

OORSPRONKELIJKE BIJDAGEN.

DE INVLOED VAN DE ZWANGERSCHAP OP DE TANDCARIES ¹⁾

DOOR

E. J. VAN DEN BERG.

Een van de algemeen verbreide meeningen is, dat de zwangerschap en tandcaries-toename hand in hand gaan. Men kan vrijwel geen werk over tandziekten opslaan, of dit feit wordt vermeld. Zoo schrijft de bekende autoriteit Kirk in de Dental Cosmos van 1914, bladzijde 3:

»It is also an equally well established fact that pregnancy tends to inaugurate a period of susceptibility to dental caries«.

Volgens Kieffer treft men veelvuldig neuralgieën, gingivostomatiden en snel zich uitbreidende caries aan; Rosenstein wil er aan toegevoegd zien gezwellen. Verder schrijft hij op blz. 171 van het tijdschrift Deutsche Zahnheilkunde 1913: »Dass es eine Schwangerschaftcaries gibt, d. h. dass die Caries im Munde einer Graviden auffallend schnelle Fortschritte macht, wird von fast allen Zahnärzten und Gynaekologen als feststehende Tatsache angenommen; exacte Untersuchungen gibt es wenig«.

Siefert heeft de tanden van 600 zwangere vrouwen onderzocht en die naar den leeftijd in drie klassen verdeeld, waaruit hij constateerde, dat de oudere zwangeren meer carieuze tanden hadden dan de jongere. Dat dit niets bewijst, volgt reeds uit de tabel van blz. 380 sq., volgens welke hetzelfde wordt geconstateerd bij niet-zwangeren.

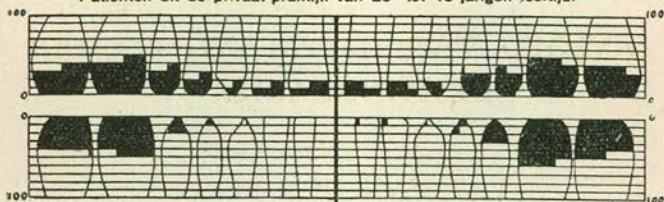
¹⁾ Als voordracht gehouden voor de Vereeniging van Ned. Tandartsen op 21 Juni 1919.

VOORKOMEN VAN TANDCARIES

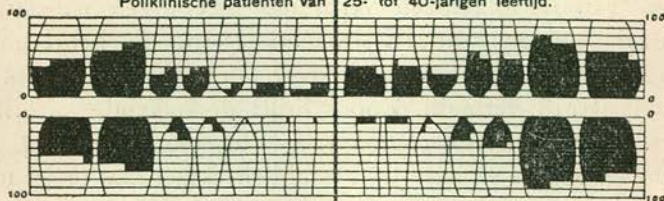
Mannen.

Vrouwen.

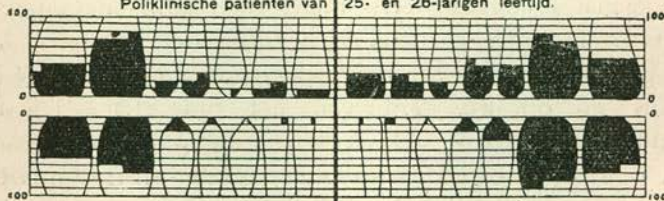
Patiënten uit de privaat-praktijk van 25- tot 40-jarigen leeftijd.



Poliklinische patiënten van 25- tot 40-jarigen leeftijd.



Poliklinische patiënten van 25- en 26-jarigen leeftijd.



Poliklinische patiënten van 39- en 40-jarigen leeftijd.



Figuur 1.

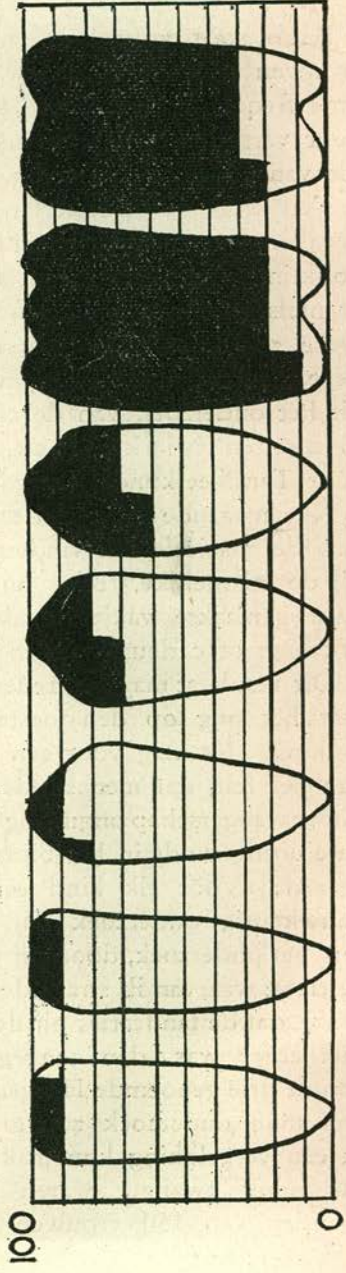
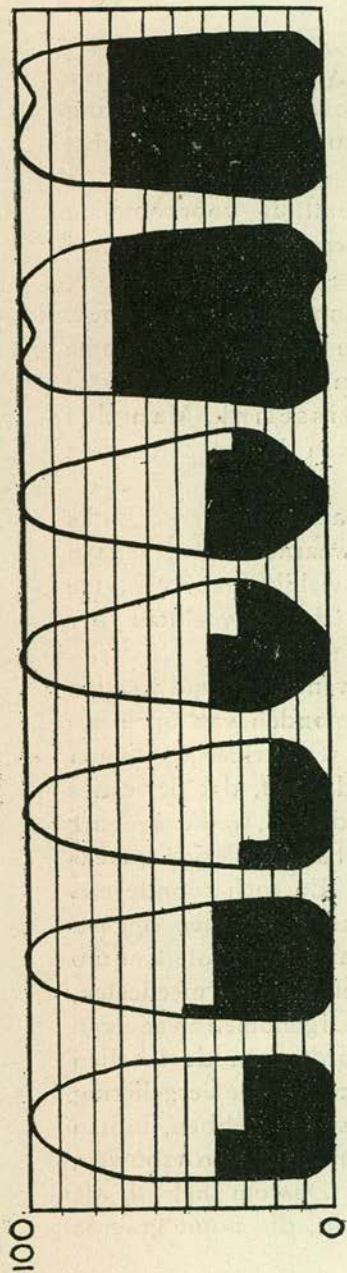
Statistiek opgemaakt door Bisseling, Van der Gracht, Nink Block.

Biro staat vrijwel alleen in zijn geloof, dat zwangere vrouwen geen noemenswaardige verhooging van de cariesfrequentie vertoonen. Hij komt tot deze gevolgtrekking door vergelijking van de monden van 200 zwangeren met die van 100 niet-zwangeren.

