

- their adhesion tot solids. FEMS Microbiol Lett 1985; 30: 103-6.
13. Busscher HJ, Weerkamp AH, Van der Mei HC, Van Pelt AWJ, De Jong HP, Arends J. Measurement of the surface free energy of bacterial cell surfaces and its relevance for adhesion. Appl Environ Microbiol 1985; 48: 980-3.
 14. Busscher HJ, Uyen HM, Van Pelt AWJ, Weerkamp AH, Arends J. Kinetics of adhesion of the oral bacterium *S. sanguis* CH³ to polymers with different surface free energies. Appl Environ Microbiol 1986; 51: 910-5.
 15. De Jong HP, Van Pelt AWJ, Busscher HJ, Arends J. The effect of topical fluoride applications on the surface free energy of human enamel on in vitro study. J Dent Res 1984; 63: 635-41.
 16. Busscher HJ, Uyen HM, Weerkamp AH, Postma WJ, Arends J. Reversibility of adhesion of oral streptococci to solids. FEMS Microbiol Lett 1986, in druk.
 17. Busscher HJ, Weerkamp AH, Van der Mei HC, Van Pelt AWJ, De Jong HP, Arends J. Measurement of the surface free energy of bacterial cell surface and its relevance for adhesion. Appl Environ Microbiol 1984; 48: 980-3.
 18. Van Dijk LJ, Herkströter F, Busscher HJ, Weerkamp AH, Jansen HWB, Arends J. Surface free energy and bacterial adhesion. An in vivo study in beagle dogs. In druk.
 19. Tromp JAH, Jansen J, Pilot T. Gingival health and

- frequency of toothbrushing in the beagle dog model. Clinical findings. J Clin Periodontol 1986; 13: 164-8.
20. Corba NHC, Jansen J, Fidler V. Artificial periodontal defects and frequency of toothbrushing in beagle dogs I. Clinical findings after creation of defects. J Clin Periodontol 1986; 13: 158-63.

Juni 1986.

Adres: Dr. L. J. van Dijk,
Ant. Deusinglaan 1,
9713 AV Groningen.

DE BACTERIOLOGIE VAN PARODONTALE INFECTIES

A. J. VAN WINKELHOFF
T. J. M. VAN STEENBERGEN
J. DE GRAAFF

Uit de afdeling Orale Microbiologie
van het Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam.

Trefwoorden: Microbiologie – Parodontale infecties – Zwart-gepigmenteerde *Bacteroides*

Inleiding

Al meer dan een eeuw lang wordt er onderzoek verricht op het gebied van de etiologie van parodontale ontstekingen. We weten nu dat deze aandoeningen veroorzaakt worden door bacteriën in de supragingivale plaque en het subgingivale gebied. Dit lijkt een open deur, echter in de geschiedenis van de microbiologie van parodontale infecties is de rol van bacteriën meermalen in twijfel getrokken.

Onderzoek naar de etiologie van parodontale infecties en andere ontstekingen in de mondholte heeft tot doel om een beter begrip te krijgen van dergelijke aandoeningen en zeker ook een betere grip te krijgen op de behandeling ervan. Ligt nú het accent op het zo goed mogelijk behandelen van de patiënt, het uiteindelijke doel van bacteriologisch onderzoek is zeker ook om parodontale ontstekingen te voorkomen. De weg van preventie is er één die nog nauwelijks is ingeslagen. De mogelijkheid hiervoor is aanwezig doordat de laatste jaren aanzienlijke resultaten zijn geboekt op het gebied van de etiologie.

In dit artikel wordt ingegaan op de historische ontwikkeling van de parodontale microbiologie, de huidige inzichten en met name op de anaërobe bacteriologie en de rol van zwart-gepigmenteerde *Bacteroides*.

