

- (1977): Attempts to increase viable count recovery of human supragingival dental plaque. *J Periodont Res* 12: 107 - 119.
15. Newman, M. G., S. S. Socransky (1977): Predominant cultivable microbiota in periodontosis. *J Periodont Res* 12: 120 - 128.
 16. Newman, M. G., S. S. Socransky, E. D. Savitt, D. A. Propas, A. C. R. Crawford (1976): Studies of the microbiology of periodontosis. *J Periodontol* 47: 373 - 379.
 17. Poole, A. E., M. N. Gilmour (1971): The variability of unstandardized plaques obtained from single or multiple subjects. *Arch Oral Biol* 16: 681 - 687.
 18. Schluger, S., R. A. Youdelis, R. C. Page (1977): Periodontal disease. Ed. Lea and Febiger. Phil.
 19. Shinn, D. L. S. (1962): Metronidazole in acute ulcerative gingivitis. *The Lancet* 1: 1191.
 20. Socransky, S. S. (1977): Microbiology of periodontal disease. Present status and future considerations. *J. Periodontol* 48: 497 - 504.
 21. Socransky, S. S., R. J. Gibbons (1965): Required role of *Bacteroides melaninogenicus* in mixed anaerobic infections. *J Infect Dis* 115: 247 - 253.
 22. Takazoe, I., M. Tanaka, T. Homma (1971): A pathogenic strain of *B. melaninogenicus*. *Arch Oral Biol* 16: 817 - 822.
 23. Theilade, E., W. H. Wright, S. Børghlum Jensen, H. Løe (1966): Experimental gingivitis in man. II. A longitudinal clinical and bacteriological investigation. *J Periodont Res* 1: 1 - 13.

Adres: Dr. J. de Graaf,
De Boelelaan 1115,
Amsterdam.

BACTERIEREMMENDE SYSTEMEN IN HET SPEEKSEL

H. HOOGENDOORN

Inleiding

Zonder twiifel is de voornaamste functie van het speeksel het beschermen van de mondholte. Voor de spijsvertering is wel het kauwen en vermalen van belang, maar het gebit zou met water een niet veel slechter resultaat bereiken. Men kan zich zelfs afvragen of de amylase-activiteit die vaak wordt aangevoerd om aan te tonen dat de spijsvertering door het speeksel wordt ingezet, niet even goed een functie zou kunnen hebben bij het verwijderen van voedselresten uit de mond.

Speeksel beschermt de slijmvliezen, dient als smeermiddel bij het contact tussen de tanden op en langs elkaar en regelt de mond- en zelfs darmflora. De bufferende werking neutraliseert zuren en voorkomt zodoende een chemische aantasting van het gebit. Het doel van dit artikel is een overzicht te geven van de factoren die een rol spelen bij het regelen van de bacterieflora.

Lactoperoxydase-thiocyanaat

Lactoperoxydase is een enzym dat zijn verwarrende naam te wijten heeft aan zijn aanwezigheid in melk waaruit het ook geïsoleerd werd. Pas in 1951 vermelden Mosimann en Sumner dat de peroxydase-activiteit in speeksel veroorzaakt wordt door hetzelfde enzym. Het is nu bekend dat het enzym de oxydatie van thiocyanaat (uit het speeksel) met behulp van waterstofperoxyde dat door bacteriën wordt gevormd katalyseert. Hierbij wordt hypothiocyaniet, OSCN^- , gevormd, een verbinding die de bacteriegroei beïnvloedt (Hoogendoorn, 1977). De stof reageert n.l. met zwavelhoudende groepen zoals die voorkomen in vele enzymen en kan op deze wijze vooral de suikerstofwisseling van een aantal bacte-

riën blokkeren. In principe kunnen vele van dit soort zwavelgroepen geoxydeerd worden maar het eindresultaat hangt af van het vermogen van de bacteriecel om deze oxydatie weer ongedaan te maken. Dit laatste verloopt voornamelijk via de reducerende stof NADPH en hierin ligt de selectiviteit van het lactoperoxydase-systeem. Bacteriën die sterk afhankelijk zijn van suikers en deze niet verder omzetten dan tot zuren, blijken ook voor de NADPH-vorming sterk afhankelijk te zijn van suikers. Hierbij ontstaat een vicieuze cirkel: doordat bacteriën geen suiker kunnen metaboliseren omdat zij geremd zijn, missen zij het reducerend vermogen om weer actief te worden. Helaas is in de praktijk deze ideale toestand niet zo bestendig door ons voedselpatroon. Ons voedsel kan aan deze bacteriën stoffen leveren die de remming opheffen. Als dit het geval is wordt suiker gemetaboliseerd en draagt er toe bij dat het reducerende NADPH ontstaat. Een regelmatig suikeraanbod leidt er toe dat ook nu een vicieuze cirkel ontstaat, waarbij door opslag van suikers in of buiten de cel de perioden tussen de maaltijden worden overbrugd en de bacteriën ongeremd blijven.

