

GREENE VARDIMAN BLACK,
GRONDLEGGER VAN DE MODERNE PARODONTOLOGIE

J. G. DE BOER

Black's „Operative Dentistry” is waarschijnlijk nog steeds het meest bekende boek in de tandheelkundige literatuur, althans „van horen zeggen”. Want vermoedelijk behoren de twee delen waaruit dit werk bestaat tegenwoordig tevens tot de minst gelezen boeken. Minder bekend is Black's „Descriptive Anatomy of the Human Teeth”, waarvan de eerste editie in 1890 verscheen, en bijna geen enkele tandarts weet nog, dat hij ook boeken heeft geschreven over „The Periosteum

and Peridental Membrane” (1887) en over „Special Dental Pathology” (1915). Dit laatste is een lijvig boekwerk van ruim 500 pagina's tekst, aangevuld met 518 illustraties. Deze boeken zijn, evenals vele andere publikaties die van zijn hand zijn verschenen, bijna geheel in het vergeetboek geraakt.

De volledige titel van het laatstgenoemde werk luidt:

A WORK
ON
SPECIAL DENTAL
PATHOLOGY
DEVOTED TO THE
DISEASES AND TREATMENT
OF THE
INVESTING TISSUES OF THE TEETH AND
THE DENTAL PULP
INCLUDING THE SEQUELÆ OF THE DEATH OF THE PULP;
ALSO, SYSTEMIC EFFECTS OF MOUTH INFECTIONS,
ORAL PROPHYLAXIS AND MOUTH HYGIENE

In deze titel, die, geheel in de stijl van die tijd, een uitvoerige opsomming inhoudt van de behandelde onderwerpen, zijn twee belangrijke verhandelingen toch nog onvermeld gebleven: de macroscopische en de microscopische anatomie van het parodontium en van de pulpa.

Reeds bij een oppervlakkige kennisneming van de inhoud van dit boek komt de lezer tot de ontdekking, dat Black niet alleen een groot sosiodontist was, maar

ook een paradontoloog van zodanig formaat, dat men zich afvraagt hoe het mogelijk is, dat Black uitsluitend beroemd is geworden door zijn publikaties op sosiodontisch gebied, met name door zijn werk over „Operative Dentistry”, terwijl een boek als „Special Dental Pathology” bijna geheel en al in de vergetelheid is geraakt.

Dat een veelzijdig begaafd man als Black (Bremner, 1946), practicus en onderzoeker van groot formaat,

arts en tandarts, hoogleraar in „operative dentistry, dental pathology and bacteriology”, zich ook op het later „periodontology” of „parodontologie” genoemde terrein zou begeven, lag voor de hand.

Hieronder zullen enige passages uit Black's „Special Dental Pathology” worden geciteerd en van commentaar voorzien. Het spreekt vanzelf, dat deze aanhalingen slechts een zeer onvolledige en fragmentarische indruk kunnen geven van Black's kennis van het parodontium en van de preventie en de behandeling van aandoeningen daarvan. Zij illustreren echter duidelijk het feit, dat hij niet alleen als de grondlegger der moderne sosiodontie moet worden beschouwd, maar dat ook de parodontologie hem als één van haar grote mannen dient te eren.

In bovengenoemd werk geeft Black een uitvoerige beschrijving van het parodontium: gingiva, periodontium, cement en processus alveolaris.

Betreffende de aanhechting van de gingiva aan de tand schrijft hij: „A thin blade may readily be passed between the gingiva and the enamel, raising the tissue and exposing the subgingival space between it and the enamel. This tissue has no attachment to the tooth until the gingival line on the tooth is reached, which means that the attachment is to the cement only.” (P. 17.) Bijna veertig jaar later zou Waerhaug (1952) grote bekendheid verwerven door precies hetzelfde te verkondigen. Maar Waerhaug had het geluk door zijn onderzoek de als onomstotelijk bewezen geachte theorie van Gottlieb (1921) omver te werpen, wiens histologische preparaten zo duidelijk schenen aan te tonen, dat tussen sulcusepitheel en glazuur een organische verbinding bestaat. Waerhaug zelf geeft Black de eer die hem toekomt: „According to the observations reported, the description of the condition between the gingiva and the tooth surface given by Black (1915) is on the whole correct.” (P. 64.)

