

OVER PULPOTOMIE

Inleiding

De praktijk der conserverende tandheelkunde leert, dat men geregeld wordt gesteld voor de noodzaak enigerlei vorm van pulpabehandeling te verrichten. De aanleiding hiertoe is van uiteenlopende aard. In veel gevallen zal het cariës-proces oorzaak zijn dat het pulpaweefsel wordt aangetast en in een toestand van ontsteking komt te verkeren, maar het gebeurt ook niet zelden dat een klinisch en röntgenologisch gezonde pulpa – hetzij door een trauma, hetzij tijdens het excaveren – onverwacht wordt geëxponeerd.

Verschillende methoden zijn in de loop der jaren aanbevolen om in zulke gevallen de vitaliteit van het pulpaweefsel zoveel mogelijk te handhaven, maar een universele oplossing voor dit probleem is tot nu toe niet gevonden.

H. NYBORG en G. L. SLACK, docenten in de conserverende tandheelkunde te Stockholm resp. Londen, wier inzichten omtrent dit onderwerp in een artikel in de *Int. D.J.* van december 1960 zijn neergelegd, beginnen met er de aandacht op te vestigen, dat de gebruikelijke terminologie inzake de verschillende behandelingsmethoden enigszins verwarrend is. Zij richten zich bij voorkeur naar de termen, die MASSLER (1958) in zijn woordenboek vermeldt:

- partiële pulpotomie: verwijdering van een deel van de kroonpulpa;
- totale pulpotomie: verwijdering van de gehele kroonpulpa, dus tot de ingang der wortelkanalen;
- partiële pulpectomie: verwijdering van een deel der wortelpulpa;
- totale pulpectomie: verwijdering van de gehele pulpa, tot de apex.

Daaraan kan dan nog worden toegevoegd de term „pulpa-overkapping”, d.i. bedekking van de geëxponeerde pulpa zonder opzettelijke verwijdering van pulpaweefsel, al zal, histologisch beschouwd, tijdens het exponeren altijd wel met enig weefselverlies rekening moeten worden gehouden.

Met uitzondering van de totale pulpectomie wordt in alle genoemde gevallen dus een deel van de pulpa weloverwogen gespaard, omdat aan deze rest nog een zekere waarde wordt toegekend. Alleen de hoogte waarop men de ingreep uitvoert, bepaalt welke term op de procedure wordt toegepast.

Het onderwerp dat de schrijvers in het bijzonder bezighoudt is de techniek van de totale pulpotomie, waarbij dus de wortelpulpa achterblijft. In de tweede plaats bespreken zij de problemen met betrekking tot de genezing van de pulpastomp.

Zoals hierboven reeds werd aangeduid kunnen zich bij totale pulpotomie twee principieel verschillende gevallen voordoen:

1. het omgevende weefsel bestaat geheel uit klinisch gezond tandbeen, zoals het geval is wanneer de pulpa door een trauma wordt geëxponeerd;

2. het omgevende weefsel is carieus, zodat tijdens het excaveren daarvan de pulpa wordt geopend.

1. *Pulpotomie bij opening door een trauma.*

Een door een ongeval gefractureerde fronttand met geëxponeerde pulpa kan in principe voor pulpotomie in aanmerking komen. Een eerste voorwaarde daartoe is dat de patiënt zich onmiddellijk na het ongeval onder behandeling stelt. Veelal betreft het kinderen met nog niet volkomen ontwikkelde wortels.

Techniek

a. *Onderzoek*

Een nauwkeurig klinisch onderzoek van de getroffen tand, de aangrenzende elementen en de steunweefsels is natuurlijk onmisbaar. In de eerste plaats dient daarbij te worden gelet op de mobiliteit en de pijnlijkheid. Wanneer de tand buitengewoon gevoelig en bovendien beweegbaar is, dan mag men aannemen, dat de vaten, die het element via de apex binnenkomen, beschadigd zijn. Onder die omstandigheden is het gevaar voor necrose van de pulpa groot. De röntgenfoto kan nadere opheldering verschaffen over de uitgebreidheid van de parodontale beschadiging; tevens valt daaruit af te lezen hoe het met de ontwikkeling van de wortel staat.

De vitaliteit van de pulpa is door simpele aanraking vast te stellen; andere tests zijn in deze gevallen dikwijls overbodig.

b. *Anesthesie*

Meestal zal plaatselijke verdoving voldoende wezen; een enkele maal zal men wellicht zijn toevlucht nemen tot algemene anesthesie, bv. wanneer een jonge patiënt te weinig handelbaar is. Een voordeel van plaatselijke verdoving is dat minder bloeding optreedt.

c. *Vorbereidende handelingen*

Zo mogelijk dient cofferdam te worden aangelegd, om besmetting te vermijden. Gewoonlijk kan dit direct om de getroffen tand geschieden.

