

# OORSPRONKELIJKE BIJDRAGEN



## BESCHOUWINGEN OVER DE ANATOMIE EN DE PATHOLOGISCHE ANATOMIE VAN HET WORTEL- KANAAL IN VERBAND MET DE BEHANDELING VAN HET WORTELKANAAL \*)

DOOR

T. POELSTRA,

*assistent aan de Chirurgische Afdeeling van het Tandheelkundig  
Instituut der Rijks Universiteit te Utrecht  
(Hoofd: Lector Tjebbes).*

Met veel genoegen heb ik gevolg gegeven aan het tot mij gerichte verzoek om ter inleiding van de door verschillende sprekers te behandelen methoden van wortelkanaalbehandeling, voor U een beknopte uiteenzetting te geven van hetgeen op anatomisch en patholoog-anatomisch gebied voor de tandartsen in de praktijk van belang is en van de moeilijkheden die zich voor kunnen doen gedurende de wortelkanaalbehandeling. Het is voor mij ondoenlijk om deze zeer uitgebreide stof in het mij toebedeelde tijdsbestek gedetailleerd met U te behandelen en ik zal mij er toe moeten beperken, alleen de voornaamste punten met U te bespreken. Mijn inleiding kan dus in de verste verte geen aanspraak maken op een volledige behandeling van dit onderwerp.

Het ligt in mijn bedoeling om eerst eenige theoretisch belangrijke punten met U te bespreken en daarna enkele projecties te vertoon ter nadere uiteenzetting van het te voren besprokene.

Wanneer wij een cauterisatie willen leggen of een afgestorven pulpa vinden, dan dienen wij ons voor alles voor oogen te stellen,

\*) Voordracht voor de Vereeniging van Nederlandsche Tandartsen op 22 November 1941.

dat wij een wondbehandeling zullen verrichten. Alsvorens het wortelkanaal met zijn zieke of doode pulpa te kunnen behandelen zullen wij genoodzaakt zijn, het pulpadak van de pulpakamer te verwijderen, waarna wij dan de pulpakamer met de wortelkanalen voor ons zien. De pulpakamer is al naar gelang wij een incisief of een molaar in behandeling nemen, meer of minder groot en wij zullen er rekening mee moeten houden, dat de geheele pulpakamer gereinigd moet worden alvorens wij tot de behandeling van het wortelkanaal kunnen overgaan. Daartoe is het een absolute noodzakelijkheid, dat de pulpakamer zoo ruim mogelijk over haar grootste breedte wordt opengelegd, omdat anders infectieus materiaal achter zou kunnen blijven en de omstandigheden waaronder wij de pulpakanalen zullen moeten behandelen te ongunstig zouden worden.

*Een van de eerste eischen waaraan wij bij een goede kanaalbehandeling zullen moeten voldoen is er voor te zorgen, dat wij de kanalen nauwkeurig kunnen zien.* De moeilijkheden in de anatomie van het wortelkanaal zijn zoo groot, dat zonder een goed inzicht in het wortelkanaal iedere kanaalbehandeling reeds bij voorbaat gedoemd is te mislukken. De anatomische ligging van het wortelkanaal ten opzichte van de radix is een zoodanige, dat over het algemeen het wortelkanaal de contouren van de radix volgt. Dit is althans het geval met het hoofdkanaal. In het algemeen zijn wij tevreden, wanneer de inhoud van het hoofdkanaal behoorlijk is verwijderd en dit kanaal bij de extirpatiemethode met een pointvulling *geheel*, en bij een amputatiemethode met een amputatiepaste *gedeeltelijk* is opgevuld. Wij dienen hierbij echter niet te vergeten, dat naast het hoofdkanaal er nog meerdere zijkanalen zijn, die de radices aan alle kanten doorkruisen en die onmogelijk te vullen zijn. Ik denk hierbij niet alleen aan de ons bekende delta van kanaaltjes bij de apices van de radices, maar eveneens aan de zijkanalen in de wortels met verbindingen tusschen de zijkanalen onderling.

Ook al meenen wij een kanaal nauwkeurig te hebben gereinigd en met een point gevuld te hebben, dan blijven er in het meerendeel van de gevallen nog vele zijkanalen over, die met onze instrumenten niet te bereiken zijn. De meest ideale pointvulling is uiteindelijk dus niet anders te beschouwen dan een hooge amputatievulling.