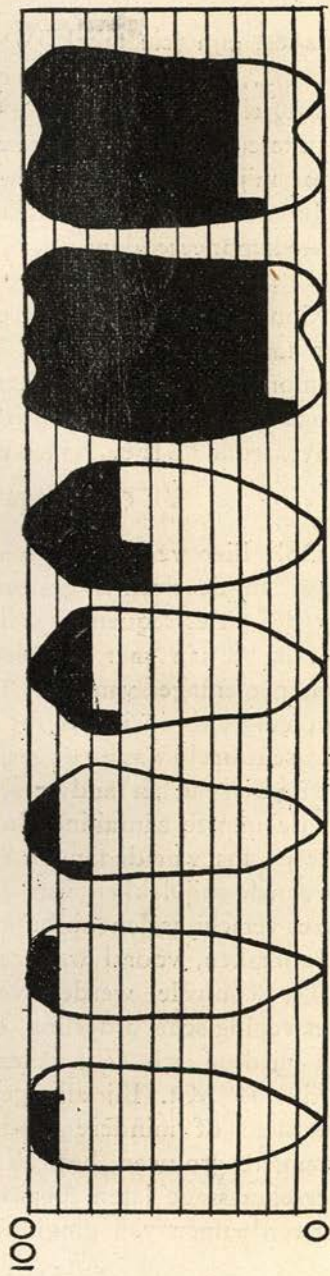
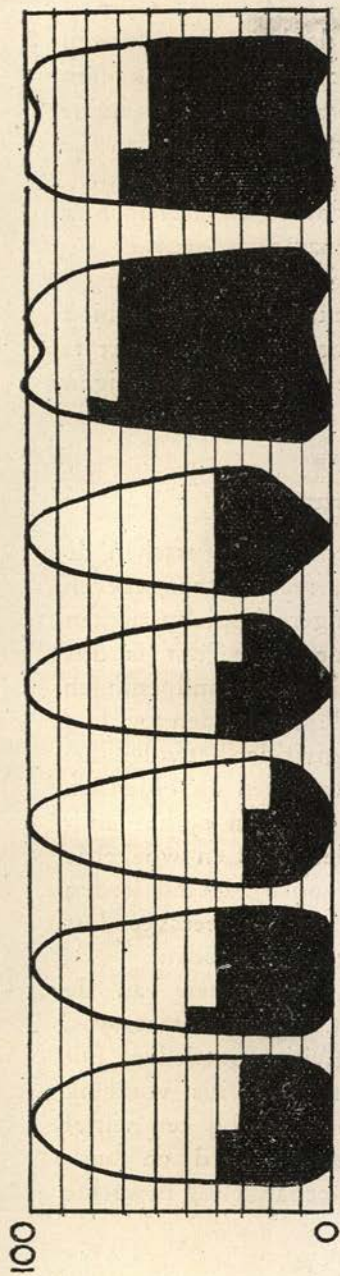
Verreweg de meeste in de litteratuur voorkomende gevallen van de zoogenaamde zwangerschapscariës zijn aan polikliniek-patiënten geconstateerd, die gewoon zijn weinig of niets voor het onderhoud van hunne monden te doen. Deze zorgeloosheid, gepaard gaande met sterke toename der cariesfrequentie bij toename der jaren, blijkt ten duidelijkste uit het onderzoek van de collegae Bisselink, Van der Gragt en Nink Block, beschreven in het Tijdschrift voor Tandheelkunde, Jaargang 1916.

Nevenstaande tabel ontleenen wij aan hun werk. Links van de verticale lijn vindt men de waarnemingen, gedaan bij de mannelijke, rechts bij de vrouwelijke patiënten. De zwart-gemaakte vakjes drukken nu de hoeveelheid der afwezigte of carieuze tanden uit.

Dit resultaat mag met reden bedroevend genoemd worden met het oog op den toestand der monden van onze bevolking. Het mag voor een gedeelte ter verklaring dienen van het feit, dat men steeds gemeend heeft, dat de caries door zwangerschap ongunstig beïnvloed werd, welke meening hare uiting vindt in het bijna in elke taal aanwezige spreekwoord: »Voor elk kind een tand«. En toch toonde een nauwkeurig onderzoek mij, dat deze regel niet opgaat. Uit het onderzoek, door mij in de kliniek van Prof. T r e u b verricht, waarvan ik straks de bijzonderheden zal meedeelen, blijkt, dat de tandcariës bij de daar waargenomen zwangeren niet erger was, dan aangegeven wordt door de tabellen van de drie genoemde Haagsche tandartsen. De vergelijking van mijn onderzoek zou grootere waarde hebben, indien ik een vergelijking kon maken met monden van vrouwen, die nooit zwanger waren geweest. Daarom heb ik de monden van 150 vrouwen onderzocht, die nooit grávida



Figuur 2.
 Statistiek van carieuze of afwezige tanden en kiezen van 150 nooit zwanger geweest zijnde vrouwen.



Figuur 3.
Statistiek van carieuze of afwezige tanden en kiezen van zwangere vrouwen.

geweest zijn (zie tabel 3). Stellen wij de door mij verkregen tabel 3, van nooit zwanger geweest zijnden en zwangeren naast elkaar (zie tabel 4), dan vinden wij, dat mijne resultaten bij niet-zwangeren niet gunstiger zijn dan de door mij verkregene bij zwangeren.

Ik meen dus te mogen vaststellen, dat zwangerschap niet prae-disponeerend werkt op cariestoename.

Voordat ik mijne verdere onderzoekingen op het gebied der tandcaries meedeel, wil ik niet nalaten in het kort te memoreeren, welke resultaten ik heb kunnen verkrijgen aangaande de in de litteratuur genoemde gingivitis gravidarum (Biro, Arkovy).

Gingivitis Gravidarum.

Ook hier vertoonde zich hetzelfde verschil tusschen de beter en de slechter gesitueerden, als reeds is aangegeven bij de cariesfrequentie. Bij 123 zwangere kliniekpatiënten trof ik 98 aan met tandvleesch-aandoeningen, dat is dus een percentage van 80. Deze tandvleesch-aandoeningen van gingivitis incipiens tot uitgebreide stomatiden toe. Het klinische beeld was bij uitgesproken gingivitiden het volgende: De randen van het tandvleesch waren gezwollen en bloedden bij de minste aanraking. In sommige gevallen lag het tandvleesch los van de tanden en was odemateus en woekerde tot aan de snijvlakken van de tanden voort. Meestal treden deze verschijnselen op bij incisivi en kunnen zeer veel last veroorzaken, vooral wanneer er ulceraties optreden.

Ter contrôle werden vervolgens 50 vrouwen van de gynaecologische afdeling onderzocht. Het resultaat was, dat bij deze zich 27 gevallen van gingivitis voordeden. Dit is dus 54 pCt. Bij alle gevallen van gingivitis vond ik meerdere of mindere tandsteenophooping, bij een vijftal zwangere vrouwen heb ik tandsteen verwijderd en tandvleeschmassage laten toepassen. Deze behandeling bewerkte het verdwijnen van gingivitis.

Bij 20 zwangere vrouwen uit beteren stand, wier monden in goeden toestand verkeerden, kon ik in 6 gevallen een lichte gingivitis constateeren zonder aanwezigheid van tandsteen. Massage van het tandvleesch en spoelen met een oplossing van $1\frac{1}{2}$ pCt. waterstofperoxyde deed deze in de 4^{de} en 5^{de} maand optredende storingen verdwijnen.

Wat dus de gingivitis betreft, meen ik de gevolgtrekking te mogen maken, dat het aetiologische moment voor de zoogenaamde gingivitis gravidarum gelegen is in de tandsteenformatie en dat de zwangerschap hiervoor een praedisponerend moment is.

Tot de opvatting, dat de gingivitis veroorzaakt wordt door tandsteen, komen ook Coles, Carpentier, Rosenstein, Herrenknecht, Amoëda e. a.

Pinard constateert het optreden van gingivitis gravidarum in de vierde, Disbury in de tweede maand als meest voorkomend. Deze duurt dan zes tot acht weken na de verlossing. In tegenstelling hiermee beweert Amoëda, dat de gingivitis dikwijls verergert na de bevalling. Scheff meent dat bij zogende vrouwen de gingivitis nog maanden lang kan duren. Volgens Gruner zijn de resultaten van eenige onderzoekers de volgende:

Carpentier	vond	96	pCt.	gingivitis	bij	zwangeren.
Biro	»	38	»	»	»	»
Pinard	»	60	»	„	»	»
Quiner	»	44	»	»	»	»

Men ziet hieruit, dat er veel verschil van opvatting bestaat. Ook het uiteenloopen van het percentage is zeer opvallend. Dit verwondert mij in het geheel niet, daar het beeld van gingivitis zoo vaag is. Men ziet toch immers in de practijk, dat door kiespijn aan één zijde van het gebit, de menschen aan dien kant niet kauwen, waardoor de actieve massage van het tandvleesch aan dien kant achterwege blijft. Dit bewerkt dan aan dien kant meerdere

tandsteenophooping, hetgeen met zich brengt prikkeling van de gingiva, hyperaemie en ten slotte gingivitis. Daar vele vrouwen zich gedurende de zwangerschap niet prettig gevoelen, meen ik vrij sterk te staan, door aan te voeren, dat hierdoor de kauwfunctie vermindert (verminderde frictie van de gingiva), meer tandsteenophooping plaats heeft, hetgeen hyperaemie doet ontstaan en gingivitis veroorzaakt. Dus het praedisponerend moment voor gingivitis gedurende de zwangerschap wil ik opgevat zien als ontstaan door vermindering van de natuurlijke actieve massage.

Tandcaries.

In de litteratuur vinden we de opvattingen van twee groepen van personen, die tegenover elkaar staan.

- I. Zij, die de caries toeschrijven aan stofwisselingsstoornissen (inwendige oorzaken).
- II. Zij, die de hoofdoorzaak of eenige oorzaak zien in de invloeden van buiten (uitwendige oorzaken).

Van de aanhangers van de eerste groep wil ik Kirk aanhalen, die het volgende beweert: Zonder twijfel bestaat de oorzaak (van deze zwangerschapscaries) hierin, dat vooral in deze tijden (der zwangerschap) aan het lichaam van de moeder vele kalkzouten worden onttrokken, die noodig zijn voor de vorming van den foetus. Meerdere aanhangers van deze theorie zijn: Galippi, Port, Michel.

