

7. Mandel, I. D. (1977): In: The glycoconjugates vol. I. Acad. Press New York, Human, submaxillary, sublingual and parotid glycoprotein and enamel pellicle, sect III. P.153.
8. Parkins, F. M. (1978): In: Methods of caries-prediction. Ed. B. G. Bibby en R. J. Shern Inf. Ret. Inc. Washington, London: Previous cariesprediction tests. P.5.
9. Roukema, P. A. (1979): In: Preventieve Tandheelkunde. Stafleu & Tholen hfdst. V Speeksel, p 96.
10. Saxer, V. P., Mühlemann, H. R. (1975): Schw Mon Zahnkd 85: 905.
11. Silverstone, L. M., Featherstone, H. J., Clarkson, B. M., Wefel, J. S. (1980): Calcium concentration of a calcifying fluid and remineralization in vitro. J Dent Res 59: 932.
12. Wöltgens, J. H. M. (1976): Ned Tijdschr Tandheelkd 83: 163.

Adres: Dr. J. H. M. Wöltgens,
De Boelelaan 1115,
1081 HV Amsterdam.

BACTERIOLOGISCHE BEPALINGEN VOOR DE CARIËSACTIVITEIT

J. S. VAN DER HOEVEN

*Uit het Instituut voor Preventieve
en Sociale Tandheelkunde van de
Katholieke Universiteit te Nijmegen.*

Inleiding

Onder cariësactiviteit wordt verstaan de toename van cariës die optreedt in een zekere tijdsduur. De idee om de cariësactiviteit te voorspellen met een bacteriologische proef berust op het feit dat cariës wordt veroorzaakt door bacteriën. Men moet zich wel afvragen in hoeverre dit een logische veronderstelling is. Bij andere bacteriële ziektes berust de selectie van gevoelige individuen vrijwel nooit op het aantonen van de ziekteverwekkende bacterie. Daar dient de bacteriologische test voor het stellen van de diagnose en niet voor het doen van een voorspelling. In de praktijk is het bij cariës moeilijk onderscheid te maken tussen een echte voorspelling en een diagnose, omdat het klinisch niet mogelijk is cariës in een al te vroeg stadium vast te stellen. De tandarts beschikt tegenwoordig over een effectieve strategie om cariës te bestrijden. Hierbij behoren fluoride-applicatie, voedingsvoorlichting en antibacteriële therapie. Daarom heeft een bacteriologische proef die dan misschien niet voorspelt maar wel vroegtijdig diagnostiseert grote betekenis. Met zo'n proef kunnen immers patiënten worden opgespoord die extra preventieve zorg nodig hebben. Bacteriologische bepalingen hebben als voordeel boven andere cariësactiviteitsproeven dat ze ook het effect

van preventieve maatregelen op korte termijn kunnen registreren.

Geschiedenis van de bacteriologische bepaling

Aan het einde van de vorige eeuw formuleerde Miller de chemo-parasitaire cariëstheorie. Volgens deze theorie veroorzaken bacteriën cariës doordat ze koolhydraten afbreken tot organische zuren. Het lag dan ook voor de hand dat de eerste bacteriologische cariësactiviteitsproeven gebaseerd waren op het aantonen van zuurproducerende bacteriën in de mond. De eerste proef die een zekere mate van acceptatie ondervond was de telling van het aantal lactobacillen in het speeksel. Deze lactobacillentelling is in de loop van de tijd in verschillende uitvoeringen toegepast.

Het meest bekend geworden is de Snijderproef een vereenvoudigde indirecte methode waarbij het aantal lactobacillen wordt afgeleid uit de zuurvormende activiteit van het speeksel. Het gebruik van speeksel als representatief monster voor het bepalen van de cariësactiviteit had te maken met het onvoldoende onderkennen van de rol van de tandplaque. Daarnaast speelde terecht mee, dat speekselmonsters gemakkelijk verzameld kunnen worden.

Naar huidige inzichten wordt cariës

Samenvatting:

In de praktijk verschuift de aandacht naar het voorkómen van aandoeningen en daar de cariësactiviteit samenhangt met bacteriewerking zou een betrouwbare bepaling van aantallen bacteriën kunnen helpen bij het uitzoeken van patiënten die bijzondere preventieve zorg behoeven.

