

*Uit de Afdeling Conserverende Tandheelkunde
van het Tandheelkundig Instituut te Utrecht.
Hoofd: Prof. Dr. H. M. J. Scheffer.*

DE TOEPASSING VAN BACTERIOLOGISCHE
CONTROLES IN DE ENDODONTIE

IV. De invloed van mechanische preparatie en het appliceren van medicamenten op de infecties van het wortelkanaal en het peri-apicale gebied.

J. VAN AMERONGEN, C. O. EGGINK, F. J. H. KLEVANT

Inleiding

Ter bestrijding van infecties in het wortelkanaal en het peri-apicale gebied wordt de laatste jaren door een aantal gezaghebbende auteurs (1, 2) de locale applicatie van een combinatie van antibiotica aanbevolen, in plaats van desinfectantia. Volgens GROSSMAN (1) wordt met een dergelijke combinatie een veel groter bacteriedodend effect bereikt, terwijl daarnaast slechts van een geringe toxiciteit sprake is.

Om dit te bewijzen publiceert hij een aantal gegevens waaruit blijkt dat bij het gebruik van een door hem ontworpen polyantibiotische pasta (PBSC) gemiddeld 1,4 applicaties nodig zijn om tot een negatief bacteriologisch resultaat te komen.

Uit andere publicaties (GROSSMAN en PRINZ (3), APPLETON (4) en GROSSMAN (5)) blijkt dat dit aantal applicaties met desinfectantia, w.o. chloorphenolkamfer, ongeveer $3 \times$ zo groot is.

BENDER en SELTZER (2) en ook SOMMER, OSTRANDER en CROWLEY (6) komen met polyantibiotica tot ongeveer gelijke uitkomsten. De laatsten echter konden de door GROSSMAN vastgestelde voordelen boven de desinfectantia niet bevestigen. Zo vonden zij dat bij het gebruik van chloorphenolkamfer het gemiddelde aantal applicaties slechts weinig groter is.

Zoekend naar een verklaring voor deze discrepantie valt het op dat GROSSMAN's onderzoeken met desinfectantia stammen uit een tijd die ruim twintig jaren achter ons ligt, terwijl de behandelingen met antibiotica van recente datum zijn. Het is denkbaar dat het verschil in uitkomsten eerder veroorzaakt wordt door de verschillende omstandigheden waaronder de onderzoeken zijn uitgevoerd (keuze van het materiaal, behandeling, kweektechniek) dan door het verschil in medicament.

Deze veronderstelling krijgt inhoud wanneer men de resultaten beziet van enkele onderzoeken verricht door AUERBACH (7) en STEWART (8). Zij vonden n.l. dat uitsluitend tengevolge van een grondige mechanisch-chemische preparatie het aantal kanaalinfecties belangrijk gereduceerd werd. AUERBACH vindt bij 56 elementen een reductie van 78%, terwijl STEWART zelfs tot 94% komt bij 50 gevallen. Dit betekent dus dat in het laatste onderzoek slechts 3 gevallen overblijven die voor een medicamentenapplicatie in aanmerking komen.

Het is zonder meer duidelijk dat men op deze wijze onmogelijk een gemiddelde van 4 à 5 applicaties bereiken kan.

Vermoedelijk heeft bij de oudere onderzoeken een controle op de invloed van de mechanische preparatie ontbroken, zodat het welhaast als zeker moet worden beschouwd dat in een aantal gevallen applicaties zijn verricht in kanalen welke geen infecties (meer) vertoonden. Juist dit aantal bacteriologisch negatieve kanalen dient, evenals het aantal negatieve (resp. positieve) gevallen bij de aanvang van de behandeling bekend te zijn wil men enige garantie kunnen bieden voor statistisch vergelijkbaar materiaal.

Om een beter inzicht te krijgen, zowel betreffende de invloed van de mechanische preparatie als van de medicamentenapplicaties, leek het ons noodzakelijk beide factoren te bestuderen aan gelijkwaardig materiaal. Hierdoor wordt de kans op beïnvloeding van de uitkomsten door andere factoren zoveel mogelijk beperkt.

Wil men bovendien de uitwerking van twee verschillende medicamenten aan elkaar toetsen, dan kan men het materiaal splitsen in twee groepen, ervoor zorgdragend dat zowel de klinische als de bacteriologische voor geschiedenis in beide groepen zo gering mogelijke verschillen vertonen.

Materiaal en methoden

In totaal werden 995 elementen behandeld.

Een onderscheid werd gemaakt tussen elementen met:

1. vitale pulpae (552 gevallen)
2. necrotische pulpae (473 gevallen)

De laatste groep werd onderverdeeld in:

- a. open necrotische pulpae (63 gevallen)
Hierbij bestaat een directe verbinding van de pulpa met de mondholte.
- b. gesloten necrotische pulpae (242 gevallen)
Van deze elementen kon een communicatie met de mondholte klinisch niet worden vastgesteld.

c. oude endodontische behandelingen (168 gevallen)

Deze groep omvat behandelingen die om verschillende redenen als mislukt werden beschouwd, o.m. door de aanwezigheid van periapicale afwijkingen, onvoldoende kanaalvulling, enz.

De groep van vitale pulpae omvat zowel gezonde pulpae als de verschillende pulpitisvormen. Aangezien in het verleden (9) slechts kon worden aangetoond dat het in het merendeel der gevallen niet gelukt een juiste diagnose te stellen, werden geen pogingen gedaan om in deze groep een aantal onderverdelingen te maken.

Elk der bovenstaande groepen werd onderverdeeld in twee sub-groepen, waarvan telkens de ene behandeld werd met een desinfectans (chloorphenol-kamfermenthol volgens WALKHOFF), de andere met een poly-antibioticum, bestaande uit:

*) dihydrostreptomycine	200 mg
chlooramphenicol	200 mg
kalium-penicilline G	200.000 I.E.
Na-caprylaat	200 mg
siliconolie tot	1,6 g

De indeling in de ene of de andere groep geschiedde vóór de behandeling. Naderhand zal worden aangetoond dat beide groepen gelijkwaardig zijn.

In elk stadium van de behandeling werden kweekproeven genomen volgens de reeds beschreven techniek (10).

Als voedingsbodem werd gebruikt 5 cc Brain heart infusion broth (*Difco*) in schroefdopjes (10).

Het bacteriologisch onderzoek geschiedde in het Hygiënisch Laboratorium onder leiding van Prof. Dr. K. C. WINKLER. Over de aard der gevonden bacteriën zal t.z.t. worden bericht.

