

7. Meeuwissen R, Elteren Ph van, Eschen S, Mulder J. Overlevings- en cumulatieve hazardcurven voor restauraties. Ned Tijdschr Tandheelkd 1984; 91: 28-31.
8. Meeuwissen R, Eschen S, Elteren Ph van. Twintig jaar tandheelkundige verzorging. Basisinformatie voor kwaliteitsbewaking. Ned Tijdschr Tandheelkd 1982; 89: 216-23.
9. Cox DR. Regression and life-tables (with discussion). J R Statist Soc B 1972; 34: 187-220.
10. Kalbfleisch JD, Prentice RL. The statistical analysis of failure time data. New York: John Wiley & Sons, 1980: 14.
11. Osborne JW, Gale EN. Failure at the margin of amalgams as affected by cavity with tooth positioning and alloy selection. J Dent Res 1981; 60: 681-5.
12. Letzel H. De duurzaamheid van amalgaamrestauraties. In: Kwast WAM van der, Davidson CL, Eijkman MAJ, Käyser AF, Waal I van der, red. Het Tandheelkundig Jaar 1983. Utrecht: Bohn, Scheltema en Holkema, 1983: 1-13.
13. Vrijhoef MMA, Vermeersch AG, Spanauf AJ. Dental amalgam. Chicago: Quintessence Publishing Co., 1980.
14. Robinson AD. The life of a filling. Br Dent J 1971; 130: 206-8.
15. Allan DN. A longitudinal study of dental restorations. Br Dent J 1977; 143: 87-9.
16. Crabb HSM. The survival of dental restorations in a teaching hospital. Br Dent J 1981; 150: 315-8.
17. Letzel H, Advokaat JGA, Akerboom HBM, Borgmeyer PJ. Resultaten van het Amalgaamproject. Katholieke Universiteit te Nijmegen en Vrije Universiteit te Amsterdam. Tweede lustrum sectie T.M.Z. Rhenen, mei 1981.
18. Beck DJ. The epidemiology of dental caries. In: Cohen B, Kramer JRH, eds. Scientific foundations of dentistry. London: Heineman, 1976: 401-9.
19. Todd JE, Walker AM. Adult dental health. Vol. 11, England and Wales, 1968-1978. London: H.M.S.O., 1980.
20. Todd JE, Walker AM, Dodd P. Adult dental health. Vol. 2, United Kingdom, 1978. London: H.M.S.O., 1982.
21. Meeuwissen R, Eschen S. Twintig jaar tandheelkundige zorg: verhoogt tandboogverkorting effectiviteit en kwaliteit van de zorg? In: Kwast WAM van der, Davidson CL, Eijkman MAJ, Käyser AF, Waal I van der, red. Het Tandheelkundig Jaar 1982. Utrecht: Bohn, Scheltema en Holkema, 1982: 23-30.
22. Suomi JD, Barbana JP. Patterns of gingivitis. J Periodontol 1968; 39: 71-4.
23. Becker W, Berg L, Becker BE. Untreated periodontal disease: a longitudinal study. J Periodontol 1979; 50: 234-44.
24. Hirschfeld L, Wasserman B. A long-term survey of tooth loss in 600 treated periodontal patients. J Periodontol 1978; 49: 225-44.
25. Loë H, Anerud A, Boysen H, Smith M. The natural history of periodontal disease in man. J Periodont Res 1978; 13: 550-62.
26. Anagnou-Varelzides A, Tsami A, Zervogianes D, Mitsis FI. Oral hygiene and gingival health in Greek airforce cadetcandidates. Community Dent Oral Epidemiol 1982; 10: 60-5.
27. Berman DS, Slack GL. Susceptibility of tooth surfaces to carious attack. A longitudinal study. Br Dent J 1973; 134: 135-9.
28. Backer Dirks O. Longitudinal dental caries study in children 9-15 years of age. Arch Oral Biol (spec. suppl.) 1961; 6: 94-108.
29. Healy HJ, Philips RW. A clinical study of amalgam failures. J Dent Res 1949; 28: 439-46.
30. Barnes GP, Carter HG, Hall JB. Causative factors resulting in the placement of dental restorations: A survey of 8891 restorations. Mil Med 1973; 138: 736-47.
31. Richardson AS, Boyd MA. Replacement of silver amalgam restorations by 50 dentists during 246 working days. J Can Dent Assoc 1973; 8: 556-9.
32. Lavelle CLB. A cross-sectional longitudinal survey into the durability of amalgam restorations. J Dent 1976; 4: 139-43.
33. Dahl JE, Eriksen HM. Reasons for replacement of amalgam failures. Scand J Dent Res 1978; 86: 404-7.
34. Skogedal I, Heloe A. Clinical quality of amalgam restorations. Scand J Dent Res 1979; 87: 459-61.
35. Allan DN. The durability of conservative restorations. Br Dent J 1969; 126: 172-7.
36. Käyser AF. De gebitsfuncties bij verkorte tandbogen. Proefschrift Katholieke Universiteit te Nijmegen, 1976.
37. Käyser AF. Verkorte tandboog versus volledige tandboog? Ned Tijdschr Tandheelkd 1983; 90: 527-32.
38. Kerschbaum Th, Voss R. Die praktische Bewahrung von Kronen und Inlays. Dtsch Zahnarzt Z 1981; 36: 243-9.
39. Leempoel PJB, Eschen S, De Haan AFJ, HofMA van 't. Evaluatie van solitaire kronen en stiftopbouwen in een algemene praktijk. Ned Tijdschr Tandheelkd 1983; 90: 559-63.