Tegenover deze opvatting staat die van Houpert, die er op wijst, dat bij osteomalacie tanden van normale hardheid worden gevonden.

Ik geloof niet, dat op den duur deze voorstanders hunne theorie kunnen volhouden. Zouden er in het voedsel dan niet voldoende kalkzouten aanwezig zijn, noodig voor den opbouw van het beenweefsel van den foetus? Wij weten toch ook uit de practijk, dat de cariesfrequentie bij menschen, die aan rachitis hebben geleden, niet grooter is dan bij hen, die deze ziekte niet hebben gehad. Wij zien caries

altijd van buiten optreden, met het verkleuren van het email als eerste begin. Dit blijkt uit bijgaande afbeelding (fig. 4), die ik overneem uit 't werk van Miller, Dental Cosmos.

De leerboeken verdeelen de oorzaken van de caries in twee groote onderafdeelingen:

- I. De praedisponerende oorzaken.
- II. De onmiddellijke oorzaken.

I. De praedisponerende oorzaken.

Daar de caries altijd het glazuur der tanden het eerst aangrijpt, is het duidelijk, dat de vraag, of het émail een dood bestanddeel is, of steeds in groei verkeert, van uiterst groot belang is. Kantorowicz is de groote voorstander van de theorie, dat het émail »ein fertiges Gebilde« is en dus als dood bestanddeel niet meer wordt gevoed. Anderen, als Römer, Preiswerk en Boedeker, kunnen zich hiermee niet vereenigen en nemen aan, dat er tot in het émail toe kalkstofwisseling tijdens het leven plaats vindt. Dan zou dus gedurende het leven het émail gevoed en onderhouden worden. Men begripe het groote belang, dat er voor het verklaren van de caries aan het antwoord op deze vraag verbonden is. Wordt n.l. het émail tijdens het leven niet gevoed, dan is het niet waarschijnlijk, dat b.v. door een stofwisselingsstoornis eene verandering in den toestand van het émail optreedt, terwijl in het tegenovergestelde geval de ziekte zoowel primair van binnen als van buiten hare oorzaak kan hebben.

Door de proeven van Gottlieb is bewezen, dat het émail een gevoed wordend bestanddeel van ons lichaam uitmaakt. Hij kon n.l. aan honden van anderhalf jaar aantoonen, dat voeden met een kleurstof, die door de kalk selectief wordt opgenomen, niet alleen het tandbeen intensief kleurde, maar dat deze kleuring tot in émail doorging, een zeker bewijs voor het feit, dat er kalkstofwisseling tot in het émail plaats vindt. Maar dan is het ook zeker, dat

men ter verklaring van het voorkomen van caries zoowel innerlijke als uitwendige oorzaken mag aanvoeren.

Eene eenvoudige bevestiging van de proeven van Gottlieb mag men zien in het aan alle tandartsen bekende feit, dat het émail van carieuze tanden gemakkelijker verbrokkelt dan dat van gezonde, levende tanden. Dit komt overeen met het feit, dat het leven den tand en ook het émail onderhoudt, d.w.z. voedt.

Ook is met deze zienswijze ongedwongen te rijmen, waarom in de puberteitsjaren, vooral bij bleekzuchtige meisjes, de caries snel toeneemt, terwijl zij in het algemeen minder toeneemt bij hogere leeftijden.

En ten slotte hebben de jongste onderzoekingen van Kranz geconstateerd, dat afwijkingen in de schildklierfunctie gepaard gaan met gebitsstoornissen; hier hebben wij dus eene innerlijke secretie als oorzaak van tandbederf; wederom alleen mogelijk, althans voor de caries, zoo het émail gevoed wordt.

In dezelfde lijn kunnen wij gewagen van het uitgebreide onderzoek van Röse, die vindt, dat het gebruik van kalkhoudend water de cariesfrequentie tegengaat.

Als verdere praedisponerende oorzaken zijn nog te noemen: stand der tanden, slechte vorming van het émail, slechte verzorging van den mond, aard van het speeksel, ademen door den mond, afhankelijkheid van andere ziekten.

II. De onmiddellijke oorzaken.

Deze kan ik iets korter behandelen; er staan hier n.l. drie theorieën tegenover elkaar, de eene kunnen wij bestempelen als de chemisch parasitaire, de andere als de zuiver parasitaire en de derde als de mucine theorie.

Hierbij laat ik het verband, dat velen meenden te mogen vaststellen tusschen immuniteit voor caries en het voorkomen van groote hoeveelheden rhodaan in het speeksel, buiten

beschouwing. Slaat men het laatste artikel van Gies over dit onderwerp op (Dental Cosmos 1914), verschenen onder den titel van: A further study of sulfocyanate in its possible relation to dental caries, dan komt men tot de conclusie, dat de beweerde beschuttende kracht van het rhodaan tegen caries nooit bewezen is en om verschillende redenen ook als onwaarschijnlijk mag worden aangenomen. Uit den aard der zaak kunnen bewijzen voor het niet veroorzaken van een bepaalden toestand moeilijker aangevoerd worden dan voor het tegenovergestelde. Scheidden de speekselklieren het rhodaan uit als produkt van de werking van de klieren, werd het rhodaan, met andere woorden, in de speekselklieren gemaakt, dan kon men misschien in deze actie een doelmatigheid zien. Maar bedenken wij, dat het steeds in het bloed aanwezige rhodaan ook door andere klieren en wel in grootere mate wordt afgescheiden, dan ligt het vermoeden toch zeker meer voor de hand, dat de klieren slechts dezen uitscheidenden arbeid verrichten, om een stof, waarvan te veel in het bloed is, daaruit te verwijderen. Proeven van Gies, zoowel met dieren als met menschen genomen, toonen twee zaken volkomen onafwijsbaar aan:

I. Speekselklieren, die nooit rhodaan afscheiden (van den hond) scheiden bij intraveneuse injectie van rhodaanzouten terstond na het inspuiten wel rhodaan af; een bewijs voor het feit, dat de afscheiding geschiedt, om het vergif uit het bloed te verwijderen en niet voor een eventueel beschermen van de tanden.

II. Dat ook bij den mensch het injiceeren van rhodaanverbindingen een vermeerderde rhodaanafscheiding veroorzaakt. Ook dit moge het waarschijnlijk maken, dat de normale afscheiding bij den mensch slechts een bloedreinigend middel is.

Het resultaat, waartoe Gies na uitgebreide waarnemingen en besprekingen komt is: These observations . . . fail to suggest a protective influence of salivary sulfocyanate on the teeth.

Aan dit resultaat, waarmee ik volkomen instem, wil ik niets meer betreffende deze kwestie toevoegen.

De eerste twee theorieën verschillen in de kern niet veel. Millers groote verdienste was het, de chemisch parasitaire theorie opgeworpen te hebben; Preiswerk is de voorstander van de zuiver parasitaire theorie. Millers theorie wordt thans nog algemeen als de juiste beschouwd. Lohman neemt een geheel ander standpunt in. Hij gelooft, dat de mucinen de oorzaak van het cariesproces zijn; dit zijn de slijmstoffen, die in het speeksel voorkomen. Hij gelooft niet, dat melkzuur in het speeksel aanwezig is, hetgeen echter door latere analyses aangetoond is foutief te zijn. Bos en Pavlow schrijven, dat mucinen alleen voorkomen in de glandulae sublingualis en submaxillaris, niet in de glandula parotis. Nu doet zich het eigenaardige feit voor, dat de onderincisivi, die steeds omspoeld worden door speeksel van de sublingualis en de submaxillaris, dus door mucinerijk speeksel, zeer weinig caries vertoonen. Dit blijkt uit de bijgaande afbeeldingen van de Haagsche collega's en mijzelf, die aantonen, dat juist bij de bovenmolaren veel caries voorkomt, die geregeld door speeksel worden omspoeld, afkomstig uit de parotis, hetwelk, zooals gezegd is, geen mucinen bevat. Hierdoor is dus bewezen, dat Lohman's theorie geen stand kan houden. Nu resten dus nog de theorieën van Miller en Preiswerk.

