

FORMOCRESOL ALS WORTELKANAAL-DESINFECTANS

*Uit de afdeling Conserverende Tandheelkunde der Katholieke Universiteit te Nijmegen.
Hoofd: Prof. A. J. van Amerongen.*

A. C. LAMERS
S. D. THE

Inleiding

Formocresol is in 1905 door Buckley in de tandheelkunde geïntroduceerd voor de behandeling van wortelkanalen met necrotische pulpa. Het bevat in hoofdzaak gelijke delen formaline en metacresol (of een mengsel van ortho-, meta- en paracresol). Formaline bezit de eigenschap, toxische afbraakproducten van eiwitten en koolhydraten, die bij necrotisch verval van pulpaweefsel ontstaan, chemisch te binden; cresol maakt de vetten en vetzuren onschadelijk door verzeping en heeft een pijnstillende werking. Buckley adviseert, een kleine hoeveelheid op de kanaalingang aan te brengen om de necrotische wortelpulpa te detoxificeren; na het ruimen beveelt hij een geringere concentratie van formaline aan: één deel formaline op twee delen cresol (tricresol-formaline). Bij niet-necrotische kanaalinhoud raadt hij het gebruik van formalinebevattende middelen af. Over een *desinfecterende* werking wordt niet gesproken in zijn oorspronkelijke publikatie: „The rational treatment of putrescent pulps and their sequelae”.

In de loop der jaren is formocresol – weinig rationeel als de meeste medicamenten in de endodontie worden toegepast – gaandeweg als wortelkanaal-desinfectans in zwang gekomen en blijkbaar met succes, want het is na 65 jaar nog niet uit het arsenaal van de tandarts verdwenen.

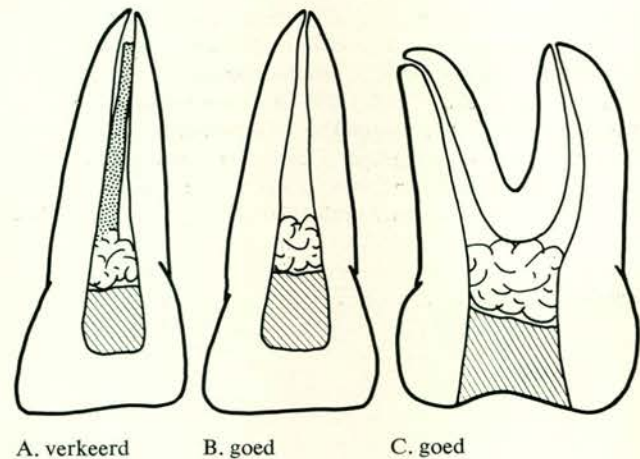
Toch bestaan er wel bezwaren tegen. Grossman (1944) toonde aan dat formocresol, gedurende 48 uur op de huid aangebracht, necrose veroorzaakt en het gevaar voor irritatie van het peri-apicale weefsel is dus groot. Veel Amerikaanse endodontische leerboeken wijzen daarom het gebruik van formalinepreparaten uitdrukkelijk af. Men dient dan ook, om te voorkomen dat de vloeistof in contact komt met het peri-apicale weefsel, een minimale hoeveelheid aan te brengen op de kanaalingang en niet met een papierstift in het wortelkanaal. Schilder (1965) beveelt deze methode van appliceren aan voor alle vloeibare wortelkanaal-desinfectantia (afb. 1).

Omdat nooit is onderzocht, in welke hoeveelheid en hoe lang formocresol moet worden aangebracht om een

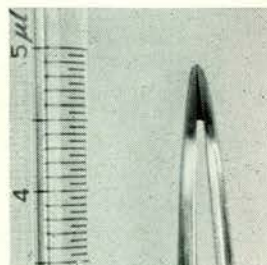
betrouwbare desinfectie van het wortelkanaal te bereiken, werd getracht hierover meer concrete gegevens te verkrijgen.

