefsel;
4. een opname in de bloedstroom en het thyreoid;
5. een opname in andere weefsels;
6. het binnendringen in het dentine via de lamellen in ongeveer  $\frac{1}{4}$  der aanwezige lamellen;
7. zones in het dentine hielden meer jodium vast;
8. geen centrifugaal overgaan van jodium uit het glazuur in omgevende vloeistof.

H. Berggren vond in tegenstelling hiermede merkwaardigerwijze een kleuring van glazuur en gezonde dentine met methyleenblauw en geen kleuring van dode zones met deze kleurstof. Met neutraalrood werden echter juist de dode zones sterk rood, de gezonde dentine geel en het glazuur in het geheel niet gekleurd. Er zijn hierbij daarom blijkbaar reacties van de dentine in het spel. Bij de doordringing speelt de grootte en de vorm der moleculen eveneens een rol.

R. F. Sognaes gaf in een brillante rede een beknopte doch globale samenvatting der gevonden verschijnselen. Hij begon met het merkwaardige feit te vermelden, dat apen bijna altijd perfect glazuur hebben en mensen bijna nooit. Experimentele resultaten bij apen en mensen zijn daarom slecht te vergelijken.

Bij het doordringen van stoffen zijn verschillende factoren van invloed:

1. Morphologische en histologische. Men denke b.v. aan de aanwezige organische stoffen, zoals deze werden aangetoond met het electronen-microscoop, voorts aan de spatiëring van de vezels.
2. Chemische. Veranderingen van chemische bestanddelen gedurende de vorming van de tand. Met een duidelijk schema dezer veranderingen werd dit toegelicht.
3. Physiologische. Men vergelijkte b.v. het doordringen van de tand met phosphor en met jodium. Phosphor reageert met de tandsubstantie. Er heeft een uitwisseling van ionen, een „turnover”, plaats. Jodium dringt door de tandsubstantie heen en dientengevolge is de verdeling in de weefsels anders.

De wijze van binnendringen beïnvloedt het resultaat. Dit kan geschieden:

1. via apex, centrifugaal;
2. via glazuur, centripetaal;
3. zowel centrifugaal als centripetaal.



Een der vraagstukken, waarop men in de naaste toekomst een antwoord zou wensen is, of er een „turnover” plaats vindt in de organische substantie.

Op het grootbeeld-televisiescherm waren verschillende interessante demonstraties te bewonderen. Op Woensdagmorgen 23 Juli werden enige nieuwe microscopische technieken gedemonstreerd.

Zo vertoonde W. Seeds enige mogelijkheden, die het *reflectiemicroscop* de onderzoeker biedt.

Eerst behandelde hij de techniek en constructie van het speciaal gebouwde spiegelmicroscop. Het objectief van dit instrument bestaat uit een grote, holle doorboorde spiegel. Vlak boven het object bevindt zich in de optische as van het instrument een tweede spiegel, dat klein en bol is. Het licht, dat door het object wordt doorgelaten, gaat aan de buitenzijde van het kleine spiegel voorbij, wordt door de grote objectiefspiegel gereflecteerd en geconcentreerd op het kleine holle spiegel. Dit weerkaatst de stralen door de opening in de grote spiegel, waarna het door enige lenzen valt, die het beeld vormen in een camera. Door tussenplaatsen van een vlak spiegel kan het beeld tevens in een oculair worden waargenomen.

Ten einde de numerieke apertuur te vergroten is tussen het object en het kleine bolle spiegel nog een vlakke glazen plaat aangebracht; tussen deze glasplaat en het object kan een water immersie worden aangebracht. De spiegels zijn met een metalen laag bedekt, die een goede reflectie geeft in het U.V.; de glazen en lenzen in het systeem laten alle het U.V. passeren.