December 1983.

Adres:

Dr. R. Meeuwissen,
Philips van Leydenlaan 25,
6525 EX Nijmegen.

BACTEROIDES ENDODONTALIS: EEN NIEUWE SPECIES GEÏSOLEERD UIT EEN ACUTE PARODONTITIS APICALIS

A. J. VAN WINKELHOFF
C. O. EGGINK
T. J. M. VAN STEENBERGEN
J. DE GRAAFF

Uit de afdeling Orale Microbiologie
en de vakgroep Conserverende Tandheelkunde
van de Vrije Universiteit te Amsterdam.

Trefwoorden: Bacteriologie – Endodontologie – *Bacteroides endodontalis* – Parodontitis apicalis

Inleiding

Sinds het inzicht is ontstaan dat zich onder de obligaat anaërobe bacteriën belangrijke ziekteverwekkers bevinden, is ook in de bacteriologische benadering van parodontitis veel veranderd. Directe aanleiding voor deze verandering was de ontwikkeling van nieuwe technieken waarmee bacteriologisch werd bemonsterd en gekweekt.

Mede gestimuleerd door de resultaten in de niet-orale microbiologie, werden in de orale microbiologie deze methoden van strikt anaëroob bemonsteren en kweken geïntroduceerd. Hierdoor konden vele nieuwe bacteriën worden geïsoleerd en geïdentificeerd. Voornaamste kenmerken van een dergelijke manier van werken zijn: 1. anaëroob bemonsteren en vervoer in geproduceerde vloeistoffen, 2. gebruik van voor anaërobe bacteriën geschikte voedingsmedia en 3. verlengde incubatietijd. Met een dergelijke manier van isoleren en kweken

is men thans in staat om $\pm 75\%$ van de plaqueflora te kweken. In de jaren zestig werden deze methoden ingevoerd in de bacteriologie van het ontstoken wortelkanaal.⁵ Anaërobe bacteriën welke hierbij worden geïsoleerd zijn in meerderheid grampositieve kokken (peptostreptokokken) en gramnegatieve staafjes (*Bacteroides* en *Fusobacterium*). Vertegenwoordigers van beide genera zijn bekend als pathogeen. In het nu volgende willen wij ingaan op 1. de rol van *Bacteroides*-bacteriën bij parodontitis in het algemeen en parodontitis apicalis in het bijzonder en 2. resultaten van een onderzoek waarin een nieuwe *Bacteroides*-soort wordt beschreven, welke mogelijk een rol speelt bij parodontitis apicalis.

