

# UIT DE LITERATUUR.

## STERILISATIE VAN GEÏNFECTEERDE WORTELKANALEN

door HERMANN PRINZ, A. M., D. D. S., M. D.

professor of materia medica and therapeutics. Thomas W. Evans  
Museum and Dental Institute-University of Pennsylvania. Pa.<sup>1)</sup>

Vertaling met goedvinden van den schrijver door René Hamer bewerkt.

De voornaamste kwestie, waardoor de tandheekkundige professie nu zoowel als vroeger wordt bezig gehouden, is wel die opgesloten in het probleem: hoe is absolute steriliteit van een geïnjecteerd wortelkanaal tot stand te brengen. De zuiver wetenschappelijke oplossing van dit vraagstuk maakt het absoluut noodzakelijk in ieder speciaal geval de verkregen steriliteit door bacteriologische proeven vast te stellen. Terwijl de schrijver er zich van bewust is, dat de uitwerking van zulke praktijken in de meeste tandheekkundige spreekkamers tegenwoordig talrijke moeilijkheden zal ondervinden, die te wijten zijn aan het feit, dat de oudere leden van onze professie niet voldoende oefening gehad hebben in deze richting, bestaat er desniettemenstaande geen enkel steekhoudend argument, waarom het niet door een laboratorium voor den practicus gedaan zou worden. De tijd is niet ver meer, dat het publiek een laboratorium diagnose zal eischen van ernstige wortelkanaal infecties om dezelfde reden, als tegenwoordig een bacteriologisch onderzoek gevraagd wordt van een diphtheritische keel. Sinds de gevolgen van onvolledige wortelkanaal sterilisatie in den vorm van infectiehaarden, waaruit metastatische storingen van meer verwijderd liggende organen voortvloeien, dagelijks voorkomende gevallen zijn, moet daar noodzakelijk uit volgen, dat onze tegenwoordige methoden, waarmede steriliteit van een wortelkanaal verkregen wordt, onvolledig zijn.

1) Zie Dental Cosmos voor April 1917 en December 1918.

*Infectie en reinfectie van de pulpa.*

Voordat we zullen ingaan op een uitvoerige bespreking van het eigenlijke onderwerp, is het een vereischte een duidelijk idee te hebben van den aard van de infectie en reinfectie, zooals die voorkomen in het wortelkanaal.

Talrijke pogingen zijn er in vroegeren tijd aangewend om het specifieke micro-organisme, dat het afsterven van de menselijke tandpulpa zou veroorzaken, te vinden. In de eerste dagen van de mond-bacteriologie heeft wijlen W. D. Miller (1889) een organisme geïsoleerd, dat hij bacillus pulpaе pyogenes noemde. Schreier (1893) beweerde, dat Miller's bacillus een pneumococcus was. Arkövy deelde in 1894 mede, dat hij een specifiek organisme geïsoleerd had: de bacillus putrificus cadaverus als de oorzaak van pulpa infectie. Sieberth herzag in 1900 de geheele kwestie experimenteel en hij beweerde, dat in meer dan 90 % zekere soorten streptococci de eenige factoren zijn bij pulpa infectie. Het belangrijkste werk over het wezen der pulpa infectie werd in 1909 door Mayrhofer uitgevoerd. Hij trok van een zeer groot aantal experimentele gegevens zekere conclusies, welke hij als volgt in een tabel samen bracht:

Streptococci...	70 maal.
„ en staafjes ...	44 „
„ en staphylococci ...	14 „
„ staphylococci en staafjes...	10 „
„ en gistcellen ...	5 „
„ staafjes en gistcellen ...	3 „
Staphylococci ...	1 „
„ en staafjes ...	1 „
staafjes ...	2 „

De verschillende variëteiten der streptococci, zooals die uit pulpangreen geïsoleerd worden, zijn blijkbaar nauw verwant met den streptococcus viridans van Schottmuller, tenminste de verslagen over 't experimenteel werk uit den laatsten tijd uitgevoerd door Gilmer en Moody, Rosenow, Hartzell en zijn medewerkers en anderen wijzen in deze richting. Zooals uit het voorafgaande overzicht blijkt, schijnt 't tamelijk zeker te zijn, dat streptococcus bacteriaemie praktisch de oorzaak van pulpa infectie is. „De streptococcus viridans kan uit het bloed geïsoleerd worden en is gekarakteriseerd door het feit, dat deze zich in cultuurmedia... tot een van de andere typen van de streptococcus-pneumococcus groep kan ontwikkelen, zooals is aangetoond in de immunologische studies van Rosenow". (Billings).