De voordelen van dit optische systeem liggen vooral in de mogelijkheden van onderzoek in het U.V. Dit geeft niet alleen een groter oplossingsvermogen, doch het biedt bovendien de mogelijkheid van het onderzoek van cellen, zonder dat de celkernen een speciale kleuring behoeven. Wat toch is het geval? De celkernen bevatten zoals men weet een grote hoeveelheid desoxyribonucleïne zuur. Deze stof is voornamelijk geconcentreerd in de chromosomen. Zij heeft de eigenschap om juist bij een golflengte van 2600 Å een absorptieband te hebben in het U.V. Dientengevolge worden celkernen, onderzocht bij licht van deze golflengte, donker ten opzichte van het cytoplasma.

De mogelijkheden van dit microscoop werden gedemonstreerd aan de hand van enige opnamen. Eén liet de oriëntatie zien van de vezels in het sperma van een sprinkhaan. Een andere opname vertoonde de cellen van de gistsoort *saccharomyces*; men zag er de kernen afsteken en een celdelingsfiguur zich ontwikkelen. Aan een derde opname kon worden opgemerkt, dat de celmembranen door geringere breking afstaken en te onderscheiden waren van het cytoplasma.

F. Roberts vertoonde de ontwikkeling en constructie met de mogelijkheden van het nieuwe „*flying spot microscope*”, in het Nederlands zou men misschien kunnen zeggen het microscoop met het vliegende lichtpunt.

De techniek van dit microscoop is gebaseerd op de *Braunse* buis, meer bekend onder de naam kathodestraal-buis en een bijproduct van de ontwikkeling der televisie.

Het principe van het microscoop is zeer in het kort als volgt: Als lichtbron fungeert een kathodestraal-buis. Langs electronische weg wordt de kathodestraal afgebogen, zodat hij herhaalde malen per seconde het fluorescerende scherm van buis geheel aftast. Op de door de electronen getroffen plaatsen gaat het scherm U.V. fluoresceren.

Het beeld van het fluorescerende scherm wordt nu via een optisch condensorsysteem verkleind op het object geworpen. Dit object wordt zodoende door een smalle bundel U.V. verschillende keren per seconde afgetast. Dit beeld wordt nu door een niet al te sterk vergrotend U.V. microscoop doorgegeven en de U.V.

straal treft, gemodificeerd volgens de verschillen in doorlaatbaarheid van het object, een photocel multiplieerbuis.

Via enige tussenschakels worden de photostromen nu geleid naar een tweede kathodestraal-buis. De photostromen modificeren de intensiteit van de electronenbundel in deze buis. Via een speciale koppeling wordt voorts gezorgd, dat de electronenstraal in de tweede buis synchroon beweegt met die in de eerste buis. En het resultaat is, dat bij een juiste instelling van het apparaat op het scherm der tweede buis een sterk vergroot beeld ontstaat van het object.

Men zal zich afvragen, waarom een dergelijke gecompliceerde en dure techniek naast het electronenmicroscop is ontwikkeld. Dit wordt echter begrijpelijk, wanneer men de voordelen van het apparaat eens nader beziet:

1. Geeft het beeld een veel groter diepte-scherpte, omdat men niet afhankelijk is van een optisch systeem, dat het gehele beeld moet weergeven;
2. Krijgt men, niettegenstaande het raster, dat men overigens langs electronische weg zeer fijn kan maken, een groter oplossingsvermogen door de U.V. stralen;
3. Krijgt men, zoals uit de vorige beschouwing naar voren is gekomen, een contrastwerking van celkernen en celmembranen zonder het toepassen van kleuringen.
4. Is de straling, die op het object valt tot een minimum beperkt. Er treedt dus nagenoeg geen verwarming op en de schade, die de U.V. straling aan de celkernen toebrengt, o.a. door als inleiding de oxydatie van de desoxyribonucleïne zuren te bewerken, blijft beperkt. Men kan dus levende cellen onder het microscop waarnemen.
5. Zijn de buigingsverschijnselen nog geringer dan in het gewone U.V. microscop.
6. Kan men het U.V. beeld direct visueel waarnemen.

