

DE BEHANDELING VAN HET GEINFECTEERDE WORTELKANAAL

„Theoretically, the bumble bee cannot fly”

A. C. LAMERS

Er bestaat geen tandheelkundige behandelingsmethode, die zo stelselmatig met onverflauwde ijver is aangevallen en veroordeeld als de behandeling van het geïnfecteerde wortelkanaal. De oppositie van de Mayo clinic te Rochester in de Verenigde Staten, nu veertig jaar geleden, kwam waarschijnlijk van de meest gezaghebbende zijde maar was niet de laatste. In 1955 is er in de Duitse vakliteratuur een artikel verschenen waarin erop werd aangedrongen de wortelkanaalbehandeling wettelijk te verbieden en nog dit jaar was in de „Zahnärztliche Welt” de deining merkbaar die ontstaan was door een artikel van prof. MEYER uit Göttingen: „Probleme der sogenannten Wurzelbehandlung”.

Hierin wordt betoogd dat het onmogelijk is, te voldoen aan de eisen die aan de behandeling van een geïnfecteerd wortelkanaal gesteld moeten worden, door HÄUPL in 1949 in zijn leerboek als volgt gedefinieerd: verwijderen van al het necrotische weefsel, daarna steriliseren en bacteriedicht afsluiten van wortelkanaal, ramificaties en accessorische kanalen.

De moeilijkheid is gelegen in de anatomie van het wortelkanaal.

Reeds in het begin van deze eeuw is het verloop van het wortelkanaal met eindvertakkingen en accessorische kanalen het onderwerp geweest van intensieve studie, onder andere door PREISWERK in 1901. De methode, volgens welke men in die tijd te werk ging, kwam neer op het volgende.

De kanaalinhoud werd, meestal langs chemische weg, verwijderd en in het wortelkanaal werd nu een bepaald materiaal geperst: celluloid, rubber of laagsmeltend metaal. Na verharding hiervan werd het dentine opgelost of doorzichtig gemaakt en zo verkreeg men dan een afgietsel van het wortelkanaal met alle vertakkingen. Aangenomen tenminste dat werkelijk de gehele kanaalinhoud volkomen verwijderd was en het betreffende materiaal ook in de kleinste vertakkingen was doorgedrongen; twee bedenkingen die veelvuldig zijn ingebracht tegen deze methode van onderzoek.

Het werk van HESS in 1917, die rubber in de wortelkanalen van 3000

elementen perste en vulcaniseerde, leverde de bekende afbeeldingen op die doen denken aan uiterst rijk vertakte boomstronken.

Van endodontisch standpunt bezien een verontrustend beeld, maar nog een derde bezwaar kon worden aangevoerd: door de grote druk zouden *kunstmatic* kleine scheuren en spleten in het dentine zijn ontstaan die ten onrechte voor accessorische kanalen werden aangezien.

Professor MEYER nu heeft gebruik gemaakt van een onderzoekmethode die al deze bezwaren ondervangt. Hij maakte transversale seriecoupes van de wortelpunt, na ontkalking en verdere histologische bewerking, 0,05 mm dik en 120 in getal, zodat hij de laatste 6 millimeter van de wortelpunt nauwkeurig onder de microscoop kon onderzoeken. Het microscopische beeld van iedere coupe werd vergroot geprojecteerd en op wasplaten overgebracht, waarna het lumen van het wortelkanaal met ramificaties werd uitgesneden. De aldus verkregen 120 plakjes werden, in de goede volgorde, op elkaar gelegd en zo verkreeg hij een vijftig maal vergroot model in was van het wortelkanaalsysteem.

Deze reproductiemethode, ontwikkeld door BORN is ongetwijfeld de meest betrouwbare waarover wij thans beschikken.

Bij dit onderzoek werden in 70 % van de onderzochte gevallen veelvuldig vertakte, *tot in het periodontium doorlopende* ramificaties gevonden. HESS stelde ramificaties vast in 44 % van alle onderzochte elementen, in 27 % van een serie frontelementen. GREEN vond in 1956 bij de bestudering door een stereo-microscoop van de apices van 400 frontelementen in 12 % van de onderzochte gevallen accessorische foramina. De nog al grote verschillen kunnen misschien verklaard worden uit het feit dat het aantal ramificaties en accessorische kanalen bij het ouder worden afneemt door obliteratie met secundair dentine, en het studiemateriaal van de verschillende onderzoekers niet over alle leeftijdsgroepen gelijk verdeeld was. Maar in ieder geval is één ding duidelijk: ramificaties en accessorische kanalen komen te veelvuldig voor dan dat men ze als een hoge uitzondering zou kunnen beschouwen. Men moet er bij de behandeling van een geïnfecteerd wortelkanaal rekening mee houden.