Het spreekt van zelf, dat wanneer bijzondere afwijkingen in de anatomie aanwezig zijn, de richting en de doorgankelijkheid van de wortelkanalen nog veel onzekerder wordt. Ik denk hierbij aan sterke verkrommingen van de wortels; resorptie van de wortels,

extra cementaanmaak om de wortels, als zijnde exogene factoren, en endogene factoren ten opzichte van de wortelkanalen als dentikels, verkalkingen in het kanaal en resorpties van den kanaalwand. Sterke distaalkrommingen vinden wij veelal bij ondermolaren; verkrommingen vinden wij bij die elementen, die in de nabijheid liggen van harde beenlijsten; resorpties en cementvormingen bij allerlei vormen van chronische ontstekingen in aansluiting aan een afgestorven pulpa met een chronische granuleerende periapicale ontsteking of bij marginale ontstekingsprocessen.

Wat betreft de dentikels kennen wij de echte dentikels, die uit dentineweefsel zijn opgebouwd en vormen van de odontoblasten zijn, en de onechte dentikels; die echte dentikels kunnen slechts dan opgebouwd worden, wanneer odontoblasten aanwezig zijn. De dentikels, die midden in de pulpa gelegen zijn, noemen wij losse dentikels, terwijl de dentikels aan den wand vastzittend wandstandige dentikels genoemd worden. Wij zien dentikelvorming optreden zowel in het kanaal als in de pulpakamer. Deze laatste worden bodemstandige dentikels genoemd, wanneer zij vastzitten aan den bodem van de pulpakamer.

Daarnaast kennen wij de onechte dentikels, die beschouwd moeten worden als kalkneerslagen in het weefsel en die als degeneratieve verkalkingen zijn te beschouwen. Ook vinden wij verkalkingen die terug te voeren zijn tot verkalkingen van necrotisch weefsel. Ook vinden wij in de pulpa verkalkingen van thrombosen.

Resorptieverschijnselen in de pulpakanalen, zooals wij die af en toe vinden en die wel worden beschreven als „interne granulomen”, treden nu en dan op en zijn te beschouwen als gevolgen van stofwisselingsstoornissen in de pulpa. Deze toestanden ontstaan door ziekelijke verandering in de pulpa in den loop waarvan het pulpaweefsel door bindweefsel wordt doorgroeid. Hierbij verdwijnen de odontoblasten.

Wat het ontstaan hiervan betreft moet men vooropstellen, dat een chronisch oedeem in het pulpaweefsel aanwezig is. Dit chronisch oedeem sluit zich gemakkelijk aan bij de stoornissen in de bloedcirculatie, die op hun beurt weer gemakkelijk zullen ontstaan door stuwingen, ontstekingen en prikkelingstoestanden.

Alle oorzaken, die circulatiestoornissen in de pulpa tot gevolg kunnen hebben, zullen dus een toestand van chronisch oedeem kunnen opwekken. Ik denk hierbij aan het afslijpen van glazuur en dentine bij het prepareeren van de elementen bij het maken van kroon- en brugwerk, alsmede aan andere traumata, die de kronen van de elementen kunnen treffen. Behalve het feit, dat wij resorptieverschijnselen in de pulpa waarnemen als gevolg van den oedeem-

toestand, kennen wij ook een toestand, waarbij, terwijl de odontoblasten verloren zijn gegaan, cellen worden gevormd, die een osteodentine vormen, waardoor een wortelkanaal geheel verdwijnt en met oeteodentine wordt opgevuld. U allen kent toch de frontelementen, waarbij na een trauma van enkele jaren geleden, de pulpa verdwenen is en op de röntgenfoto geen schaduw van het wortelkanaal meer te zien is.

Is het reeds moeilijk geweest om bij een normale anatomie van het wortelkanaal een behoorlijke extirpatie van de pulparesten te bereiken, bij een afwijking van de normale anatomie blijkt de hulp van onze instrumenten geheel onvoldoende om de hierbij optredende moeilijkheden te overwinnen.

Trachten wij deze moeilijkheden te forceeren door gebruik te maken van instrumenten op de boormachine, dan kan het gevolg hiervan zijn een perforatie van de radix. Wij kunnen wel een nieuw kanaal boren, maar wij bereiken niet het doel om de nog aanwezige pulparesten uit de dentinekanalen te verwijderen.