Reeds in 1887 gaf Black in een boek getiteld „The Periosteum and Peridental Membrane” een volledige beschrijving van de verschillende groepen van collage-vezels in periodontium en gingiva. Zijn indeling in zes groepen wordt nog steeds gevolgd (Noyes-Schour, 1960). Mummery (1924), leerling van Sharpey, schrijft: „The arrangement of the bands of connective tissue first fully described by G. V. Black at the point of junction of the gum with the tooth is a point of great importance in the study of the pathological changes which take place in disease.” (P. 315.)

In Black's „Special Dental Pathology” lezen wij over het periodontium: „Many complete bundles of

fibers can be traced from the cementum to the bone; many of these cannot be so traced, the fibers seem to split up into finer fibers and re-collect into bundles for insertion into the bone. This arrangement is maintained, with considerable variation, however, over the body of the tooth.” (P. 38.) Sicher (1923) was de eerste die een driezonige structuur beschreef van het periodontium van elementen met continue eruptie. De middelste zone noemde hij „plexus intermedius”. Hoewel minder duidelijk, werd deze middelste zone van vervlochten vezels ook in het periodontium van elementen met beperkte eruptie aangetroffen. Klaarblijkelijk had Black deze plexus intermedius reeds waargenomen.

Ten slotte zij vermeld, dat in de laatste uitgave van het bekende boek van Noyes-Schour (1960) de beschrijvingen van het cement en van het periost nog steeds worden verduidelijkt door verscheidene illustraties die zijn overgenomen van Black.

Stappen wij thans over van de microscopische anatomie naar de pathologie, de therapie en de preventie.

Over de afzetting van tandsteen en de gevolgen daarvan schrijft Black op grond van zijn onderzoekingen: „Micro-organisms have no influence in causing the deposit of salivary calculus. They do, however, grow luxuriantly in these deposits, and have the principal part in causing the inflammation and suppuration of the soft tissues.” (P. 109.)

In 1959 meldden Baer en Newton de waarneming van tandsteen op het gebit van kiemvrije muizen; een jaar later beschreven Fitzgerald en McDaniel (1960) de vorming van tandsteen bij kiemvrije ratten. In 1964 schreven Theilade c.s. op grond van hun experimenten: „It is evident from the presence of calculus in germfree animals that an organic material of non bacterial origin may also serve as a matrix for the deposition of mineral from the saliva. In the present study the conventional animals invariably showed more extensive calculus formation than did the germfree animals. It remains to be determined whether this is due to the presence of specific micro-organisms or simply a reflection of the presence of greater amounts of calcifiable substrate on the teeth of the conventional animals.” (P. 98.) In 1969 lezen we in een publikatie van McMillan en Wolff: „The presence of calculus has been implicated both clinically and epidemiologically as a factor in the production of periodontal disease. Further studies, including investigation of the role of bacteria, into the mechanics of calculus formation are required.” (P. 41.)

De waarneming, dat tandsteen ook bij afwezigheid van micro-organismen kan worden afgezet, was niet minder dan een verrassing. Ik meen te mogen stellen, dat ten aanzien van de rol die micro-organismen spelen bij de tandsteenvorming, Black in 1915 dichter bij de waarheid was dan de moderne onderzoekers vóór 1960.

Ten aanzien van de preventie van gingivitis en parodontitis schrijft Black: „*There is no more promising field for the study and practice of prevention than in the group of conditions which are the exciting causes of the inflammation of the gingivae.*” (P. 125.)

„*It should be understood that a gingivitis precedes the pericementitis in every case* (cursivering van mij, de B.), and in view of what has been said relative to the lack of power of reattachment of the peridental membrane to the cementum, it is of the utmost importance that one pay more attention to the earlier lesion, the gingivitis, which can usually be prevented by very simple means.” (P. 126.)

„It is the extension of inflammation, involving the tissues at the gingival line that is most dangerous to the future of the teeth. While all this is true, inflammation of the gingivae of children should be guarded against as much as possible, and cases occurring should have prompt treatment.” (P. 62.)

In 1969 schreef Waerhaug: „Up to the present time it was forgivable to wait until frank disease and destruction had developed, because the cause of the disease was not definitely known.” (P. 160.) Maar reeds in de vorige eeuw waren Riggs, Black en anderen terdege op de hoogte van het belang van de preventie.

Over de conservatieve behandeling van gingivitis en parodontitis schrijft Black: „The treatment of inflammations caused by deposits of salivary calculus should consist: first, of the thorough removal of the deposits and the care of the tissues by the dentist until the inflammation has subsided; second, the training of the patient in the means of preventing a redeposit, gradually leaving to the patient the principal care of the case; third, subsequent examinations at stated intervals to criticize the care by the patient and remove any deposits which may have occurred. It has been sufficiently demonstrated that this plan of treatment is dependable.” (P. 105.)