Wanneer wij nu, met dit onweerlegbare feit voor ogen, de eisen van HÄUPL eens nader bezien, dan moeten wij ons eerst afvragen of het wel redelijk en noodzakelijk is, dat ze gesteld worden. Moet al het necrotische weefsel worden verwijderd? Bij de behandeling van een geïnfecteerde wond elders in het lichaam is het niet beslist noodzakelijk dat al het necrotische weefsel weggenomen wordt. Het wordt geresorbeerd, afgekapseld, uitgestoten door het lichaam zelf. Maar het necrotische weefsel in een zeer nauw wortelkanaal ligt in een afgesloten „dode” ruimte waar het natuur-

lijke afweer- en regeneratievermogen van het lichaam niet werkzaam is.

Toch staat het in verbinding met het vitale weefsel, door een foramen dat ongeveer 30 micron groot is, groot genoeg om bacteriën, toxinen en proteïne-afbraakproducten door te laten. Het mag dus niet zonder meer blijven zitten. Ook de noodzakelijkheid, het gehele wortelkanaalsysteem te steriliseren, kan moeilijk ontkend worden. Weliswaar is het niet nodig een geïnfecteerde wond te steriliseren, maar in dit geval zijn door de anatomische verhoudingen, zoals wij al hebben vastgesteld, de natuurlijke afweerkrachten tegen infectie in sterke mate of geheel in hun werking belemmerd.

En waarom moeten de foramina hermetisch worden afgesloten? Omdat, gesteld dat men in staat zou zijn het necrotische weefsel geheel uit het kanaal te verwijderen en dit daarna te steriliseren, in deze lege ruimte zich weefselvloeistof, serum, kan ophopen, dat onder die omstandigheden in ontbinding overgaat en door toxische afbraakproducten een constante irritatie van het periapikale weefsel veroorzaakt. Bovendien vormt een dergelijke ruimte een uitstekende kleine broedstoof voor bacteriën.

Het is dus wel duidelijk dat, theoretisch gesproken, een wetenschappelijk verantwoorde therapie moet voldoen aan de drie voorwaarden die door HÄUPL zijn vastgelegd en het is evenzeer duidelijk dat het praktisch onmogelijk is om aan tenminste twee ervan te voldoen.

Necrotisch weefsel verwijderen uit ramificaties en accessorische kanalen die soms slechts een doorsnede hebben van 25 micron en vaak onder een rechte hoek aan het hoofdkanaal ontspringen en deze vervolgens met een of ander materiaal bacteriedicht afsluiten is een opgave die weinig practici zullen willen beweren tot een goed einde te kunnen brengen.

Het is daarom verklaarbaar, dat men lang gezocht heeft naar een middel om het achtergebleven necrotische weefsel tenminste te steriliseren en onschadelijk te maken. Hierbij komt onmiddellijk de moeilijkheid naar voren dat men te maken heeft met een ruimte die in directe verbinding staat met vitaal weefsel, dat zoveel mogelijk behoed dient te worden voor iedere beschadiging die de natuurlijke afweer- en reparatieve processen zou kunnen belemmeren of verstoren. De ruimte waardoorheen men het desinfectans inbrengt, het hoofdkanaal, staat bovendien in verbinding met het periapikale weefsel door het foramen apikale, dat altijd een grotere diameter heeft dan de ramificaties. Een vloeibaar desinfectans moet echter in hoge concentratie aanwezig zijn om door diffusie in de ramificaties te kunnen doordringen.

Gasvormige desinfectantia kunnen dit in het geheel niet, omdat de oppervlaktespanning van de vochtige kanaalinhoud dit verhindert.

KNAPPWOST heeft hierover een onderzoek gedaan en komt tot de conclusie „dass die Gase als solche zu den tief im feuchten Dentin oder in den feuchten Seitenkanälen sitzenden Bakterien gar nicht vordringen können”.

Hoogstens kunnen *in water oplosbare* gassen, zoals chloor of formaldehyde, met dezelfde restricties als vloeibare desinfectantia enig nut hebben. Door de anatomische verhoudingen is het bijna uitgesloten om in het wortelkanaal een desinfectans aan te brengen waarvan de werking doordringt tot in de ramificaties zonder zich tevens door het foramen apikale heen uit te strekken. Men is dus in ieder geval aangewezen op desinfectantia met een goede weefseltolerantie en het is hoogst onwaarschijnlijk dat hiermee een betrouwbare sterilisatie van ramificaties met geïnfecteerde kanaalinhoud mogelijk is. Bij de toepassing van antibiotica zijn de problemen wat betreft de weefseltolerantie weliswaar opgelost maar de moeilijkheid om het middel met zekerheid in de ramificaties te laten doordringen, blijft.