Lactoferrine

Evenals lactoperoxydase komt deze stof ook in melk voor en heeft daaraan zijn naam te danken. De stof heeft een grote affiniteit voor ijzer. Daar dit gebonden ijzer niet beschikbaar is voor bacteriën moet de mondflora zich tevreden stellen met een ijzerarm milieu. De aërobe groei wordt hierdoor sterk beperkt en het is dan ook niet zo vreemd dat veel facultatief anaërobe organismen tot ontwikkeling komen. Door deze voorkeur voor anaërobe groei zou men meer zuurvor-

ming verwachten maar juist dit type metabolisme wordt beperkt door het lactoperoxydase-systeem. In vitro zijn bactericide effecten waargenomen ten opzichte van *Streptococcus mutans*. In vivo spelen deze geen rol daar juist immunoglobuline dit bactericide effect verhindert (Cole et al., 1976).

Lysozyme

Zoals de naam reeds suggereert, lost dit enzyme de celwanden van een aantal bacteriestammen op. Daar deze organismen geen rol spelen in de mond, mag gesteld worden dat het enzyme goed functioneert. Een zekere werking, anders dan bovengenoemde, wordt regelmatig in de literatuur vermeld. Het is niet zeker en eerder twijfelachtig of in vivo deze bacterieremming van b.v. *Streptococcus mutans* een rol speelt (Pollock et al., 1976).

Immunoglobulines

De immunoglobulines in speeksel en in melk onderscheiden zich in twee opzichten van die welke voorkomen in het serum. Wat de werking betreft komen in het serum de bactericide type Ig M en Ig G voor, terwijl in speeksel voornamelijk Ig A aanwezig is dat niet bactericide is. In chemisch opzicht is er nog het verschil dat 2 delen Ig A zijn gekoppeld door middel van eiwit tot s-Ig A. Zeker is dat dit s-Ig A een functie vervult bij de hechting en kolonisatie van bacteriën.

Andere factoren in het speeksel

Naast bovengenoemde specifieke factoren speelt het speeksel een rol doordat het gedurende het grootste deel van de dag als voedselbron fungeert voor de mondflora. Het vormt daardoor ook in dit opzicht een selectief medium waarin sommige stammen wel en andere niet kunnen groeien. De stammen die zich wel kunnen handhaven dragen op hun beurt door de vorming van bacteriocines of waterstofperoxyde, er toe bij dat andere stammen geweerd worden.

Bespreking

Het totale beeld van de bacteriegroei-regelende factoren is nu als volgt samen te vatten. Het enzyme Lysozyme elimineert een aantal stammen, die hiervoor gevoelig zijn, door afbraak van de celwanden. Voor de overige micro-organismen is het van essentieel belang of het mogelijk is ergens een vestigingsplaats te vinden. De selectie wordt door het speeksel geregeld door middel van mucoproteïnen, eiwitten en immunoglobulines. Als aan deze voorwaarden is voldaan, moet ook nog groei mogelijk zijn. Het speeksel moet dus voldoende substraat leveren, het geringe aanbod aan vrij ijzer moet voldoende zijn terwijl ook aan de beperkingen gesteld door het lactoperoxydase-systeem moet worden voldaan. Tenslotte is nog de invloed van reeds gevestigde micro-organismen van belang. Deze invloed kan zowel positief als negatief zijn.

Het is duidelijk dat indien naast speeksel, het voedselpakket frequent wordt genuttigd, er ook een groter aanbod van afwijkend substraat voor de flora beschikbaar komt. Hierdoor kan b.v. meer ijzer beschikbaar zijn en ook de werking van het lactoperoxydase-systeem wordt onvol-

doende. Als dit laatste het geval is, gaat ieder suikerverbruik bijdragen deze toestand te handhaven. Ook de vestigingskansen nemen toe via extra-cellulaire polysacchariden die de hechting aan de tand beïnvloeden. Evenzo neemt via melkzuur de beschikbaarheid van ijzer weer toe.

De oplossing voor dit probleem ligt wel voor de hand: minder vaak eten. Daar dit blijkbaar niet zo eenvoudig te realiseren is, kan er al veel bereikt worden door de volgende maatregelen:

- Onderbreking van het substraat-aanbod op geregelde tijden. Hierbij moet men zich realiseren dat suiker in dranken ook substraat levert.
- Er zorg voor te dragen dat voldoende speeksel tijdens en na de maaltijden aanwezig is. Slecht zijn dus maaltijden die praktisch zonder kauwen worden gegeten of kort voor het slapen gaan worden genuttigd.
- Maatregelen die tot gevolg hebben dat de vicieuze cirkel voor actieve bacteriën onderbroken wordt, zodat het speeksel de mondflora weer onder controle krijgt. Teneinde dit te bereiken is een kortstondige verhoging van de remmende speekselcomponent hypothiocyaniet noodzakelijk. Door de

kans op verdere oxydatie dient dit geleidelijk te geschieden en kan worden gerealiseerd met een vorming door middel van een H₂O₂ genererend systeem. Klinische resultaten en resultaten verkregen in dierproeven zullen binnenkort worden gepubliceerd.