De volkomen oplossing van de doode pulpa is het gevolg van de tegenwoordigheid van proteolytische fermenten, die door de leucocyten



worden afgegeven. Deze cellen worden door chemotaxis in enorme hoeveelheden naar den haard van de infectie getrokken. De etterlichaampjes zelf zijn polynucleaire neutrophile leucocyten, welke uit de bloedvaten naar den haard van infectie migreeren. De vrijgekomen fermenten van de leucocyten verteren de doode pulpa, dit proces heet autolyse. Bovendien vormt het lichaam nog, tegelijk met de secretie van deze autolytische fermenten, antifermenten voor zijn bescherming, zooals b.v. de normale productie van antipepsine in den maagwand om de vertering van dien wand tegen te gaan. Door de necrotistische veranderingen, die in de levende pulpa of na het totale afsterven van die pulpa, plaats hebben, kunnen de periapicale weefsels van den tand er bij betrokken worden. Rottende weefseldeeltjes kunnen door druk van zich gedurende de ontbinding ontwikkelende gassen, door manipulaties van den operateur in het wortelkanaal of anderszins in het pericementum gedwongen worden. Ter bescherming tegen den indringenden vijand, beantwoordt het geprikkelde pericementum, dit met een vitale reactie, namelijk reactionaire ontsteking. Indien de normale verdedigingsmiddelen van het organisme sterker zijn dan de vijand, zal er door het geprikkelde weefsel een beschermende wand gemaakt worden, waarop een omkapseling van de storende elementen volgt; dit is een alvelair absces. De natuur tracht zich van den inhoud van de abscesholte te bevrijden door een uitlaat te maken in de richting, waarin de minste weerstand geboden wordt, hetzij door het wortelkanaal of door middel van een fistel door den beenigen wand van den alveolus. Wanneer de veroorzaakte pericementitis een chronisch karakter aanneemt, versterkt de natuur zich verder door het opbouwen van een stevig omhulsel van granulatie weefsel, granuloma genoemd. Dit granuloma kan voor dat oogenblik het lichaam tegen algemeene infectie beschermen. Bij de minste provocatie echter, hetzij overspanning, een kou, verhoogde bloeddruk, verminderde levenskracht of eenige andere voorkomende oorzaak kan de sluimerende infectie opleven en een zeer virulent karakter aannemen, hierop volgt zoogenaamd het subacute absces. Wanneer wij ons inzicht op deze veronderstelling baseeren, kunnen wij een verklaring vinden voor 't ontstaan van deze verborgen secundaire abscessen rondom pulpalooze tanden, die eens genezen verklaard zijn. Van den anderen kant, indien de weerbaarheid van het weefsel te kort schiet t. o. z. van de producten van de streptococce bacteriëmie, kan algemeene infectie met al zijn gevolgen optreden. De haard van infectie, welke zonder den minsten twijfel streptococce bacteriëmie en chronische maligne endocarditis veroorzaakt, is dikwijls een alveolair absces. Hiervan hebben wij talrijke klinische voorbeelden gehad. Tegelijk geënte culturen van het alveolair absces en het bloed ver-



toonden het karakter van streptococcus viridaris. Wanneer deze opkomende culturen bij proefdieren intraveneus werden ingespoten, volgden typische endocarditische beledigingen. (Billings).

't Is bekend dat de oorsprong van acute rheumatische koorts, pericarditis, nephritis, arthritis en vele andere acute en chronische ziekten soms in infectiehaarden rondom de tanden te vinden is.