Een eeuw orale microbiologie

Ten aanzien van het ontstaan van parodontale ontstekingen zijn in de tijd twee hypothesen geformuleerd: De Specifieke-Plaque-Hypothese (SPH) en de Niet-Specifieke-Plaque-Hypothese (NSPH).^{1,2} De SPH gaat uit van de veronderstelling dat bepaalde ontstekingen veroorzaakt worden door de aanwezigheid van specifieke

pathogenen. Niet alle bacteriën zijn even belangrijk, maar uitsluitend bepaalde bacteriesoorten dragen bij in het ontstekingsproces. Deze hypothese staat op gespannen voet met de NSPH welke ervan uitgaat dat er geen kwalitatieve verschillen bestaan tussen de verschillende typen plaque: alle plaque is in staat om ontstekingen te veroorzaken. In de loop van de tijd is dan weer de ene, dan weer de andere hypothese als juist aanvaard. Enkele van die momenten zullen we bespreken.

De orale microbiologie is als wetenschap begonnen bij Miller.³ Hij meende dat pyorrhoe werd veroorzaakt door overgroei van commensale bacteriën uit de mondholte (1980). Hij sloot echter niet uit dat er sprake zou kunnen zijn van een specifieke verwekker die hij niet kon kweken.

Wat later werd er veel belang gehecht aan een protozoa in de mondholte, de zgn. *Entamoeba gingivalis*, welke met een antidyseriepreparaat werd bestreden.⁴ Anderen in die tijd zagen in hun microscoop grote hoeveelheden spirocheten in de subgingivale plaque.⁵ Deze micro-organismen werden chemisch bestreden met neo-salvarsan, de resultaten waren echter weinig bevredigend.

Naast deze microscopische waarnemingen waren er ook onderzoekers die trachtten de waargenomen micro-organismen te kweken. Door de toen gebruikte technieken werden voornamelijk facultatief anaërobe streptokokken gekweekt en deze werden etiologisch van belang geacht.⁶ Patiënten werden geïmmuniseerd met deze streptokokken⁷ met overigens weinig effect op de parodontale ontstekingen. De laatstgenoemde onderzoeken gingen alle uit van de aanwezigheid van een specifieke verwekker van parodontale infecties (SPH).

Door het uitblijven van succes met de be-

Samenvatting:

In dit artikel wordt de microbiologie van parodontale infecties behandeld. Allereerst wordt de ontwikkeling van de microbiologie van parodontale ontstekingen beschouwd. Vervolgens wordt de huidige kennis omtrent de bacteriologie van parodontitis behandeld. Tevens wordt ingegaan op de rol van anaërobe bacteriesoorten met speciale aandacht voor de groep van zwart-gepigmenteerde *Bacteroides*-bacteriën. De pathogeniteit en virulentie van deze micro-organismen worden besproken.

strijding van de diverse micro-organismen, werd door velen de SPH verlaten en het concept van de NSPH meer gehanteerd. Parodontale ontsteking werd volgens velen veroorzaakt door uitgroei van de normale mondflora in combinatie met de gevoeligheid van de patiënt (NSPH).⁸ In de jaren 1950-1965 werden experimentele infecties uitgevoerd in proefdieren met combinaties van mondholtebacteriën en ook wel met totale plaque.^{9,10} Uit deze experimenten kwam duidelijk naar voren dat niet alle ingespoten soorten even pathogeen waren. Met name één groep van bacteriën bleek zeer veel virulentie toe te voegen aan een mengsel van bacteriën, dat op zichzelf weinig pathogeen was. Het betrof hier vertegenwoordigers van het geslacht *Bacteroides*. Dit betekende dat wellicht ook in de parodontale pocket deze bacteriën zeer belangrijk waren (SPH). Door de ontwikkeling van anaërobe technieken is in de jaren zeventig veel veranderd in het inzicht omtrent de etiologie van parodontale ontstekingen. Het bleek dat plaque afkomstig van plaatsen met ontsteking veel verschilt in microbiologische samenstelling van plaque die niet is geassocieerd met ontsteking.¹¹ Vervolgens werd vastgesteld dat juveniele parodontitis is geassocieerd met heel andere micro-organismen dan adulte parodontitis.¹² De vele kweekstudies van subgingivale plaque wijzen in de richting van specifi-

teit (SPH), dat wil zeggen de verschillende vormen van parodontitis zijn elk geassocieerd met een specifieke microflora.