Lactobacillen kunnen in de tandartsenpraktijk bepaald worden, maar de waarde daarvan is betrekkelijk omdat lactobacillen niet geacht worden bij het begin van het cariësproces betrokken te zijn. *Streptococcus mutans*, daarentegen, vestigt zich op gave en gladde vlakken en lijkt in staat daar tot cariës aanleiding te geven. Men kan in een daartoe uitgerust laboratorium *S. Mutans* in plaque of desnoods in speeksel bepalen. Men heeft voorgesteld de schatting van het risico van cariës te verbeteren door een combinatie van tellingen van lactobacillen en *S. mutans*.

veroorzaakt door bacteriesoorten die zich in de tandplaque bevinden. Uit bacteriologisch onderzoek blijkt dat de bacteriesamenstelling van tandplaque en speeksel verschilt. De lactobacillen zijn van ondergeschikte betekenis in de tandplaque. Het onderzoek vestigt nu echter de aandacht op de bacterie *Streptococcus mutans* als een soort, die in sterke mate betrokken is bij het cariësproces. Als gevolg hiervan zijn bacteriologische proeven ontwikkeld voor de bepaling van het aantal *S. mutans*. Wij willen de bespreking van bacteriologische bepalingen voor de cariësactiviteit beperken tot de tellingen van lactobacillen en *S. mutans* in het speeksel en ingaan op de karakteristieken van deze beide proeven. Verder wijs ik op het overzichtsartikel

van Ellen (1976) en de discussie van dit onderwerp door Bowden en anderen (1978) in het boek 'Methods of caries production'.

De lactobacillentelling

In hoeverre is het aantal lactobacillen in het speeksel een bruikbare maat voor de cariësaactiviteit? Tal van onderzoeken hebben een positief verband laten zien tussen lactobacillen en de hoeveelheid *aanwezige* cariës. Het blijkt echter niet mogelijk om op grond van de lactobacillentelling de cariëstoename op een betrouwbare manier te voorspellen. Het ecologisch onderzoek naar het voorkomen van lactobacillen in de mond werpt licht op deze relaties. De lactobacillen worden vooral gevonden in carieus dentine en in tandplaque die geassocieerd is met open caviteiten. Verder kunnen we lactobacillen aantreffen wanneer er restauraties met een slechte randaansluiting en orthodontische of prothetische voorzieningen in de mond aanwezig zijn. De lactobacillen lijken afhankelijk te zijn van het vóórkomen van moeilijk bereikbare plaatsen, waar plaque zich ongestoord kan ophopen. Slechts zelden wordt een aantal lactobacillen van enige betekenis gevonden op cariësvrije vlakken. Daarom is het onwaarschijnlijk dat de lactobacillen een rol spelen bij het ontstaan van cariës. Wel kunnen lactobacillen betrokken zijn bij het voortschrijden van eenmaal ontstane laesies. Het onderzoek van Loesche en Straffon (1979) wijst erop dat lactobacillen in sommige gevallen wel fissuurcariës veroorzaken.

Hoewel de lactobacillentelling niet voldoet als proef voor de cariësaactiviteit, zijn er goede redenen te noemen om toch een lactobacillentelling uit te voeren (Sims, 1970). Het aantal lactobacillen daalt nadat de caviteiten zijn gerestaureerd. Verbetering van de mondhygiëne heeft een verdere daling ten gevolge. Tenslotte kan het aantal lactobacillen nog omlaag worden gebracht door dieetmaatregelen. Ook zonder al te drastische beperking van het suikergebruik zullen de lactobacillen nagenoeg verdwijnen.

De lactobacillentelling kan daarom dienen om op korte termijn het effect van mondhygiëne en voedingsvoorziening te registreren en een rol te spelen bij het motiveren van patiënten.

Uitvoering van de lactobacillentelling

De uitvoering van een lactobacillentelling is betrekkelijk eenvoudig dank zij de beschikbaarheid van een voedingsbodem met een hoge selectiviteit voor lactobacillen, het Rogosa-medium (1970). Kortgeleden heeft Larmas (1975) een sterk vereenvoudigde procedure beschreven voor de telling van lactobacillen in het speeksel, die geschikt is voor uitvoering in de tandartspraktijk. Het benodigde materiaal is onder de merknaam Dentocult (Orion Diagnostika, Helsinki, Finland) in de handel.

Bij de bespreking van het verband tussen lactobacillen en cariës is steeds gesproken over de groep van *Lactobacillus*-soorten in de mond. Tot nu toe is weinig aandacht besteed aan de rol die de afzonderlijke soorten zouden kunnen spelen. Sommige onderzoekers, waaronder Shovlin en medewerkers (1976), stellen voor om de aandacht te richten op *Lactobacillus casei*. *L. casei* wordt vaak aangetroffen in carieuze laesies en is bovendien cariogeen in proefdieren. Het tellen van *L. casei* in plaats van de groep van lactobacillen is echter in de praktijk moeilijker.