„As a first step in the training of the patient, the dentist should point out the places where the deposit has occurred and explain how necessary it is that these areas be brushed at least twice daily, if redeposits are to be prevented. The patient should understand that

the deposit is soft at first and remains so for twelve hours or more and during this time it may be easily removed with a brush and plain water. Absolutely nothing else is required. Particular emphasis should be laid on the fact that to miss the brushing of these areas a single time may mean that there will be sufficient hardening of a slight amount so that it can not be removed with the brush, also that this slight deposit, by its roughness, serves to attract and hold future deposits.

The dentist should see to it that the patient has proper brushes, and a syringe, and he should by using his brush in his own mouth demonstrate the positions and movements necessary. He should, in many cases, require patients to bring their brushes to the office, observe their use of them, and instruct them in the proper methods.” (P. 110.)

„The after treatment of the gingivae following the removal of serumal calculus, is simple. They should have a thorough washing from the syringe loaded with physiological salt solution, using it plentifully, and in such manner as to stretch the free gingivae open and wash the subgingival spaces clean. This should be carefully explained to the patient, and, during the washing, the patient should be asked to note particularly the sensation of the stretching open of the subgingival spaces by the stream of water, so that he or she may know when they have this sensation in their own efforts at subgingival cleaning. No other instrument is necessary. No medication is indicated.” (P. 123.)

Zijn bovenstaande behandeling en instructies niet volkomen in overeenstemming met de moderne opvattingen, ook al heeft de waterspuit plaats gemaakt voor de „Water pik” en is het erythrocine ingevoerd om de aanwezigheid van plaque zichtbaar te maken?

Voor de verwijdering van tandsteen ontwierp Black een reeks instrumenten die ook in de S. S. White-catalogus van 1967 weer staan afgebeeld, ten teken dat ze nog steeds worden gebruikt.

De gingivectomie en het spalpen van bewegelijke elementen paste Black in beperkte mate toe. Als radicale ingrepen noemt hij de extractie en de wortelresectie, welke laatste hij bij alle wortels aan onder- en bovenmolaren toepaste, na eerst de pulpaholte te hebben gevuld met bladgoud. Het spreekt van zelf dat hij, waar nodig (hemisectie), de mesiale en distale contacten van het betrokken element herstelde met behulp van een aan de situatie aangepaste kroon (afb. 293).

Over spalken schrijft hij: „It is not within the scope of this book to describe these in detail; only to call attention to the advantage of such appliances in some cases in which the teeth are loose, but have a considerable portion of their investing membranes remaining. When teeth have become so loose, on account of the extensive destruction of the investing tissues, that they will not be likely to again become tight, they had better be extracted at once, and replaced by a bridge or some other appliance.” (P. 113.)

„After the use of the forceps I have seen many of these sallow, not much sick but complaining persons, brighten up and again enjoy life.” (P. 72.)

Wat Black betreft stond William Hunter's befaamde aanklacht tegen de tandheelkunde, uitgesproken in 1910, gepubliceerd in 1911, gelijk met het intrappen van een open deur. Maar de bacterioloog Black had dan ook reeds een kwart eeuw daarvoor een boek gepubliceerd over „The Formation of Poisons by Microorganisms”, en was reeds lang vertrouwd met het begrip „oral sepsis”.

Voor Black stond preventie op de eerste plaats en hij hamert daar steeds weer op. „In the past dentists have treated the gingivae as unimportant, and have not studied them. Often they have wantonly destroyed them, especially the septal gingivae, in connection with filling of proximal cavities. Now we are finding the reward in an increase of disease beginning at the gingival line.” (P. 27.)

„Therefore, in any procedure, either by an operation such as a filling, or in prophylaxis, every care should be exercised not to injure the septal tissue, because injury usually results in recession.” (P. 418.)

„Our greatest hope for the future is in the application of preventive treatment by all dentists, rather than in the use of palliative treatment by specialists.” (P. 187.)

„This requires of the dentist that he make careful examination of the gingivae of every patient, and if there are inflammations they should have immediate and most painstaking treatment. No matter what may be the cause of such inflammation, it should be searched out to the limit, found and removed.” (P. 63.)