Thans is de aandacht gericht op een beperkt aantal soorten bacteriën waarvan wordt verondersteld dat ze belangrijk zijn in de pathogenese van parodontale infecties. Samenvattend kan worden geconcludeerd dat de microbiologische gegevens erop wijzen dat parodontale ontstekingen specifieke infectieziekten zijn waarbij voornamelijk anaërobe Gram-negatieve bacteriën een rol spelen.

In het nu volgende zal een overzicht worden gegeven van de bacteriologie van parodontitis zoals we die thans kennen.

Bacteriologie van parodontitis

De gezonde sulcus gingivalis bevat slechts relatief lage aantallen micro-organismen die voornamelijk worden vertegenwoordigd door Gram-positieve kokken en staven. Via welke mechanismen deze gezonde microflora verandert in één die ontsteking en afbraak van steunweefsel tot gevolg heeft is niet precies bekend. Mogelijke factoren zijn: ingroei van bacteriën vanuit de supragingivale plaque, de introductie van specifieke paropathogene bacteriën en factoren als stress en verandering in hormonenbalans. Kenmerkend is dat er een verschuiving plaatsvindt van voornamelijk facultatieve Gram-positieve bacteriën naar voornamelijk anaërobe Gram-negatieve staven. Tot op heden zijn zo'n 275 bacteriesoorten geïsoleerd uit parodontale pockets. In één individuele pocket is dat echter beduidend minder. Naast competitie om substraat bestaan er tussen de diverse bacteriesoorten in de parodontale pocket vele groei-stimulerende relaties.

Ook heden ten dage wordt er nog veel microscopisch onderzoek verricht aan subgingivale plaque. Micro-organismen die met deze benaderingswijze zeer in het oog springen zijn de spirocheten (*Treponema* spp.) en de mobiele bacteriën. Omdat de meeste *Treponema*-soorten niet of nauwelijks te kweken zijn is nog maar weinig bekend over de pathogeniteit en virulentie van deze bacteriën. Dit geldt ook – hoewel in mindere mate – voor de groep van mobiele bacteriën.

De verschillende vormen van parodontitis worden in het algemeen ingedeeld in adulte parodontitis (AP), snelle progressieve parodontitis (SPP) en juveniele parodontitis (JP) (tabel I). Adulte parodontitis is geassocieerd met een microflora die microscopisch bestaat uit hoge aantallen spirocheten (40-65%), terwijl het kweekbare gedeelte o.a. *Bacteroides gingivalis* (5-15%) en *B. intermedius* (4-8%) bevat.¹³ De subgingivale flora van patiënten met snelle progressieve parodontitis kenmerkt zich door hogere aantallen *B. gingivalis* (20-

Tabel I. Voorkomen van paropathogene bacteriën in verschillende vormen van parodontitis.

Bacteriesoort	Gezond	AP	SPP	LJP	Behandeld
Spirocheten	-	++	++	+/++	±
<i>B. gingivalis</i>	-	+	++	±	-/±
<i>B. intermedius</i>	±	+	+	+	+
<i>A. actinomycetemcomitans</i>	-	-	±	++	-
Streptokokken	++	±	±	±	++

-: afwezig; ±: aanwezig in lage percentages; +: aanwezig tot 10%; ++: aanwezig in hoge percentages.