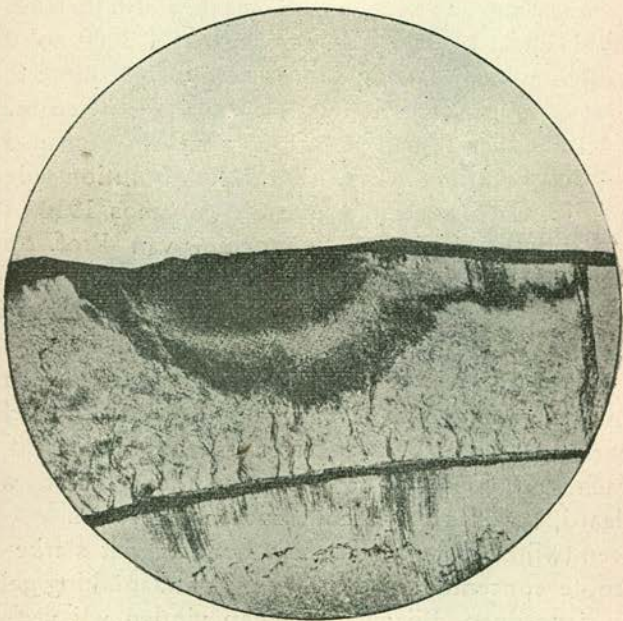
De eerste neemt aan, dat er zuurvorming in den mond kan plaats vinden, dat het zuur het émail aangrijpt en de bacteriën in de gelegenheid stelt, hun vernielend werk te beginnen. Zij laat in het midden, hoe de zuurafscheiding of vorming in den mond tot stand komt en schrijft haar in het algemeen niet aan de werking van bacteriën toe.

De andere theorie wijst er op, dat het ontstaan van zuren, hetzij dan door het gisten van koolhydraten, hetzij door het rotten van eiwitstoffen, zijn oorzaak vindt in bacteriën, die dus de eenige oorzaak zijn van het ontstaan van caries. Dat zuren op het émail vernielend inwerken,

valt niet te betwisten; of echter de inwerking van zuren zoo hevig is, als Michel aangeeft, zouden wij mogen betwijfelen. Hij zegt nl. in zijn reeds aangehaald werk, dat een melkzuuroplossing van 1 op 1000, na een paar dagen met een tand in aanraking geweest te zijn, het glazuur in een »kreidig weisze« substantie doet overgaan. Een interessante mededeeling aangaande dit thema vinden we by Head: (Who) had shown that 1/2000 solution of acid calciumphosphate would soften enamel more than the same acid of greater strength (Cosmos 1917); en evenzoo: that 1/1000 lactic acid solution will soften enamel more than 1/500 solution, while even 1/2000 solution will soften enamel as much as 1/500 solution (Cosmos 1910, 46).

In het physiologisch laboratorium van Prof. Dr. van Rijnberk hebben wij zelf gave tanden gedurende eenige dagen in melkzuur van 1/1000 en 1/10000 gelegd in een thermostaat, die op lichaamstemperatuur werd gehouden. Wij konden geen verandering aan de tanden, ook niet na een week, waarnemen, terwijl het houden op lichaams-temperatuur toch een heftiger inwerking mocht doen verwachten. Hoe dit negatieve resultaat moet worden verklaard, zullen nadere onderzoekingen leeren.

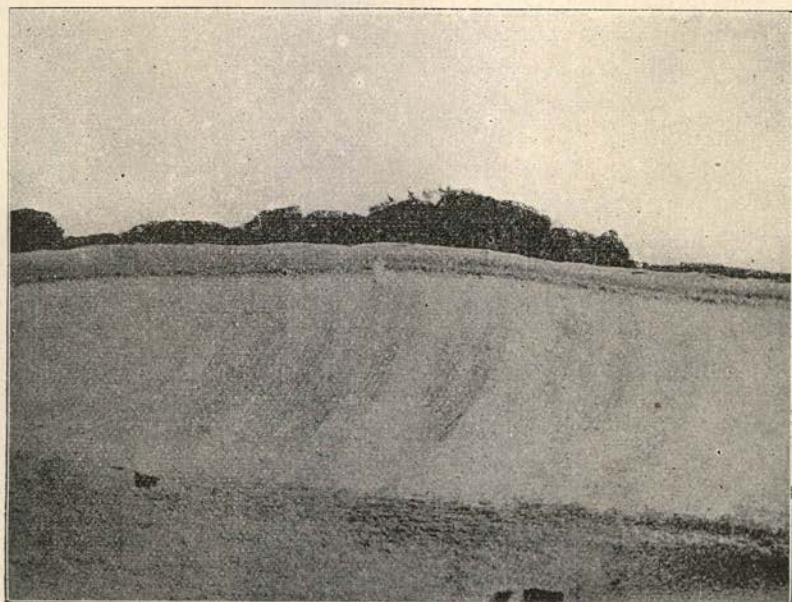
Geen twijfel echter kan er aan bestaan, dat sterke zuren, in groote concentratie met de tanden in aanraking gebracht, dezen aangrijpen. Bij zwangerschap vinden wij veelvuldig, dat vrouwen last van braken hebben, vooral in de eerste maanden. Wanneer wij nu weten, dat het maagsap zooveel zoutzuur bevat, dat zijne sterkte even groot is als van 1/10 normaal zoutzuuroplossing, behoeft het geen verder betoog, dat het braken een praedisponerend moment voor de caries kan zijn. Neutralisatie van dit zuur, en wel liefst zoo spoedig mogelijk na het braken, is dus noodzakelijk. Een doeltreffend middel om het in den mond geraakte zuur te neutraliseeren, is een suspensie van magnesiumoxyde; in mijn practijk gebruik ik met succes hiervoor de door Phillips in den handel gebrachte Milk of Magnesia. Na



Figuur 4.

Begin van Caries.

Overgenomen van Miller uit de Dental Cosmos.



Figuur 5.

Voedselresten op proeftand, zonder optreden van caries.
Overgenomen van Miller uit de Dental Cosmos.

iedere braking laat ik de patiënte de tanden poetsen en spoelen met gelijke deelen van deze oplossing en water; zij moeten zorg dragen, dat de vloeistof intens met de tanden in aanraking komt, waardoor ze met een beschuttende laag omkleed worden.

Zij, die het ontstaan van caries in het speeksel zoeken, wijzen daarbij slechts op den zuurgraad, soms ook op de basiciteit van het speeksel. Ik wil als hypothese, die ik bezig ben aan een nader onderzoek te onderwerpen, hier slechts even wijzen op de mogelijkheid, dat ook neutrale zouten het émail aangrijpen en wel op de wijze, waarop in de mineralogie het optreden van pseudomorphosen wordt verklaard. Hierbij ziet men namelijk het eigenaardige verschijnsel, dat een neutraal bestanddeel van een mineraal vervangen wordt door een ander neutraal bestanddeel, dat in de vloeistof, die het mineraal omspoelt, aanwezig is.

Ik bedoel hiermee geenszins tegen te spreken, dat sterke zuren caries kunnen veroorzaken. Dit is onomstootelijk bewezen door Miller, die kunstmatig caries heeft bewerkt door in een broedstoof voedselresten te brengen op het émail van gave tanden. Het hierbij somwijlen verkregen negatieve resultaat schrijf ik toe aan bijzondere weerstandskracht van het émail van den proeftand. Beide afbeeldingen (fig. 5 en 6) ontleend aan het werk van Miller, toonen ons de beide feiten.

Beschouwen wij dus de mucinetheorie als afgedaan, dan blijven er over: de chemisch parasitaire en de zuiver parasitaire theorie ter verklaring van de caries. Zij beiden kennen aan den toestand en aard van het speeksel een belangrijk moment toe voor de cariesfrequentie. Daarom kan men zich niet verbazen, dat er in den loop der tijden vele speekselonderzoekingen zijn gedaan, zoowel zuiver chemisch als bacteriologisch.

In het volgende heb ik mij beperkt tot de zuiver chemische onderzoekingen, waarvan ik eenige van de voornaamste

bespreek, terwijl ik er een eigen onderzoek aan verbind, dat ik daarna zal mededeelen.

Door vele onderzoekers wordt als vaststaande aangenomen, dat het speeksel van normale monden, dat wil zeggen van gezonde personen, basisch reageert (Pickeril, Van der Molen), maar dat het speeksel van zwangere vrouwen zuur reagerend is (Coles, Port, Hirsch, Röse, e.a.). Eene verklaring van dezen veranderden toestand zocht Hirsch in auto-intoxicatie door een wisselwerking van het ovarium op de speekselklieren.

In zijn meer aangehaald werk zegt Michel op blz. 12: Dagegen haben Frauen während der Schwangerschaft stets eine abundante Speichelmenge mit alkalischer Reaction. Op blz. 17 van hetzelfde werk zegt hij: Bei Chlorose, Anämie, Schwangerschaft ist stets eine Veränderung des Speichels nach zu weisen, der in diesen Fällen sich stark sauer zeigt. Een nauwkeurige beschouwing der door mij gecursiveerde woorden doet zien, dat een nader onderzoek hier dus niet overbodig is.