Voor het stellen van de diagnose maakte Black, na inspectie en palpatie, een uitgebreid gebruik van röntgenfoto's. „It has become my rule in the study of these cases, as a basis for prognosis and treatment, to have radiographs made of the entire alveolar process, as these show in a very definite way, the extent to which the tissues have become involved. A series of such radiographs, taken at stated intervals for individual

cases furnish an accurate record of the progress which the disease has made.” (P. 169–170.)

„Particular attention is called to the panoramic reproductions of radiographs of entire dentures which have been prepared by Dr. Arthur D. Black.” (P. 170; afb. 232–235, 261, 289.)

Voor het meten van de diepte van pockets ontwierp Black een paar gekalibreerde pocketmeters (afb. 267).

In een hoofdstuk over „Examination of the mouth” geeft zijn zoon A. D. Black een uitgebreide leidraad ten behoeve van het onderzoek van gebit en parodontium en toont aan enige behandelkaarten hoe de bevindingen kunnen worden genoteerd.

Het boek, waaraan ik bovenstaande citaten heb ontleend, werd uitgegeven in 1915, het jaar waarin Black stierf. Veel van wat dit werk bevat, had hij reeds (veel) eerder vermeld in colleges, voordrachten en demonstraties, in artikelen en in een boek: „The Periosteum and Peridental Membrane”.

Ik herhaal de vraag, die ik in het begin stelde: hoe is het mogelijk, dat al het belangrijke werk, dat Black op het gebied der parodontologie heeft gepresteerd, in tegenstelling tot zijn werk op sosiodontisch gebied, zo weinig indruk heeft gemaakt op zijn tijdgenoten en nu vrijwel geheel is vergeten. En ik voeg thans daaraan toe: hoe is het mogelijk, dat een man als Riggs, die niet in Black's schaduw kon staan, algemeen wordt beschouwd als de pionier van de moderne parodontologie en zelfs wel de vader van de parodontologie wordt genoemd (Dekker, 1963: p. 6–7).

Welke verdiensten had Riggs? Allereerst dient te worden vermeld, dat Riggs, die van geen enkele tandheelkundige vereniging lid was, wél voordrachten hield en demonstraties gaf, maar niets heeft gepubliceerd. Dit laatste heeft er ongetwijfeld toe bijgedragen, dat er misverstanden bestaan over de behandeling volgens Riggs.

Meermalen vinden we vermeld, dat het een „surgical operation” was (Riggs, 1882; Mills, 1878; McCall, 1899). Hieruit mogen wij niet de conclusie trekken, dat de gingivectomie tot zijn behandelingsmethoden behoorde. Wel vinden we vermeld, dat, bij aanwezigheid van pockets „he cut away the diseased edge of the alveolus back to healthy parts” (McCall, 1899), of anders gezegd „een curettage ter plaatse van de randen der processus alveolaris” toepaste (Dekker, 1963).

Of Riggs deze curettage toepaste staat m.i. niet vast. In het meest uitgebreide verslag dat ons over „Riggs's disease” en „Riggs's treatment” ter beschikking staat (Mills, 1877; 1878), schrijft Mills (1877) weliswaar:

„He claims that the edge of the alveolar process is found in an abnormal condition and that it is necessary to remove it to secure a healthy condition, and instances the theory that is acknowledged and practiced in general surgery, i.e. „remove not only the diseased portion, but do more – cut back into the healthy parts” (p. 71), maar we vinden in zijn gehele verslag deze operatie niet verder vermeld of beschreven.

In het verslag van een voordracht van Rehwinkel (1877) over „Pyorrhoea Alveolaris” lezen we: „The writer stated that he had recently addressed Dr. Riggs, asking for some account of his views, but had failed to receive any response. No printed reports or statements of Dr. Riggs were to be found; but from statements of his friends it is inferred that he claims that there is necrosis of the alveolar borders, and that excision of the necrosed portion down to healthy tissues is the only radical cure. It would be well if Dr. Riggs could be induced to make a statement of his views through the journals.” (P. 574.)

Aan dit verzoek heeft Riggs nooit voldaan. Wel heeft hij in 1882 voor de Southern Dental Association een voordracht gehouden. Naar het verslag te oordelen was dit een onwetenschappelijk betoog, waaruit echter duidelijk bleek, dat de gingivectomie niet tot zijn therapieën behoorde: „Another writer takes off patches of the diseased tissue, and another a strip of gum, from wisdom-tooth to wisdom-tooth. This treatment he could only characterize as barbarous. The treatment of the disease is purely surgical. Any therapeutic treatment is to alleviate the pain and soreness immediately after the operation.” (P. 527.)