60%), lage aantallen *B. intermedius* (5-12%) en hoge aantallen spirocheten (10-60%).¹³ Vaak wordt *Actinobacillus actinomycetemcomitans* bij deze patiënten in lage aantallen aangetroffen. SPP wordt aangetroffen bij patiënten met leeftijden van 15 tot 45 jaren. De gelokaliseerde juveniele parodontitis (LJP) is geassocieerd met meestal hoge aantallen spirocheten (5-30%) en vrijwel altijd is *A. actinomycetemcomitans* aanwezig.¹⁴ Dit micro-organisme wordt thans gezien als de veroorzaker van LJP en therapie van deze infecties wordt gericht op de eliminatie van deze bacteriën uit de parodontale laesie. Diepe pockets, die behandeld zijn en geen progressie meer vertonen, kenmerken zich door de aanwezigheid van hoge aantallen Gram-positieve kokken en staven, lage aantallen spirocheten (tot 10%) en lage aantallen *B. gingivalis* (tot 1%) en *B. intermedius* (tot 4%).

Samenvattend kan gesteld worden dat de bacteriologische gegevens tonen dat de verschillende vormen van parodontitis, met wellicht LJP als uitzondering, specifieke anaërobe infecties zijn die geassocieerd zijn met spirocheten en de zwartgepigmenteerde *B. gingivalis* en *B. intermedius*.

Anaërobe bacteriën

Parodontale infecties zijn in hoofdzaak anaërobe infecties. Anaërobe bacteriën zijn micro-organismen welke uitsluitend kunnen groeien in een milieu met lage tot zeer lage zuurstofspanning. De mate van gevoeligheid voor zuurstof varieert sterk onder de anaërobe bacteriën: de meest gevoelige soorten worden al binnen enkele seconden gedood bij contact met zuurstof. Anaëroben vinden we onder de Gram-positieve en -negatieve staven en kokken. In, of beter op, het menselijk lichaam treffen we ze aan op de slijmvliezen van de tractus digestivus (voornamelijk colon, ileum en mondholte) en de vagina. In de mondholte worden ze gevonden op de tonsillen, tongrug, buccae en in de plaque. Anaërobe condities worden in de mondholte onder andere geschapen door de facultatieve bacteriën die zuurstof consumeren. Verouderende plaque wordt anaërober in de tijd en zelfs de meest gevoelige bacteriën

(onder andere spirocheten) kunnen we er na verloop van tijd in aantreffen. Anaërobe bacteriën zijn niet pathogeen omdat ze anaëroob zijn, maar doordat ze virulente eigenschappen bezitten (virulentiefactoren).

Van de orale anaërobe bacteriën is de groep van zwart-gepigmenteerde *Bacteroides* (BPB) het meest intensief onderzocht. Vertegenwoordigers uit deze groep worden als pathogenen beschouwd in orale ontstekingen als parodontitis apicalis, parodontitis marginalis en de verschillende odontogene abscessen.¹⁵ BPB-soorten komen op tal van plaatsen buiten de mondholte voor en zijn betrokken bij diverse typen infecties. Ook uit vele diersoorten zijn ze geïsoleerd. BPB's worden gezien als pathogene en virulente bacteriën op grond van

1. hun associatie met ontstekingen;
2. de rol die ze spelen in anaërobe menginfecties in proefdieren;
3. de vele virulentiefactoren die ze bezitten.

Pathogeniteit en virulentie van BPB-soorten

Op dit ogenblik kennen we een tiental BPB-soorten, waarvan het merendeel uit mensen is geïsoleerd. Deze soorten verschillen in belangrijke mate in virulentie; een juiste identificatie is dus van belang. Bij onderzoek naar pathogeniteit en virulentie van bacteriën wordt vooral gekeken naar: pathogeniteit in proefdieren, interacties tussen bacteriën en gastheer en de productie van schadelijke stoffen. Uit experimentele infecties in proefdieren is gebleken dat *B. gingivalis* en *B. intermedius* het meest pathogeen zijn.¹⁶ Van deze twee soorten is *B. gingivalis* de meest virulente. Om deze virulentie te kunnen verklaren is gezocht naar virulentiefactoren. BPB's produceren diverse schadelijke enzymen, waarvan de eiwitplitsende enzymen wellicht het meest belangrijk zijn (tabel II). *B. gingivalis* blijkt de meest proteolytische soort te zijn: vrijwel elk eiwit wordt door deze bacterie afgebroken waaronder collageen en immuunglobulinen. Naast de schadelijke enzymen produceren BPB's tal van stoffen welke toxisch zijn