De wijze nu, waarop in het algemeen de zuurheid van het speeksel wordt vastgesteld, is tweërlei:

- I. Een nauwkeurig afgemeten hoeveelheid speeksel wordt met behulp van tiende of honderdste normaal zwavelzuur of natronloog getitreerd. Op deze wijze gingen te werk o.a. Röse, v. d. Molen en Offringa, Marshall.
- II. Met behulp van lakmoespapier wordt het zuur of alkalisch reageeren van speeksel vastgesteld (Michel).

De eerste methode geldt als quantitatief en is dit ook tot op zekere hoogte; de tweede is natuurlijk slechts kwalitatief. Die onderzoekers dus, die nauwkeurig willen te werk gaan, gebruiken de titratie-methode. Hiertegen zijn echter belangrijke bezwaren in te brengen, die des te zwaarder wegen, naarmate men zich beter rekenschap geeft

van hetgeen men door titratie vaststelt en hetgeen men eigenlijk weten wil.

Door een voorbeeld moge dit duidelijk worden.

Ik stel mij voor, dat een hoeveelheid vloeibare base gegeven is, en dat men moet vaststellen, hoe sterk deze gegeven oplossing is. Daartoe voeg ik aan de base een kleurstof toe, die rood is, zoolang er nog merkbare hoeveelheid base aanwezig is, die echter kleurloos wordt, zoo gauw de base practisch verdwenen is. Dit laten verdwijnen van de base bewerk ik nu door de toevoeging van een zuur, b.v. zwavelzuur, waarvan ik de sterkte vooruit heb vastgesteld. De hoeveelheid zwavelzuur, die ik moet laten toevloeien tot de roode kleur verdwijnt, is afhankelijk van de hoeveelheid base, die in mijn te onderzoeken oplossing aanwezig is en is er een directe maat voor. Hiermede is in principe de methode, onder I genoemd, verklaard. Precies denzelfden weg sla ik in, zoo ik van een gegeven hoeveelheid zuur de sterkte wil bepalen. Ik ga dan uit van een base van bekende sterkte, die ik aan mijn te onderzoeken zuur toevoeg, nadat weer een spoor kleurstof is toegevoegd. Hier is dan de hoeveelheid toegevoegde base tot den kleursomslag een directe maat voor den zuurgraad van mijn oorspronkelijk te onderzoeken zuur.

Voor hetgeen ik u heden vertellen wil, is het noodzakelijk, dat ik iets verder op deze gegevene eenvoudige theorie van het titreeren inga; zonder een juist begrip hiervan is het volgende onbegrijpelijk.

Onderzoekingen van Arrhenius, Van 't Hoff en anderen hebben de theorie der electrolytische dissociatie in de chemie ingang doen vinden. Volgens haar neemt men aan, dat verschillende chemische stoffen, zouten, zuren en basen in oplossing (ik zal slechts over waterige oplossingen spreken) in deelen gesplitst zijn, zich gedissocieerd hebben. Deze deelen noemt men ionen. Zoo is zoutzuurgas, HCl , in waterige oplossing gesplitst in H ionen en Cl ionen; natronloog, NaOH , in Na en OH ionen enz. Wanneer

men nu, zooals zoo juist aangegeven is, de sterkte van een base gaat onderzoeken door er zuur van bekende sterkte aan toe te voegen, dan doet men niets anders, dan de OH van de base wegnemen door het toevoegen van de H ionen van het zuur, daar deze zich verbinden tot water.

Wanneer wij aannemen, wat zeer dicht bij de waarheid komt, dat natronloog en zoutzuur totaal in de waterige oplossing in hunne ionen gesplitst zijn, dan is het duidelijk, dat er bij het toevoegen van zuur aan de loog een oogenblik zal komen, waarop één druppel zuur de nog resterende OH in water zal omzetten. (Op het waterevenwicht ga ik hier niet in.) Dit is het moment, waarop de toegevoegde kleurstof (indicator) van kleur verandert. Het blijkt dus hieruit, dat de hoeveelheid toegevoegd zuur een maat is voor de oorspronkelijk aanwezige hoeveelheid NaOH niet alleen, maar ook voor de oorspronkelijke hoeveelheid OH ionen in het bijzonder.

Niet alzoo in het nu te bespreken geval. Er bestaan nl. ook basen, die zich anders gedragen, dan NaOH en wel er in dit opzicht van verschillen, dat zij, in water opgelost, niet totaal in ionen worden gesplitst, maar slechts voor een grooter of kleiner deel. Stel ik mij een base voor, die slechts voor een zeer klein deel, in water gebracht, zich splitst in metaal en OH ion, voor het grootste deel echter ongesplitst in oplossing gaat; voeg ik nu een zuur toe, dan zal vrijwel terstond, b.v. bij den eersten druppel zuur, er zooveel H zijn toegevoegd, dat alle aanwezige OH ionen tot water worden. De oplossing reageert dus niet meer basisch, alle OH ionen zijn weg. Dit is echter slechts voor een ondeelbaar oogenblik het geval; op het volgende moment nl. zal een deel van de opgeloste, maar tot nu toe ongesplitste base zich gaan splitsen in zijne ionen en dus weer OH ion leveren; een volgende druppel toegevoegd zuur zal ook deze OH wegnemen; wederom zal een deel van de nog ongesplitste base zich gaan splitsen en levert

weer OH enz. enz. totdat alle opgeloste base ten slotte gesplitst is; maar dan zal de volgende druppel zuur ook dit laatste OH (afkomstig van de laatste splitsing van de opgeloste base) wegnemen en tot water vervormen; er kan geen nieuw OH meer gevormd worden, daar het vormende element op is; de vloeistof begint zuur te reageeren en de indicator toont dit aan door van kleur te veranderen.

En nu stelle men zich duidelijk voor den geest, wat wij dus, op deze wijze werkende, bereiken: wij bepalen door het titreeren aldus slechts hoeveel OH^1 , die de opgeloste base in staat is te leveren, wanneer wij aan haar oplossing zuur toevoegen, in het geheel niet, hoeveel OH^1 er oorspronkelijk in aanwezig was; van deze oorspronkelijk aanwezige hoeveelheid OH^1 krijgen wij juist door het feit, dat onze methode van bepalen OH^1 doet ontstaan, een even slecht beeld als de man uit het bekende sprookje Grimm een onzuiver beeld van de voorwerpen krijgt, die hij bekijkt daar zij uit elkaar springen op het moment, dat hij er zijn oogen op vestigt.

Geheel hetzelfde kan, mutatis mutandis, gezegd worden van een zwak zuur, waarvan de zuurgraad bepaald wordt door titreeren met een base. Ook hier bepalen wij dan niet, hoeveel H^1 oorspronkelijk als ion aanwezig was, maar slechts, hoeveel H^1 het opgeloste zwakke zuur in staat is om na te leveren, zoo wij onderzoeken door het toevoegen van een base.

En daar nu in de chemie is gebleken, dat de sterkte van base of zuur c. p. afhankelijk is van het aantal H^1 of OH^1 dat er in aanwezig is, *is de titratiemethode niet te gebruiken als maat voor de sterkte of voor de kracht, waarmee een zure of basische oplossing een willekeurige stof zal aangrijpen.*

Vele onderzoekers nu hebben de mogelijkheid uitgesproken, dat zuur speeksel een verderfelijken invloed zou uitoefenen op de tanden, en de of eèn van de oorzaken zou zijn, die de caries veroorzaken. Ofschoon wij deze

mogelijkheid erkennen, is het echter duidelijk, dat in overeenstemming met het door mij behandelde, niet kan worden aangenomen, dat de zuurgraad van het speeksel, bepaald volgens de titratiemethode, een maat kan zijn voor de cariesfrequentie. Immers:

Worden de tanden door het zure speeksel aangetast, dan is een maat voor de sterkte van aantasting slechts te vinden in de op een bepaald moment (de tijd, dat het speeksel met de tanden in aanraking is) aanwezige vrije H^+ ionen en nooit in de totale hoeveelheid H^+ , die door titratie door het zwakke zuur kunnen worden nageleverd.