Thans wil ik met U de normale, levende pulpa bespreken. Macroscopisch kennen wij de gezonde, levende pulpa als een kleurloos geelachtig elastisch strengetje, dat naar het incisale gedeelte van den tand waaievormig uitloopt, terwijl het door het nauwe foramen apicale tot een dunne draadvormige weefselstreng is samengesnoerd. Bezien wij een normale pulpa door de microscoop, dan verkrijgen wij van dit oogenschijnlijk zeer kleine orgaan een interessant beeld. De pulpa, die zich heeft ontwikkeld uit de tandpapil en dus van mesodermalen oorsprong is, vult het binnenste van de tandkroon en zijn wortels geheel op. De grondsubstantie bestaat uit een geleiachtige, vormlooze, continue massa, die behalve talrijke samenhangende bindweefselcellen onverkalkte vezeltjes bevat. De bindweefselcellen zijn nog geheel in embryonale toestand. De vezeltjes gedragen zich als collagene fibrillen, maar zijn nooit tot bundels vereenigd. Slechts langs de vaten en zenuwen loopen zij als parallelle strepen. Aan de oppervlakte van de pulpa tegenover het dentineweefsel liggen epitheelachtig uitziende cellen z.g. odontoblasten, die het dentine vormen. Van deze gaan uitloopers in de dentinekanalen binnen, de z.g. Tomessche vezels. De dentinevorming duurt het geheele leven, zolang de odontoblasten bestaan. Naast arteriën, die door hun kringmusculatuur kenbaar zijn, vindt men de venen, terwijl zooals onderzoeken van Schweitzer hebben aangetoond, ook lymfvaten in de pulpa aanwezig zouden zijn. Genetisch is dit laatste verklaarbaar, maar practisch is en wordt het bestaan van de lymfvaten steeds

in twijfel getrokken, omdat bij de ontsteking van een pulpa een lymphadenitis niet aantoonbaar is. Zooals reeds gezegd, treden de vaten — en hiervan zijn er meerdere — door het nauwe foramen apicale het pulpaweefsel binnen, hetgeen voor de bloedverzorging van de pulpa niet bepaald gunstig is. De venen zijn zeer dunwandig. De bloedstroom binnen de venen vindt betrekkelijk langzaam plaats. Het geheele pulpaweefsel is door een starren wand ingesloten en een collateraal systeem ontbreekt. Al deze anatomische omstandigheden spelen een belangrijke rol bij de meest verschillende vormen van pulpaziekten.

Het ligt thans in mijn bedoeling om met U de ontstekingen van de pulpa in zijn verschillende vormen te bespreken benevens de diagnostiek hiervan.

Alvorens hiertoe over te gaan is het goed het ontstaan en het verloop van de ontsteking in het algemeen in herinnering te brengen, omdat in wezen de ontsteking van de pulpa op precies dezelfde wijze ontstaat en op dezelfde wijze verloopt als iedere andere ontsteking, waar dan ook in het lichaam. Onder een ontsteking verstaan wij de reactie van het weefsel op een a-physiologischen prikkel. Deze prikkeling kan van traumatischen, thermischen, chemisch-toxischen en bacterieelen oorsprong zijn. Wat betreft de traumatische en mechanische prikkels moge ik in Uw herinnering roepen hetgeen in den beginne is gezegd bij het ontstaan van den toestand van het chronisch oedeem. Hetzelfde geldt voor de thermische prikkels, die ontstaan b.v. bij het slijpen van tanden, bij het prepareren van een caviteit en het maken van kroon- en brugwerk. Bij het voorkomen van chemisch-toxische prikkels op de pulpa denken wij direct aan de silicaatvulling, die gelegd wordt zonder cement onderlaag. Wij kennen toch allen in aansluiting hieraan het optreden van een necrosis pulpae, die langs den weg van een ontsteking tot stand moet zijn gekomen. Wat het agens betreft, hierover zijn de meeningen verschillend. De een denkt aan de inwerking van fosforzuur, hetgeen door de fabrikanten van het silicaatcement is weerlegd. Anderen denken aan de aanwezigheid van arseen in zekere silicaatcementen. Ten slotte is de mogelijkheid niet uitgesloten, dat de ontsteking op infectieuzen grond berust, doordat carieuse dentine in de caviteit is achtergebleven of doordat de pulpa langs anderen weg wordt geïnfecteerd.

Het is echter wel heel merkwaardig, dat juist bij silicaatvullingen zonder onderlaag deze afsterving van de pulpa voorkomt.