Over een curettage van de randen van de processus alveolaris laat het verslag ons in het ongewisse: „When you find a tooth with the characteristic concretion of tartar upon it, the first principle of surgery demands that you clean that tooth thoroughly. Go down beyond the line of the disease, go around the tooth thoroughly, and break up the diseased tissue, and apply tincture of myrrh, and in three days you will notice a marked improvement for the better, and if the patient takes proper care of the teeth the disease will not return. Practitioners should watch the teeth of the young people under their care, and see that the mouth is kept scrupulously clean and healthy.” (P. 526.)

Staat „breaking up the diseased tissue” gelijk met curettage? Riggs heeft wél tandsteeninstrumenten ontworpen, maar, voor zover ik heb kunnen nagaan, geen instrument dat geschikt is voor een curettage van de alveoleranden. In zijn uitgebreide verslag in de Dental

Cosmos van de behandeling volgens Riggs beschrijft Mills uitsluitend de tandsteenverwijdering en het polijsten der wortels, en een grondige „home care”.

Ik meen te mogen concluderen, dat, wat Riggs ook predikte, dit zijn behandeling was, niet meer en niet minder. Deze behandeling werd, als onderdeel van „dental surgery” (D.D.S. = Doctor of Dental Surgery) aangeduid als een „surgical operation”. Held (1965) noemt curettage een vorm van „surgical management” die bestaat uit „the elimination of the pathological elements associated with the pocket (tartar, granulation tissue, softened and infiltrated cement and epithelial remnants lining the crevice) with the aim of building a new close contact between soft tissues and the tooth surface”.

Tot de bouw van het voetstuk waarop Riggs werd geplaatst heeft ongetwijfeld bijgedragen de resolutie, die in 1869 op voorstel van Goodrich werd aangenomen door een vergadering van de Connecticut Valley Dental Association:

„Whereas, The credit for originality in surgery is always conceded to the one who first publicly announces a new operation, appliance or method of treatment,

Resolved, That in the judgement of the Connecticut Valley Dental Association, the credit of originating and first publicly describing a new treatment for the cure of inflammation of the gums and absorption of the alveolar processes, or so-called „scurvy of the gums”, thereby saving and restoring to comparative firmness the loosened teeth, is due to Dr. J. M. Riggs, of Hartford, Conn., he having detailed his method of operating to this Society years ago by a clinic upon Dr. E. M. Goodrich, of Westfield, Mass., at our meeting at Northampton, in June 1867. He also operated in Boston in August, 1866, with acknowledged success, upon Dr. D. K. Hitchcock.

Resolved, That this resolution be forwarded to the Journals for publication.” (Dental Cosmos 1869, 11: 414.)

Het feit echter dat Goodrich arts was en geen tandarts, bovendien een dankbare patiënt van Riggs, doet reeds twijfelen aan de waarde van deze op zijn voorstel aangevaarde resolutie.

Een reactie bleef niet uit. Acht jaar later, in 1877, werden na de bovengenoemde voordracht van Rehwinkel, Riggs en zijn behandeling het onderwerp van een langdurige discussie. Tegenover de waardering die werd uitgesproken voor zijn instrumenten en de wijze waarop hij deze hanteerde, alsmede de bekendheid die

hij door zijn demonstraties aan de grondige tandsteenverwijdering als therapie had gegeven, stond het oordeel van anderen, die zijn verdiensten bagatelliseerden en meenden dat de tandvleesaandoening ten onrechte Riggs' naam droeg. Volgens het verslag van de vergadering besloot voorzitter Rehwinkel de discussie met de woorden: „Dr. Riggs described his operation as the removal of the deposit from all parts of the root to the apex. He has been more thorough than others and goes to the bottom of the disease; and that is all that he claims, except the use of nicely-made instruments, which he (the speaker) has used with succes. Many of us fail for want of thoroughness in this and other diseases.” (P. 579.) In 1939 kwalificeert McCall de instrumenten van Riggs als „crude”, terwijl Dekker in 1963 schrijft over „een naar onze begrippen tamelijk lomp instrumentarium”. (P. 7.) Van de juistheid van deze uitspraken heb ik mij in de door De Maar bijeengebrachte historische verzameling kunnen vergewissen. Deze instrumenten worden dan ook sinds lang niet meer gebruikt.