Taxonomie

Het geslacht *Bacteroides* omvat obligaat anaërobe bacteriën. Dit betekent dat deze microben zo gevoelig zijn voor zuurstof dat

Samenvatting:

In dit artikel wordt ingegaan op de rol van zwart-gepigmenteerde *Bacteroides*-bacteriën in parodontale infecties. De taxonomie, welke de laatste jaren enige veranderingen heeft ondergaan, wordt besproken. Beschreven wordt hoe een tot nu toe niet-ingedeelde *Bacteroides*-bacterie is geïsoleerd uit een patiënt met ernstige parodontitis apicalis. Het is gebleken dat strikt anaëroob bemonstering en kweken voorwaarden zijn voor het aantonen van dit micro-organisme. Deze obligaat anaëroob, zwart-gepigmenteerde *Bacteroides* is beschreven als een nieuwe species: *Bacteroides endodontalis*.

zij slechts kunnen groeien in een atmosfeer waaraan vrijwel alle zuurstof is onttrokken. Vertegenwoordigers van dit geslacht komen voor op het slijmvlies van de gehele tractus digestivus. Het zijn kleine, gramnegatieve, onbeweeglijke staafjes. Een aantal *Bacteroides*-soorten ontwikkelen tijdens groei op bloedhoudende voedingsmedia een donkerbruin tot zwart pigment en worden om deze eigenschap vaak aangeduid met de term zwart-gepigmenteerde *Bacteroides*.

Tabel I. Enkele belangrijke zwart-gepigmenteerde *Bacteroides*-species en de aandoeningen waarmee ze worden geassocieerd.

Species	Geassocieerd met
<i>B. gingivalis</i>	adulte parodontitis
<i>B. asaccharolyticus</i>	niet-orale infecties
<i>B. melaninogenicus</i>	orale en niet-orale infecties
<i>B. intermedius</i>	gingivitis, vroege parodontitis en parodontitis apicalis

Aanvankelijk werden deze zwart-gepigmenteerde *Bacteroides*-bacteriën aangeduid met de naam *B. melaninogenicus*. Toen men het belang van deze microben begon in te zien en onderzoek gedaan werd aan dit micro-organisme bleek dat de soort heterogeen was; er werden dan ook belangrijke verschillen gevonden tussen de geïsoleerde stammen. Men onderscheidde saccharolyte (in staat suiker te vergisten) en asaccharolyte (niet in staat suiker te vergisten) stammen. Uiteindelijk is men, met de DNA-analyse tot de volgende taxonomische benaming gekomen: *B. gingivalis* (asaccharolyt, oraal), *B. asaccharolyticus* (asaccharolyt, niet-oraal), *B. intermedius* en *B. melaninogenicus* (saccharolyt, oraal en niet-oraal), (zie tabel I).¹