Materiaal en methoden

Een in de praktijk bruikbare, hoewel niet nauwkeurige, methode van doseren is de vloeistof met een pincet op te nemen en in een tampon op de kanaalingang te laten vloeien. Een aldus opgenomen hoeveelheid, die tot halverwege de ronding reikt, bedraagt 0,005 tot 0,01 cc (afb. 2). In dit onderzoek werd uitgegaan van een – met



Afb. 1. Doseren en appliceren van wortelkanaal-desinfectantia. (Uit: H. Schilder. Intracanal medication, Endodontics, J. I. Ingle. Lea & Febiger, Philadelphia 1965.)



Afb. 2.

een micro-injectiespuit gedoseerde – hoeveelheid van 0,005 cc.

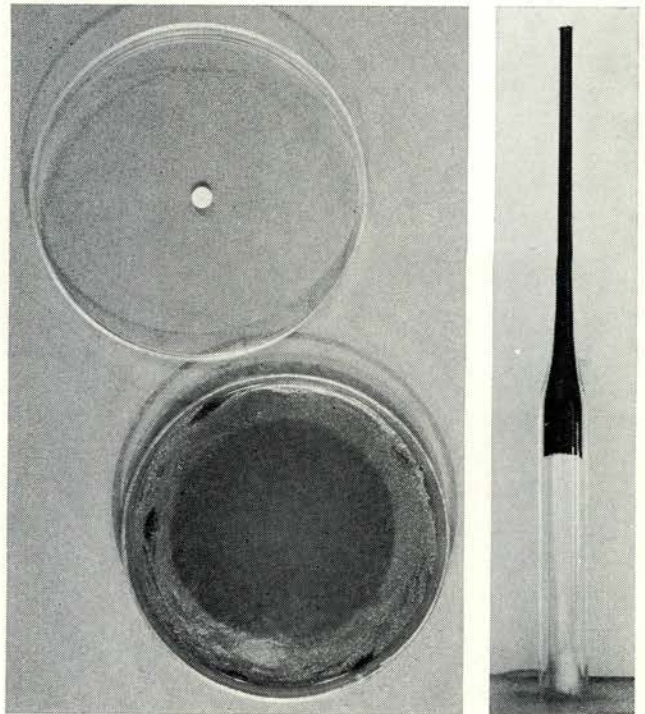
Omdat de mogelijkheid bestaat dat alleen de vluchtige bestanddelen van formocresol bij deze geringe dosering in het wortelkanaal werkzaam zijn, werd een proefopstelling gekozen waarbij de vloeistof niet in contact kon komen met de beënte voedingsbodem, die gebruikt werd om het bacterie-dodend effect na te gaan. Daartoe werd een vaste voedingsbodem (niet-gefiltreerde Levinthalagar) in een petrischaal beënt met een in geïnfecteerde wortelkanalen veel voorkomend en zeer resistent micro-organisme (*Streptococcus faecalis*); in het deksel werd een stukje filterpapier gelegd met genoemde hoeveelheid van het te onderzoeken medicament (afb. 3), waarna de petrischaal omgekeerd in de broedstof werd geplaatst.

Behalve van formocresol werd ook de desinfecterende werking onderzocht van beide componenten apart: 0,005 cc formaline 19 % en 0,005 cc metacresol*), alsmede van dezelfde hoeveelheid formaline 10 %, formaline 5 % en ChKM.