Resultaten

DE UITKOMSTEN VAN INITIAALCULTURES

Ter illustratie is in diagram 1 het verloop van de bacteriologische controles weergegeven tijdens alle stadia van de behandeling. Het totaal aantal elementen (995) omvat zowel vitale- als necrotische pulpae, als ook de sub-groepen waarin respectievelijk ChKM of Antibiotica zijn geapplied.

*) Vervaardigd door de Kon. Ned. Gist- en Spiritusfabrieken N.V. te Delft. Holland. Handelsmerk: „Antibiodenta”.

Hieruit blijkt dat de 995 initiaalcultures (I) 479 positieve uitkomsten opleveren (48%) tegen 516 negatieve. De helft der kanalen bevat dus geen levende bacteriën.

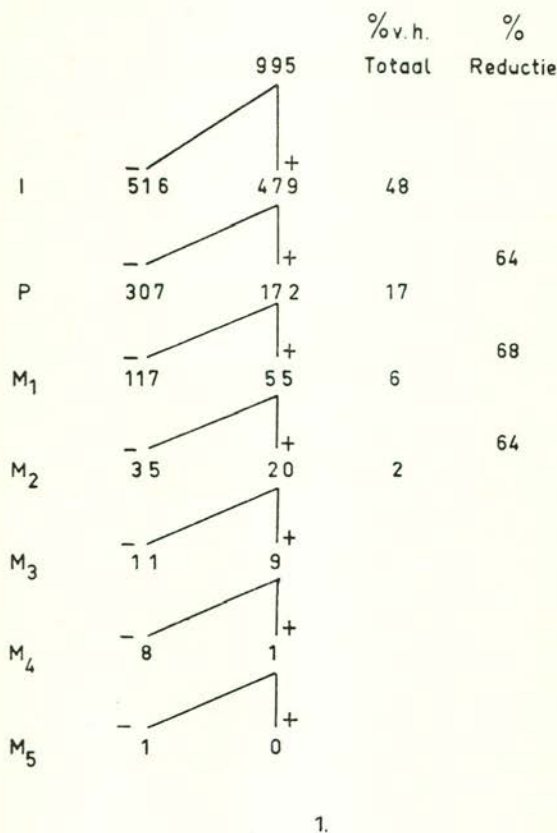


Diagram 1. Totaal vitale- en necrotische pulpae
Uitkomsten van kweekproeven in de verschillende stadia van de behandeling bij 995 elementen (totaal groep)

- I = Initiaalcultures
- P = Cultures na mechanische preparatie
- M₁ = Cultures na 1 applic. van een medicament
- M₂ = Cultures na 2 applic. van een medicament enz.

Onder invloed van de mechanische preparatie ontstaan uit de 479 positieve kweekproeven 307 negatieve en 172 positieve cultures (P). De reductie van het aantal positieve gevallen bedraagt hierbij 64%. In het totaal aantal van 995 elementen uitgedrukt zijn na mechanische preparatie nog slechts 17% der gevallen positief.

TABEL I

Aantal positieve initiaalculturen in de verschillende groepen

Pulpa	Aantal	Aantal +	% +	A	B	C	D	E
A. Vitaal	522	227	43	—	< 0,001	0,01 < P < 0,05	> 0,05	0,001 < P < 0,01
B. Neer. open	63	63	100	70,62	—	< 0,001	< 0,001	—
C. Neer. gesloten	242	129	53	5,84	43,57	—	< 0,001	—
D. Oude endod. beh.	168	60	36	2,93	71,50	11,72	—	—
E. (B + C + D)	473	252	53	8,92	—	—	—	—

X² ←

← P

Om de waarde van de verschillen tussen de groepen te kunnen beoordelen is op elke combinatie de X² toets toegepast en hieruit de kans dat het verschil aan toeval te danken is (P). In de laatste 5 kolommen is rechts boven de diagonaal de P, links onder de diagonaal X² ingevuld.

TABEL II

Invloed van de mechanische preparatie op de bacteriologische toestand van het wortelkanaal. Afname van het aantal positieve culturen

Pulpa	Aantal	Afname	% Afname	A	B	C	D	E
A. Vitaal	227	158	70	—	0,001 < P < 0,01	> 0,05	> 0,05	0,01 < P < 0,05
B. Neer. open	63	30	48	9,83	—	0,01 < P < 0,05	> 0,05	—
C. Neer. gesloten	129	84	65	0,50	4,10	—	> 0,05	—
D. Oude endod. beh.	60	35	58	2,40	0,82	0,65	—	—
E. (B + C + D)	252	149	59	5,24	—	—	—	—

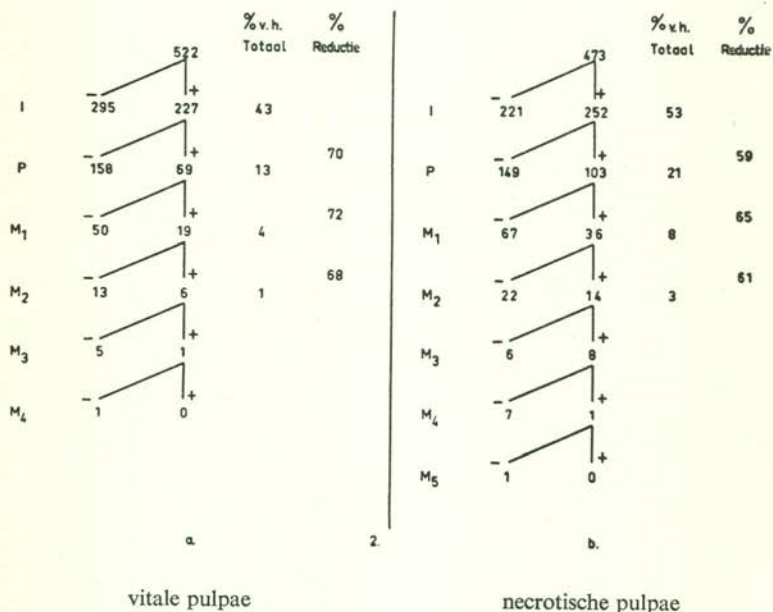
X² ←

← P

Onder invloed van een medicament (hetzij ChKM, hetzij antibiotica) treedt wederom een reductie op van 68%, resulterende in 117 negatieve- en 55 (6% op het totaal) positieve M₁ cultures. Deze 55 gevallen worden opnieuw beïnvloed (steeds door hetzelfde medicament) enz. De behandeling wordt op deze wijze voortgezet totdat ook bij de enkele hardnekkige gevallen de positieve kweekproeven negatief geworden zijn, hetgeen hier na de 5e applicatie het geval is.

