

2. Dorenbos, J. (1972): Algemeen tandheelkundige en orthodontische aspecten bij traumata van fronttanden. Ned Tijdschr Tandheelkd 79: 398.
3. Irmisch, B., G. Hetzer (1971): Eine klinische Auswertung akuter Traumen im Milchgebiss und permanenten Gebiss. Dtsch Stomatol 21: 28.
4. Gool, A. V. van (1973): Injury to the permanent tooth germ after trauma to the deciduous predecessor. Oral Surg 35:2.
5. Hul, H. van den (1972): Het gevolg van trauma op een tandkiem, Ned Tijdschr Tandheelk 79:75.
6. MacGregor, S. A. (1969): Management of injuries to deciduous incisors. J Can Dent Assoc 35: 26.
7. Via, W. F. (1968): Enamel defects induced by trauma during toothformation. Oral Surg 25: 49.
8. Williamson, J. J. (1961): Trauma to the developing crowns of maxillary incisors. Aust Dent J 6: 307.

Augustus 1974.

Kliniek voor Mondheelkunde van het Academisch Ziekenhuis, Oostersingel 59, Groningen.

EXPERIMENTELE TANDVLEESONTSTEKING BIJ RATTEN

J. S. VAN DER HOEVEN

J. A. PRINSEN

H. P. OTTEN

Inleiding

In de afgelopen jaren werden in het kader van spuurwerk op het gebied van de microbiologie van de tandplaque verschillende micro-organismen geïsoleerd. In Nijmegen was de aandacht gericht op organismen, die niet alleen zuur produceren, maar ook uit suikers extracellulaire polymeren kunnen maken. In een aantal experimenten werden drie typen van micro-organismen geïsoleerd uit tandplaque die afkomstig was van de mens en van beagle honden. De micro-organismen werden uitgekozen omdat ze in staat waren een kapsel of extracellulair slijm te vormen, ook in afwezigheid van saccharose, de normale kristalsuiker.

Het plaquevormend vermogen van deze micro-organismen werd getest in een experiment met ratten.

*Uit het Instituut voor Preventieve en Sociale Tandheelkunde van de Katholieke Universiteit te Nijmegen.
Hoofd: Prof. Dr. K. G. König.*

Het experimenteel onderzoek van Theilade en medewerkers (1966) toonde aan dat de mate van klinisch waarneembare gingivitis samenhangt met de omvang en leeftijd van de tandplaque.

Dierexperimenteel onderzoek biedt de mogelijkheid om het effect van afzonderlijke micro-organismen te vergelijken en hiermee enig inzicht te krijgen in een eventuele bacteriële specificiteit bij gingivitis. Groepen van Osborne-Mendel ratten werden hiertoe beënt met slijmvormende micro-organismen.

Methode

De opzet van het dierexperiment is samengevat in tabel I.

Het experimenteel dieet bestond uit een vetarm,

Tabel I. Opzet van het experiment. Drie groepen conventionele, cariësgevoelige ratten werden beënt en vergeleken met een niet-beënte controlegroep.

Nummer van de groep	1	2	3	4
Aantal ratten	10	10	10	10
Micro-organisme	<i>Rothia</i> -stam Ny 21 (kapsel- vormend)	<i>Neisseria</i> -stam Ny 204 (slijmvormend)	<i>Bacterionema</i> - stam Ny 205 (slijmvormend)	geen

koolhydraatrijk poeder dat 40% glucose bevat en geen saccharose.

De duur van het experiment bedroeg 90 dagen.

De geteste micro-organismen behoren tot verschillende geslachten. Hun fysiologische eigenschappen zullen elders worden beschreven.

Morfologie en Gram-kleuring

Rothia: draadvormig vertakt, nogal korte dikke draden; Gram-positief.

Neisseria: duplokokken; Gram-negatief.

Bacterionema: draadvormig, vertakt; Gram-positief.

Plaquevorming

Na kleuren met 0,1% brilliant groen werd de mate van plaquevorming vastgesteld. Hiervoor werd een (arbitraire) score van 0 tot 3 gebruikt.