Deze methode – die o.m. door Pear (1942) en Büchs (1956) werd toegepast – is slechts bruikbaar voor een *vergelijkend* onderzoek; vluchtige bestanddelen van desinfectantia werken in het veel kleinere volume van het wortelkanaal natuurlijk veel effectiever. Om de desinfecterende werking na te gaan in een ruimte, waarvan de inhoud ongeveer met die van het wortelkanaal overeenkomt, werd gebruik gemaakt van een proefopstelling zoals aangegeven door Weinmann (1925). Glazen buisjes met een wijd en een nauw gedeelte (diameter inwendig resp. 2 en $\frac{1}{2}$ mm: Maxted buisjes, gebruikt voor serologisch onderzoek) werden gedeeltelijk gevuld met een vloeibare voedingsbodem (Brain Heart Infusion, Difco, met 0,1 % glucose en 0,05 % agar), beënt met een 4-uur kweek van *Streptococcus faecalis*. Deze werd in het nauwe gedeelte door middel van capillaire werking opgezogen (hoeveelheid $\pm 0,03$ cc); in de wijde opening werd een kleine wattentampon gebracht met 0,005 cc van het te onderzoeken medicament, waarna de buisjes, rechtopstaand in een plaatje was, in de broedstof werden geplaatst (afb. 4). Door afenten met een dunne steriele papierstift uit het nauwe gedeelte kon worden nagegaan of de voedingsbodem steriel was ge-

worden. De papierstift werd daartoe – op analoge wijze als bij het nemen van een kweekproef voor bacteriologische controle – in een kweekflesje met genoemde voedingsbodem overgebracht. Dit werd geïncubeerd; in geval van positieve uitslag werd overgeënt op een bloedagarplaat.

Om na te gaan hoeveel tijd nodig was om steriliteit



Afb. 3 en 4. Proefopstellingen voor onderzoek naar de desinfecterende werking van vluchtige bestanddelen van medicamenten.

te verkrijgen, werd van ieder medicament na verschillende perioden een aantal buisjes afgeënt: na 3, 10, 24 uur en na 2, 3, 4 en 7 dagen. Als controle diende een aantal buisjes met een steriele tampon zonder enig medicament. In totaal werden ruim 400 buisjes gebruikt, waarin werden onderzocht: formocresol, formaline 19 %, formaline 10 %, formaline 5 % en ChKM.

Resultaten

Bij het onderzoek van de medicamenten in de petrischaal bleek dat uitsluitend formalinebevattende middelen onder deze omstandigheden een bactericide werking

*) Aangezien de maximale concentratie van formaldehyde in water (formaline) ongeveer 38% is, bevat formocresol een formalineconcentratie van $\pm 19\%$. Van metacresol werd dus de dubbele concentratie gebruikt van die, welke in formocresol voorkomt.

uitoefenen; zelfs een 5 % concentratie veroorzaakt nog een hof (doorsnede 3 cm). Metacresol, ChKM en een aantal andere middelen (o.a. antibiotica) die bovendien werden onderzocht, hadden geen enkel effect.

De resultaten van het tweede gedeelte van het onderzoek toonden aan, dat met formocresol reeds na 1 dag steriliteit van de voedingsbodem kan worden bereikt. Met ChKM duurt dit langer, maar na 1 week waren alle voedingsbodems steriel (afb. 5). De resultaten met 19 % formaline waren identiek aan die met formocresol; de lagere concentraties veroorzaakten pas na 2 dagen steriliteit in alle voedingsbodems. In alle controle-buizen werd na 1 week nog groei van *Streptococcus faecalis* aangetoond.

Discussie

Uit onderzoek op endodontisch gebied gedurende de laatste jaren is gebleken dat het van groot belang is, irritatie van het peri-apicale weefsel te voorkomen. Daarom worden meestal medicamenten aanbevolen waarvan de irriterende werking gering is (Schilder, 1965), hoewel dan tevens het bactericide vermogen minder is dan van sterk irriterende middelen. Bij de keuze van een wortelkanaaldesinfectans voor routinegebruik op de afdeling Endodontie werd van de gedachte uitgegaan, dat peri-apicale irritatie ook kan worden gereduceerd door van het sterkst werkzame desinfectans een zo klein mogelijke hoeveelheid te gebruiken. Wanneer kan worden volstaan met deze dosis op de kanaalingang aan te brengen, zou dit bovendien nog praktische voordelen bieden.