NYGAARD ØSTBY stelde enkele jaren geleden vast dat er tot nu toe nog geen betrouwbare methode gevonden is om geïnfecteerde wortelkanalen met zekerheid te steriliseren. Maar toch behandelen wij dergelijke elementen, zelfs wel nadat een periapikaal abces is ontstaan. Men vindt in de Amerikaanse literatuur uit de twintiger jaren, dus lang vóór de antibiotica, beschreven hoe een wortelkanaal, waardoorheen zich pus uit het periapikale weefsel ontlastte, in één zitting werd gevuld. Van sterilisatie kan hier geen sprake zijn. „Kann man überhaupt nur auf die Idee kommen, es wäre möglich eine Wurzelspitze die im Eiter steht, zu sterilisieren?” schrijft professor MEYER gebelgd. En men moet toegeven dat het inderdaad een onmogelijk idee is. Maar toch is het geen uitzondering wanneer de behandeling van een geïnfecteerd wortelkanaal als geslaagd mag worden beschouwd.

Een groep Amerikaanse geleerden heeft zich eens bezig gehouden met de vraag hoe het mogelijk is dat de kleine, vliedunne vleugeltjes van de hommelt in verhouding enorme lichaam van het beestje in de lucht kunnen houden. Bij de bestudering van het vliegmechanisme en de constructie van de vleugels bleken deze in strijd te zijn met de meest elementaire wetten der aerodynamica. Men moest tot de conclusie komen dat de hommelt, *theoretisch gesproken, niet kan vliegen*.

Het is niet moeilijk om op een zonnige zomerdag te constateren dat het *wel* kan: miljoenen jaren van evolutie hebben het onmogelijke mogelijk gemaakt.

Hoe komt het nu dat de onmogelijke behandeling van het geïnfecteerde wortelkanaal toch mogelijk is? Het zou niet billijk zijn de zesjarige tand-

heelkundige opleiding hier in een vergelijking te betrekken. Het moet iets anders zijn.

Om deze vraag te kunnen beantwoorden moet eerst vastgesteld worden wat onder een geslaagde wortelkanaalbehandeling dient te worden verstaan.

Wanneer uit de röntgenfoto blijkt, dat een wortelkanaal tot aan het foramen gevuld is met een niet resorbeerbaar materiaal, wanneer latere röntgencontroles aantonen dat een eventuele periapikale afwijking verdwijnt en er geen klinische klachten optreden, dan nemen wij aan dat steriliteit van het wortelkanaalsysteem bereikt is en de mogelijkheid van re-infectie is uitgesloten. Wanneer alle waarneembare afwijkingen, waarvan men weet dat zij kunnen ontstaan als dit *niet* het geval is, uitblijven, beschouwen wij de behandeling als geslaagd.

Maar, zegt professor MEYER, wanneer een periapikale afwijking kleiner wordt en tenslotte verdwijnt, betekent dat nog niet dat de ontsteking ook verdwenen is. „Das Ausmass der Entzündung ist so klein geworden dass es mit dem blossen Auge nicht mehr gesehen werden kann”. En daar is niet veel tegen in te brengen zodat wij voor de keuze staan een toestand te accepteren waarvan men geen schadelijke gevolgen voor de patiënt kan waarnemen, of het element te extraheren, een ingreep waarvan de gevolgen meestal zeer waarneembaar zijn. Tenzij het mogelijk zou zijn, overtuigend aan te tonen dat het met de achtergebleven bacteriën in de ramificaties wel meevalt. Dit wordt gaarne gesuggereerd tijdens discussies over dit onderwerp, liever wordt er in het geheel niet over gesproken, maar nooit is het bewezen.