Het zou te mooi zijn, wanneer aan het apparaat geen nadelen kleefden. Behalve de gecompliceerde techniek en het raster, dat men inderdaad tot een minimum kan beperken, geeft het beeld een ongelijke lichtverdeling. Doch ook het laatste nadeel kan men vrij goed ondervangen door gebruikmaking van buizen met speciale karakteristieken.

Voorts biedt het systeem de mogelijkheid de contrastwerking te regelen, o.m. door beïnvloeding van het aantal beeldlijnen.

Er werden enkele foto's vertoond, die met het apparaat waren opgenomen, o.a. een bundel zenuwvezels, de tubuli van de nier, rode bloedcellen etc. De gedetailleerdheid van het beeld liet zich prachtig beoordelen aan de hand van een diatomeeën-foto.

Tot slot moet nog worden opgemerkt, dat aan het apparaat een automatisch telmechanisme kan worden gekoppeld. Dit mechanisme werkt geheel langs electronische weg. Onmiddellijk kan worden afgelezen b.v. het aantal rode bloedcellen, het aantal zenuwvezels e.d. in het preparaat.

Hoewel de meeste demonstraties en het meeste tentoongestelde materiaal direct op de practijk waren gericht, vonden enige tafeldemonstraties plaats die wetenschappelijk nieuws brachten van hoge kwaliteit. Deze demonstraties lagen op histologisch, orthodontisch, anthropologisch en ook op physiologisch-chemisch terrein.

Zonder het vele beeldmateriaal is het niet doenlijk om de meeste dezer demonstraties in een referaat als dit recht te laten wedervaren.

Het histologische werk van J. J. Hodson, A. Keil, E. R. Manley, E. B. Brain, S. Palazzi, I. C. Schoonover om vele anderen niet te



noemen, dwong de grootste bewondering af. De werkelijk nieuwe vondsten, die in dit materiaal onder het oppervlak lagen, konden echter slechts diegenen appreciëren, die grondig in de tandhistologie thuis zijn.

Op physiologisch-chemisch terrein waren er een tweetal demonstraties, welke zowel om het belang voor de tandheelkundige wetenschap, voor het caries-onderzoek als om de gedegenheid van het voorafgaande researchwerk een uitvoeriger bespreking wettigen.

Ik noem U hier de demonstratie en tentoonstelling van M. V. Stack over het onderzoek van de *organische bestanddelen van tanden*.

In een moeizaam onderzoek dat drie jaar in beslag heeft genomen, heeft deze jonge werker het organische materiaal in glazuur en dentine geanalyseerd met een bij mijn weten nog nimmer geëvenaarde nauwkeurigheid. Dit onderzoek is thans nog niet beëindigd; er zal nog veel werk moeten geschieden aan de eiwitten. De grondigheid in aanmerking nemend, waarmede deze onderzoeker te werk gaat twijfel ik er niet aan of het onderzoek zal even minutieus worden voortgezet ten aanzien van andere organische bestanddelen als b.v. cholesterol.

Voor het onderzoek is uitgegaan van glazuur- en dentineslijpsel. Beide bestanddelen werden gescheiden met de bromoformmethode, welke zoals men weet, berust op het verschillende s.g. der partikeltjes met een verschillend gehalte aan organische stof. Het verband tussen s.g. en het percentage organische bestanddelen werd eerst zorgvuldig bepaald. Bij dit onderzoek bleek dat de substantie met een s.g. kleiner dan 2,35 uitsluitend dentinepartikeltjes bevatte, dat van 2,35 tot 2,75 s.g. de deeltjes zowel uit glazuur als uit dentine konden bestaan en dat de deeltjes boven s.g. 2,75 enkel glazuur waren. Dit wetende, kan men dus dentinedeeltjes zuiver scheiden van die van het glazuur.

Het zuivere materiaal werd daarna gedemineraliseerd met fosforzuur in een collodium zakje. Door demineralisatie met fosforzuur werden geen vreemde ionen ingevoerd en met het collodiumzakje kon gelijktijdig worden gedialiseerd. In het collodium zakje bleef na de vorming van een osmotisch evenwicht een onoplosbare fractie, een oplosbare niet diffundeerbare en een oplosbare diffundeerbare fractie over. Aan de buitenzijde kreeg men aldus slechts de helft der oplosbare en diffundeerbare fractie.