Het tellen van *Streptococcus mutans*

De afgelopen decennia heeft men zich intensief beziggehouden met de bacterieflora van de tandplaque en dit onderzoek heeft ertoe geleid dat de aandacht van de lactobacillen is verschoven naar *S. mutans*. *S. mutans* is sterker cariogeen in proefdieren dan andere mondbacteriën en heeft een aantal fysiologische eigenschappen, zoals een hoge zuurproductie en synthese van extracellulaire polysacchariden, die de cariogeniteit verklaren. Het aantal *S. mutans* op carieuze gebits-elementen is in de regel duidelijk hoger dan op cariësvrije elementen. In tegenstelling tot de lactobacillen lijkt *S. mu-*

tans ook geassocieerd te zijn met beginnende ontkalking van het glazuur (Duchin en Van Houte, 1978). Een *S. mutans*-telling in de tandplaque zou daarom een goed uitgangspunt kunnen zijn voor een verbeterde cariësaactiviteitsproef. In het ideale geval moet *S. mutans* dan worden bepaald in plaque-monsters van alle cariësgevoelige plaatsen. Een dergelijke aanpak is natuurlijk volstrekt onpraktisch. Een speekselmonster geeft aan de andere kant niet meer dan een globale indruk van de microbiologische toestand van de mond.

Niettemin hebben Klock en Krasse (1979) een positief verband gevonden tussen het aantal *S. mutans* in het speeksel en de cariëstoename in de daarop volgende periode. In andere onderzoeken is deze correlatie laag (Rundegren en Ericson, 1978) of afwezig (Loesche en Straffon, 1979).

Al is de *S. mutans*-telling in het speeksel dan geen ideale methode, toch zijn er goede redenen voor het gebruik ervan. Een groot aantal *S. mutans* in het speeksel verhoogt het risico dat deze bacterie zich vestigt op plaatsen die tot nu toe vrij waren van *S. mutans*. De tandarts moet zich hiervan rekenschap geven bij het behandelen van zijn patiënten. Een restauratieve ingreep van enige omvang mag pas worden uitgevoerd nadat het aantal *S. mutans* in het speeksel tot een aanvaardbaar niveau is teruggebracht. Naast mondhygiëne en beperking van het suikergebruik zijn fluoride-applicaties en de toepassing van antibacteriële agentia, zoals chloorhexidine, de aangewezen methodes om *S. mutans* te onderdrukken.

Uitvoering van de *S. mutans*-telling

Voor het kweken van *S. mutans* zijn verschillende selectieve media beschikbaar. De groeiopbrengst op deze media is lager naarmate de selectiviteit hoger is (Little en medewerkers, 1977). Dit betekent dat op een medium met hoge selectiviteit, bijvoorbeeld mitis-salivarius bacitracine agar, aanzienlijk minder *S. mutans* groeit dan in werkelijkheid aanwezig is. Voor een proef die bedoeld is om onderscheid te

maken tussen een hoog of een laag aantal *S. mutans* hoeft deze beperking niet onoverkomelijk te zijn. Verder zijn er vereenvoudigde procedures beschreven voor de uitvoering van de *S. mutans*-telling (Westergren en Krasse, 1978; Köhler en Bratthall, 1979). Toch is de proef daarmee nog niet geschikt om in de tandartspraktijk te worden uitgevoerd. De speekselmonsters zullen in een gespecialiseerd laboratorium moeten worden geanalyseerd.

Slotopmerkingen

Uit het voorafgaande blijkt dat de lactobacillentelling geen geschikte maat is voor de cariësactiviteit, terwijl het tellen van *S. mutans* een weliswaar betere, maar geen ideale methode is. Dit is niet zo verwonderlijk als men bedenkt dat bij het cariësproces behalve de bacterieflora de voeding en de gastheerfactoren een rol spelen. Gelet op deze complexe etiologie is dan nauwelijks te verwachten dat één bacteriesoort een hoge correlatie met de cariëstoename te zien zal geven.

Er is gesuggereerd dat de combinatie van de lactobacillen- en *S. mutans*-tellingen een betere indruk geeft van de cariësactiviteit. Swenson en medewerkers (1976) en Klock en Krasse (1979) hebben inderdaad gevonden dat wanneer naast *S. mutans* ook het lactobacillenaantal wordt betrokken bij de berekening, een hogere correlatie met de cariësactiviteit wordt verkregen.