Verreweg het meerendeel van de pulpaontstekingen vindt natuurlijk zijn oorzaak in een bacterieele invasie via de carieuse dentine.

De eerste reactie is een actieve, gevolgd door passieve hyperaemie met als gevolg verlangzaming van den bloedstroom en randstelling van de leucocyten. Vervolgens vindt de diapedese plaats, uittreden van vocht en de serieuze ontstekingsvorm is bereikt. Indien de afweerkrachten van het lichaam niet voldoende zijn om de schadelijke stoffen, bacteriën, toxinen enz. op te ruimen en lymphogeen af te voeren, krijgen wij verval van het weefsel. Gaat dit gepaard met vormingen van etterholtes, die afgekapseld zijn, dan krijgen wij abcessen; staat echter vorming van necrosen en infiltratie op den voorgrond, dan spreken wij van een phlegmone. Wij kunnen de juiste diagnose stellen door gebruik te maken van de bekende ontstekingsverschijnselen t.w. rubor, calor, dolor, tumor en de *functio laesa*.

De wijze, waarop een ontsteking in het pulpaweefsel verloopt, is gelijk aan het verloop van een ontsteking waar dan ook in het lichaam en het is mij nimmer duidelijk geweest, waarom de vele verschillende auteurs bijzondere benamingen voor de ontsteking van de pulpa hebben meenen te moeten aangeven.

Wanneer men spreekt van een pulpitis aperta, dan zou ik willen zeggen, dat „aperta” alleen maar wil zeggen, dat de pulpakamer geopend is. Mijns inziens is dit een bevinding, maar dit zegt niets omtrent den aard en de uitbreiding van de ontsteking. Hetzelfde geldt voor de pulpitis clausa. Ook de benamingen pulpitis partialis en pulpitis totalis spreken m.i. uitsluitend over de uitbreiding van de pulpitis, echter niet over den aard van de ontsteking, die wij voor ons hebben en die wij willen behandelen. Ik meen dan ook bij de pulpitides de volgende indeeling te mogen aangeven:

- I. Pulpitis acuta
  - a) hyperaemia pulpae
  - b) pulpitis serosa
  - c) pulpitis purulenta.

Al deze pulpitides kunnen zoowel partieel als totaal zijn.

- II. Pulpitis chronica, met als bijzondere vormen:
  - a) pulpitis ulcerosa
  - b) pulpitis granulomatosa.

Ook deze vormen kunnen zoowel partieel als totaal voorkomen, terwijl als een bevinding bij alle pulpitides de pulpakamer open en gesloten kan zijn. Indien men het *verloop* van de ontsteking der pulpa vergelijkt met het *verloop* van een ontsteking op een andere plaats in het lichaam, dan zullen wij zien, dat de ontsteking van de pulpa een geringe neiging tot volledige genezing vertoont. Dit komt

doordat het pulpaweefsel zelf weinig regeneratoirisch vermogen bezit en dit is op zijn beurt weer het gevolg van den anatomischen bouw van de pulpa, benevens van het feit, dat de pulpa in een starwandige holte opgesloten ligt.

Ter verduidelijking zij opgemerkt, dat de stofwisseling in de pulpa zeer langzaam verloopt, met als gevolg, dat bij iedere hyperaemie spoedig aanleiding bestaat tot het optreden van stase in de venen en de vorming van thrombosen. Dit geschiedt dan juist op een moment, dat er groote behoefte is aan bloedtoevoer en bloedafvoer. Bovendien kan in het nauwe foramen apicale en door de hyperaemie van de hierdoor verloopende vaten een afsluiting optreden, waardoor verdere bloedcirculatie is uitgesloten. Het ontbreken van een behoorlijk lymphvatenstelsel en het gemis aan een collateraal systeem doet de rest en van een genezing van de pulpa is geen sprake meer.

De praktische ervaring heeft ons dan ook geleerd: *een ontstoken pulpa is een verloren orgaan!*

De patiënt, die dus bij den tandarts komt met pulpitisklachten, komt derhalve voor de keus te staan: of extractie van het element, of een pulpabehandeling.

Thans doet zich de vraag voor: is het voor de behandeling van een pulpa noodzakelijk, dat de tandarts den juisten vorm van de ontsteking waarin de pulpa verkeert, kent en welke waarde moet men toekennen aan de middelen om den ontstekingsvorm te diagnostiseeren.