Opgemerkt dient te worden dat een negatieve cultuur nooit het strikte bewijs kan leveren dat het wortelkanaal of het peri-apicale gebied geen

Diagram 2

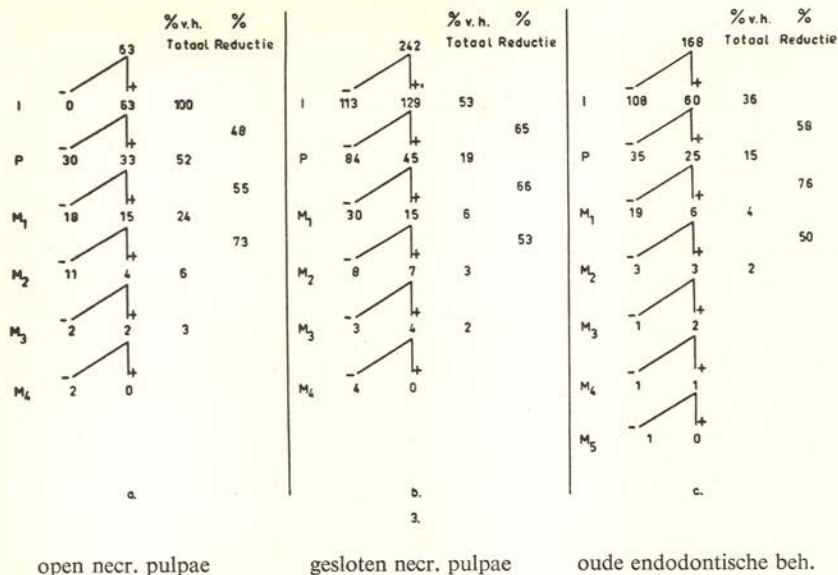


bacteriën bevat. Wel toonden wij reeds eerder aan dat volgende kweken uit een reeds eenmaal negatief bevonden kanaal zelden positief zijn (11, 13). Op grond van de opgedane ervaring menen wij dan ook dat de kweekproef in de meeste gevallen een goede indruk geeft van de bacteriologische toestand van het kanaal.

In diagram 2 zijn de resultaten – in diagram 1 vermeld – gesplitst in een groep vitale- (2a) en een groep necrotische pulpae (2b).

Het aantal positieve initiaalcultures (I) is bij de necrotische pulpae groter dan bij de vitale pulpae. Dit verschil heeft een kans om door het toeval te zijn veroorzaakt $P < 0,01$ (tabel I), d.w.z. dat er vrij zeker een

Diagram 3



bijzondere oorzaak voor moet zijn zodat de hypothese dat necrotische pulpae vaker geïnfecteerd zijn dan vitale niet wordt verworpen.

De gegevens voor de verschillende ondergroeperingen (diagram 3a, b en c) zijn eveneens in tabel I verzameld. Open necrotische pulpae zijn altijd

		I. cult.		
		+	-	
X-foto.	+	112	96	208
	-	12	14	26
		124	110	234

Diagram 4. Gesloten necrotische pulpae

De relatie van de aan- of afwezigheid van peri-apicale afwijkingen (beoordeeld op Röntgen-foto's) t.a.v. de bacteriologische toestand (initiaalcultures) in wortelkanalen bij „gesloten” necrotische pulpae

geïnfecteerd, gesloten necrotische pulpae in 53% van de gevallen. Oude endodontische behandelingen (36%) zijn zelfs minder vaak positief dan vitale pulpae. Alle verschillen zijn significant, behalve dat tussen vitale pulpae en oude kanaalbehandelingen.

Het is duidelijk dat het percentage geïnfecteerde kanalen in de verschillende groepen sterk verschilt. Het is bovendien denkbaar dat in elke groep variaties kunnen voorkomen, die het gevolg (of de oorzaak) zijn van andere factoren. Zo kon b.v. bij de necrotische gesloten pulpae worden vastgesteld dat het aantal positieve initiaalcultures gelijkelijk verdeeld is over de gevallen met of zonder (op de Röntgenfoto vastgestelde) chronische peri-apicale afwijking (diagram 4).

		I. cult.		
		+	-	
X-foto.	+	58	73	131
	-	5	33	38
		63	106	169

Diagram 5. Oude endodontische behandelingen

De relatie van de aan- of afwezigheid van peri-apicale afwijkingen (beoordeeld op Röntgen-foto's) t.a.v. de bacteriologische toestand (initiaalcultures) in wortelkanalen bij oude endodontische behandelingen

Bij 208 gevallen met een peri-apicale afwijking werden 112 (54%) positieve cultures gevonden. Bij 26 elementen zonder afwijking bedroeg dit aantal 12 (46%). Statistisch betekent dit geen verschil ($P > 0,50$).

Bij de oude endodontische behandelingen bleek daarentegen een zeer duidelijk verschil te bestaan (diagram 5). Hier werd bij 131 gevallen met afwijking 58 malen een infectie geconstateerd (44%) tegen slechts 5 op de 38 (13%) elementen zonder afwijking ($0,001 < P < 0,01$).

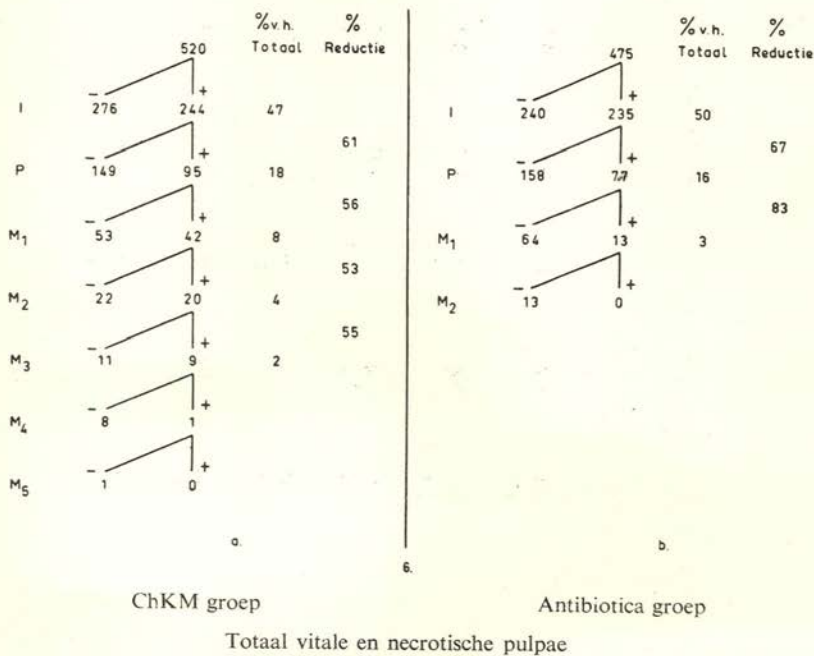
Bij de beoordeling van publicaties over het effect van endodontische behandelingen moet men met deze factoren rekening houden. Of de groep „necrotische pulpae” van een bepaalde auteur veel of weinig geïnfecteerde kanalen heeft omvat hangt dus van haar samenstelling af. Het heeft uiteraard alleen zin over het effect van een antibacteriële behandeling te spre-

ken wanneer bekend is hoe groot het percentage initiale infecties in de behandelde groep was.