Vervolgens worden de tandoppervlakken gereinigd en gedroogd, om daarna te worden aangestipt met een zwak antiseptische vloeistof, die geen verkleuringen teweegbrengt.

d. *Instrumentarium*

Bijzondere instrumenten zijn niet vereist; veel practici geven er echter de voorkeur aan een standaard-instrumentarium voor dit doel gesteriliseerd beschikbaar te hebben. Een belangrijk onderdeel van dit instrumentarium is natuurlijk een stel lepelvormige excavatoren die voor deze gevallen bijzonder scherp dienen te wezen. Alle instrumenten, ook boren en watten, moeten steriel zijn.

e. *Toegang tot de pulpakamer*

Alvorens tot de eigenlijke amputatie kan worden overgegaan dient het pulpadak geheel te worden weggefreest. Voorwaarde is dat het pulpaweefsel hiervan zo weinig mogelijk schade ondervindt.

f. *Pulpotomie*

Wanneer aldus ruime toegang is verschaft, geschiedt de amputatie in eerste instantie met een scherpe excavator. Deze wordt langs de wand van de pulpakamer ingebracht tot het vereiste niveau. Bij totale pulpotomie is dit gelegen op de bodem van de pulpakamer, resp. de ingang van het kanaal. De kroonpulpa wordt doorgesneden en verwijderd; de zijwanden worden ontdaan van de nog aangehechte flarden pulpaweefsel en vervolgens wordt het gehele gebied gereinigd. Sommige practici (TEUSCHER en ZANDER, 1938) zorgen er bij hun preparatie voor dat om de ingang van elk kanaal een zekere ruimte wordt geschapen voor het aanbrengen van het „wondverband”.

Deze ruimte kan tevens worden benut voor de compensatie van een wellicht optredende oedemateuze zwelling.

CASTAGNOLA en ORLAY (1953) gebruiken voor de amputatie liever een scherpe ronde boor, welke diameter het dubbele bedraagt van die van het kanaal. Zij gaan daarbij 1 à 1,5 mm dieper dan de ingang van het kanaal om te voorkómen dat de restpulpa door later optredende proximale cariës opnieuw wordt geëxponeerd.

g. *Verzorging van de pulpawond*

Met betrekking tot de keuze van het materiaal, dat de pulpawond moet bedekken, lopen de meningen uiteen. Al vele jaren wordt hiertoe calciumhydroxyde aangewend, hetzij in zuivere vorm, hetzij in een of ander preparaat. Een middel dat eveneens veelvuldig wordt toegepast is zinkoxyde-eugenol. Sommige auteurs, o.a. ZANDER en GLASS (cf. Exc. Odont. Sectie III, no 32, 1949) zijn van opvatting dat dit medicament de genezing verhindert; BERMAN (1957) meent echter dat hoogstens van een vertragende werking mag worden gesproken. TEUSCHER en ZANDER (1938) brengen het door hen toegepaste wondverband onmiddellijk na de pulpotomie aan; er zijn evenwel ook practici die er de voorkeur aan geven een zekere tijd te wachten.

Calciumhydroxyde vindt toepassing in verschillende vormen: het kan bv. als poeder op de pulpawond worden geblazen; ook kent men het gesuspendeerd in water, resp. in Ringerse vloeistof; soms wordt daarbij methylcellulose als vehiculum, gebruikt. Er bestaan diverse fabriekspreparaten, zoals Calxyl (Duitsland), Calciform (Engeland), Serocalcium (Zwitserland) en Pulpdent (Ver. Staten). Verscheidene onderzoekers vestigen er de aandacht op dat het van belang is, het materiaal zonder druk te appliceren (o.a. ZANDER en GLASS, 1939; CASTAGNOLA en ORLAY, 1953).

Het wondverband wordt op zijn beurt met een beschermende laag toege-
dekt. TEUSCHER en ZANDER prefereren hiervoor paraffine, die zij aanbrengen

in de ruimte, welke door hun eerder vermelde preparatiemethode ontstaat. Andere auteurs geven de voorkeur aan een mengsel van zinkoxyde en eugenol.