Nu blijkt inderdaad bij het naslaan van de litteratuur, dat er van evenredigheid tusschen zuurgraad van het speeksel, bepaald volgens de titratiemethode, en cariesfrequentie, geen sprake is. Weliswaar komt Röse tot het resultaat, »dasz genau im gleichen Grade mit der Zunahme der Speichelalkalescenz die Häufigkeit der Zahnerkrankung abnimmt«, maar de onderzoekingen van Offringa en Van der Molen en eveneens die van Marshall toonen ten duidelijkste aan, dat deze evenredigheid niet bestaat. Ter overtuiging toon ik een van de tabellen, die het onderzoek van Marshall weergeven. In de eerste kolom ziet gij de hoeveelheid NaOH van 1/200 normaal, noodig om een bepaalde quantiteit speeksel van niet-carieuze, tanden verzorgende personen, te neutraliseeren; in de tweede kolom geheel hetzelfde, maar voor carieuzen.

Geen Caries; tanden verzorgd. Wel Caries; tanden verzorgd.
Hoeveelheid NaOH, noodig voor neutralisatie van het speeksel. Hoeveelheid NaOH, noodig voor neutralisatie van het speeksel.

1 ^{ste} Patiënt . . .	6.23	1 ^{ste} Patiënt . . .	3.23
2 ^{de} » . . .	8.20	2 ^{de} » . . .	7.70
3 ^{de} » . . .	3.40	3 ^{de} » . . .	5.82
4 ^{de} » . . .	4.97	4 ^{de} » . . .	7.67
5 ^{de} » . . .	7.78	5 ^{de} » . . .	7.40
6 ^{de} » . . .	5.10	6 ^{de} » . . .	17.49

Men ziet dus uit deze tabel, dat de zuurheid van het speeksel niet in verband staat met de caries. Daar de hier gegeven tabel er een uit vele is, mogen wij als regel vaststellen:

De zuurgraad van het speeksel, volgens de titratiemethode vastgesteld, is geen maat voor de cariesfrequentie. Zoals reeds in het voorafgaande voldoende is aangegeven, kon men ook geen parallelisme verwachten.

Willen wij nagaan, of de cariesfrequentie in verband te brengen is met de zuurheid van het speeksel, dan is uit het voorgaande gebleken, dat de bepaling van dezen zuurgraad niet kan geschieden langs zuiver chemischen weg, daar niet de totale hoeveelheid zuur, maar slechts de sterkte van het zuur, zijn dissociatiegraad met andere woorden, van belang is. Deze nu is langs electrochemischen weg te bepalen, met behulp van de waterstofelectrode. De hierbij gevolgde methode zal ik slechts zeer in het kort bespreken, daar hare technische bijzonderheden voor het verkregen resultaat van geen belang zijn.

Het principe van deze meting is, dat in een electricische keten, waarin alle weerstanden, op èèn enkele na, bekend zijn, deze enkele weerstand wordt gemeten, door den weerstand van de geheele keten te bepalen, hiervan allen bekenden weerstand af te trekken en zoo dus over te houden den weerstand van het onbekende deel. Is dit onbekende deel dan het te onderzoeken speeksel, dan vindt men dus den weerstand van het te onderzoeken speeksel en hieruit laat zich de hoeveelheid actief aanwezig waterstofion gemakkelijk berekenen.

Ware de caries nu werkelijk afhankelijk van den actieven, aldus bepaalden zuurgraad van het speeksel, dan zou er tusschen caries en dezen zuurgraad evenredigheid moeten bestaan. Het lag voor de hand, aan te nemen, dit het treffendst te kunnen vinden bij zwangere vrouwen, daar toch aangegeven wordt, dat haar speeksel zuur reageert, en, zooals bekend is, veel cariestoename in de zwangerschap geconstateerd wordt. Ik heb daarom in de

kliniek van Prof. Tréub speeksel verzameld; een aantal zwangere vrouwen diende daarbij als onderzoekingsmateriaal. Mijne hierbij verkregen resultaten vat ik in een tabel samen. (Zie fig. 6 en 7).

Beschouwen wij de verkregen resultaten wat nader:

De patiënten zijn genummerd naar volgorde van het gedane onderzoek. Deze nummers vinden wij *in de eerste kolom onder het hoofd*: Nummer Patiënt. *In de tweede kolom vinden wij achter elke patiënte* een getal ressorteerend onder het hoofd: Waterstofexponent. Dit getal geeft den zuurgraad, respectievelijk basiciteit van het speeksel, in een hier niet nader te definieeren maat aan. Genoeg zij het te vermelden, dat:

1. Een waterstofexponent van de waarde 7 neutraliteit van het speeksel aangeeft.
2. Dat de maat een zeer gevoelige is, zoodat geringe afwijkingen van neutraliteit van het speeksel betrekkelijk groote veranderingen in exponent geven.
3. Dat waarden van den exponent beneden 7 naar een zure reactie overhellen, terwijl waarden boven 7 een basische reactie aangeven.

In de derde kolom vinden wij voor elke patiënte vier maal de getallen 1 tot 8, overeenstemmende met de mogelijk aanwezige tweemaal acht tanden en kiezen in boven- en onderkaak.

Die getallen, waarboven een C staat, geven aan, dat de overeenkomstige kies of tand diep carieus is; een c geeft slechts carieus zijn aan; een / door het getal het ontbreken van den bijbehorenden tand of kies; een r geeft aan het slechts aanwezig zijn van den wortel of radix van de kies of den tand.

Ten slotte zij nog opgemerkt, dat de bij sommige patiënten onder waterstofexponent vermelde dubbele waarden, verkregen zijn door een onderzoek van het speeksel, voordat de tanden verzorgd werden door poetsen en nadat zij eenige

weken verzorgd waren door poetsen zonder tandpoeder.

En nu het resultaat van het gedane onderzoek. Ten duidelijkste blijkt, dat er tusschen den waterstofexponent en het carieus zijn der monden geen verband hoegenaamd bestaat. Wij vinden bij een lagen waterstofexponent zoowel caries als geen caries, en hetzelfde is waar te nemen bij een hoogen waterstofexponent.

De conclusie, die wij dus moeten trekken, is de volgende: *Parallelisme tusschen den actieven zuurgraad van het speeksel en de cariesfrequentie bestaat, althans bij zwangere vrouwen, niet.*

Ten slotte wijs ik nog even er op, dat verzorgen van het gebit een geringe stijging der basische eigenschappen van het speeksel schijnt te veroorzaken.

Uit het voorgaande is dus gebleken:

1. Er bestaat geen verband tusschen den zuurgraad van het speeksel, door titreeren vastgesteld, en tandcaries.
2. Er bestaat geen verband tusschen den zuurgraad van het speeksel, langs electrochemischen weg vastgesteld, en tandcaries.

Uitgebreide onderzoekingen van Marshall echter hebben bewezen, dat er wel een betrekking tusschen den aard van het speeksel en de cariesfrequentie is te constateeren, wanneer men namelijk niet slechts de zure eigenschappen van het speeksel beschouwt. De gedachten, waarop zijn nauwkeurig onderzoek berust en de wijze, waarop dit werd uitgevoerd, veroorloof ik mij in het volgende nader uiteen te zetten.

Het uitgangspunt van zijn geheele methode ligt in het feit, dat speeksel een amphotere reactie vertoont, dat wil zeggen, dat het ten opzichte van den eenen indicator basisch, ten opzichte van den anderen indicator zuur reageert. Dit gedrag kan niet verwonderen, zoo men zich herinnert, dat de kleuromslag van een indicator bewerkt wordt, doordat de concentratie van het zure element (het H⁺) een zekere grens overschrijdt. Deze grens ligt verschillend voor

de verschillende indicatoren; er zijn er, diè bij een zeer geringe H^+ -concentratie reeds van kleur veranderen, andere, waarvoor de H^+ -concentratie vrij aanzienlijk moet zijn, voor de kleurverandering optreedt. Daar nu in elke waterige oplossing, dus ook in het speeksel, H^+ aanwezig is, is het zeer wel mogelijk, dat deze concentratie voor den eenen indicator reeds zoo groot is, dat hij van kleur omslaat, terwijl de andere indicator deze concentratie nog te gering vindt om van kleur te veranderen. Hier hebben wij dus het verschijnsel, dat de eerste indicator het speeksel zuur zal noemen, terwijl de tweede het nog als basisch beoordeelt. Met den eersten indicator werkende, zal ik dus base moeten toevoegen, om neutralisatie ten opzichte van dezen indicator te krijgen, terwijl bij werken met den tweeden indicator nog zuur zal moeten worden toegevoegd, om het neutralisatiepunt te bereiken.

Slechts terloops wil ik hier opmerken, dat de zoo toe te voegen hoeveelheden loog, resp. zuur, slechts dan van eenig belang kunnen zijn, wanneer de te onderzoeken vloeistof (in casu het speeksel) in staat is door het onderzoek zelf onttrokken H^+ of OH^- na te leveren.