Literatuur:

1. Cole, M. F., Arnold, J., Mestecky, J., Kulhavy, R., McGhee, J. R. (1976): Studies with human lactoferrin and Streptococcus mutans. Proceedings Microbiol Aspects of Dental Caries. Sp. Supp. Microbiology Abstracts Vol II 359-373.
2. Pollock, J. J., Iacono, V. J., Bicker, H. G., Mackay, B. J., Katona, L. I., Taichman, L. B. (1976): The binding, aggregation and lytic properties of Lysozyme. Ibid. 325-352.
3. Hoogendoorn, H., Piessens, J. P., Scholtes, W., Stoddard, L. S. (1977): Hypothiocyanite ion; the inhibitor formed by the system Lactoperoxidase-Thiocyanate-Hydrogenperoxide. Caries Res 11: 77-84.

Adres: Dr. Ir. H. Hoogendoorn,
Akzo, Fruitweg 25,
Den Haag.

Boekbesprekingen

Onder redactie van Dr. W. F. Tordoir: *Sociale geneeskunde in de praktijk*. 307 pag. Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht 1978. Prijs f 45,—.

Dit boek is, samen met het eveneens onlangs verschenen 'Bouw en werking van de gezondheidszorg in Nederland', op te vatten als het logische vervolg van het bekende boek 'Sociale geneeskunde' (onder redactie van Dr. R. J. van Zonneveld) dat jarenlang het standaardwerk is geweest binnen dit vakgebied. De laatste jaren zijn er echter verschillende monografieën verschenen die deelgebieden binnen de sociale geneeskunde op heldere wijze behandelen. Men denke b.v. aan 'Arbeids- en bedrijfsgeneeskunde' van Burger c.s.; 'Het zal onze zorg zijn' van Kuiper en de vijfde druk van 'Georganiseerde maatschappelijke gezondheidszorg' van Santema. Gezien de reeds aanwezige literatuur leek de noodzaak van een algemene inleiding tot de sociale geneeskunde, als geheel, derhalve minder urgent. Daarentegen is er wel een duidelijke behoefte aan geordende literatuur over het functioneren van sociaal-geneeskundigen en over de structuur en de werkwijze van de gezondheidszorg. Het onderhavige boek tracht de medische

student en andere geïnteresseerden een beeld te geven van de werkzaamheden en de werkterreinen van artsen binnen deze tak van de geneeskunde. Specifieke onderwerpen, als bedrijfs- en jeugdgezondheidszorg, verzekeringskunde en de meer algemene gezondheidszorg - een onderdeel waar men zich vooral bezighoudt met de problematiek van het management, de beleidsadviesing en -uitvoering, het toezicht (kwaliteitsbewaking en opsporing van overtredingen) en het wetenschappelijk onderzoek - zijn de centrale hoofdstukken. Daarnaast wordt onder meer aandacht besteed aan de plaats van de sociale geneeskunde in onze gezondheidszorg, aan bijzondere vormen daarvan (T.B.C.-bestrijding, medische milieukunde), aan sociale voedingsleer en zo meer, waaronder een kort hoofdstuk over sociale tandheelkunde, geschreven door Prof. Dr. O. Backer Dirks.

Ik acht mij niet bevoegd een oordeel uit te spreken over de kwaliteit van de genoemde hoofdstukken, met uitzondering van dat over de sociale tandheelkunde. Volstaan wordt met de opmerking dat dit boek voor geïnteresseerde tandartsen een grote informatieve waarde heeft en dat het zeer leesbaar is. Bovendien kan deze sociaal-geneeskundige materie ook het sociaal-tandheelkundig denken in ons land gunstig beïnvloeden. De ordelijke

indeling van de onderwerpen, de wetenschappelijke benadering door de schrijvers, de beschouwingen gezien in het licht van de gehele gezondheidszorg, etc. worden immers nog steeds gemist als het gaat om de beschrijving van sociaal-tandheelkundige onderwerpen.

Het is interessant te lezen wat de opvattingen van Backer Dirks zijn over de sociale tandheelkunde, met name wanneer hij stelt: 'Als we over sociale tandheelkunde spreken denken we vooral aan de preventie in organisatorisch verband met een duidelijk gedefinieerde doelgroep, of aan het voeren van een beleid gericht op preventie zoals indertijd bij de drinkwaterfluoridering' en even later 'de studie van de epidemiologie van tand- en mondziekten, van de bacterieflora van de mond en van de biochemie van de processen die tot tandziekten leiden, is de basis voor de sociale tandheelkunde'. Op grond van deze uitgangspunten worden dan in dit hoofdstuk op zeer duidelijke wijze de epidemiologie van mond- en tandziekten, de pathogenese en de preventie beschreven. Daarnaast komt de sociaal-tandheelkundige verzorging (waaronder de jeugdzorg en de G.V.O.) ter sprake. Ook wordt kort ingegaan op de toekomstige voorzieningen op basis van het recente rapport van de Centrale Raad voor de Volksgezondheid.