De lactobacillen- en de *S. mutans*-tellingen kunnen de tandarts informatie geven over het voedingspatroon en het cariërisico van de patiënt, hetgeen kan bijdragen tot een betere behandeling. Het gebruik van de uitkomsten van deze bepalingen door de tandarts moet daarom worden bevorderd.

Summary:

Title: Microbiological assays for dental caries susceptibility.

In dental practice the emphasis is shifting towards the prevention of oral diseases. The dentist would welcome a reliable test with which to estimate caries activity in order to select the patients who need special preventive attention. The proposal that microbiological assays could measure the caries activity of a subject is dependent upon the involvement of bacteria in the caries process. Tests based upon the isolation of *Lactobacillus* sp. and *Streptococcus mutans* have been employed. Lactobacilli can be enumerated on selective media and the modified procedure of Larmas (Proc Finn Dent Soc 1975, 71: 31-35) can be carried out in the dental office. The test is useful for monitoring the progress of dietary therapy in preventive dentistry after oral hygiene has sufficiently been raised. However, the caries predictive value of the salivary lactobacillus count is limited. Lactobacilli are not involved in the initiation of carious lesions on smooth surfaces although they could participate in their progression. It is generally accepted that *S. mutans* contributes to the initiation and development of carious enamel lesions. The ecological difference between lactobacilli and *S. mutans* is that the latter species colonizes the tooth prior to the initiation of lesions. Several investigators have reported a significant correlation between caries activity and *S. mutans* counts, estimated either in plaque samples or in saliva. Selective media for the enumeration of *S. mutans* are available but it is questionable whether the assay of *S. mutans* could be carried out by the dental practitioner.

In order to increase the sensitivity of the diagnosis of caries susceptibility, several investigators have proposed the use of a combination of test. Thus, it was found that a combined approach, including factors of lactobacillus and *S. mutans* counts, significantly increased the predictive value of the test and could be clinically meaningful.

Literatuur:

1. Bowden, G. H., Hardie, J. M., Fillery, E. D., Marsh, D. D., Slack, G. L. (1978): Microbial analyses related to caries susceptibility. In: Proceedings 'Methods of Caries Production'. Eds. Bibby and Shern. Sp. Supp. Microbiology Abstracts. P. 83.

2. Duchin, S., van Houte, J., (1978): Relationship of *Streptococcus mutans* and lactobacilli to incipient smooth surface dental caries in man. Arch Oral Biol 28: 779.
3. Ellen, R. P. (1976): Microbiological assays for dental caries and periodontal disease susceptibility. Oral Sci Rev 8: 3.
4. Larmas, M. (1975): A new dip-slide method for the counting of salivary lactobacilli. Proc Finn Dent Soc 71: 31.
5. Little, W. A., Korts, D. C., Thomson, L. A., Bowen, W. H. (1977): Comparative recovery of *Streptococcus mutans* on ten isolation media. J Clin Microbiol 5: 578.
6. Loesche, W. J., Straffon, L. H. (1979): Longitudinal investigation of the role of *Streptococcus mutans* in human fissure decay. Infect Immun 26: 498.
7. Klock, B., Krasse, B. (1979): A comparison between different methods for prediction of caries activity. Scand J Dent Res 87: 129.
8. Köhler, B., Bratthall, D. (1979): Practical method to facilitate estimation of *Streptococcus mutans* levels in saliva. J Clin Microbiol 9: 584.
9. Rogosa, M., Mitchell, J. A., Wiseman, R. F. (1951): A selective medium for the isolation and enumeration of oral lactobacilli. J Dent Res 30: 682.
10. Rundegren, J., Ericson, T. (1978): Actual caries development compared with expected caries activity. Community Dent Oral Epidemiol 6: 97.
11. Shovlin, F. E., Shykholeslam, Z., Skribner, J. E. (1978): Discussion of microbial analyses related to caries susceptibility. In: Proceedings 'Methods of Caries Prediction'. Eds. Bibby and Shern. Sp. Supp. Microbiology Abstracts. P. 105.
12. Sims, W. (1970): The interpretation and use of Snyder tests and lactobacillus counts. J Am Dent Assoc 80: 1315.
13. Swenson, J. I., Liljemark, W. F., Schuman, L. M. (1976): A longitudinal epidemiologic evaluation of the association between the detection of plaque streptococci and development of dental caries in children. In: Proceedings 'Microbial Aspects of Dental Caries'. Eds. Stiles, Loesche and O'Brien, Sp. Supp. Microbiology Abstracts, Vol 1.
14. Westergren, G., Krasse, B. (1978): Evaluation of a micromethod for determination of *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* infection. J Clin Microbiol 7: 82.

Philips van Leydenlaan 25,
6500 HB Nijmegen.