voor de gastheer (tabel II). *B. gingivalis* en *B. endodontalis* produceren vluchtige vetzuren zoals propionzuur en boterzuur. Dit boterzuur tast onder andere Vero-cellen (een type epitheelcel) en fibroblasten aan. Kraakbeencellen en fibroblasten worden aangetast door het geproduceerde NH_4^+ -ion in combinatie met boterzuur. Vluchtige zwavelverbindingen (waterstof-sulfide, dimethyldisulfide) verhogen de permeabiliteit van orale mucosae en remmen de collageensynthese. Vooral *B. gingivalis* produceert deze verbindingen in relatief grote hoeveelheden.

Voorts bezitten BPB's diverse eigenschappen die de afweer van de gastheer nadelig beïnvloeden (tabel III). De polymorfonucleaire leukocyten (PMNL) spelen een grote rol bij de afweer tegen parodontale ontstekingen. Belangrijke functies van PMNL zijn: chemotaxis (doelgerichte beweging naar de bacterie), fagocytose (opnemen van de bacterie) en het doden van de bacterie. BPB's wekken slechts een geringe chemotaxis op, wellicht doordat ze een kapsel bezitten. Tevens produceren BPB's stoffen die op zich niet chemotactisch zijn, maar wel de chemotaxis van de PMNL remmen. BPB's worden slecht gefagocyteerd door PMNL. Dit geldt met name voor *B. gingivalis* en deze bacteriecellen zijn, zo ze al gefagocyteerd worden, relatief resistent tegen het intracellulaire doden. Ook deze eigenschap kan verklaard worden door het bezit van een kapsel. Ook de humorale afweer wordt beïnvloed doordat immuunglobulinen geheel of gedeeltelijk worden afgebroken. Zowel *B. gingivalis*, *B. endodontalis* en *B. intermedius* splitsen IgA en IgG en kunnen op deze wijze de lokale humorale immuunrespons verhinderen.¹⁷

Bacteriologische diagnostiek

Het met succes bestrijden van een bacteriële infectie hangt af van een aantal factoren, waarvan identificatie van de veroorzaker een belangrijke is. Vervolgens dienen deze bacteriën en hun toxische producten verwijderd te worden.

Doordat de belangrijkste paropathogenen lang onbekend waren kon de genoemde weg van bestrijding in de parodontologie niet toegepast worden. De resultaten van onderzoeken van de laatste jaren wijzen duidelijk in de richting van het belang van enkele bacteriesoorten, i.e. *B. gingivalis* en *Actinobacillus (Haemophilus) actinomycetemcomitans*. Deze kennis opent de weg voor toegepaste orale microbiologie. Het aantonen van deze bacteriën in de patiënt is een ondersteuning van de diagnose en biedt mogelijkheden voor een gerichte therapie. Tevens kan door middel van controlekweken het effect van de behandeling worden geëvalueerd. Resultaten van onderzoeken wijzen uit dat pa-

Tabel II. Bacteriële producten van BPB die schadelijk zijn voor de gastheer.

Bacterieel product	Effect	BPB-soort		
		Bg	Bi	Be
<i>Eiwitsplitsende enzymen</i>				
collagenase	collageenaafbraak	+	-	-
trypsine	eiwitafbraak	+	-	-
immunoglobulineproteasen	immunoglobineafbraak	++	++	++
<i>Cytotoxische stoffen</i>				
butyraat	deling epitheelcellen	+	-	-
zwavelverbindingen	deling fibroblasten	+	+	-
ammoniak	chondrocyten	++	-	+
endotoxine	botafbraak	++	?	?