Poly-antibiotische pasta's moeten, omdat antibiotica alleen werkzaam zijn in contact met bacteriën, zo ver mogelijk in het wortelkanaal worden gebracht. Niet-specifieke desinfectantia, die vluchtige bestanddelen be-

vatten, hebben een zekere „werking op afstand”. Het meest effectief in dit opzicht bleken, bij dit onderzoek in vitro, formalinebevattende middelen te zijn. Aange-toond kon worden dat het werkzame bestanddeel het gas formaldehyde is.

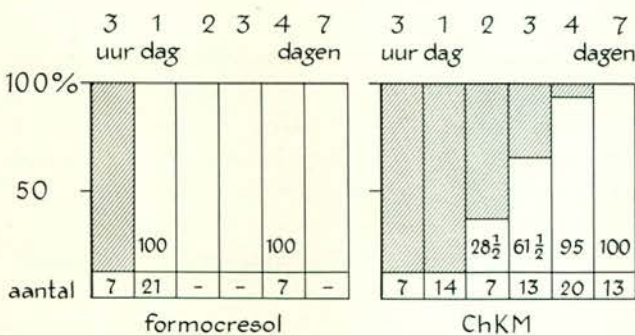
Klinisch voldeed deze wijze van formocresol-applicatie goed: bij meer dan 1000 endodontische behandelingen – van elementen met vitale en necrotische pulpa – werd na mechanische preparatie in 86 % van de gevallen een negatieve kweekproef verkregen. De rest was na 1 of hoogstens 2 zittingen kiemvrij; het gemiddeld aantal zittingen bedroeg 2,8. Eggink (1964) verkreeg, bij een vergelijkend onderzoek naar het effect in het niet-ge-ruimde wortelkanaal, met formocresol significant betere resultaten dan met ChKM.

Klinische symptomen van peri-apicale irritatie kwamen niet voor. Om wat dit betreft betrouwbare informatie te krijgen is echter een veel gevoeliger methode van onderzoek nodig. Daarom worden thans de resultaten nagegaan door middel van een gestandaardiseerde beoordeling van röntgenfoto's, zoals aangegeven door Eggink (1964).

De resultaten van het onderzoek in vitro roepen de vraag op, of het metacresol niet kan worden weggelaten en of niet kan worden volstaan met een lagere concentratie van formaline. Het onderzoek wordt in deze richting voortgezet.

Wat betreft de irriterende werking verschaffen de proeven in vitro uiteraard geen enkele aanwijzing. Wel kan men zich afvragen of het niet raadzaam is, na 1 dag het formocresol te verwijderen – zoals is gesuggereerd door Walker (1936) – omdat een kortere inwerking wellicht ook minder peri-apicale irritatie tot gevolg heeft. Hetzelfde effect zou kunnen worden bereikt door een formalinepreparaat samen te stellen dat na 24 uur snel zijn werking verliest.

Opgemerkt dient te worden dat bij voorgaande beschouwing alleen rekening is gehouden met de *desinfecterende* werking van formaline. Het is mogelijk dat autolytische ontledingsproducten van achtergebleven (steriel) necrotisch pulpaweefsel irritatie veroorzaken en dat een grotere hoeveelheid formaline en bovendien cresol nodig is om deze onschadelijk te maken. De Boer (1961, 1966) en Wijk (1967), die formocresol gebruiken zoals door Buckley is voorgeschreven, verkrijgen daarmee goede resultaten. Dit aspect is thans op de afdeling Endodontie in onderzoek genomen.



Afb. 5. Aantal en percentage steriele voedingsbodems na verschillende perioden. Met formocresol zijn na 1 dag alle voedingsbodems steriel.