Nu is er onder de vele waarnemingen die men dank zij de zeer betrouwbare methoden van bacteriologisch onderzoek gedurende de laatste jaren heeft kunnen doen, één die in dit verband bijzonder interessant is. Het is gebleken dat, bij gesloten gangreen, wanneer er dus geen verbinding bestaat tussen het wortelkanaal en de mondholte, soms geen micro-organismen in het wortelkanaal kunnen worden aangetoond. Steriliteit bij gesloten gangraen werd geconstateerd door BROWN, MACDONALD, BURKET, GROSSMANN, v. AMERONGEN en POHTO in een aantal gevallen, van 10 tot 54 procent oplopend in genoemde volgorde. De verschillen in percentage kunnen het gevolg zijn van verschillende kweektechnieken en andere variabele factoren, het feit dat de mogelijkheid bestaat is onweerlegbaar. Zouden nu ramificaties en accessorische kanalen niet ook steriel kunnen worden? Het is niet in te zien welk verschil, anders dan kwantitatief, er bestaat tussen een wortelkanaal dat geen verbinding heeft met de mondholte en

tot in het periodontium doorlopende ramificaties of accessorische kanalen die van het hoofdkanaal hermetisch zijn afgesloten.

En bewijs nu maar eens, zal de opmerkelijke lezer zeggen, dat de gangraeneuze wortelkanalen die steriel bevonden werden, steriel *geworden* zijn. Het is zeer goed denkbaar, dat ze *nooit geïnfecteerd zijn geweest*. Dat bewijs nu is niet zo gemakkelijk te leveren. Men kan moeilijk een aantal patiënten, waarbij een geïnfecteerd wortelkanaal is geconstateerd, *niet* behandelen maar alleen de caviteit afsluiten en na afloop van tijd eens zien of de kanaalinhoud al steriel geworden is. Hoogstens zou men een onderzoek *in vitro* kunnen doen. En er is iemand die dat gedaan heeft.

SCHACH heeft in 1960 de resultaten van een onderzoek gepubliceerd betreffende de oorzaken, waardoor de micro-organismen bij een gesloten gangraen zouden kunnen uitsterven. Hij extraheerde molaren van kalveren, waarvan de pulpa vrijwel dezelfde samenstelling heeft als de menselijke tandpulpa en bewaarde deze molaren gedurende enige tijd steriel en anarob. Het bleek dat de pulpa in ontbinding overging, een proces dat zich gedeeltelijk kan voltrekken zonder micro-organismen en dan *autolyse* genoemd wordt. Daarna werd het pulpaweefsel geïnfecteerd met micro-organismen uit een gangraeneuze menselijke tandpulpa, waardoor het gedeeltelijk ontbonden weefsel verder door micro-organismen wordt afgebroken, de *heterolyse*. Hij kon nu constateren dat bij de afloop van dit proces tenslotte een toestand ontstaat waarbij de micro-organismen te gronde gaan. Het zou te ver voeren, hier een uiteenzetting te geven waarom en hoe dat gebeurt. SCHACH geeft in zijn artikel een diepgaande analyse en mogelijke verklaring van zijn bevindingen en komt tot de conclusie dat een *geïnfecteerde, gesloten gangraeneuze pulpa na verloop van tijd steriel kan worden*. Hij spreekt van een „sekundär steril gewordenes Gangrän”.

Wat betreft de *tijd* die deze processen nodig hebben voordat steriliteit optreedt, laat hij zich slechts vaag uit: „allmählich, mit der Zeit”.

Dat is begrijpelijk, want de pulpa van een kalfsmolaar is veel groter dan een menselijke tandpulpa en men zou hoogstens kunnen zeggen dat het proces in een geringere hoeveelheid weefsel eerder het stadium van steriliteit kan bereiken. Maar wanneer met SCHACH's theorie het steriel worden van een geïnfecteerd wortelkanaal bij gesloten gangraen zou kunnen worden verklaard, dan geldt hetzelfde ook voor ramificaties en accessorische kanalen die van het hoofdwortelkanaal hermetisch zijn afgesloten en men mag aannemen dat het proces daar sneller tot steriliteit leidt.

En de conclusies? Al lang bekend: door ruimen van het hoofdwortelkanaal de ramificaties en accessorische kanalen verkorten, de inhoud zo

klein mogelijk maken en door een niet resorbeerbare, hermetisch sluitende vulling van het hoofdwortelkanaal afsluiten. Men kan daar nog aan toevoegen: niet teveel moeite doen om de kanaalinhoud ervan te steriliseren, het lukt waarschijnlijk niet en irriteert zeker het periapikale weefsel. En het is ook niet nodig.

Maar in hoeverre de achtergebleven steriele kanaalinhoud toch nog langs hematogene weg opnieuw geïnfecteerd zou kunnen worden of op zichzelf schadelijk zou kunnen zijn is nog niet bewezen. Tenminste, theoretisch niet.

Literatuur:

SCHACH, H. Untersuchungen in vitro über Ursachen der Keimverminderung während des Ablaufes einer geschlossenen Gangrän. Deutsche Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde 34:97-120, 1960.

Park Reeburg 2, Vught