De eerste vraag is niet zoo gemakkelijk te beantwoorden. Het meerendeel der tandartsen, die de pulpabehandeling dagelijks in de praktijk uitoefenen, deelden mij mede, dat zij genoegen nemen met het feit, dat zij de diagnose *pulpitis* stellen. De ontstekingsvorm van de pulpitis doet huns inziens voor de behandeling weinig ter zake. Bovendien ontbreekt hun veelal de tijd en een snelle, afdoende onderzoekmethode om den juisten vorm van de pulpitis te kunnen vaststellen. Dit neemt echter toch niet weg, dat m.i. een groot gedeelte van de mislukkingen van de wortelkanaalbehandelingen toegeschreven moet worden aan het feit, dat men een pulpa gaat behandelen zonder dat men den ontstekingsvorm en de uitbreiding kent. In ieder geval is het op zijn minst noodzakelijk om, al weet men niet precies de uitbreiding en den vorm van de pulpitis, het ziektebeeld van de pulpitis nauwkeurig te kennen, waardoor men zich goed rekenschap kan geven van het verdere verloop van de ontsteking. Zoo kan b.v. een pulpitis in het bovenste gedeelte van de kroonpulpa metastasen in het wortelkanaal en in de zijkanalen veroorzaken.

Wat betreft het stellen van de diagnose op het voorkomen van de verschillende vormen van de pulpitis, kan men gebruik maken van de verschillende onderzoeksmethoden. Ik denk hierbij aan de reactie op elektrische prikkels, thermische prikkels, terwijl het nauwkeurig opnemen van de anamnese zeer belangrijk is. De moeilijkheid blijft echter, dat vooral bij meerwortelige elementen, waarbij de pulpae in de verschillende wortels ieder voor zich een anderen ontstekingsvorm kunnen doormaken, de verschijnselen gemakkelijk tot verwarring aanleiding kunnen geven.

Dit komt o.a. ook tot uiting in een belangrijk onderzoek, gedaan door Privatdocent Dr. G r e t h te Breslau, die bij een groot patiëntenmateriaal eerst nauwkeurig de klinische diagnose van de pulpitis vaststelde en daarna de elementen extraheerde en de pulpae microscopisch onderzocht. Hij kwam tot de conclusie, dat *ondanks de nauwkeurigste diagnosestelling volgens de algemeen bekende methoden, het niet mogelijk is een overeenstemming tusschen de klinische bevinding en het histologische beeld te krijgen*. Indien wij ons afvragen, waarom dit niet gaat, dan behoeven wij alleen maar te bedenken, dat van de genoemde Gallenische symptomen, waardoor wij in het algemeen in staat gesteld worden een juiste diagnose te stellen, wij alleen maar gebruik maken van het symptoom de *dolor*, het symptoom, dat het meest aan het subjectieve oordeel van den patiënt is onderworpen. Trekken wij de tand, zooals op een extractiepolikliniek veelal gebeurt en knippen wij daarna de tand open om de klinische diagnose te controleeren, dan kunnen wij pas gebruik maken van de andere symptomen als de rubor en de tumor. Ook mijn bevindingen komen overeen met het hierboven aangehaalde oordeel van Dr. G r e t h.

De mij toegestane tijdsruimte noodzaakt mij om tot de projectie over te gaan, waarbij het hiervoren besprokene door mij aan de hand van enkele foto's uit een anatomisch leerboek en enkele foto's van histologische preparaten, die mij door Dr. O i d t m a n n, lector aan het Tandheelkundig Instituut zeer welwillend voor dit doel zijn afgestaan, nader zal worden toegelicht.