DE INVLOED VAN DE MECHANISCHE PREPARATIE OP DE INFECTIES VAN HET WORTELKANAAL

Uit diagram 1 blijkt dat tengevolge van de mechanische preparatie het aantal infecties daalt van 479 tot 172 (een reductie van 64%). Deze daling is bij de vitale pulpae groter - n.l. van 227 tot 67 positieve gevallen (70%) -

Diagram 6



dan bij de necrotische pulpae (van 252 tot 103 (59%)), diagram 2. Dit verschil kan men nog juist significant noemen. (Tabel II $X^2 = 5,24$, $0,01 < P < 0,05$).

Bij bestudering van de verschillende ondergroepen (diagram 3) blijken de open necrotische pulpae het minst op de preparatie te reageren (48%), de gesloten necrotische pulpae het best (65%). Dit verschil is significant evenals het verschil tussen vitale pulpae en open necrotische pulpae. De verschillen tussen de andere groepen zijn niet significant (tabel II).

TABEL III

Vergelijking tussen het aantal positieve cultures vóór de behandeling en na mechanische preparatie in de ChKM- en Antibiotica groepen

Medicamenten groep	Totaal	Initiaal +	% +	X ²	P	Na mech. prep. +	% +	X ²	P
A. ChKM vit. en necr.	520	244	47	0,48	> 0,3	95	39	1,53	> 0,2
Antibiotica vit. en necr.	475	235	50			77	33		
B. ChKM vitaal	243	100	41	0,77	> 0,3	31	31	0	= 1
Antibiotica vitaal	279	127	45			38	30		
C. ChKM necrotisch	277	144	52	0,42	> 0,5	64	44	1,36	> 0,2
Antibiotica necrotisch	196	108	55			39	36		
D. ChKM necr. open	43	43	100	0	= 1	23	54	0	= 1
Antibiotica necr. open	20	20	100			10	50		
E. ChKM necr. gesloten	139	70	50	0,83	> 0,3	26	37	0,14	> 0,7
Antibiotica necr. gesloten	103	59	57			19	32		
F. ChKM oude endod. beh.	95	31	33	0,65	> 0,3	15	48	0,62	> 0,3
Antibiotica oude endod. beh.	73	29	40			10	34		

TABEL IV

Vergelijking tussen het aantal applicaties, nodig om een negatieve cultuur te krijgen, in de ChKM- en Antibioticagroepen

Medicamenten groep	Totaal aantal applicaties	Cultures na applicatie		X ²	P
		-	+		
A. ChKM (vit. en necr.)	167	95	72	21,03	P < 0,001
Antibiotica (vit. en necr.)	90	77	13		
B. ChKM vitaal	53	31	22	10,53	0,001 < P < 0,01
Antibiotica vitaal	42	38	4		
C. ChKM necrotisch	114	64	50	8,08	0,001 < P < 0,01
Antibiotica necrotisch	48	39	9		
D. ChKM necr. open	41	23	18	0,96	P > 0,3
Antibiotica necr. open	13	10	3		
E. ChKM necr. gesloten	49	26	23	5,74	0,01 < P < 0,05
Antibiotica necr. gesloten	22	19	3		
F. ChKM oude endod. beh.	24	15	9	0,12	P > 0,7
Antibiotica oude endod. beh.	13	10	3		

In kolom 3 staat het totaal aantal positieve kweken dat in elke serie na de eerste medicatie nog optreedt (in diagram 6a b.v. 42 + 20 + 9 + 1 = 72). Hoe groter dit aantal hoe minder blijikbaar het effect van de applicatie. Dit aantal, als fractie van het aantal gevallen, is een maat voor de kans dat één applicatie een positieve kweek in een negatieve doet overgaan. X² en P zijn hieruit op de gewone wijze berekend.

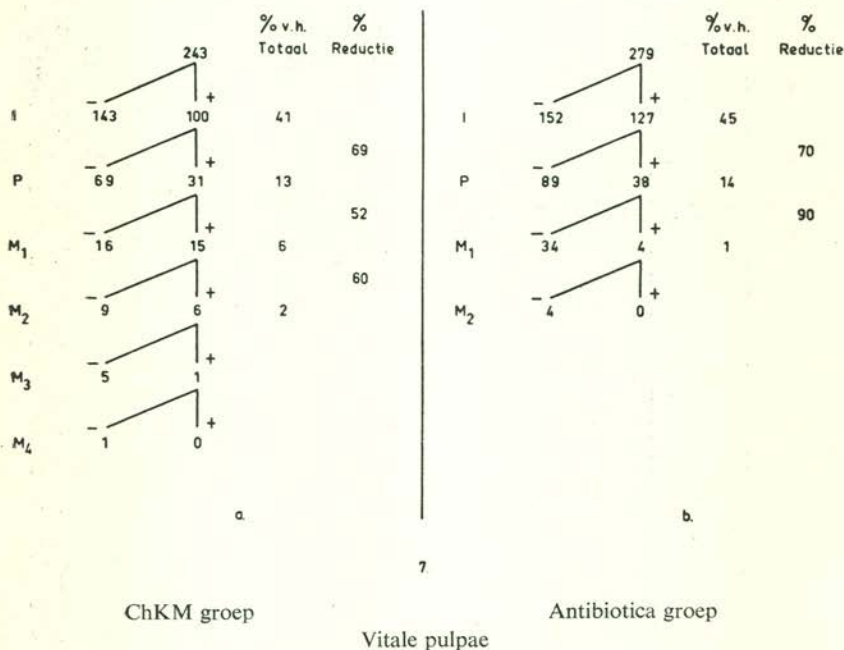
DE INVLOED VAN ChKM, RESP. ANTIBIOTICA OP DE - NA
MECHANISCHE PREPARATIE - RESTERENDE INFECTIES
VAN WORTELKANALEN EN OMGEVING

Uit diagram 1 blijkt dat het aantal gevallen dat een medicamenteuze beïnvloeding behoeft, 172 bedraagt, zijnde het aantal gevallen dat na de mechanische preparatie nog positief blijkt te zijn.

Een deel hiervan werd behandeld met ChKM, het overige met antibiotica.

Om een controle te hebben op de gelijkwaardigheid van deze twee

Diagram 7



groepen werd al vóór de behandeling een splitsing gemaakt in een ChKM groep (520 gevallen) en een antibiotica groep (475 gevallen) (diagram 6 resp. kolom a en b).