Dat Riggs, hoewel zeker niet voor het eerst in de geschiedenis der tandheilkunde (Dekker, 1963), de aandacht vestigde op het tandsteen als oorzaak van tandvleesontstekingen en op de grondige tandsteenverwijdering als voornaamste ingreep ter voorkoming en genezing van deze ontstekingen, moet ongetwijfeld als een grote verdienste worden erkend, te meer omdat hij, door voordrachten en demonstraties, velen tot navolging stimuleerde. Dat men ging spreken van „Riggs's disease” en „Riggs's treatment” is alleszins begrijpelijk. Maar Riggs was als één-oog koning in het land der blinden. Hij heeft nooit enig wetenschappelijk onderzoek gedaan en gaf blijk van een weinig wetenschappelijke instelling. Daarom kan hij, hoewel hij wel een voorbeeld gaf, onmogelijk worden beschouwd als de grondlegger van de moderne parodontologie en verdient hij de naam „Vader van de parodontologie” bevestigd niet.

Deze ere naam komt uitsluitend toe aan de man, die niet alleen op het gebied der sosiodontie, maar ook als parodontoloog met hoofd en schouders boven zijn tijdgenoten uitstak: Greene Vardiman Black.

Summary:

Title: Greene Vardiman Black, founder of modern periodontology.

Riggs's merits do not entitle him to be regarded as the founder of modern periodontology. Although he was an able operator, he never did any scientific work and never published a single paper. His therapy was limited to the thorough re-

moval of calculus and polishing of the roots followed by instruction in home care. For these reasons he does not merit the name of honour, often bestowed upon him, of „Father of modern Periodontology”.

On the strength of his outstanding achievements as a scientific clinician and investigator in the field of periodontology this designation is due to no other than Greene Vardiman Black, who may well be termed „the forgotten pioneer of periodontology”.

Literatuur:

1. Baer, P. N., Newton, W. L. (1959): The occurrence of periodontal disease in germ free mice. *Journal of Dental Research* 38: 1238.
2. Black, G. V. (1887): The periosteum and peridental membrane. Keener.
3. Black, G. V. (1915): Special dental pathology. *Medico-Dental*.
4. Bremner, M. D. K. (1946): The story of dentistry. Kimpton.
5. Dekker, G. (1963): Sociaal perspectief der parodontologie. Openbare les R.U., Utrecht.
6. Fitzgerald, R. J., McDaniel, E. G. (1960): Dental calculus in the germ free rat. *Archives of Oral Biology*, 2: 239.
7. Gottlieb, B. (1921): Der Epithelansatz am Zahne. *Dtsch. Monatschrift für Zahnheilkunde* 5: 142.
8. Held, A. J. (1965): Modern concepts of periodontal disease. *Dental Practitioner* 15: 440.
9. Hunter, W. (1911): The role of sepsis and of antisepsis in medicine. *Lancet* 1: 79.
10. McCall, J. O. (1899): A review of pyorrhoea alveolaris. *Dental Cosmos* 41: 466.
11. McCall, J. O. (1939): The evolution of the scaler and its influence on the development of periodontia. *Journal of Periodontology*. P. 69.
12. McMillan, R. S., Wolff, A. E. (1969): Periodontal disease, in Pelton, W. J. e.a.: *The Epidemiology of oral health*. Harvard University Press.
13. Mills, G. A. (1877-1878): What I know about Riggs's disease (so-called). *Dental Cosmos* 19: 70, 185, 254, 347. *Dental Cosmos* 20: 92.
14. Mummery, J. H. (1924): The microscopic and general anatomy of the teeth. Oxford Medical Publications.
15. Rehwinkel, F. H. (1877): Pyorrhoea alveolaris. *Dental Cosmos* 19: 572.
16. Riggs, J. M. (1882): Pyorrhoea alveolaris. *Dental Cosmos* 24: 523.
17. Schour, I. (1960): Noyes' oral histology and embryology. Lea and Febiger.
18. Sicher, H. (1923): Bau und Funktion des Fixationsapparates der Meerschweinchenmolaren. *Zeitschrift für Stomatologie* 21: 580.
19. Theilade, J., Fitzgerald, R. J., Scott, D. B., Nylen, M. U. (1964): Electromicroscopic observations of dental calculus in germfree and conventional rats. *Archives of Oral Biology*, 9: 97.
20. Waerhang, J. (1969): Needs and potentials for clinical research in periodontology. *Journal of Periodontology* 40: 155.
22. White, S. S. (1967): Catalogue.

Adres: Prof. J. G. de Boer,
Vijverlaan 49,
Epe (Gld.).