---



## EEN METHODE VAN BIOLOGISCHE WORTELKANAALBEHANDELING \*)

DOOR

H. J. RODERMOND

---

Zoals bekend, is een exstirpatie van de pulpa zelden totaal; de anatomische gesteldheid aan de apex leidt er meestal toe, dat de pulpa afbreekt op een plaats, die iets boven de apex is gelegen en waardoor zoowel in het hoofdkanaal als in de vertakkingen pulpaweefsel achterblijft. Heeft men er vroeger wel naar gestreefd de pulpa zoo volledig mogelijk te verwijderen, onderzoeken van den lateren tijd hebben het achterblijven van deze pulparesten juist als een gunstigen factor beschouwd, in de eerste plaats, omdat bij een algeheele exstirpatie bijna onvermijdelijk een beschadiging van het periapicale weefsel plaats heeft en in de tweede plaats, wijl histologische onderzoeken hebben uitgewezen, dat deze pulparesten, mits in goede conditie en op de juiste wijze behandeld, een zeer belangrijke rol spelen bij het slagen van een wortelkanaalbehandeling. Volgens de hedendaagsche opvattingen beschouwt men het resultaat van een wortelkanaalbehandeling als ideaal, wanneer door reactieve processen van periapicaal weefsel en pulparest een volledige afsluiting van de uitwegen van het kanaal met hard weefsel, 't zij tandbeen, been of cement, plaats heeft. Het is niet mijn bedoeling dieper in te gaan op de biologische processen die zich daarbij afspelen; zij mogen als bekend worden aangenomen. Maar wel dient er met nadruk op te worden gewezen dat een onbeschadigd paradentium voor het voorspoedig verloop van deze processen *conditio sine qua non* is en dat bij de wortelkanaalbehandeling alles in 't werk gesteld moet worden om beschadiging hiervan te voorkomen.

---

\*) Voordracht, oorspronkelijk bestemd voor de vergadering van de Vereniging van Nederlandsche Tandartsen op 22 November 1941.

Behalve de zoo juist reeds vermelde mechanische beschadiging speelt vooral de chemische een voorname rol. Nadat Adolf Witzel de antiseptiek bij de behandeling van wortelkanalen had ingevoerd, zijn jarenlang verschillende middelen ter desinfectie in de kanalen afgesloten. Klinisch gaven de resultaten meestal reden tot tevredenheid, maar de toepassing van de röntgenstralen en later nog de histopathologische onderzoekingen van het periapicale weefsel hebben er toe geleid, dat vele onderzoekers zich van het gebruik van deze antiseptica hebben afgewend om zich aan te sluiten bij de voorstanders van de aseptiek, die inmiddels de algemeene chirurgie heeft veroverd. Men kwam tot het inzicht, dat, terwijl het twijfelachtig was of men bij het gebruik van antiseptica er in slaagde de bacteriën in het levende weefsel en in alle vertakkingen van de kanalen te dooden, het vrij zeker was dat deze aan het periapicale weefsel in meerdere of mindere mate schade toebrechten en daardoor het genezingsproces verhinderden, of althans vertraagden. Zoo hebben in het laatste decennium verschillende onderzoekers, waaronder Gottlieb en Orban van de Weensche school, Hellner uit Stockholm, Müller uit Basel en vele Amerikaansche de uitwerking van de gebruikelijke antiseptica onderzocht, zooals phenol, chloorphenol, tricresol-formaline, eugenol, eucalyptol. Het resultaat was, dat in vrijwel alle gevallen meer of minder uitgebreide irritatieverschijnselen, schade aan het omgevende weefsel, vorming van abscessen, necrose en afbraak van beenweefsel werden waargenomen.

Deze zijn er dan ook op uit om door aseptisch werken het gebruik van antiseptica te vermijden en het kanaal te vullen met neutrale stoffen. Müller gebruikt hiervoor fijn gepoederd ivoor, aangemengd met een 70 % alcoholische harsoplossing. De Weensche school onder Gottlieb, Orban en Stein heeft uitgebreide onderzoekingen gedaan met hondentanden en men vond dat opvulling van het kanaal met cement waarin poeder van dentine van geëxtraheerde, niet geïnfecteerde tanden gemengd werd, de beste resultaten gaf. Het bleek daarbij, dat de tand het best het bijmengen van tanden dentine verdroeg. Poeder van dentine van mensch of varken gaf slechtere resultaten, tenminste wanneer het foramen geperforeerd werd. Gebeurde dit niet, dan vertoonden ook wortelvullingen met deze dentinesoorten na de behandeling een normaal periodontium.

Samenvattend werd het beste resultaat dus bereikt bij wortelvullingen, die het kanaal vast opvulden en bestaande uit materiaal, dat de aard van het tandbeen zoo dicht mogelijk nabij komt. Dit is het eerste belangrijke punt, waarop ik in het bijzonder de aandacht

vestig met het oog op de aanstonds te beschrijven methode van biologische wortelkanaalbehandeling.

Een tweede punt, dat daarbij van het grootste belang is, wordt beheerscht door het resultaat van onderzoekingen, die den laatsten tijd hebben plaats gevonden met betrekking tot de amputatie van de vitale pulpa.

De invoering van zuiver chirurgische principes bij een wortelkanaalbehandeling heeft daarbij geleid tot verrassende resultaten, waardoor het jarenlang geldende axioma: „de beschadigde pulpa is een verloren orgaan” niet langer gehandhaafd kan worden.