Het blijkt nu dat in beide groepen niet alleen het aantal positieve initiaalcultures gelijk is (tabel III A $P > 0,3$) maar dat ook de mechanische preparatie geen significante verschillen teweeg brengt. ($P > 0,2$). Aan de eis van gelijkwaardigheid is dus in voldoende mate voldaan.

In diagram 6a kan men nu aflezen dat na 1 applicatie van ChKM de 95 positieve P cultures gereduceerd zijn tot 42 positieve (reductie 56%) en

Diagram 8

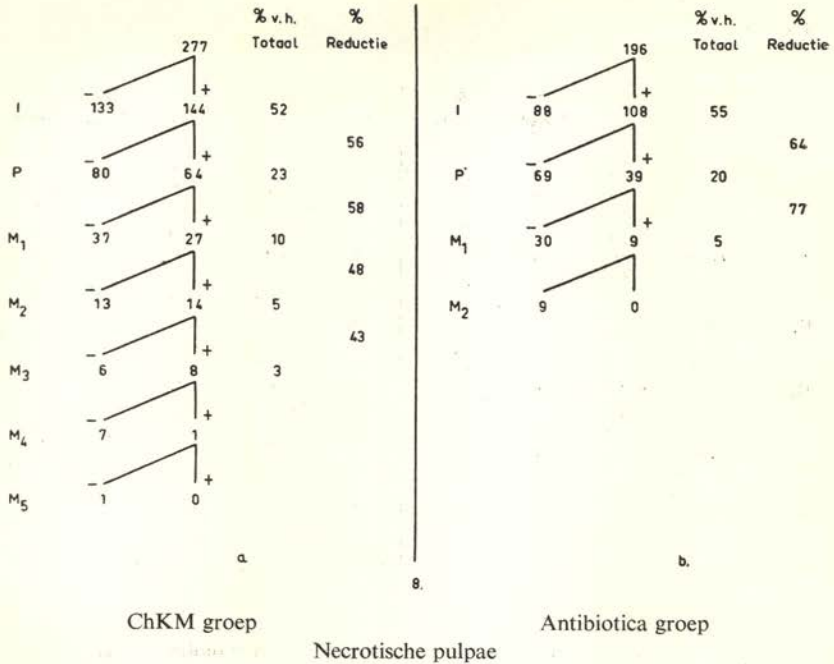


Diagram 9

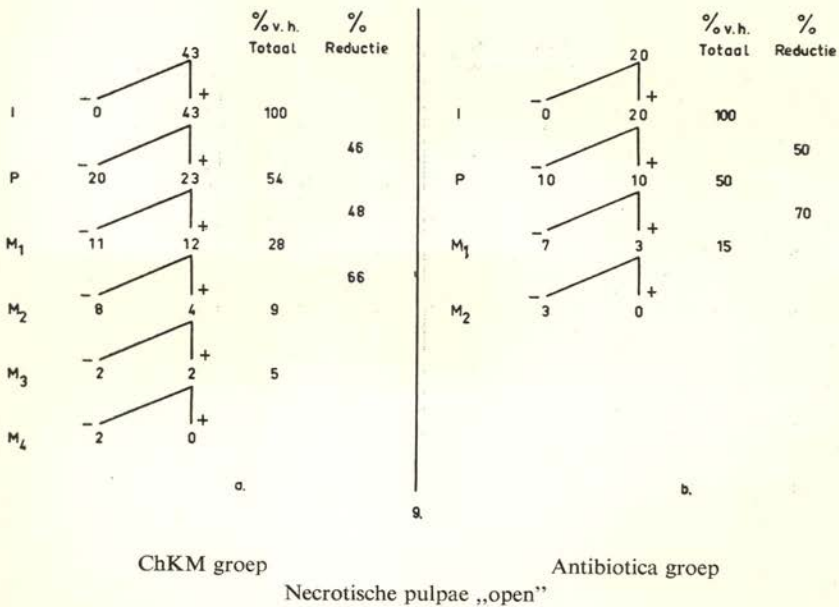
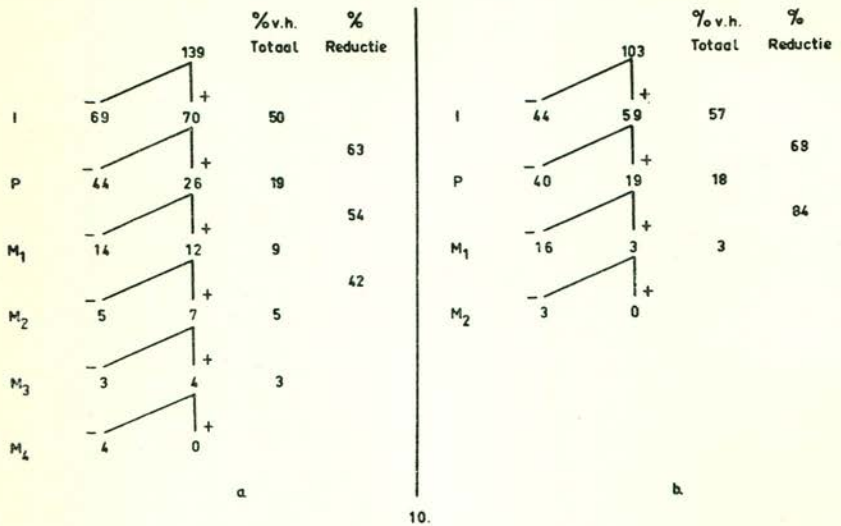


Diagram 10

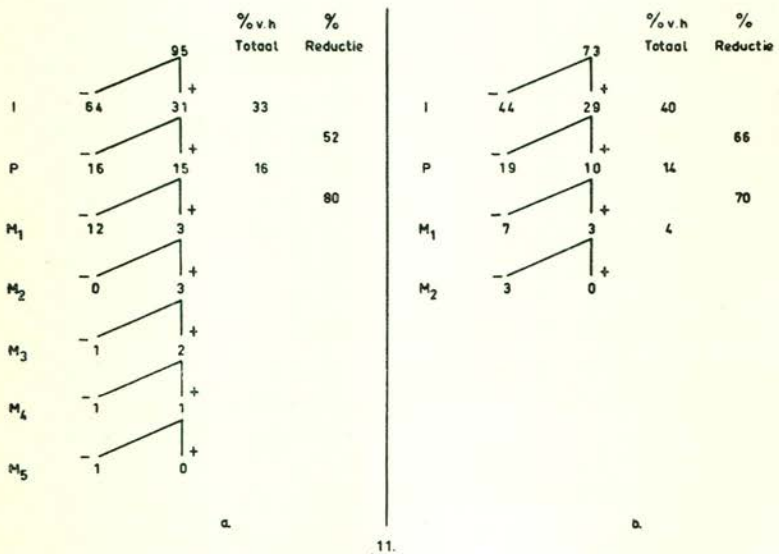


ChKM groep

Antibiotica groep

Necrotische pulpae „gesloten”

Diagram 11



ChKM groep

Antibiotica groep

Oude endodontische behandelingen

53 negatieve gevallen (M_1 stadium). In het M_2 stadium, dus na 2 applicaties zijn van de 42 positieve cultures slechts 20 overgebleven (reductie 53%). Deze resterende positieve gevallen worden zolang van een medicament voorzien (M_3 , M_4 enz.) totdat in alle gevallen een negatieve uitkomst verkregen is.