De analyse van glazuur en dentine is hierna niet meer geheel identiek, doch aangepast aan de chemische bijzonderheden der organische substantie. Een schema van het fractionneren en de opbrengsten der analyses mogen dit verduidelijken.

De analyses der eiwitfracties en de identificatie der eiwitten werden verricht met behulp van papierchromatografie. Nauwkeuriger analyses met behulp van kolom adsorptie apparaten staan op het programma. Voorts werden eiwitfracties gescheiden langs electrophoretische weg in papierstrips. Voorlopig werden de chromatogrammen doorgemeten met een foto-electrische colorimeter. Een zorgvuldig geconstrueerde automatisch werkende microburet, welke gekoppeld was met een synchroonmotor diende voor het gelijkmatig opbrengen van de proteïne-oplossingen op de papierstroken.

Tot slot volgen hier de belangrijkste van Stack's conclusies:

1. Alle proteïne van dentine is collageen, uitgezonderd de sterker weerstand biedende proteïne. Dit is echter niet precies hetzelfde als elastine en reticuline.
2. De keratine van het glazuur vertoont grote gelijkenis met die van de huid.
3. Het collageen uit de dentine is verbonden met 1% van een koolhydraat, dat reageert als een aequimoleculair mengsel van glucose en lactose.
4. Collageen materiaal van dentine bevat 18,3 tot 18,5% stikstof.

*Organische substantie van het glazuur:*

Demineralisatie 5 M.phosphorzuur.		20	Citroenzuur
			0,10%
		diffundeerbaar	
Oplosbare fractie		70	25 Peptide(s)
			0,15%
30		25	
		niet diffundeerbaar	
onoplosbaar		oplosbaar	
25			15
	5		
Keratine 0,15% (Hiervan N : 13%)		Collageen 0,09%	
Hydroxyproline 3%		Oplosbaar glazuur proteïne 0,10% (Hiervan N : 10%)	
Glucose 3%		Glucose: 10%	
Hexosamine 0,5%)		Hexosamine: 2%.)	

*Organische substantie van de dentine:*

Demineralisatie N Zoutzuur.			A. Alcohol Aether
Oplosbare fracties		12	B. Zuur oplosbaar niet diffundeerbaar
88			C. Zuur oplosbaar diffundeerbaar.
			A. Lipiden 1
			B. Gelatine 4
			Mucopolysacchar. 1
			C. Peptide(s) 1
			Citroenzuur 5
Collageen (Hiervan N : 18,4%)		Residu na autoclaaf, N : 12%	
Hydroxyproline 14,4%		Hydroxyproline 0,5%	
Tyrosine 1,2%		Tyrosine 5%.	
Lactose 1%			
Hexosamine 0,3%			
As 0,6%			



5. Oplosbare glazuur-proteïne bevat na demineralisatie met fosforzuur  $\frac{1}{3}$  opgelost collageen. Onoplosbare glazuurproteïne (keratine) bevat 13,3 tot 13,5% stikstof.  $\frac{1}{5}$  hiervan is nog collageen, waardoor het werkelijke stikstofgehalte ongeveer 12% wordt.

6. Totale hoeveelheid organische bestanddelen:

<i>dentine</i>		<i>glazuur</i>	
muco collageen	18, %	onoplosb. proteïne	0,18%
mucopolysaccharide	0,2%	oplosbare proteïne	0,17%
onoplosb. proteïne	0,2%	peptide(s)	0,15%
vet	0,2%	citroenzuur	0,10%
citroenzuur	0,9%		
<b>totaal</b>	<b>19,5%</b>	<b>totaal</b>	<b>0,60%</b>

7. De variatie hierop (standaard deviatie  $\times$  100/gemiddelde) 3% voor been en dentine, 12% voor glazuur.

8. Er is geen correlatie tussen de hoeveelheid organische substantie en de leeftijd van de mens.

9. De methode der incineratie is onjuist voor de bepaling der organische bestanddelen, zowel in dentine als in glazuur. Daarom is de methode der quantitative oxydatie met bichromaat gebruikt. De verbinding tussen collageen en mineraal blijkt het meeste water vast te houden.