Bg = *B. gingivalis*; Bi = *B. intermedius*; Be = *B. endodontalis*

Tabel III. Bacteriële factoren die de gastheerafweer beïnvloeden.

Effect	<i>B. gingivalis</i>	<i>B. intermedius</i>	<i>A. actinomycetemcomitans</i>
Remming van de PMNL			
leukotoxine	-	-	+
chemotaxis-remming	+	+	+
verminderde fagocytose en intracellulaire killing	+	+	?
Immuunglobuline-proteasen			
IgA	+	+	-
IgG	+	+	-

tiënten die met mechanische therapie moeilijk of niet te genezen zijn veelal hoge aantallen *A. actinomycetemcomitans* in de pockets hebben, vaak in combinatie met *B. gingivalis*. Het gebruik van een antibioticum als ondersteuning van de mechanische therapie kan een succesvolle additie zijn. De resultaten van deze benaderingswijze, die onder andere op de afdeling Parodontologie van de Vrije Universiteit ACTA en in samenwerking met enkele praktici buiten de universiteit wordt toegepast, worden momenteel geëvalueerd. Tot nu toe is gebleken dat bacteriologische gegevens in de meeste gevallen leiden tot een snellere diagnose en veelal tot een meer gerichte therapie. Hopelijk levert dergelijk onderzoek op langere termijn een bijdrage om ook de algemeen-practicus te helpen bij de behandeling van parodontale infecties.

Conclusies/Slotopmerkingen

Parodontale ontstekingen zijn anaërobe infecties waarbij verschillende bacteriesoorten een rol spelen. De groep van zwartgepigmenteerde *Bacteroides*-bacteriën spelen in diverse vormen van parodontitis een belangrijke rol. *B. gingivalis* is de meest virulente vertegenwoordiger uit deze groep. Dit correleert met het feit dat dit micro-organisme meestal en in hoge aan-

tallen gevonden wordt in de meest agressieve vorm van parodontitis: de snelle progressieve parodontitis. De behandeling van SPP dient dan ook gericht te zijn op de eliminatie van deze bacteriën. Het is nog niet duidelijk of deze bacteriën 'normale' bewoners zijn van onze mondholte of dat dit micro-organisme beschouwd moet worden als een specifiek infectieus agens. De laatste onderzoeken op ons laboratorium wijzen in de richting van de laatste veronderstelling. Epidemiologisch onderzoek op dit gebied zal hierover uitsluitsel moeten geven. De aandacht in dit artikel is voornamelijk uitgegaan naar de BPB's waarmee niet gesuggereerd wil worden dat dit de enige paropathogene bacteriën zijn, hoewel wellicht de belangrijkste. In bepaalde vormen van parodontitis zoals LJP, prepuberale parodontitis (pp) en wellicht chronische adulte parodontitis spelen andere bacteriesoorten een rol. Het betreft hier *A. actinomycetemcomitans* (LJP, RPP), de diverse spirochetensoorten (AP) en *Capnocytophaga*-soorten (pp, parodontitis in diabetici).

De bacteriologie van parodontale infecties heeft de laatste tien jaren een snelle ontwikkeling doorgemaakt en heeft zo het inzicht in de etiologie en pathogenese van deze aandoeningen in belangrijke mate uitgebreid. Wellicht is de tijd aangebroken om te gaan denken aan preventie en een

doelgerichter bestrijding van deze veelvoorkomende ziekte. Ook in Nederland wordt op dit gebied baanbrekend onderzoek verricht en hopelijk levert het een bijdrage om de uitspraak 'once a periodontal patient always a periodontal patient' als verouderd te beschouwen.

Summary:

Title: The bacteriology of periodontal infections.