In totaal blijken voor 95 positieve P cultures 167 applicaties met ChKM nodig te zijn terwijl in de antibiotica groep voor 77 positieve P cultures 90 applicaties nodig zijn. Dit verschil is duidelijk ten gunste van de antibiotica groep (tabel IV A $P < 0,001$).

Dit geldt echter tot dusver slechts voor het totaal van vitale en necrotische pulpae.

Maken we nu wederom een splitsing in de verschillende sub-afdelingen (diagrammen 7, 8, 9, 10 en 11) dan kan worden vastgesteld dat respectievelijk in elke sub-afdeling zowel het aantal initiaalcultures als het aantal cultures na de mechanische preparatie in de ChKM groep niet significant verschilt van die in de antibiotica groep. Zoals blijkt uit de tabel III B, C, D, E en F is de laagste waarde van $P > 0,2$, zodat in elke verdeling van een gelijkwaardige ChKM- en Antibiotica groep gesproken kan worden.

Bij de vergelijking van de invloed van ChKM en Antibiotica op de positieve P cultures kan het volgende worden vastgesteld:

in alle groepen wordt met antibiotica sneller een negatief resultaat bereikt dan met ChKM. Het aantal applicaties met het eerstgenoemde preparaat bedraagt nergens meer dan twee, terwijl dit aantal in elke ChKM groep overschreden wordt (diagram 7, 8, 9, 10 en 11).

Dit verschil ten gunste van de antibiotica is zowel bij de vitale pulpae (tabel IV B $0,001 < P < 0,01$) als bij de necrotische pulpae (tabel IV C $0,001 < P < 0,01$) duidelijk significant.

Minder duidelijk komt dit tot uiting bij de necrotische „gesloten” pulpae (tabel IV E $0,01 < P < 0,05$), terwijl bij de „open” gevallen en de oude endodontische behandelingen statistisch geen verschil kan worden aangetoond (tabel IV D $P > 0,3$ en F $P > 0,7$).

Gezien het geringe aantal positieve gevallen dat in deze laatste groepen voor medicamentering in aanmerking komt, moeten de verschillen wel zeer groot zijn wil men tot significante uitkomsten geraken.

Vergelijkt men de ChKM groepen (vitaal diagram 7a, necrotisch 8a, necrotisch „open” 9a, „gesloten” 10a en oude endodontische behandelingen 11a) onderling, dan kan geconstateerd worden dat het aantal ChKM applicaties in geen van deze groepen significante verschillen

TABEL V

Vergelijking tussen het aantal ChKM-applicaties bij vitale en necrotische pulpaes

ChKM groepen	Totaal (aantal applic.)	Aantal na applic.		A	B	C	D	E
		-	+					
A. Vitaal	53	31	22	—	1	> 0,5	1	> 0,8
B. Neer. open	41	23	18	0	—	1	> 0,7	—
C. Neer. gesloten	49	26	23	0,16	0	—	> 0,5	—
D. Oude endod. beh.	24	15	9	0	0,07	0,25	—	—
E. (B + C + D)	114	64	50	0,03	—	—	—	—



TABEL VI

Vergelijking tussen het aantal antibiotica-applicaties bij vitale- en necrotische pulpaes

Antibioticagroepen	Totaal (aantal applic.)	Aantal na applic.		A	B	C	D	E
		-	+					
A. Vitaal	42	38	4	—	> 0,5	1	> 0,5	> 0,3
B. Neer. open	13	10	3	0,2	—	1	1	—
C. Neer. gesloten	22	19	3	0	0	—	1	—
D. Oude endod. beh.	13	10	3	0,2	0	0	—	—
E. (B + C + D)	48	39	9	0,67	—	—	—	—



oplevert. X^2 waarden variëren slechts tussen 0 en maximaal 0,25. (tabel V).

Dit is evenmin het geval met de antibiotica groepen (diagrammen 7b, 8b, 9b, 10b en 11b). Ook hier bedraagt de hoogste X^2 waarde slechts 0,67 (tabel VI).

Discussie en conclusies

In het voorgaande kon worden vastgesteld dat – vóór de behandeling – het aantal optredende infecties in wortelkanalen verband houdt met de aard der afwijkingen die hier worden aangetroffen. Met uitzondering van openliggende necrotische pulpae, die vanzelfsprekend alle geïnfecteerd zijn, blijken echter de verschillen tussen vitale en necrotisch gesloten pulpae, resp. de oude endodontische behandelingen niet bijzonder groot. Men dient zich hierbij wél voor ogen te houden dat deze verschillen kunnen variëren. Zo kan het percentage positieve initiaalcultures bij vitale pulpae beïnvloed worden door het aantal gevallen dat incidenteel geëxposeerd wordt (b.v. bij cariës profunda), resp. het aantal pulpitiden (hetzij acuut, hetzij chronisch) dat deze groep bevat. Bovendien zal het in sterke mate afhankelijk zijn van het feit of er al of niet een directe communicatie bestaat met de mondholte. Dit is vaak niet te constateren, n.l. in die gevallen waar een temporaire of permanente vulling aanwezig is (lekkage). Dit laatste geldt eveneens voor de necrotisch „gesloten” pulpae.

In deze laatste groep bleek ongeveer de helft der gevallen geïnfecteerd, onafhankelijk van de aan- of afwezigheid van een chronische peri-apicale afwijking.

Bij oude endodontische behandelingen met een dergelijke afwijking bleek dit eveneens het geval. Een uitzondering maakten de oude behandelingen zonder peri-apicale haard. Hier werden slechts bij uitzondering infecties gevonden. Het wekt dan ook geen verwondering wanneer andere onderzoekers andere afwijkende waarden vinden, temeer daar bovendien de kweektechniek van invloed kan zijn.

De mechanische preparatie blijkt een belangrijke reductie van het aantal infecties te veroorzaken. Dit wijst erop dat in deze gevallen het peri-apicale gebied niet geïnfecteerd kan zijn geweest. Immers is het niet goed denkbaar dat men door een mechanische handeling die zich immers tot het kanaal beperkt, peri-apicale bacteriën opruimt. Van die gevallen die positief bleven is het niet mogelijk vast te stellen of men te maken heeft met een kanaalinfectie alleen, dan wel of het peri-apicale gebied eveneens geïnfecteerd is.