Reïnfecties van wortelkanalen, welke eens genezen verklaard zijn geweest, zijn zeer gewoon. De belangrijk vraag: hoe kwam deze reïnfectie tot stand, is nooit volkomen opgelost. Er doen zich vier mogelijkheden voor. De reïnfectie kan ontstaan, doordat de infectie van uit de pulpakamer toegang verkrijgt tot het gevulde wortelkanaal, het kan geschieden langs den bloedbaan, het kan den gingivalen rand van het pecicementum indringen of het kan plaats hebben, door organismen, die in het kanaal of in de dentine tubuli zijn achtergebleven. De eerste weg is tamelijk moeielijk te veronderstellen, vooral wanneer de wortelvulling, welke in de nabijheid van de pulpakamer natuurlijk beter is, met een laag oxychloride cement bedekt is. Dit cement vormt een deugdelijke afsluiting tegen reïnfectie. Secundaire besmetting van necrotische gebieden rondom den apex van pulpalooze tanden door infectie van uit het bloedvaatstelsel komen voor, geheel op dezelfde wijze als omgekeerd; het is waargenomen, dat 't bij infectiehaarden in andere deelen van het lichaam voorkomt. Deze necrotische gebieden ontstaan gewoonlijk door het gebruik van krachtige, doordringende, caustische antiseptica, zooals bijvoorbeeld formaline, wanneer dit gebruikt wordt bij de wortelkanaalbehandeling. Formaline zal in de sterkte, waarin het voor zulke doeleinden gewoonlijk toegepast wordt, altijd de weke weefsels dooden, wanneer het er mede in contact gebracht wordt, hetzij direct, hetzij in dampvorm, evenals de beruchte desensitizing paste door zijn gehalte aan formaline de pulpa doodt. Formaline praeparaten zijn gecontraïndiceerd voor de behandeling van geïnfecteerde wortelkanalen.

Reïnfectie van wortelkanalen van uit een marginale pericementilis, welke door continuïteit zich tot aan den apex uitspreidt, komt voor. Deze gevallen worden betrekkelijk makkelijk gediagnosticeerd. De groote meerderheid van de gevallen van secundaire infectie vinden hun oorsprong in de tegenwoordigheid van micro-organismen, die in de dentine tubuli achtergebleven en gedurende het vermeende sterilisatieproces aan vernietiging ontkomen zijn. Men moet hierbij in 't oog houden, dat één enkel organisme, dat ongemoeid gelaten is, verantwoordelijk kan zijn voor een virulente reïnfectie, daar de voortplantingskracht van bacteriën enorm groot is. (Miller schatte, dat één enkele cel in 24 uur 16.000.000 afstammelingen produceeren kan). De reïnfectie komt natuurlijk in de eerste plaats rondom het apicale

einde van den wortel voor, en daar deze reïnfectie, zooals de dagelijksche praktijk leert, zeer gewone verschijnselen zijn, volgt hier eenvoudig uit, dat onze tegenwoordige methoden van wortelkanaal sterilisatie onvoldoende zijn.

Van een historisch standpunt is het interessant vast te stellen, dat de talrijke chloorpraeparaten in de groep van stoffen, die gewoonlijk als desinfectantia of antiseptica aangewend worden, slechts een zeer beperkte loopbaan hebben gehad. In 1788 verkreeg de Fransche scheikundige Berthollet een vloeistof, welke duidelijk bleekende en desinfecteerende eigenschappen vertoonde en Tennant van Glasgow bereidde in 1798 voor hetzelfde doel een meer standvastige verbinding namelijk chloorkalk. In 1792 werden in de werkplaatsen van Javelle bij Parijs een bleekstof voor den handel bereid door chloor in een kaliumcarbonaat oplossing te voeren, deze stof is sindsdien alom bekend als Eau de Javelle of Javelle water. In 1820 veranderde Labarraque, een Fransche pharmaceut, deze oplossing door substitutie van natrium carbonaat inplaats van het kaliumzout. Deze oplossing, welke onder verschillende namen zooals liqueur de Labarraque, Labarraque's desinfecteerende vloeistof bekend is, verkreeg bij den dood van Lodewijk XVIII een groote vermaardheid, „want, dank zij de desinfecteerende en desodoriseerende kracht van zijn vloeistof was Labarraque instaat, voort te gaan met de balseming van het koninklijk lichaam, dat zoo geheel ontbonden was, dat niemand in staat was het te naderen, vóór de aanwending van de hypochloriet oplossing.” (Dakin).

Toen Sommelweiss, de assistent verloskundige van het Weensche Kraamvrouwen hospitaal zijn opgang makende observatie over de klinische oorzaken van de febris puerperalis mededeelde, verkoos hij chloorkalk als het agens par excellence voor de verdrijving van de walgelijke, en bekende miasmen, die, zooals hij bemerkte, door de studenten van de snijkamers naar zijn wijk gebracht werden en die blijkbaar de oorzaak waren van de plaag.