Keywords: Microbiology – Periodontal infections – Black-pigmented *Bacteroides*

The microbiological aspects of periodontal infections are discussed. Firstly the development of oral microbiology is reviewed, than the present status on the bacteriology of periodontal infections is discussed. Attention is paid to the role of obligately anaerobic microorganisms. It is concluded that periodontal infections are associated with high numbers of spirochetes and black-pigmented *Bacteroides* species. The viru-

lence of the latter group of bacteria is reviewed and it is concluded that *Bacteroides gingivalis* is the most virulent species.

Literatuur:

1. Loesche WJ. Chemotherapy of dental plaque infections. Oral Sci Rev 1976; 9: 65-107.
2. De Graaff J. Orale microbiologie en de specificiteit van orale infecties. Ned Tijdschr Geneesk 1982; 126: 1143-8.
3. Miller WD. The microorganisms of the human mouth. The local and general diseases which are caused by them. Philadelphia: S. S. White Dental Mfg Co, 1890: 321-36.
4. Barrett MT. The protozoa of the mouth in relation to pyorrhea alveolaris. Dent Cosmos 1914; 35: 1020-3.
5. Colyer JF. Chronic general periodontitis. London: Ash, 1916: 47-50.
6. Fisher JH. Pyorrhea alveolaris: the role of certain microorganisms found in the lesions. Am J Pathol 1927; 3: 169-79.
7. Medalia LS. The present status of alveolar osteomyelitis pyorrhea alveolaris. Its causes, and treatment and vaccines. Dent Cosmos 1916; 58: 1000-12.
8. Rosebury T, MacDonald JB, Clark A. A bacteriological survey of gingival scrapings from periodontal infections by direct examination, guinea pig inoculation and aerobic cultivation. J Dent Res 1950; 29: 718-31.
9. MacDonald JB, Sutton RM, Knoll ML, Madlener EM, Grainger RM. The pathogenic components of an experimental mixed infection. J Infect Dis 1956; 98: 15-20.
10. Socransky SS, Gibbons RJ. Required role of *Bacteroides melaninogenicus* in mixed anaerobic infections. J Infect Dis 1965; 115: 247-53.
11. Slots J. Subgingival microflora and periodontal disease. J Clin Periodontol 1979; 6: 351-82.
12. Tanner ACR, Haffer C, Bratthall GT, Visconti RA, Socransky SS. A study of the bacteria associated with advancing periodontitis in man. J Clin Periodontol 1979; 6: 278-307.
13. Loesche WJ, Syed SA, Schmidt E, Morrison EC. Bacterial profiles of subgingival plaques in periodontitis. J Periodontol 1985; 8: 447-56.
14. Slots J, Reynolds HS, Genco RJ. *Actinobacillus actinomycetemcomitans* in human periodontal disease: a cross-sectional microbiological investigation. Infect Immun 1980; 3: 1013-20.
15. Van Winkelhoff AJ, Carlée AW, De Graaff J. *Bacteroides endodontalis* and other black-pigmented *Bacteroides* species in odontogenic abscesses. Infect Immun 1985; 3: 393-7.
16. Van Steenberghe TJM, Kastelein P, Touw JJA, De Graaff J. Virulence of black-pigmented *Bacteroides* strains from periodontal pockets and other sites in experimentally induced skin lesions in mice. J Periodont Res 1982; 17: 41-9.
17. Slots J, Genco RJ. Black-pigmented *Bacteroides*, *Campylobacter* species, and *Actinobacillus actinomycetemcomitans* in human periodontal disease: virulence factors in colonization, survival and tissue destruction. J Dent Res 1984; 63: 412-21.

Juni 1986. Adres: Dr. A. J. van Winkelhoff,
Postbus 7161,
1007 MC Amsterdam.

CHEMOPREVENTIE VAN DE PLAQUE

H. H. RENGGLI

Uit de vakgroep Parodontologie
van de Katholieke Universiteit te Nijmegen.