De vroegere pogingen om de beschadigde pulpa in leven te houden waren in hoofdzaak mislukt als gevolg van drie factoren:

1e. het niet streng genoeg doorvoeren van de aseptiek;

2e. het niet wegnemen van de kroonpulpa.

De anatomische en physiologische gesteldheid van het pulpa-weefsel is zoodanig, dat verwonding van de kroonpulpa minimale kansen op herstel impliceert. De ligging tusschen harde wanden, die geen uitwijking toelaten, het ontbreken van collaterale bloedvaten bemoeilijken het proces, dat een normale wondgenezing tot stand brengt. Het groote bloedrijke lichaam van de kroonzenuw is door de beperkte afvoergelegenheid voor het bloed door de veel smallere wortelpulpa snel onderhevig aan stase, met als gevolg het vormen van tromben in de vaatjes en het afsterven van gedeelten van de pulpa, waardoor een binnendringen van bacteriën zeer vergemakkelijkt wordt. De middelen ter bestrijding waarover het organisme in andere gevallen beschikt, kunnen hier door het ontbreken van collateralen niet in actie komen.

3e. Het nadeelig beïnvloeden van deze reeds zeer ongunstige omstandigheden door het aanwenden van sterk werkende antiseptica op de wondvlakte.

Door nu onder streng aseptische maatregelen de kroonpulpa weg te nemen en het achterblijvende gedeelte van de pulpa met dentine splintertjes van eigen dentine te bedekken, bleek dit niet alleen zijn vitaliteit te behouden, maar tevens een groot regeneratievermogen aan den dag te leggen. Het bleek dat de dentine-splintertjes ieder afzonderlijk werkten als een autogeen dentine-implantaat, vanwaar uit zich eilandjes van tandbeen vormden, die samenbakten en zoo een nieuw pulpadak vormden, waaronder de pulpa in staat was haar normale functie verder uit te oefenen.

Hoe dieper de pulpa wordt weggenomen, hoe dichter het wondvlak in de nabijheid van de collaterale bloedsomloop wordt gebracht, des te grooter de kans op succes.

Hiervan uitgaande moge nu eerst een beschrijving volgen van de techniek van de door mij bedoelde methode om daarna na te gaan welke de voordeelen zijn tegenover de gebruikelijke werkwijzen. Nemen we als voorbeeld een snijtand in de bovenkaak, die door een trauma is beschadigd, waardoor óf de pulpa is komen bloot te liggen óf voor het maken van een stifttand verwijdering van de pulpa noodig is. Na het toepassen van de anaesthesie, wordt overhangend glazuur en carieus tandbeen zorgvuldig verwijderd, cofferdam aangelegd, de tand en het omgevende deel van de cofferdam door alcohol en J-tinctuur gedesinfecteerd. Met een steriele boor wordt de pulpakamer wijd opengelegd, dentineslijpsel en kroonpulparesten met steriele tampons met  $H_2O_2$  verwijderd en daarna de wortelpulpa op de gewone wijze geexstirpeerd. Gewoonlijk treedt als gevolg van de adrenaline slechts geringe bloeding op, vaak slechts wat licht rood gekleurd bloedplasma. Nu wordt een steriele „Kerr reamer”, waarvan de dikte ongeveer overeenkomt met het lumen van het kanaal, onder langzaam roteeren en zachten druk tot diep in het kanaal gebracht. Daarna wordt onder het handhaven van den zachten druk de Kerr reamer gedurende een halve minuut in tegenovergestelde richting, dus linksom, in het kanaal rondgedraaid en de behandeling is voltooid. Wat is er namelijk gebeurd? Door het omhoogbrengen van de reamer heeft deze van den wand van het kanaal dentineslijpsel afgeschaafd, dat nu, vermengd met het vocht onder in het kanaal, een papperige substantie vormt, die aan de reamer kleeft en zich onder in het kanaal bevindt. Door nu de reamer linksom te laten draaien, werkt deze als een turbine, die de dentinebrei stuwt in de richting van de apex.

En nu zijn er naar mijn meening twee mogelijkheden. In de gunstige gevallen, waar een wijd recht kanaal aanwezig is en dus de pulpa tot aan de apex delta kan worden weggenomen, wordt de dentinebrei gestuwd in de apexopening en tevens in alle daar aanwezige vertakkingen van het kanaal, die daarmede hermetisch afgesloten worden. Met een Miller-naald is niet meer door de apex heen te dringen en na reiniging van het kanaal met alcohol, komt de tampon zonder spoor van bloed of vocht uit het kanaal.