Tandvleesontsteking

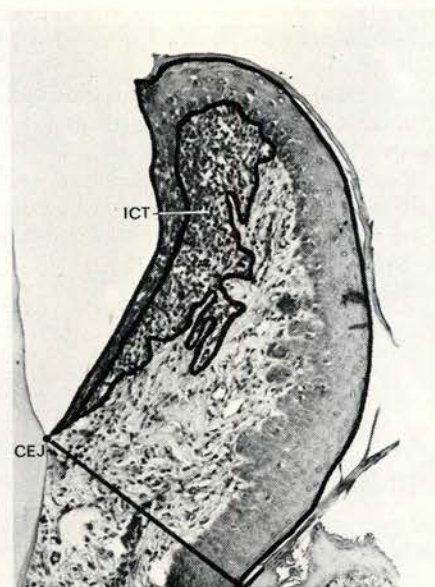
Als maat voor de ontsteking van het tandvlees werd genomen de omvang van het door ontstekingscellen geïnfiltreerde gingivaal bindweefsel. De grootte van dit gebied werd bepaald in histologische coupes van de buccale gingivae van de eerste molaren links boven (afb. 1).

Kleuring

De coupes werden gekleurd met haematoxyline en eosine (HE). Het effect op de gingivae werd ook nagegaan met behulp van een techniek om bindweefsel collageen aan te tonen met de Van Gieson-kleuring. Van elke rat werden 5 HE gekleurde en 5 volgens Van Gieson gekleurde coupes opgemeten met behulp van een planimeter.

Resultaten en discussie

In tabel II zijn de resultaten samengevat. In alle drie beënte groepen werd meer plaque gevonden dan in de controlegroep. Dit resultaat is in overeenstemming met eerder gedaan onderzoek in dit laboratorium, waarbij werd gevonden dat het slijmvormende micro-organisme *Actinomyces viscosus* ook de plaquevorming bevorderde (V.d. Hoeven, 1973). Ook van andere micro-organismen zoals *Streptococcus mutans* en *Streptococcus sanguis* die extracellulair slijm vormen, weliswaar alleen in aanwezigheid van saccharose, is bekend dat ze de plaquevorming stimuleren (zie bijvoorbeeld König, 1971). Ten aanzien van tandvleesontsteking blijkt dat de grootte



Afb. 1. Histologische coupe van een buccale gingiva met daarin aangegeven hoe de totale oppervlakte en de oppervlakte van het geïnfiltreerde weefsel (ICT) werden bepaald.

CEJ = glazuur-cementgrens, cemento-enamel junction. De coupe werd met haematoxyline en eosine gekleurd. De vergroting is ongeveer 100 maal.

van het geïnfiltreerde gebied zowel relatief als absoluut, significant groter is in de gingivae van beënte groepen dan in die van de niet-beënte controlegroep. Dit resultaat suggereert dat er een relatie bestaat tussen de mate van plaquevorming en de mate van ontsteking die optreedt. Dit is in overeenstemming met de eerder genoemde klinische onderzoeken van Theilade c.s. (1966). Het waargenomen infiltraat is zeker niet ontstaan als gevolg van de aanwezigheid van bacteriën in het weefsel. Nergens in het gingivale weefsel konden bacteriën worden aangetoond en het sulcus epitheel was overal intact. Algemeen wordt aangenomen dat diffusie van oplosbare componenten uit de plaque de directe aanleiding is voor de ontstekingsreactie (Cowley en Levine, 1972).

De gemiddelde waarden van de totale grootte van de gingivae in de 4 groepen bleken niet significant te verschillen. Dit is een aanwijzing dat er in de gingivae van de beënte groepen oedeemvorming noch proliferatie is opgetreden. In de literatuur vindt men afwijkende meningen hieromtrent. Mogelijk hebben we hier te maken met een specifiek ontstekingsbeeld, ontstaan onder invloed van de betrok-

ken micro-organismen en afhankelijk van de gastheer (rat).