Een meer definitieve afsluiting kan naar keuze worden aangebracht: of onmiddellijk na de ingreep, of na een zekere wachttijd om het weefsel rust te geven en aldus het herstel te bevorderen.

h. *Nazorg*

De vervaardiging van periodieke controlefoto's wordt een noodzakelijke maatregel geacht, in de eerste plaats om na te gaan of bij jeugdige personen de wortel zich op normale wijze ontwikkelt en of de apicale afsluiting op de gewenste wijze tot stand komt; in de tweede plaats om te worden ingelicht omtrent mogelijke intra- en extrapulpare resorptie, resp. peri-apicale veranderingen.

2. *Pulpotomie na opening door verwijdering van carieus tandbeen*

In tegenstelling tot de in het vorige hoofdstuk beschreven situatie kan hier de geëxponeerde pulpa weliswaar geïnfecteerd zijn, doch van een traumatische beschadiging van de vaten die de tand via de apex binnentreden is in het algemeen geen sprake. Door middel van excisie van de kroonpulpa kan men in deze gevallen de beschadigde en geïnfecteerde weefselpartijen wegnemen; de wortelpulpa mag onder deze omstandigheden in staat worden geacht zich te herstellen.

Techniek

Ofschoon de technische uitvoering van de ingreep in beginsel gelijk is aan die bij de door een trauma geopende pulpa, dient men er wel rekening mee te houden dat men in deze categorie niet uitsluitend, of zelfs overwegend, te maken heeft met fronttanden. Immers door de aard van het cariësproces zijn er evenzeer de premolaren en molaren in betrokken. Dit betekent dat men veel frequenter voor de moeilijkheid van nauwe kanalen komt te staan.

a. *Toegang tot de pulpakamer*

Daarom is in deze gevallen de verwijdering van het pulpadak al bijzonder belangrijk, opdat de amputatie op de juiste wijze en op het vereiste niveau kan worden uitgevoerd.

b. *Amputatie*

Hoewel ook hier scherpe excavatoren kunnen worden gebruikt, tonen verschillende auteurs (o.a. SOMMER, OSTRANDER en CROWLEY, 1956) zich voorstander van de toepassing van ronde boren, welke diameter die van de kanalen iets overtreft.

c. *Verzorging van de pulpawond*

Behalve calciumhydroxyde en zinkoxyde-eugenol komen in deze gevallen

ook andere medicamenten in aanmerking. SOMMER c.s. (1956) bevelen aan de resten van de kroonpulpa te verwijderen met een steriele tampon die een spoor fenol bevat. CASTAGNOLA en ORLAY (1953) bedienen zich in alle behandelingsstadia van Calxyl, ook voor het uitwassen van de pulpakamer en de bloedstelping. MASSLER (1955), COHEN (1957) en FINN (1957) geven eveneens de voorkeur aan calciumhydroxyde.

Wat de bestrijding van de bloeding na amputatie betreft, acht MASSLER het raadzaam de pulpa rustig 3 à 5 minuten te laten doorbloeden, opdat alle geïnfecteerde materie wordt afgevoerd. Hij is geen voorstander van het gebruik van adstringerende middelen, maar veegt het bloed weg met steriele watjes. Mocht de bloeding wat hardnekkiger wezen dan kan warme lucht voorzichtig worden opgeblazen. ROTH (1940) aarzelt niet 3 % waterstof-superoxyde te gebruiken.

Problemen

Hoewel de technische uitvoering van de pulpotomie zich op aanvaardbare wijze heeft ontwikkeld, blijkt uit de resultaten toch wel duidelijk dat er verschillende problemen zijn die nog op een oplossing wachten.

Bloedvoorziening

Vastgesteld is dat de voornaamste factor, die de genezing van de pulpa in de weg staat, wordt gevormd door de aard van de bloedvoorziening. Als gevolg van het ontbreken van anastomose kunnen bij beschadiging gemakkelijk ernstige stoornissen in de circulatie ontstaan en het is duidelijk dat deze de kansen op genezing sterk kunnen doen verminderen. Het behoud van een goed functionerende circulatie is bij de behandeling dus van primair belang.

Een andere hinderpaal wordt gevormd door de starre wanden van de wortelkanalen. In het bijzonder gedurende de na pulpotomie optredende oedemen is er geen mogelijkheid tot expansie en dit kan aanleiding geven tot verdere weefselbeschadiging. Hoezeer deze factoren van belang zijn is aangetoond door MEZL (1937) in een experimenteel onderzoek op honden.