Voorlopig kan worden geconcludeerd dat voor *desinfectie* van het wortelkanaal kleine hoeveelheden van de niet-specifieke desinfectantia voldoende zijn. Wanneer deze gedurende een week worden ingesloten, maakt het weinig uit of formocresol, tricresol-formaline dan wel ChKM wordt gebruikt. Een zorgvuldige mechanische preparatie is echter noodzakelijk, omdat door het verwijderen van zo veel mogelijk pulpweefsel niet alleen de desinfecterende werking van het medicament effectiever is maar ook de kans op irritatie door ontledingsproducten van necrotisch weefsel kleiner wordt. Nog steeds geldt wat Sachs reeds in 1894 schreef: „Welches von den unzähligen Antiseptics, an welchen die Heilkunde im Uebermaasse reich ist (*sic!*), zur Sterilisierung der Kanalwände angewendet wird, ist gleichgültig, da die rein mechanische, subtile Reinigung der Kanäle den Erfolg garantirt, nicht das Medicament”.

De schrijvers brengen dank aan Dr. G. C. J. van der Ploeg voor adviezen en hulp op bacteriologisch gebied.

Samenvatting:

Een minimale hoeveelheid formocresol, op een wattentampon in de pulpakamer aangebracht, bleek goed te voldoen als wortelkanaaldesinfectans. Klinische symptomen van peri-apicale irritatie kwamen niet voor.

In vitro bleek dat 0,005 cc formocresol in een ruimte, die ongeveer overeenkomt met de inhoud van een geruimd wortelkanaal, binnen 24 uur een beënte voedingsbodem kan steriliseren. Aangetoond werd dat het werkzame bestanddeel formaldehyde is: met 19% formaline waren de resultaten hetzelfde. Betwijfeld wordt, of het toevoegen van metacresol nodig is voor de desinfecterende werking.

Summary:

Formocresol, used in minute quantities and applied on a cotton pellet in the pulp chamber, proved to be an excellent root canal disinfectant and showed no evidence of clinical irritation.

In vitro, in a volume comparable to that of the prepared root canal, 0,005 cc formocresol produced sterility of an inoculated culture medium within 24 hours. It could be demonstrated that this effect is obtained by the volatile component formaldehyde only. A 19% aqueous solution of formaldehyde produced identical results. The use of adding metacresol to the solution for disinfectant purposes is questioned.

Literatuur:

1. Boer, J. G. de (1961): Nuchtere tandheelkunde N.T.v.T. 68: 677.
2. Id. (1966): Endodontie voor de praktijk, N.T.v.T. 73: 167.
3. Büchs, H. (1956): Untersuchungen über leicht flüchtige Hemmstoffe einiger Wurzelkanal desinfizienten. Z. Welt 11: 6.
4. Buckley, J. (1906): The rational treatment of putrescent pulps and their sequelae. D. Cosmos 48: 537.
5. Eggink, C. O. (1964): Resultaten van endodontische behandelingen beoordeeld volgens een gestandaardiseerde methode. Schotanus en Jens, Utrecht.
6. Grossman, L. I. (1944): Irritating potentialities of root canal medicaments. Am. J. Or. Surg. 30: 564.
7. Pear, J. (1942): Bactericidal effects of some drugs used in pulp canal therapy. J. Am. D. Ass. 29: 244.
8. Sachs, W. (1894): Sofortige Wurzelfüllung. Dtsch. Monatsschr. f. Zahnheilk. 12: 325.
9. Schilder, H. (1965): Intracanal medication. Endodontics, J. I. Ingle, pag. 486. Lea & Febiger, Philadelphia.
10. Walker, A. (1936): A definite and dependable therapy for pulpless teeth. J. Am. D. Ass. 23: 1418.
11. Weinmann, J. (1925): Die Desinfektionskraft der gasförmigen Bestandteile einiger in der konservierenden Zahnheilkunde verwendeter Antiseptika. Z. f. Stomatologie 23: 439.
12. Wijk, P. H. (1967): Mogelijkheden en resultaten van een eenvoudige methode ter behandeling van elementen met een non-vitale wortelkanaalinhoud. N.T.v.T. 74: 907.

Erasmuslaan 1,
Nijmegen.