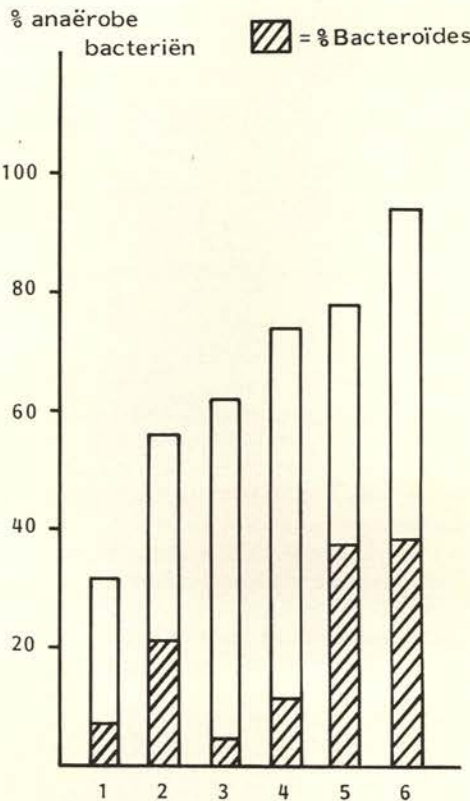
Bacteroides en parodontitis

Bacteroides-bacteriën worden gezien als belangrijke organismen bij de pathogenese van infecties van het parodontium. Al in 1928 vond Burdon dat deze bacteriën in aantal toenamen bij het ontstaan van purulente parodontitis, terwijl ze niet of nauwelijks konden worden aangetoond in gezonde personen.² Sinds de toepassing van verbeterde anaërobe methoden zijn vele onderzoekers tot de conclusie gekomen dat *Bacteroides*-bacteriën in lage aantallen voorkomen in de subgingivale plaque bij minimale parodontitis en in hoge aantallen (tot 50% van de kweekbare flora) bij ernstige parodontitis. *Bacteroides*-bacteriën bezitten diverse eigenschappen welke bijdragen tot hun virulentie. Een aantal van deze zogenaamde virulentiefactoren is vermeld in tabel II.³ Tegenwoordig wordt *B. gingivalis* geassocieerd met snelle progressieve botafbraak. Ook kan deze bacterie in hoge aantallen worden aangetroffen bij gegeneraliseerde juveniele parodontitis.⁴ De rol van *B. intermedius* bij parodontitis is minder duidelijk. Vaak wordt deze soort in hoge aantallen aangetroffen bij bepaalde vormen van gingivitis zoals zwangerschapsgingivitis en acute necrotiserende en ulcererende gingivitis (ANUG). Op ons laboratorium is dit micro-organisme ook in hoge aantallen aangetoond in diepe poc-

Tabel II. Virulentiefactoren van *Bacteroides*-species.

Eigenschappen	Gevolg
Kapsel	Remming fagocytose
Lipopolysacchariden	
Enzymen:	Weefselbeschadiging
collagenase	
trypsine	
fibrinolysine	
hyaluronidase	
heparinase	
Cytotoxische producten:	Celbeschadiging
indol	
ammonia	
waterstofsulfide	
vluchtige vetzuren*)	
Immunopathologie:	
Humoraal	Gestoorte immuunrespons
	Afbraak
	immuunglobulinen
Cellulair	Gestoorte fagocytose door PMN-leucocyten

*) M.n. butyraat, waarvan aangetoond is dat het Verocellen aantast.³



Afb. 1. Het percentage anaërobe bacteriën geïsoleerd uit ontstoken pulpae zoals dat gevonden is door diverse onderzoekers. 1. MacDonald (1957), 2. Chirnside (1957), 3. Engstrom en Frostell (1961), 4. Möller (1966), 5. Bergenholz (1974), 6. Sundqvist (1976).

kets bij jonge patiënten. In de bacteriologie van het ontstoken endodontium is de rol van obligaat anaërobe micro-organismen pas later onderkend (zie afb. 1). Het is onder andere Möller geweest die anaërobe methoden heeft ontwikkeld om de in de pulpaholte aanwezige bacteriën te isoleren en te identificeren.⁵ Een deel van deze meestal gemengde flora bestaat uit anaërobe bacteriën. Van deze anaëroben kan *Bacteroides* ± 40% uitmaken. Dit betreft dan *B. intermedius* en/of *B. melaninogenicus*,⁶ terwijl *B. gingivalis* voor zover ons bekend, niet wordt aangetroffen in ontstoken pulpae.

In een bacteriologische studie aan 18 niet-vitale elementen vond Sundqvist in twee elementen met parodontitis apicalis een asaccharolyte zwart-gepigmenteerde *Bacteroides*.⁷ Na onderzoek bleek deze *Bacteroides* niet identiek te zijn aan *B. gingivalis* en *B. asaccharolyticus*.¹

Het is van belang te weten welke rol dit micro-organisme speelt bij pulpitis en parodontitis apicalis. Om deze reden is op ons laboratorium gezocht naar een dergelijke *Bacteroides*-stam.