Bovendien werden gedurende den Amerikaanschen burgeroorlog chloorkalk oplossingen nu en dan gebruikt om de vreeselijke vernietiging van menschenlevens door hospitaalgangreen te keeren. Evenwel, hoofdzakelijk wegens het caustische effect van de gebruikte oplossing, plus de foutieve techniek bij zijn aanwending, verkeeg de verbinding nimmer de algemeene bruikbaarheid, die het eigenlijk verdiende. Met de vooruitgang van de moderne bacteriologie is chloor altijd een uitverkoren antisepticum geweest in de handen van de experimentale onderzoekers en in de werkkring van den hygiënist heeft zijn toepassing bij het zuiveren van drinkwater en sterilisatie van excreten zeer merkwaardige resultaten vertoont, en daarom is



't tegenwoordig voor dergelijke doeleinden zeer wijd verbreid in gebruik.

Er zijn vroeger door de bacteriologen talrijke pogingen in 't werk gesteld om de klinische chirurgen en tandheelkundigen er van te overtuigen, dat chlooroplossing de aller beste antiseptica is. Dientengevolge verschenen er verschillende praeparaten op de markt onder meer of minder zonderlinge namen onder welke Labarraque's oplossing, Javelle water, electrozone, dental meditrina, antiformin, eusol, eupad, chlorazene en vele andere voorbeelden zijn. Al deze oplossingen vertoonen bij laboratorium-proeven merkwaardige werkzaamheid, desondanks geven zij bij praktische toepassing niet dezelfde gunstige resultaten en daarom hebben zij den clinicus teleurstelling bereid. Men moet in 't oog houden, dat de meeste van deze praeparaten zeer sterk irriteren en dat de chlooroplossing een labiele verbinding is; al de genoemde oplossingen verliezen binnen een week of twee hun werkzaamheid, vandaar de teleurstellingen, wanneer namelijk praeparaten uit den handel gebruikt worden.

#### *Pharmacologie van dichlooramine — T*

De halogenen vertegenwoordigen de belangwekkende en toevallig ook de voornaamste groep van die chemische stoffen, welke als een geheele groep in aanmerking komen als wond-antiseptica en algemeene desinfectantia. Wegens hun algemeen karakter zijn broom en fluor voor dit doel van minder beteekenis, terwijl jodium en chloor wegens hun groote werkzaamheid en algemeene toepasselijkheid van klinisch standpunt gesproken de voornaamste onder deze stoffen zijn.

Op 't oogenblik wordt chloor beschouwd als de koning onder de chemische desinfectantia; het is, mits versch bereid, onder aanwezigheid van vocht en bij een passende temperatuur het werkzaamste desinfectans, dat bekend is. Van technisch standpunt gezien verrijzen er echter bij zijn toepassing talrijke moeilijkheden, welke vroeger min of meer de algemeene toepassing heeft tegengewerkt. Chloor is een gas, dat, hoewel het gemakkelijk tot een vloeistof is samen te persen, niet als zoodanig met eenig succes voor wondbehandeling te gebruiken is, daar het te irriterend is. Doelmatige oplossingen bereid met het vloeibaar gemaakte gas, een proces dat tegenwoordig veel vereenvoudigd is, bezitten noodzakelijk alle nadeelen van waterige oplossingen.

De gewone oplossingen, die zeer verspreid in gebruik geweest zijn, zijn Labarraque's oplossing, d.i. een oplossing van natriumhypochloriet, en Javelle water. Deze twee oplossingen bezitten echter ook nadeelen bij hun klinische toepassing. Zij zijn zeer spoedig bedorven en bovendien verweken zij den epidermis, wanneer zij daarmede in aanraking zijn, ook al is het maar voor korten tijd, zoodat

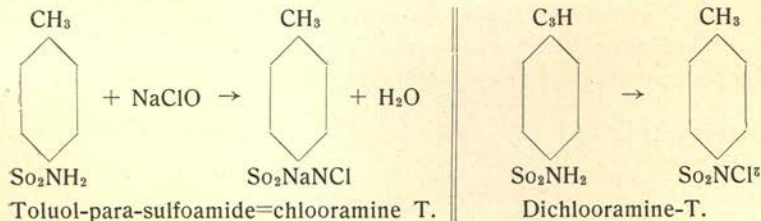
zij praktisch niet alleen onbruikbaar worden, maar direct gevaarlijk voor het doel, waarvoor zij worden aangewend.