De voordeelen tegenover de beste wortelkanaalvulling met dentinepoedercement springen in 't oog. Dààr een dentinepoeder dat afkomstig is van elementen van een ander individu, dat door desinfectie en uitdroging gedenateerd is, hièr een dentinepoeder dat

zoo juist van het element zelf afgeschaafd en er volkomen identiek mee is ; ginds een vermenging met cement, dat lichaamsvreemd is, dat buiten den mond wordt aangeroerd en vervolgens in het kanaal gebracht, hetgeen de kans op zuiver aseptisch werken vermindert, hier een vermenging met een steriel vocht, dat zoo juist ter plaatse uit de vaten is getreden en dus tezamen met het dentine tegenover het aangrenzende apicale weefsel volkomen „gewebsfreundlich” is.

Is het geval door nauwe of kromme wortels minder gunstig, dan zal de plaats waar de pulpa afbreekt vaak boven de apexdelta zijn gelegen ; de gevolgde methode is dan te beschouwen als een diepe amputatie, waarbij de kans op succes zooveel grooter is dan bij de normale amputatie, omdat de wondvlakte aanmerkelijk dichter is gelegen bij het periapicale vaatstelsel. In beide gevallen zal, hetzij door regeneratie van de rest van het pulpaweefsel, dan wel door een normaal functioneeren van het periodontium, spoedig een afsluiting van de apex met hard weefsel plaats vinden, en aldus een succesvolle kanaalbehandeling in het vooruitzicht stellen.

Samenvattend, komt de methode dus hierop neer dat door een uiterst eenvoudige techniek, zonder gebruik te maken van enig van buitenaf ingebracht materiaal, de apex delta wordt afgesloten met gezond tandbeen, dat volkomen identiek is met dat van het behandelde element en daardoor zonder eenige irritatie het achter gebleven weefsel in staat stelt tot die biologische processen, die door definitieve afsluiting van de foramina apicalia met hard weefsel, het ideale resultaat van een wortelkanaalbehandeling tot stand brengen.

Dames en Heeren, het is met eenigen schroom, dat ik ertoe besloten heb, met dit onderwerp in Uw midden te verschijnen. Het terrein van de wortelkanaalbehandeling heeft zich de jaren door zoodanig in de belangstelling van de vooraanstaande odontologen mogen verheugen, dat een methode, die ik niet in de door mij geraadpleegde litteratuur aantrof, (wat niet impliceert dat ze daarin niet is voorgekomen) met gerechtvaardigden argwaan mag worden beschouwd. Het denkbeeld heb ik ontleend aan een demonstratie van een collega uit een van de Balkan staten, gehouden op het laatste internationale congres te Weenen in 1936. Mede door de gebrekkige wijze, waarop hij zich van de Deutsche taal bediende, had hij weinig belangstelling en hij gaf er na een enkele demonstratie de brui aan, zoodat ik mij sterk maak, dat weinige van de daar aanwezige collegae zich hem zullen herinneren.

Op theoretische gronden kwam de methode mij echter alleszins acceptabel voor en de praktische toepassing gedurende een 5-tal

jaren heeft mij de overtuiging geschonken, dat deze methode belangrijk betere resultaten geeft dan de tot nu toe gevolgde.

Voorzichtigheidshalve heb ik mij beperkt tot de meest gunstige gevallen n.l. die, waar een wijd, recht kanaal aanwezig was en ik er zeker van kon zijn dat de pulpa niet geïnfecteerd was. De behandeling verliep dan zonder eenige reactie en de röntgenfoto ook een half en een vol jaar na de behandeling, gaf een normaal beeld te zien. Voor een volledige contrôle zou het noodzakelijk zijn histopathologische onderzoeken in te stellen, maar daartoe ontbreekt mij de mogelijkheid.

Daar mij uit gesprekken met collegae bleek, dat deze methode hier te lande weinig of niet bekend is en op deze bijeenkomst de wortelkanaalbehandeling speciaal aan de orde is, meende ik mijn aanvankelijken schroom terzijde te moeten stellen, opdat door meerdere toepassing en misschien door wetenschappelijk onderzoek, de waarde ervan kan worden getoetst.

---