Zoo wordt begrijpelijk, dat wij twee deelen van eenzelfde vloeistof (speeksel) kunnen titreeren, den eenen keer door zuur toe te voegen, den anderen keer door toevoeging van base, als we maar met twee indicatoren werken, waarvan de eene zuurgevoelig is en de andere niet. Door samen te tellen de hoeveelheid zuur, noodig voor de eene en de hoeveelheid base, noodig voor de andere titratie van twee porties van hetzelfde speeksel, krijgen wij voor elke persoon een getal. Dit getal wordt door Marshall bestempeld met den naam neutralizing power. Een paar technische bijzonderheden mogen nog volgen: De beide indicatoren zijn paranitrophenol en phenol-phthalëine; de oplossingen, waarmee getitreerd wordt, zijn hoofdzakelijk 1/200 normaal natronloog en zoutzuur.

Van de te onderzoeken personen werd nu nauwkeurig

TABEL I

Paraffine stimulus. Present immunity, with care.

Normal resting saliva.			Activated saliva.			
cc $\frac{N}{200}$ HCl	cc $\frac{N}{200}$ NaOH	Neutralizing power.	cc $\frac{N}{200}$ HCl	cc $\frac{N}{200}$ NaOH	Neutralizing power.	Salivary factor.
20.20	6.42	26.62	37.82	2.10	39.92	66.00
12.90	8.20	21.10	47.50	1.70	49.20	43.00
14.70	3.40	18.10	37.40	1.70	30.10	46.00
13.70	4.97	18.67	34.95	1.13	36.08	51.70
17.90	7.78	25.68	49.50	2.50	51.95	49.40
14.45	5.10	19.55	43.80	1.20	45.00	43.60
19.80	8.00	27.80	45.35	1.90	47.25	58.80
26.60	4.30	30.90	50.36	1.93	52.29	59.10
24.25	2.70	26.95	32.80	1.40	34.20	75.00
7.80	7.53	15.33	14.65	3.90	18.55	82.65

TABEL II

Paraffine stimulus. Present immunity, without care.

Normal resting saliva.			Activated saliva.			
cc $\frac{N}{200}$ HCl	cc $\frac{N}{200}$ NaOH	Neutralizing power.	cc $\frac{N}{200}$ HCl	cc $\frac{N}{200}$ NaOH	Neutralizing power.	Salivary factor.
22.22	7.60	29.82	57.35	0.90	58.45	51.00
11.40	8.67	20.07	30.90	6.00	36.90	53.85
10.60	9.86	20.46	20.00	6.00	26.00	78.70
29.10	3.44	32.54	43.22	3.20	46.42	70.10
22.50	6.28	28.78	36.80	2.70	39.50	72.90
9.75	15.60	25.35	25.90	5.97	31.87	79.50
16.50	2.13	18.63	35.14	0.40	35.14	53.00
21.55	7.00	28.55	39.20	4.00	43.20	66.10
28.80	6.97	35.77	56.20	0.70	56.90	62.90
25.60	4.45	30.05	37.70	1.40	39.10	76.90

TABEL III

Paraffine stimulus. Carious with care.

Normal resting saliva.			Activated saliva.			
cc $\frac{N}{200}HCl$	cc $\frac{N}{200}NaOH$	Neutralizing power.	cc $\frac{N}{200}HCl$	cc $\frac{N}{200}NaOH$	Neutralizing power.	Salivary factor.
20.80	3.25	24.05	26.40	2.00	28.40	84.6
17.75	7.70	25.45	24.40	2.52	26.92	94.5
28.80	5.82	34.62	32.74	2.22	34.96	99.0
14.20	7.67	21.87	15.05	5.50	20.55	106.4
15.70	7.40	25.10	19.45	4.00	25.45	98.5
17.30	17.40	34.70	25.80	3.30	29.10	119.3

TABEL IV

Paraffine stimulus. Carious without care.

Normal resting saliva.			Activated saliva.			
cc $\frac{N}{200}HCl$	cc $\frac{N}{200}NaOH$	Neutralizing power.	cc $\frac{N}{200}HCl$	cc $\frac{N}{200}NaOH$	Neutralizing power.	Salivary factor.
20.90	5.00	25.90	39.80	3.00	42.80	60.5
18.50	7.00	25.50	22.80	2.13	24.93	102.0
17.45	15.00	32.45	26.40	4.98	31.38	103.4
24.75	22.00	46.75	32.92	6.00	38.92	120.0
8.95	18.33	27.28	24.35	4.30	28.65	95.0
28.90	3.70	32.60	30.50	0.50	31.00	105.0
17.40	22.00	39.40	31.95	4.63	36.58	107.7
28.90	27.00	55.90	40.50	6.40	46.90	121.8
24.20	2.76	26.96	26.75	2.00	28.75	93.8
19.95	10.00	29.95	20.15	2.47	22.62	132.8
21.80	9.40	31.20	30.50	3.70	34.20	91.2
24.00	11.70	35.70	19.50	5.73	25.23	160.6
29.35	5.00	34.35	30.75	4.00	34.75	98.9
14.00	9.70	23.70	22.86	2.00	24.86	95.3
36.60	22.94	59.54	45.40	12.60	58.00	102.6
25.35	18.30	43.85	32.55	2.97	35.52	122.9

nagegaan of zij een carieus gebit hadden of niet; ook werd er acht op geslagen, of zij geregeld hun mond door poetsen verzorgden of niet. Zoo komt men dus tot het indeelen van de onderzochte personen in vier groepen.

Van elk van deze vier groepen van personen wordt speeksel verzameld en wel voor iederen persoon afzonderlijk, op twee wijzen: het speeksel wordt door den persoon, die onderzocht wordt of expresselijk afgezonderd, door kauwen op een stuk was; het zoo verkregen speeksel noemt Marshall *activated*; of het wordt uit den mond verzameld zonder eenige pressie uit te oefenen op de snelheid van afscheiding; het zoo verkregen speeksel noemt hij *resting saliva*.

Zoowel van de *resting* als van de *activated saliva* wordt door Marshall voor elk onderzocht individu de *neutralizing power* vastgesteld. In zijne tabellen zijn deze, zooals gij zien kunt, berekend door het optellen van de gebruikte hoeveelheden HCl en NaOH; de derde en zesde kolom bevat ze; neem ik de derde tabel voor mij, dan is duidelijk, dat ik hier te doen heb met de patiënten, die niet carieus zijn en zorg aan haar gebit besteden. Ons valt op, dat de *neutralizing power*, zooals die zoo juist beschreven is, kleiner is voor de *resting saliva*, dan voor de *activated saliva*. Bereken ik in percenten hoeveel voor elken persoon de eerste *neutralizing power* kleiner is dan de tweede, dan vind ik, zooals gij uit de laatste kolom kunt zien, dat dit pCt. op één enkele uitzondering beneden 80 pCt. blijft.

Ook voor dit percentage wordt door Marshall een naam ingevoerd en wel die van *salivary factor*. Uit dit eerste staatje volgt dus, dat de *salivary factor* voor personen, die niet carieus zijn en goed hun mond verzorgen, kleiner is dan 80. Het tweede staatje leert ons, dat voor niet carieuzen, slecht hun mond verzorgenden, de *salivary factor* ook beneden 80 ligt. Bekijken wij echter het derde en het vierde staatje, dan is het duidelijk, dat bij carieuzen, onafhankelijk van het al of niet onderhouden van den mond, deze factor steeds boven 80 ligt.

Nummer Patient.	Salivary Factor.	Toestand van het gebit.																		
1.	93,8.	8 7 ^c 7 7 5 4321	1 2345	6 7 ^c 8	^c 1	^c 2	^c 3	^c 4	^c 5	^c 6	^c 7	^c 8	^c 1	^c 2	^c 3	^c 4	^c 5	^c 6	^c 7	^c 8
2.	89.	87 ^c 654321	12345	678	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
3.	111.	87 ^c 654321	12345	678	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
4.	70.	87 ^c 654321	12345	678	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
5.	79.	87 ^c 654321	12345	678	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
6.	81.	87 ^c 654321	12345	678	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
7.	117.	87 ^c 654321	12345	678	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
8.	83.	87 ^c 654321	12345	678	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
9.	68.	87 ^c 654321	12345	678	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
10.	104.	876 ^c 54321	12345	678	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
11.	95.	87 ^c 654321	12345	678	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
12.	78.	87 ^c 654321	12345	678	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
13.	73.	87 ^c 654321	12345	678	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8

Figuur 8.

Het voorzichtig geformuleerde resultaat van Marshall is nu: Er bestaat een overeenkomst tusschen die bijzondere eigenschap van het speeksel, die zijn uitdrukking vindt in den salivary factor, en het al of niet optreden van caries.