Dakin slaagde bij zijn studies over de antiseptische eigenschappen van de natrium-hypochloriet oplossing er tenslotte in een verbinding te bereiden, die praktisch neutraal was en welke bovendien slechts  $\frac{1}{2}$  % hypochlorietzout bevatte. Deze oplossing oefent feitelijk geen irriterende werking op de huid en wondoppervlakken uit en is de verbinding, welke tegenwoordig volgens de Carrel-Dehelly-Depage techniek bij de behandeling van oorlogsgewonden gebruikt wordt. Zonder verder in te gaan op de bespreking van de ingewikkelde en tijdroovende techniek van de bovenstaande methode, zooals zij in de algemeene heekunde gebruikt wordt, is 't voldoende te zeggen, dat deze methode zoowel als deze oplossing, voor de behandeling van geïnfecteerde wortelkanalen praktisch onbruikbaar is.

Dakin begreep spoedig de klinische nadeelen van de verschillende oplossingen van natriumhypochloriet en zijn verdere studies leidden hem tot het gebruik van zekere synthetische chloorverbindingen ontdekt door Chatlawey, waaronder chlooramine-T. en dichlooramine-T de voornaamste vertegenwoordigers zijn. Chlooramine-T., dat oplosbaar is in water heeft min of meer dezelfde nadeelen, als elke andere waterige chlooroplossing. De duurzaamheid van zoo'n oplossing is zeer beperkt en verder zijn ze op wondoppervlakken zeer spoedig opgedroogd. Daar tegenover staat dat dichlooramine-T oplosbaar als het is in olie, eigenschappen bezit, waardoor chloor slechts zeer geleidelijk vrij komt en zoodoende gedurende meerdere uren bij aanwezigheid van wondafscheiding zijn werkzaamheid behoudt. Deze stof werd op aanbeveling van Kapitein Sweet, uit verschillende chloorverbindingen voor ons experimenteel werk verkozen en de resultaten, die daarmee verkregen zijn, bevestigen eenvoudig de prijszwaardige rapporten uitgebracht door Dr. W. E. Lee en zijn talrijke medewerkers.

Dichloramine-T. is de afgekorte naam voor para-toluol-sulfodichlooramide,  $\text{CH}_3 \text{C}_6\text{H}_4 \text{SO}_2 \text{NCl}_2$ . (De letter T. geeft aan totuol en onderscheidt het van gelijksoortige samenstellingen, welke gemaakt zijn of kunnen worden van benzol, xylol, enz.)

Structuur formules:





Het is een geelachtig-wit kristallijn poeder, met een zoetige en tamelijk scherpe chloorreuk; 't bevat iets meer dan 29 % bruikbaar chloor. Het smelt ongeveer bij 80° C., 176° F. In vasten toestand is het stabiel, wanneer het in 't donker bewaard wordt. Het is praktisch onoplosbaar in water, maar lost in de meeste organische oplosmiddelen zooals chloroform, benzine, eucalyptol, enz. gemakkelijk op. Het reageert spoedig, terwijl het uiteenvalt onder afgave van chloor in status nascendi en wel wanneer het in aanraking gebracht wordt met de meeste organische stoffen, zooals zuren, alcoholen en de aminen, met waterstofperoxyde, water enz. en met sommige metalen. Het moet bewaard worden in amberkleurige flesschen met glazen stop en gevrijwaard tegen warmte.

De sterkte van dichlooramine-T. of zijn oplossingen kan geschat worden door altijd een gelijkmatige hoeveelheid te nemen d.i. 0,1 gram droog dichlooramine-T. of 0,5 gram oplossing, men voegt daaraan 5 c.c. koolstof tetrachloride en ijsazijn toe. Het vrijkomende jodium wordt getitreerd met  $\frac{1}{10}$  normaal natrium thiosulfaat. Elke kubieke centimeter van de thiosulfaat oplossing is gelijk aan 6 milligram dichloramine-T. Een sterke chloorlucht en onvolledige oplosbaarheid in chloroform zijn zekere teekenen van ontbinding van het zout, terwijl de geringste troebeling en de vorming van kristallen op den bodem van de flesch een aanwijzing zijn voor de ontbinding van de oplossing in chlorcosane.

*(Wordt vervolgd).*