Wanneer men de diverse groepen onderling vergelijkt dan blijkt dat de reductie bij de vitale pulpae het grootst (70%) en bij de „open” necrotische pulpae het kleinst is (48%), terwijl de overige groepen tussenliggende waarden vertonen. De verschillen blijken met uitzondering van de „open” gevallen niet significant te zijn.

Dat de uitkomsten lager zijn dan die van AUERBACH (7) (78%) en STEWART (8) (94%) kan, behalve door een verschil in onderzoekmateriaal en in kweektechniek te wijten zijn aan het feit dat deze onderzoekers tijdens de mechanische preparatie de kanalen irriteerden met Na-hypochloriet en H_2O_2 . In dit onderzoek werden de kanalen slechts gespoeld met een physiologische zoutoplossing. De veronderstelling dat door het gebruik van deze desinfectantia de gunstige resultaten te wijten zouden zijn aan groeiremming bleken niet steekhoudend (12), zodat het denkbaar is dat een mechanisch-chemische beïnvloeding van het kanaal betere resultaten geeft dan een mechanische alleen.

Bovenstaande bevindingen schijnen de juistheid van de oude slogan: „Het is belangrijker wat uit een kanaal verwijderd wordt, dan wat er in wordt gestopt” te bevestigen, in die zin dat 83% van al onze gevallen na preparatie negatieve cultures opleveren.

Voor de overige 17% – die dus niet door er iets uit te halen negatief worden – is wat er in wordt gestopt wel belangrijk.

Uit diagram 1, 2 en 3 kan men afleiden dat de door medicamenten veroorzaakte reductie van het aantal positieve gevallen hoog ligt en van dezelfde orde is als de reductie door preparatie. Men kan dus de vraag opwerpen of medicatie niet de preparatie zou kunnen vervangen. Men bedenke dan dat de hier vermelde gunstige cijfers verkregen zijn in een geprepareerd kanaal. Of antibacteriale therapie in een ongeprepareerd kanaal hetzelfde gunstige effect heeft moet nog worden aangetoond.

Vastgesteld kon worden dat de groepen van elementen, behandeld met ChKM enerzijds, met poly-antibiotica anderzijds, voldoende gelijkwaardigheid bezitten om het effect van deze twee medicamenten te vergelijken. Duidelijk blijkt in alle groepen een verschil ten gunste van de antibiotica, hoewel het bij de necrotische „open” pulpae en oude endodontische behandelingen – vermoedelijk door de kleine aantallen – niet significant was.

Het is de vraag of men, van klinisch standpunt bezien, aan dit verschil een grote betekenis moet toekennen. Tabel VII toont het gemiddeld aantal applicaties (berekend uit de gegevens van diagr. 7, 8, 9, 10 en 11) van ChKM en antibiotica dat nodig is om een bacteriologisch negatief wortelkanaal te krijgen. Wanneer we als voorbeeld het gemiddelde van de totalen vergelijken, kan worden afgelezen dat in de ChKM groep per ge-

TABEL VII

Toestand van de pulpa	Gemiddeld aantal applicaties	
	ChKM-groep	Antibiotica-groep
Vitaal	1,71	1,10
Necrotisch	1,78	1,23
Necrotisch open	1,78	1,30
Necrotisch gesloten	1,88	1,16
Oude endod. behandelingen	1,60	1,30
Totaal vitaal en necrotisch	1,75	1,17

infecteerd geval (wel te verstaan na de mechanische preparatie) gemiddeld 1,75 applicaties nodig zijn terwijl dit bij de antibiotica groep 1,17 bedraagt. Dit betekent dus een verschil van 0,58, ofwel van 58 applicaties per 100 gevallen. Hoewel dit verschil stellig de moeite waard is, dient men zich wel te realiseren dat het aantal geïnfecteerde kanalen dat voor een medicamentenbehandeling in aanmerking komt relatief gering is. Dit aantal bedraagt, zoals uit diagram 6 blijkt, slechts 95 van de 520 gevallen in de ChKM groep (18%) en 77 van de 475 in de antibiotica groep (16%).

Van praktisch standpunt bezien doet men beter door te berekenen hoe groot het gemiddeld aantal zittingen bedraagt voor de gehele behandeling. In tabel VIII zijn de uitkomsten vermeld, verkregen wederom uit de diagrammen 7, 8, 9, 10 en 11. Hieruit blijkt dat er, behalve bij de necrotisch open pulpae, nauwelijks enig verschil bestaat tussen het gemiddeld aantal zittingen in de ChKM en de antibiotica groep.

In het algemeen zien wij dan ook geen aanleiding om antibiotica te preferen boven ChKM, vooral ook wanneer men zich bedenkt dat de applicatie en verwijdering van de antibiotische pasta's, in de vorm zoals deze op de markt verschijnen, moeilijker en tijdrovender is dan die van een vloeibaar desinfectans. In de eerste plaats zal tengevolge van het aan-

TABEL VIII

Toestand van de pulpa	Gemiddeld aantal zittingen	
	ChKM-groep	Antibiotica-groep
Vitaal	2,63	2,60
Necrotisch	2,93	2,80
Necrotisch open	3,95	3,65
Necrotisch gesloten	2,86	2,78
Oude endod. behandelingen	2,58	2,58
Totaal vitaal en necrotisch	2,79	2,68

brengen van een temporeaire afsluiting gemakkelijk een weinig van het vehikel (silicon) in de pulpakamer belanden, tengevolge waarvan de kans op lekkage vergroot wordt, hetwelk de mogelijkheid tot infecties in de hand werkt. Voorts zal de verwijdering van de pasta met veel zorg dienen te geschieden daar anders – tengevolge van groeiremming bij het kweken – geen betrouwbaar beeld verkregen wordt van de bacteriologische toestand in het wortelkanaal (12). Zoals aangetoond kon worden blijkt deze moeilijkheid bij ChKM niet aanwezig (12). Het is niettemin duidelijk dat het gebruik van antibiotica bij een zo nu en dan voorkomend hardnekkig geval stellig van nut is.

In tegenstelling tot hetgeen men zou verwachten bleek de reductie van het aantal infecties tengevolge van een medicamentenapplicatie nauwelijks beïnvloed te worden door de aard van de afwijking in het wortelkanaal. Zowel bij vitale als bij necrotische pulpae (ook de open gevallen) bleek het benodigde aantal applicaties practisch gelijk. Dit geldt zowel in de ChKM- als in de antibiotica groepen.