Bacteriologische bemonstering en kweekmethoden

Naast de routine-kweekmethoden met een paperpoint in Brain-Heart-Infusion-medium wordt op de afdeling endodontologie gebruik gemaakt van een instrument dat ontwikkeld is voor het anaëroob bemonsteren van parodontale pockets.⁸ Met dit instrument kan het wortelkanaal doorspoeld worden met stikstof tijdens de bemonstering (zie afb. 2). Dit instrument bestaat uit een spuit met holle naald waardoorheen een stuk orthodontische draad loopt. Op het uiteinde van deze draad is een Hedström-vijl gelast die omwikkeld is met alginaatwatten. Nadat de pulpakamer is geopend,⁹ wordt de steriele holle naald in de pulpakamer geplaatst en de Hedström-vijl via de naald draaiend in het kanaal geschoven terwijl een zeer geringe hoeveelheid stikstof het kanaal doorspoelt. Vervolgens wordt de vijl teruggetrokken in de naald. Het monster wordt tegen zuurstof beschermd door de naald door een rubber dop op een flesje te duwen en de vijl in een geperreuceerde vloeistof te brengen.

Het monster komt op deze wijze vrijwel niet in aanraking met de atmosferische zuurstof. Direct na afname wordt het monster verwerkt door de vijl op bloedhoudende media te enten. Deze media worden tenminste tien dagen geïncubeerd bij 37°C onder 80% stikstof, 10% koolstofdioxide en 10% waterstof.

Patiëntenbeschrijving en behandeling

Een man van 32 jaar meldt zich bij de polikliniek van de Subfaculteit der Tandheelkunde aan de Vrije Universiteit. De anamnese leert dat hij zelden naar de tandarts gaat. De patiënt is 15 jaar geleden op de onderkaak gevallen en maakt mel-



Afb. 2. Het instrument waarmee parodontale pockets en wortelkanalen anaëroob worden bemonsterd.⁸

ding van een trauma op een later tijdstip tegen de rechterzijde van de onderkaak. Pijn in de regio van het onderfront is de reden van zijn komst. Submentale lymfklieren zijn gezwollen en palpatiegevoelig.

Onderzoek van de mondholte: redelijk goede dentitie, slechte mondhygiëne, gegeneraliseerde supragingivale tandsteenafzetting en gemakkelijk bloedende gingiva. Vestibulair ter hoogte van 31 een niet-fluctuerende zwelling, rood van kleur, geen fistel. Element 31 is verkleurd, niet-vitaal en percussiegevoelig; 31, 32 en 41 vertonen een lichte mobiliteit en 32 en 41 reageren positief op vitaliteitsonderzoek.

Het orthopantomogram laat een grote radioluentie in de regio mentalis zien. De tandfilm vertoont een zelfde beeld, maar meer gelokaliseerd rond de wortelpunt van 31 (zie afb. 3). De omvang wordt geclassificeerd met++++.¹⁰⁻¹² De radioluentie is circumscrip en omgeven door een radiopake structuur.

Vermoedelijke diagnose: radiculare cyste uitgaande van 31. Indicatie tot behandeling: opheffen van acute klachten, mechanische preparatie van het wortelkanaal en zo nodig apexresectie.

Behandeling: na openen van de pulpakamer bleek het element non-vitaal. Er werd een bacteriologisch monster afgenomen met de paperpoint-methode (initiaal-kweek), een droge wat-

tentampon aangebracht en de caviteit werd afgesloten met zinkoxyde-eugenolcement. Na één week ontstond een exacerbatie, waarbij zich een submucosus abces ontwikkeld had. Via incisie en wortelkanaal evacueerde veel pus.

Na drie maanden keert de patiënt terug met opnieuw een acute ontsteking. Bij exploratie van het nog openliggende wortelkanaal welt pus en later helder, glinsterend vocht omhoog. Met behulp van zowel bovengenoemde anaërobe methode als met de paperpoint-methode werd materiaal afgenomen voor bacteriologisch onderzoek (tweede initiaalkweek) en het wortelkanaal geprepareerd tot ruimer no. 45. Een week later waren de klachten verdwenen en werd een mechanische preparatie voortgezet tot en met ruimer no. 60. Opnieuw werd met beide methoden een bacteriologisch monster genomen (preparatiekweek), een wattentampon op de kanaalingang gebracht, licht bevochtigd met formocresol en de caviteit afgesloten met zinkoxyde en eugenolcement.

Ondanks herhaald oproepen is de patiënt niet meer verschenen.