10. Gezonde en carieuze dentine hebben dezelfde hoeveelheden organisch materiaal.

11. Elementair analyse:

	been	dentine	glazuur
water . . . . .	7	6	2
organisch . . . . .	25	20	0,6
mineraal . . . . .	68	74	97
Ca . . . . .	24	27	37
P . . . . .	11,5	13	18
O . . . . .	29	31,5	40
C . . . . .	1,2	1	0,6
Mg . . . . .	0,9	0,8	0,5
Na . . . . .	1,1	0,3	0,2

Tot slot moge nog het verslag volgen van een demonstratie van M. Salpeter over het *periodieke neerslaan van calciumzouten*.

Wanneer men in een gel een neerslag laat ontstaan door de reactie van twee zouten, één in het gel en de ander in een oplossing op het gel, dan kan men soms een rhythmisch neerslaan van de ontstane onoplosbare stof in het gel waarnemen. Hierin ontstaan dan ondoorzichtige banden, die naar de ontdekker de ringen van Liesegang zijn genoemd. De voorwaarden voor een dergelijke periodieke neerslagvorming bewegen zich gewoonlijk tussen vrij nauwe grenzen.

Dergelijke periodieke neerslagen kan men ook waarnemen in been, cement, dentine en glazuur. De analogie met de vorming van Liesegangse ringen dringt zich aan ons op. Het is echter tot nu toe niet gelukt in *in vitro* rhythmische neerslagen van calcium-phosphaten te verkrijgen. Daarom is het van belang te weten of men rhythmische neerslagen van calciumphosfaat kan krijgen en welke voorwaarden er dan moeten heersen. M. Salpeter heeft hiertoe een aantal onderzoekingen verricht.

Hij gebruikte hiertoe twee calcium bevattende gelen; agar en gelatine. De eerste vondst was nu, dat in agar (een polysaccharide) nimmer neerslagen te verkrijgen waren. De proeven werden dus voortgezet met gelatine (uit collageen). Oplossingen werden gemaakt van gepoederde gelatine (15%) welke sterk Ca houdend was. Er werd verder geen Ca zout toegevoegd. Op de gestolde gelatine werd nu 2 N  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  gegoten. In de gelatine ontstond een diffuus neerslag.

Het bleek nu, dat men Liesegangse ringen kreeg, wanneer men aan de gelatine bepaalde aminozuren toevoegde. Werkzaam waren: arginine, asparaginezuur, ornithine; onwerkzaam: lycine. De combinatie van asparaginezuur en ornithine (resp. arginine- asparaginezuur) gaf een betere ringvorming dan de enkele aminozuren.

Het waren gewoonlijk een achttal ringen, die men te zien kreeg met de aminozuren. Het merkwaardige was nu, dat men de ringen ook kon dwingen te ontstaan met toevoeging van Vit. D en fosphatiden als lecithine. Men kreeg dan gewoonlijk niet meer dan een viertal ringen.

De pH van het milieu had een invloed op het aantal ringen. Bij pH = 7,25 kreeg men een maximum aantal, doch bij een pH = 6,25 trad ook nog ringvorming op. Zuurder milieu werd niet beproefd.

Al met al een serie zeer interessante experimenten, die onze kijk op de vorming der harde weefsels in de toekomst nog wel eens in belangrijke mate zouden kunnen verruimen.

Verschillende dezer onderzoekers hebben beloofd mij de publicatie van hun werk toe te zullen zenden. Via de rubriek „Excerpta Odontologica” hoop ik de lezers van het Tijdschrift op de hoogte te kunnen houden van de opmars der wetenschap in dit nauw begrensde, doch voor de tandheelkunde uiterst gewichtige gebied.