Trefwoorden: Preventieve tandheelkunde – Plaquecontrole – Chemische plaquebeheersing

1. Inleiding

Het is bekend dat microbiële plaque de oorzaak is van cariës en tandvleesontstekingen. Ruim 20 jaar geleden heeft een groep Scandinavische onderzoekers, onder leiding van Loë, door middel van een klinisch experiment dat binnen de humane geneeskunde een unieke plaats inneemt, aangetoond dat er een nauw verband bestaat tussen microbiële plaque en gingivitis.¹

Zij hebben voor dit experiment een aantal studenten uitgezocht met een uitstekende mondhygiëne en een klinisch gezonde gingiva. Vanaf een bepaalde dag (dag 0) mochten de studenten geen mondhygiënehulpmiddelen meer gebruiken, dus geen tandenborstel en geen interdentale reinigingsmiddelen. De zich langs de tandhalingen vormende plaque-accumulaties werden 15 dagen lang met de plaque-index gemeten en met de langzaam opkomende gingivitis vergeleken (gingivitis-index). Het onderzoeksteam stelde vast dat zich binnen enkele dagen behoorlijk veel plaque vormde en als gevolg daarvan de gingiva, reeds drie dagen na het achterwege laten van de mondhygiëne, ontstoken raakte. Zij lieten zien dat de gingiva ontsto-

ken blijft, zolang de plaque niet verwijderd wordt. Wordt de plaque professioneel verwijderd, dan lopen de ontstekingsverschijnselen zeer snel terug en verdwijnen helemaal, nadat de persoonlijke mondhygiëne weer is opgenomen, na negen dagen. Met dit klassieke experiment, dat nog steeds de basis vormt voor de moderne parodontologie, kon aangetoond worden dat plaque de directe oorzaak van gingivitis is en dat gingivitis na perfecte verwijdering van de plaque verdwijnt.

Het genoemde experiment (Loë-experiment) blijft basis voor alle parodontaal-profylactische methoden, of anders geformuleerd, als er nieuwe methoden worden aangedragen om plaque-accumulaties en/of gingivitis te voorkomen, moeten de resultaten aan het Loë-experiment getoetst worden. Dat geldt ook voor chemische stoffen, die een anti-plaquewerking opeisen.

Waarom moet de beproefde methode van de mechanische plaqueverwijdering vervangen of aangevuld worden door de chemische plaquebestrijding? Er zijn daarvoor een paar redenen te noemen:

1. De meeste volwassenen zijn, tenminste

Samenvatting:

Plaquebeheersing is de belangrijkste factor bij de preventie van gingivitis. In dit artikel worden de verschillende mogelijkheden van chemische plaquebestrijding besproken.

wat de orale hygiëne betreft, nonchalant. Ze vinden de dagelijkse zorgvuldige plaqueverwijdering lastig en tijdrovend. Het bestrijden van mondgeur door tandenpoetsen staat op de voorgrond, orale gezondheid wordt verwacht.

2. Perfecte plaqueverwijdering is met mechanische hulpmiddelen nauwelijks te bereiken. Patiënten kunnen soms drie keer of meerdere malen per dag hun tanden poetsen, toch lukt het hun niet de plaque te verwijderen. De plaque wordt niet doelgericht benaderd.

3. Goede mechanische plaqueverwijdering vraagt om twee hulpmiddelen. Naast de tandenborstel wordt er nog een interdentale reinigingsmiddel vereist. De interdentale plaque is voor de tandenborstel niet bereikbaar.

4. Steeds vaker wordt waargenomen, dat juist jonge mensen door mechanische hulpmiddelen traumata aan tanden en tandvlees veroorzaken. De gingiva vertoont recessies, links of rechts, afhankelijk van de kant waar de kinderen beginnen te poetsen.

Al deze redenen pleiten ervoor naar moge-