Resultaten bacteriologisch onderzoek

Uit de eerste initiaalkweek met de paperpoint in Brain-Heart-Infusion-medium konden geen bacteriën gekweekt worden.

Bij het tweede bacteriologisch onderzoek werd geïsoleerd en gekweekt volgens beide beschreven methoden. Uit de Brain-Heart-Infusion-kweek werden facultatief anaërobe bacteriën gekweekt met name streptokokken. Met behulp van de anaërobe techniek werd een gemengde flora geïsoleerd waaronder een zwart-gepigmenteerde *Bacteroides*. Deze bacterie groeide slechts zeer langzaam en ontwikkelde pas na zeven dagen een donker pigment. Deze bacterie

kon niet worden geïsoleerd uit de Brain-Heart-Infusion-kweek. Ook bij de derde bacteriologische bemonstering kon uitsluitend met de strikt anaërobe methoden een zwart-gepigmenteerde *Bacteroides* geïsoleerd worden.

Bij verder onderzoek bleek de *Bacteroides* geen suikers om te zetten (asaccharolyt), maar toch andere eigenschappen te bezitten dan *B.gingivalis*. Dit isolaat vertoonde gelijkenis met de stammen van Sundqvist. Na taxonomische studie op het niveau van DNA bleek deze stam identiek te zijn aan deze 'Sundqvist-stammen' en ongelijk aan zowel *B.gingivalis* als *B.asaccharolyticus*.¹³ Deze stammen zijn door ons beschreven als een nieuwe *Bacteroides*-species: *Bacteroides endodontalis* species nova.

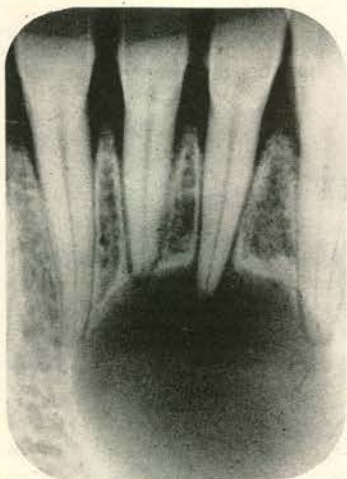
Enkele discriminerende eigenschappen van asaccharolyte *Bacteroides*-species zijn vermeld in tabel III. *B.gingivalis* bezit de specifieke eigenschap om erythrocyten van diverse diersoorten te agglutineren (hemagglutinatie). Bij het onderscheiden van soorten wordt tegenwoordig gebruik gemaakt van DNA-analysetechnieken. Hierbij wordt het percentage Guanine en Cytosine bepaald (% G+C).

Dit percentage, samen met DNA-homologiestudies tussen de verschillende bacteriestammen, geeft informatie over de mate van verwantschap tussen de diverse soorten. Deze verschillen kunnen zich uiten door verschillen in biochemische eigenschappen. Een biochemisch verschil tussen de asaccharolyte *Bacteroides*-soorten is bijvoorbeeld de behoefte aan de groeifactor menadion: een precursor van vitamine K.

Discussie

De rol van *B. endodontalis* bij pulpitis en parodontitis apicalis is nog onduidelijk. Tot nu toe is dit micro-organisme aangetroffen in een gemengde microflora. Wat de rol van deze *Bacteroides* is in deze menginfectie is nog onderwerp van onderzoek. Feit is dat de stammen welke tot nu toe geïsoleerd werden afkomstig zijn van patiënten met ernstige ontstekingen, in het beschreven geval tevens gepaard gaand met ernstig botverlies (zie afb. 3). Het is ook onduidelijk hoe vaak en bij welke patiënten dit micro-organisme kan worden aangetroffen en of het een bewoner is van de mondholte.

Men kan de vraag stellen wat de reden is dat deze bacteriesoort tot nu toe nog maar zo weinig wordt geïsoleerd uit bacteriologische monsters.¹¹ Reden hiervoor kan in



Afb. 3. Röntgenfoto van het onderfront van de beschreven patiënt.

Tabel III. Enkele discriminerende eigenschappen van asaccharolyte zwart-gepigmenteerde *Bacteroides*-soorten.