Tabel II. Gemiddelde waarden van plaquescore en grootte van geïnfilteerd bindweefsel uitgedrukt in cm^2 in $300 \times$ vergrote coupes van de gingiva of als percentage van de totale oppervlakte van de gingiva (zie afb. 1) in 4 groepen van 10 ratten.

Groep 1: *Rothia*-stam Ny 21; groep 2: *Neisseria*-stam Ny 204; groep 3: *Bacterionema*-stam Ny 205 en groep 4: controle. Het experimentele dieet bevat glucose en geen saccharose (kristalsuiker).

Groep	1	2	3	4
Stam	Ny 21	Ny 204	Ny 205	—
Plaque	1.7 ^{*)}	2.0 ^{*)}	1.4 ^{*)}	0.5
Geïnfilteerd weefsel	11.2 ^{**)}	22.5 ^{*)}	15.1 ^{*)}	2.9
% geïnfilteerd weefsel	6.5 ^{**)}	9.6 ^{*)}	7.6 ^{*)}	1.6

^{*)} P_t 0.001.

^{**)} p_t 0.05.

Het effect van de plaque op de gingivae werd ook gemeten als 'verdwijning' van bindweefsel-collageen, met behulp van de Van Gieson-kleuring. Volgens deze methode bleek het collageen-arme celrijke gebied in de beënte groepen significant groter te zijn dan in de niet-beënte controlegroep.

Conclusies

Ten aanzien van de vorming van plaque en het ontstaan van tandvleesontsteking kan uit het hier beschreven experiment het volgende geconcludeerd worden:

1. De geteste micro-organismen zijn weliswaar sterk verschillend onderling, maar kunnen toch allemaal de plaquevorming stimuleren, zeer waarschijnlijk dank zij hun vermogen om extracellulaire polymeren te maken.
2. De mate waarin gingivitis ontstaat, hangt samen met de hoeveelheid plaque en lijkt niet afhankelijk te zijn van het soort micro-organisme.

Het is een opmerkelijk feit dat dit zo ongeveer het enige is wat met voldoende zekerheid kan worden

beweerd van de relatie tussen micro-organismen en gingivitis. Verder is nauwelijks iets bekend omtrent de aard en de wijze waarop de micro-organismen en hun stofwisselingsprodukten inwerken op het gingivale weefsel.

Samenvatting:

Drie orale micro-organismen *Bacterionema* sp., *Neisseria* sp. en *Rothia* sp. werden getest in Osborne Mendel ratten op hun plaque vormend vermogen en inductie van tandvleesontsteking. Als maat voor de ontsteking van het tandvlees werd genomen de omvang van het door ontstekingscellen geïnfecteerde gingivale bindweefsel in histologische coupes van de buccale gingivae. De drie micro-organismen induceerden plaque en tandvleesontsteking. De mate van ontsteking was gecorreleerd met de hoeveelheid plaque.

Summary:

Title: Experimental gingivitis in rats.

Three oral microorganisms *Bacterionema* sp., *Neisseria* sp. and *Rothia* sp. were tested in Osborne Mendel rats on plaque formation and gingivitis induction.

The severeness of the gingivitis was tested by measuring the area of inflammation in histological sections of buccal gingivae.

The three microorganisms induced plaque formation and gingivitis. The severeness of the inflammation was correlated with the amount of plaque.

Literatuur:

1. Cowley, G. C., Levine, M. (1972): The effect of plaque on gingival epithelium. *Oral Sciences Reviews* 1 : 103-127.
2. Hoeven, J. S. van der (1973): Glucose en cariëspreventie. *Ned Tandartsenbl* 28: 359-361.
3. König, K. G. (1971): *Karies und Kariesprophylaxe*. W. Goldmann Verlag, München.
4. Theilade, E., Wright, W. H., Börglum Jensen, S., Loë, H. (1966): Experimental gingivitis in man. II. *J Periodont Res* 1 : 1-13.

Juli 1974.

Philips van Leydenlaan 25,
Nijmegen.