Het feit bovendien dat dit aantal applicaties zo laag is, doet de vraag rijzen of in de praktijk het uitvoeren van een bacteriologische controle wel zo nodig is, als sommige auteurs (1, 4, 6) dit doen voorkomen. GROSSMAN (1) toonde aan dat op het moment dat men op klinische gronden een kanaal steriel veronderstelde, dit in 42% van 150 gevallen geïnfecteerd is. Bij beschouwing van diagram 2 blijkt echter dat reeds na 1 medicamentenapplicatie slechts in resp. 4% (vitale pulpae) en 8% (necrotische pulpae) van het totaal aantal gevallen nog bacteriën konden worden aangetoond. Deze discrepantie wordt vermoedelijk veroorzaakt doordat bij het onderzoek van GROSSMAN de *behandeling* geschiedde door anderen (zonder bacteriologische controle) terwijl in dit onderzoek in elk stadium van de behandeling een kweekproef werd genomen.

Het paradoxale is nu dat het uitvoeren van bacteriologische controles tijdens de behandeling blijkbaar nodig is, wanneer men het *niet* doet, terwijl het overbodig is wanneer men het *wel* toepast. Met andere woorden: de bacteriologische controle dwingt ons, tijdens de behandeling de regels der aseptiek nauwkeurig op te volgen. De maatregelen die men hiertoe treft zijn belangrijk, niet zozeer de controle zelf. Men oppert wel eens het bezwaar dat het nemen van kweekproeven tijdrovend is, en bovendien extra zittingen vergt. Zowel het eerste als het tweede is onjuist. Het zijn de maatregelen tot een nauwkeurige werkwijze die tijd vergen; die tijd nodig voor het nemen van een kweekproef speelt nauwelijks een rol. Overigens kan men uit diagram 1 aflezen dat 516 van de 995 gevallen (52%) bij het begin van de behandeling negatief zijn. Deze gevallen kunnen in

2 zittingen worden afbehandeld, vooropgesteld dat er geen klinische contra-indicatie bestaat, hetgeen bij een zorgvuldige werkwijze zelden het geval blijkt. Voorts bleek uit tabel VIII dat het gemiddeld aantal zittingen, berekend op het totaal aantal gevallen, hoogstens 2,79 bedraagt. De conclusie is derhalve gewettigd dat de toepassing van bacteriologische controle ons tijd bespaart, althans wanneer men hiermee aanvangt bij het begin van de behandeling.

Onwillekeurig dringt zich hier de vraag op in welke mate het verkrijgen van een negatieve cultuur een beter eindresultaat waarborgt. Dit probleem dat uiteindelijk doorslaggevend is, is in studie. De resultaten hiervan worden t.z.t. gepubliceerd.

Bij de samenstelling van bovenstaand rapport hebben wij ons gerealiseerd dat er nauwelijks een tandheelkundig probleem te bedenken is dat volkomen zelfstandig kan worden onderzocht.

Voor de beantwoording van vele vragen zal men aangewezen zijn op de medewerking van experts uit omliggende gebieden. Een dergelijke situatie betekent, dat soms gedurende vele jaren een beroep moet worden gedaan op de hulp van specialisten buiten de tandheelkunde, in dit geval de bacterioloog. Wij hebben meer dan één reden om dankbaar te zijn voor de steun die ons werd gegeven door Prof. K. C. WINKLER. Het spreekt vanzelf dat zonder het bacteriologisch onderzoek, dat onder zijn leiding gedurende 7 jaren geschiedde, dit rapport niet in deze vorm tot stand was gekomen. Van veel groter belang echter was het feit dat hij zich bij voortdurende open stelde voor alle problemen die zich bij ons voordeden.

Zijn adviezen en kritiek hebben ons vaak voor *déraillements* behoed en een beter inzicht doen ontstaan in de problemen die samenhangen met de uitvoering van een experiment.

Wij willen niet nalaten hem hiervoor onze oprechte dank te betuigen.

Samenvatting

Bij 995 kanaalbehandelingen bleken de initiaal kweekproeven bij ca. 50% der gevallen negatief. Open necrotische pulpae zijn steeds geïnfecteerd. Het verschil tussen vitale pulpae, necrotisch gesloten pulpae en oude endodontische behandelingen is wat dat betreft gering.

Door mechanische preparatie wordt van de gevallen met positieve kweekproef 64% negatief zodat slechts 17% van het oorspronkelijke aantal voor medicamenteuze behandeling in aanmerking komt.

Door de bestudering van gelijkwaardige groepen gevallen die of met ChKM of met met antibiotica werden behandeld kon worden vastgesteld dat door toediening van antibiotica sneller negatieve kweekproeven worden verkregen. Door het geringe percentage gevallen dat voor medicamenteuze behandeling in aanmerking komt is de toepassing van antibiotica alleen bij enkele hardnekkige gevallen van belang.

Om een negatieve kweekproef te krijgen bedraagt het aantal applicaties voor necrotische pulpae (ook de open gevallen) nauwelijks meer dan bij vitale pulpae. Dit geldt zowel bij het gebruik van ChKM als bij antibiotica.

Bacteriologische controle spaart tijd, omdat hierdoor talrijke kanalen veel eerder gevuld kunnen worden. In deze serie waren gemiddeld 2,74 zittingen voor de complete behandeling nodig.

Literatuur

1. L. I. GROSSMAN
Root Canal Therapy
Fourth Edition.
Lea & Febiger, Philadelphia 1955
2. I. B. BENDER, S. SELTZER
J.A.D.A. 45, 293, 1952
3. L. I. GROSSMAN, H. PRINZ
Dental Cosmos 74, 324, 1932
4. J. L. T. APPLETON
Bacterial Infection
3rd. edition.
Lea & Febiger, Philadelphia
J.A.D.A. 43, 265, 1951
5. L. I. GROSSMAN
Clinical Endodontics,
W. B. Saunders and Company,
Philadelphia and London 1956
6. R. F. SOMMER, F. D. OSTRANDER
M. C. CROWLEY
N.Y. State Dental Journal 19, 225, 1953
7. M. B. AUERBACH
J. Oral Surg. Med. Path. 8, 993, 1955
8. G. G. STEWART
Diagnostik der Pulpaerkrankungen,
Verlag Hermann Meuser, Berlin 1933
9. H. GRETH
Tijdschrift voor Tandheelkunde 64, 494,
1957
10. J. v. AMERONGEN, W. J. SLATERUS,
C. O. EGGINK
Tijdschrift voor Tandheelkunde 64, 572,
1957
11. J. v. AMERONGEN
Tijdschrift voor Tandheelkunde 65 : 65,
1958
12. J. v. AMERONGEN, C. O. EGGINK,
A. C. LAMERS