Species	Hemagglutinatie	% G+C	Menadionbehoefte
<i>B. asaccharolyticus</i>	-	53-54	-
<i>B. gingivalis</i>	+	48-50	variabel
<i>B. endodontalis</i>	-	50	+

de eerste plaats zijn dat dit micro-organisme extreem gevoelig is voor zuurstof in vergelijking met andere *Bacteroides*-soorten.¹⁴ Afname- en kweektechnieken die hieraan niet tegemoet komen zullen ongeschikt zijn voor het isoleren van deze bacterie. Deze zuurstofgevoeligheid is wellicht ook de reden dat *B. endodontalis* niet geïsoleerd kon worden uit de Brain-Heart-Infusion-kweek. Deze wijze van kweken is voor veel anaërobe bacteriën niet geschikt vanwege de te hoge zuurstofspanning. Tevens zal een langzaam groeiende soort overgroeid worden door de meestal sneller groeiende facultatief anaërobe micro-organismen.

In de tweede plaats groeit dit micro-organisme langzaam, zeker bij de eerste isolatie, en zal dientengevolge langzamer pigmenteren op bloedhoudende media. Het herkennen van deze bacterie zal hierdoor bemoeilijkt worden en een verlengde incubatietijd is dan ook een vereiste.

In de derde plaats zal *B. endodontalis* niet worden aangetroffen indien gebruik wordt gemaakt van voedingsbodems welke selectief zijn gemaakt met het antibioticum vancomycine. Zowel in bacteriologische verwerking van subgingivale plaque,¹⁵ als wortelkanaalkweken zijn dergelijke 'selectieve' voedingsmedia gebruikt.¹¹ Uit onderzoek op ons laboratorium is gebleken dat alle asaccharolyte *Bacteroides*-soorten gevoelig tot zeer gevoelig zijn voor dit antibioticum.¹⁶

Op ons laboratorium wordt onder andere onderzocht of dit micro-organisme vaker uit patiënten met parodontitis apicalis te isoleren is, zodat we een inzicht krijgen in de frequentie van voorkomen. Tevens willen we weten wat de rol is van deze bacte-

rie bij genoemde ontstekingen. Hiertoe werd onderzoek gedaan aan diverse virulentiefactoren.

Tot nu toe is gebleken dat *B. endodontalis* diverse eigenschappen gemeen heeft met *B. gingivalis*. Dit betreft onder meer de productie van cytotoxische stoffen, waaronder vluchtige vetzuren en een stof welke kraakbeencellen aantast.¹⁷

Summary:

Title: *Bacteroides endodontalis*: a new described species from an acute periapical abscess.

Keywords: Bacteriology – Endodontology – *Bacteroides endodontalis* – Periapical abscess

The role of black-pigmented *Bacteroides* in periodontitis is briefly reviewed with special attention to periodontitis apicalis. The taxonomy of this group of anaerobic bacteria is discussed. From a patient with a severe periapical abscess an asaccharolytic black-pigmented *Bacteroides* of undescribed species was isolated. Strict anaerobic sampling and cultivation was found to be necessary for the isolation of this bacterium. This micro-organism is described as a new species: *Bacteroides endodontalis*.

Literatuur:

1. Van Steenberghe TJM, Vlaanderen CA, De Graaff J. Confirmation of *Bacteroides gingivalis* as a species distinct from *Bacteroides asaccharolyticus*. Int J Syst Bact 1981; 31(3): 236-41.
2. Burdon KL. Bacterium melaninogenicum from normal and pathologic tissues. J Infect Dis 1928; 42: 161-71.
3. Touw JJA, Van Kampen GPJ, Van Steenberghe TJM, Velthuisen JP, De Graaff J. The effect of culture filtrates of oral strains of black-pigmented *Bacteroides* on the matrix production of chick

embryo cartilage cells in vitro. J Periodont Res 1982; 17: 351-7.