Een verdere oorzaak van stoornissen in de bloedcirculatie is gelegen in de bij de ingreep doorgaans toegepaste locale anesthesie, in het bijzonder door de vaatvernauwende component (adrenaline). Naar aanleiding hiervan mogen de onderzoekingen van BJÖRLIN in herinnering worden gebracht (cf. Exc. Odont. Sectie I, no. 378, mrt. 1955). Deze auteur vond vertraging in de genezing van huidwonden bij ratten, wanneer novocaine + adrenaline werd ingespoten. Na injectie van xylocaine was dit eveneens het geval, zelfs wanneer geen adrenaline was toegevoegd, doch mét adrenaline in versterkte mate. Bij histologisch onderzoek werden bloedingen zowel als necrose in de arteriolen aangetroffen. Nu mogen weliswaar de in dit experimentele onderzoek bij ratten verkregen resultaten niet dezelfde geldigheid bezitten voor menselijk pulpaweefsel, er bestaat niettemin een zekere overeenkomst.

Het is overigens de vraag wat in dit opzicht het effect is van nieuwere anesthe-

tica, die geen vaatvernauwer behoeven en bovendien een kortere werkingstijd hebben (want dit laatste is volgens BJÖRLIN eveneens een factor van belang). Een voorbeeld hiervan is het Zweedse preparaat „Carbocain” (cf. Exc. Odont. Sectie VII, no. 553, dec. 1957; no. 566, jan. 1958).

Het zou stellig de moeite waard zijn, nauwkeurig te weten wat de reacties van de pulpa op de amputatie zouden zijn bij toepassing van zulke anesthetica.

Wat de postoperatieve oedemen betreft, zou men op grond van de door ADAMS-RAY en HJELMSTROM (1951) verrichte onderzoekingen mogen verwachten dat een vaatverwijdende stof heilzaam kan werken. Deze onderzoekingen betroffen weliswaar de vermindering van oedemen bij verwondingen aan de vingers onder invloed van het Zweedse vaatverwijdende preparaat Etamonin, doch wegens de overeenkomst tussen de bloedcirculatie in de vinger en in de pulpa bestaat de kans dat het effect van deze vasodilatator bij pulpotomie eveneens gunstig is.

In de algemene heelkunde kent men nog andere factoren die de genezing bevorderen, bv. een dieet dat rijk is aan proteïnen, voorts diverse hormonen en vitamines, o.a. vitamine C. NYBORG (1950) vond echter dat een hoog of laag gehalte aan ascorbinezuur in het bloed geen onderscheid maakte in de genezing van de pulpa na overkapping. Niettemin zal dit aspect nog nader dienen te worden bestudeerd.

Wondverband

Een belangrijke factor in de pulpotomie is het wondverband, d.w.z. het middel dat de pulpastomp onmiddellijk bedekt.

1. Calciumhydroxyde

Verschillende auteurs hebben vastgesteld, dat calciumhydroxyde of pasta's waarvan deze stof het voornaamste bestanddeel vormt, zowel bij pulpotomie als bij overkapping de beste resultaten opleveren. Vele malen is dit in de literatuur aan de hand van histologisch onderzoek betoogd.

De gunstige werking van dit medicament berust wellicht op de hydroxylionen. Aangezien infectie de belangrijkste factor is, die genezing van de pulpastomp in de weg staat, heeft men aan deze ionen een antiseptische werking toegeschreven. Anderzijds heeft het de aandacht getrokken dat noch de toepassing van antiseptica of van sulfathiazol (PHILLIPS, 1945) noch die van antibiotica (CASTAGNOLA en ORLAY, 1953) bij overkapping tot gunstige resultaten heeft geleid.

Men heeft voorts aangetoond dat de sterk alkalische reactie van calciumhydroxyde een oppervlakkige necrose van het pulpaweefsel veroorzaakt. Merkwaardig daarbij is dat dit necrotische laagje de vitale pulpa maar heel weinig irriteert, te meer omdat bekend is, dat necrotisch weefsel in het algemeen juist een uitgesproken prikkelende invloed op vitaal weefsel uitoefent. Dit bijzondere gedrag is niet eenvoudig te verklaren; misschien vindt het zijn oorzaak in zekere chemische reacties, of in verandering van de zuurgraad. Dat overigens het OH-

ion bij deze reacties niet de enige belangrijke factor is, blijkt o.a. uit de bevindingen van SVEJDA (1958), die aantoonde dat de resultaten van overkapping met magnesiumhydroxyde (pH = 9,5) duidelijk ten achter staan bij die van calciumhydroxyde.