Zijn de waarnemingen van Marshall juist, dan zijn er drie mogelijkheden:

- I. Het speeksel bevat pathogene agentia, die aansprakelijk moeten gesteld worden voor den hoogen salivary factor en voor de caries.
- II. De caries als primair symptoom, bewerkt dat het speeksel een hoogen factor vertoont.
- III. Er is een grondoorzaak, die het speeksel zijn hoogen factor verleent en onafhankelijk daarvan de caries eveneens op haar geweten heeft.

In elk geval was het noodzakelijk, voordat men tusschen deze drie mogelijkheden kon kiezen, vast te stellen, in hoeverre de onderzoekingen van Marshall juist waren.

Ik koos ter herhaling van zijn onderzoek een aantal zwangere vrouwen uit de kliniek van Prof. Treub. Ik ging bij mijn onderzoek geheel te werk op de wijze door Marshall aangegeven, alleen verving ik het kauwen op was door het kauwen op watten. Evenmin als Marshall kan ik roemen op den kleuromslag van den indicator paranitrophenol.

Echter zijn de verkregen resultaten voor die waarden, die niet dicht bij 80 liggen, wat hun salivary factor betreft, als betrouwbaar aan te zien. Ik vereenigde de resultaten van onderzoek in een tabel, zooals ook Marshall dit deed. Dit is de figuur 10; ik heb hier door elkaar de carieuzen en niet-carieuzen geplaatst; uit de tweede kolom kunt gij nagaan, in hoeverre ik voor zwangere vrouwen een salivary factor vond, zooals die volgens Marshall te verwachten was. Met één oogopslag zien wij dan, dat er van overeenstemming tusschen salivary factor en caries-frequentie geen sprake is. Mijn eveneens voorzichtig geformuleerde conclusie is dus:

Bij zwangere vrouwen is geen parallelisme tusschen cariesfrequentie en grootte van den salivary factor aan te toonen. Wanneer Marshall's onderzoek juist was, dan zou ten slotte nog de vraag op te lossen blijven: Hoe komt het, dat een regelmaat, die bij gewone personen optreedt, niet meer te voorschijn komt bij zwangere vrouwen in de negende maand? M. i. is voor het stellen dezer vraag geen enkele redelijke grond aan te voeren en moet ik dus tot de conclusie komen, dat Marshall's bewering niet houdbaar is.

Resumeerende, kom ik tot de volgende conclusies:

Behalve bij brakende zwangeren is er geen reden verband tusschen cariestoename en zwangerschap aan te nemen. In het geval, dat er wel brakingen optreden, moet magnesia worden toegediend voor spoeling ter neutralisatie van het zuur.

De actieve zuurgraad van het speeksel (waterstofionen-concentratie) loopt niet parallel met de cariesfrequentie, welke laatste dus niet in verband met haar kan staan.

Mijne waarnemingen wijzen op eene geringe verhooging van de basiciteit van het speeksel ten gevolge van eenvoudig poetsen zonder het gebruik van poeder of pasta.

De zure reactie van het speeksel is momenteel in het algemeen zoo gering, dat zij, zuiver chemisch beschouwd, als niet bestaande kan worden aangenomen.

Literatuur.

Prof. Dr. G. B. Allaria, Privat-Dozent: Die chemische Reaction des Säuglingsspeichels. Monatsschrift für Kinderheilkunde, 1912, pag. 179.

G. V. Beach: Operative Dentistry.

Ragnar Berg: Die Alkalescenz des Speichels. Zeitschrift für physiologische Chemie, 1910, pag. 67.

- G. H. Bisseling, J. C. C. van der Gragt en F. J. Ninck
Blok: Statistische gegevens omtrent den toestand van het ge-
bit bij kinderen en volwassenen te 's Gravenhage, 1911—1915.
Tijdschrift voor Tandheelkunde, pag. 289.
- Bölger: Rhodalzid. Tijdschrift voor Tandheelkunde, 1914, pag. 103.
- Dr. P. E. Bos: Experimenteele onderzoekingen over speeksel en
speekselafscheiding. Proefschrift, 1906.
- Russel W. Bunting: The saliva and dental caries. Dental Cosmos,
1914, pag. 285.
- Dr. Henri H. Burchard en Otto E Ingles: A Textbook of
Dental Pathology and Therapeutics. Third edition, 1908.
- Dr. Codart—Danhioux: Le rôle du ferment salivaire dans la
digestion. Bruxelles, Hayez.
- G. W. Cook: In Johnson's Textbook of Operative Dentistry.
- Edgar D. Coolidge: The Etiology and Progress of Dental Caries
Dental Cosmos, 1914, pag. 167.
- Prof. Port und Prof. Euler: Lehrbuch der Zahnheilkunde. Verlag
J. F. Bergman, 1915.
- Dr. Med. Erich Feiler, Privat-Docent: Die sogenannte circuläre Caries.
Ein Beitrag zur Pathogenese der Zahncaries Deutsche Zh. k., Heft 29.
- William J. Gies: A further study of Sulfocyanate in its possible
relation to dental caries. Dental Cosmos, 1914, pag. 175.
- Dr. Med. Ed. Grüner: Die Beziehung der Menstruation, der Schwang-
erschaft, der Geburt, des Wochenbetts und Klimakteriums zu
Erkrankungen der Zähne. Deutsche Zh. k., Heft 34.
- Dr. George Edwin Hunt, Indianapolis: The inhibition of dental
caries. Dental Cosmos, 1914, pag. 818.
- Dr. Evangeline, Los Angeles: Care of the mouth during Pregnancy.
Dental Cosmos, 1916, pag. 996.
- Dr. Alfred Kantorowitz, Privat-Docent: Bacteriologische und
Histologische Studien über die Caries des Dentins. Deutsche
Zh. k., Heft 21.
- Edward C. Kirk: A reconsideration of the etiology of dental caries
and new theory of caries susceptibility. Dental Cosmos, 1914, pag. 1.
- Edward C. Kirk: Dental Cosmos, 1910.
- Dr. Med. P. Kranz: Innere Sekretion in Beziehung zur Kieferbildung
und Zahnentwicklung Deutsche Zh. k., Heft 32.
- Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften No. 18: Abhand-
lungen über den Speichel, von C. Ludwig, E. Becher und Con-
rad Rohn.
- Dr. John A. Marshall, California: Reply to criticism of the value
of the salivary factor as an aid in the diagnosis of dental caries.
Dental Cosmos, 1916, pag. 1225.

- Dr. John A. Marshall, California: A further discussion of the salivary factor as an aid in the diagnosis of dental caries of immunity therefrom. *Dental Cosmos*, Jan. 1917, pag. 33.
- Dr. John A. Marshall, California: The neutralizing power of saliva in its relation to dental caries. *The American Journal of Physiology*, 1915, pag. 261.
- Prof. Dr. B. Mayrhofer: Kretinismus und Gebiss. Sonderdruck aus *Ergebnisse der Gesamten Zahnheilkunde*, Heft 2.
- Leonor Michaelis: Die Wasserstoff-ionen-concentration. Julius Springer, 1914.
- Prof. Dr. Med. A. Michel: Die Mundflüssigkeit und ihr Einfluss auf die in der Mundhöhle ablaufenden pathologischen Vorgänge. *Deutsche Zh. k. in Vorträge*, Heft 10.
- Dr. W. D. Miller: A Study of certain questions relating to the pathology of the teeth. *Dental Cosmos*, 1904, pag. 981.
- H. van der Molen en Offringa: Über Speichelbeschaffenheit und Zahnverderbnis. *Biochemische Zeitschrift*, 1909, pag. 350.
- Prof. H. P. Pickerill: *Prevention of Dental Caries and Oral Sepsis*. London, 1912.
- Prof. H. P. Pickerill: *Stomatology in General Practice*. London. Hodder and Stoughton. Oxford University Press, 1912.
- Dr. Port, Privat-Dozent: Menstruation und Gravidität in ihren Beziehungen zu Erkrankungen der Mundhöhle. *Deutsche Monatsschrift für Zh. k.*, 1897, pag. 205.
- Dr. Med. P. Rosenstein: Die Erkrankungen der Mundorgane in der Schwangerschaft. *Monatsschrift für Zh. k.*, pag. 170.
- Dr. Paul de Terra: *Repetitorium der Zahnheilkunde*. 2e Auflage. Stuttgart. Verlag von F. Enke.
- Dr. Adriaan v. d. Willigen: *De Aetiologie der Tandcaries*. Proefschrift, 1886.
-