4. Loesche WS, Syed SA, Morrison EC, Laughon B, Grossman NS. Treatment of periodontal infections due to anaerobic bacteria with short-term treatment with metronidazole. J Clin Periodontol 1981; 8: 29-44.
5. Moller AIR. Microbiological examination of root canals and periapical tissues of human teeth. Dissertatie Universiteit Göteborg, 1966.
6. Zavistoski J, Dzink J, Onderdonk A, Bartlett J. Quantitative bacteriology of endodontic infections. Oral Surg 1980; 49(2): 171-4.
7. Sundqvist G. Bacteriological studies of necrotic dental pulps. Umea: Umea Universiteit, 1976: Odontol Disert no 7.
8. Newman MG, Socransky SS. Predominant cultivable microbiota in periodontitis. J Periodont Res 1977; 12: 120-8.
9. Eggink CO. The value of the bacteriological culture in endodontics. I. The influence of infection during and after treatment. Int Endod J 1982; 15: 79-86.
10. Eggink CO. Resultaten van endodontische behandelingen beoordeeld volgens een gestandaardiseerde methode. Academisch proefschrift, rijksuniversiteit te Utrecht, 1964: hfd. III.
11. Griffie MB, Patterson SS, Miller CH, Kofrawy AH, Newton CW. The relationship of *Bacteroides melaninogenicus* to symptoms associated with pulpal necrosis. Oral Surg 1980; 50(5): 457-61.
12. Klevant FJH. Results of endodontic treatment of filled, partly filled and unfilled root canals. Academisch proefschrift, rijksuniversiteit te Utrecht, 1981: hfd. II.
13. Van Steenberghe TJM, Van Winkelhoff AJ, Mayrand D, Grenier D, De Graaff J. Int J Syst Bact 1984
14. Carlsson J, Frolander F, Sundqvist G. Oxygen tolerance of anaerobic bacteria isolated from necrotic dental pulps. Acta Odontol Scand 1976; 35: 139-45.
15. Singletary MM, Crawford JJ, Simpson DM. Dark-field microscopic monitoring of subgingival bacteria during periodontal therapy. J Periodontol 1982; 53: 671-81.
16. Van Winkelhoff AJ, De Graaff J. Vancomycin as a selective agent for isolation of *Bacteroides*. J Clin Microbiol 1983; 18(5): 1282-4.
17. Touw JJA, Van Steenberghe TJM, De Graaff J. Butyrate a cytotoxin for Vero-cells produced by *Bacteroides gingivalis* and *Bacteroides asaccharolyticus*. Antonie van Leeuwenhoek 1982; 48: 315-25.

April 1984.

De Boelelaan 1117,
1007 MB Amsterdam.

ONDERWIJS

EVALUATIE VAN AUDIOVISUELE ONDERWIJSMIDDELEN IN HET TANDHEELKUNDE-ONDERWIJS MIDDELS HET COMMENTAAR VAN DOCENTEN EN STUDENTEN

CH. PENNING
E. J. HELLER
S. K. THODEN VAN VELZEN

Uit de vakgroep Cariologie, Endodontologie en Pedodontologie van de Universiteit van Amsterdam.

Trefwoorden: Onderwijs - Audiovisuele (AV)-onderwijsmiddelen

1. Inleiding

In een vorig artikel werd geconcludeerd dat passende evaluatieprocedures voor audiovisuele (AV) onderwijsmiddelen nog weinig ontwikkeld zijn.¹ De noodzaak tot

evaluatie, klemmend onder andere vanwege de grote investeringen in menskracht en middelen, was voor de Subfaculteit Tandheelkunde van de Universiteit van Amsterdam reden om die ontwikkeling ter hand te nemen. In dit artikel wordt een routinema-

Samenvatting:

In nevenstaand artikel wordt een methode voor de evaluatie van audiovisuele (AV-)onderwijsmiddelen beschreven. Voordat een AV-programma wordt vrijgegeven voor studentengebruik worden docenten om commentaar gevraagd. Studenten worden geïnterviewd nadat zij het bijbehorende cursusonderdeel hebben doorlopen en zich een oordeel hebben kunnen vormen over de hulp die ze van het AV-programma menen te hebben ondervonden. De commentaren op enkele AV-producties worden besproken.