Dit laatste doet dus de aandacht richten op de calcium-ionen en inderdaad zijn er auteurs die de gunstige werking van calciumhydroxyde aan deze ionen toeschrijven. Naar aanleiding daarvan is het nuttig, door NYBORG verrichte vergelijkende onderzoeken te memoreren. Deze auteur bestudeerde nl. ook de werking van calciumsulfaat, dat in verzadigde oplossing ongeveer evenveel gedissocieerde Ca-ionen bevat als calciumhydroxyde. Hij kon echter met calciumsulfaat geen genezing van de pulpastomp bereiken. Wel zag hij hoe zich een relatief dikke laag harde substantie afzette, maar deze verhinderde niet de vorming van granulatieweefsel, noch het ontstaan van chronische ontstekingsverschijnselen. DILLON (1941) en CASTAGNOLA en ORLAY hebben weer andere niet-alkalische calciumverbindingen beproefd, doch konden daarmee niet tot gunstige resultaten komen. Het is overigens zeker mogelijk dat men doeltreffender medicamenten zal vinden dan calciumhydroxyde.

2. *Zinkoxyde-eugenol*

Zoals reeds vermeld zijn GLASS en ZANDER (1949) van oordeel dat applicatie van dit middel op de geëxponeerde pulpa chronische ontstekingsverschijnselen veroorzaakt, die de genezing zoal niet geheel verhinderen, dan toch op zijn minst sterk vertragen. Onderzoeken van NYBORG (1952) bevestigen deze opvatting. BERMAN (1957) vond bij witte ratten evenwel geen ander verschil tussen de werking van zinkoxyde-eugenol en calciumhydroxyde dan dat bij eerstgenoemd medicament de genezing wat later intrad. Het is de vraag in hoeverre de bevindingen bij ratten geldigheid bezitten voor mensen.

3. *Andere medicamenten*

De tot dusver toegepaste andere antiseptische pasta's tonen geen voordelen boven zinkoxyde-eugenol. Genoemd worden zinkoxyde-xeroform, met als vloeistof Triolene, verder Triopasta volgens Gysi. Hiermee ontkomt men echter niet aan verschijnselen van chronische ontsteking.

Bij uitzondering heeft men genezing van de pulpa waargenomen na bedekking met als chemisch onwerkzaam beschouwde stoffen. Zo experimenteerde NYBORG (1955) met een zilveren plaatje, bedekt door guttapercha baseplate. Ook andere stoffen (houtschool) zijn beproefd, echter zonder succes.

Bloeding

Het probleem van de stelping van de door pulpotomie teweeggebrachte bloeding is eigenlijk nog weinig bestudeerd. Men weet dus niet precies wat de gevolgen zijn van de postoperatieve bloeding, noch welke wijze van stelping het meest in aanmerking komt.

Het is duidelijk dat men op niet geringe moeilijkheden kan stuiten. Uit de

eerder genoemde proeven van BERMAN bleek o.a. dat van de wortelpulpa dikwijls naar verhouding grote vaten overgaan in de kroonpulpa. Het is begrijpelijk dat het vaak niet eenvoudig zal zijn de bloeding tegen te gaan, die het gevolg is van het doorsnijden van deze vaten tijdens pulpotomie. Een lastige complicatie is bv. dat het ook in het pulpaweefsel zelf tot verbloeding kan komen. De voeding van het weefsel wordt daardoor gestoord en dit leidt gemakkelijk tot necrose. Ook kan de inwendige bloeding reageren als een vreemd lichaam dat door de pulpa moet worden uitgestoten. Dergelijke inwendige bloedingen kunnen in het bijzonder ontstaan wanneer het bloed na de ingreep niet voldoende ontsnappingsmogelijkheden heeft. Verder kan een wat dikker laagje bloedstolsel op het wondoppervlak al een nadelige invloed hebben op de genezing, omdat het de werking van het geapliceerde medicament op de pulpastomp verhindert. Dat hierdoor de genezing op zijn minst wordt vertraagd zoniet in gevaar bracht, behoeft geen nader betoog.

Het zou derhalve van groot belang wezen een nader onderzoek in te stellen naar geschikte methoden om postoperatieve bloeding tijdig te bedwingen, opdat geen nadelige invloeden uit die bron zich meer zouden kunnen doen gelden.

Zo zijn er verschillende problemen te overwinnen wanneer men de resultaten van pulpotomie wil verbeteren. Ook op dit gebied valt nog veel speurarbeit te verrichten.

V.

Literatuur: H. NYBORG en G. L. SLACK. Int. D. J. 10 : 452, dec. 1960.