

De behandeling van elementen met geëxponeerde gezonde pulpa*)

door Prof. Dr. med. W. Hess

*Hoogleraar in de conserverende tandheelkunde aan het Tandheelkundig Instituut van de Universiteit te Zürich (Zwitserland).
Hoofdredacteur van de „Schweiz. Monatsschrift für Zahnheilkunde“*

Wanneer men spreekt van *pulpabehandeling*, dan wordt daar doorgaans mede bedoeld de behandeling van de *zieke pulpa*. De verschijnselen, waaronder de afwijkingen zich voordoen, zijn in principe afhankelijk van de ogenblikkelijke pathologisch-anatomische toestand van het weefsel; in overeenstemming daarmee worden verschillende methoden van behandeling vereist.

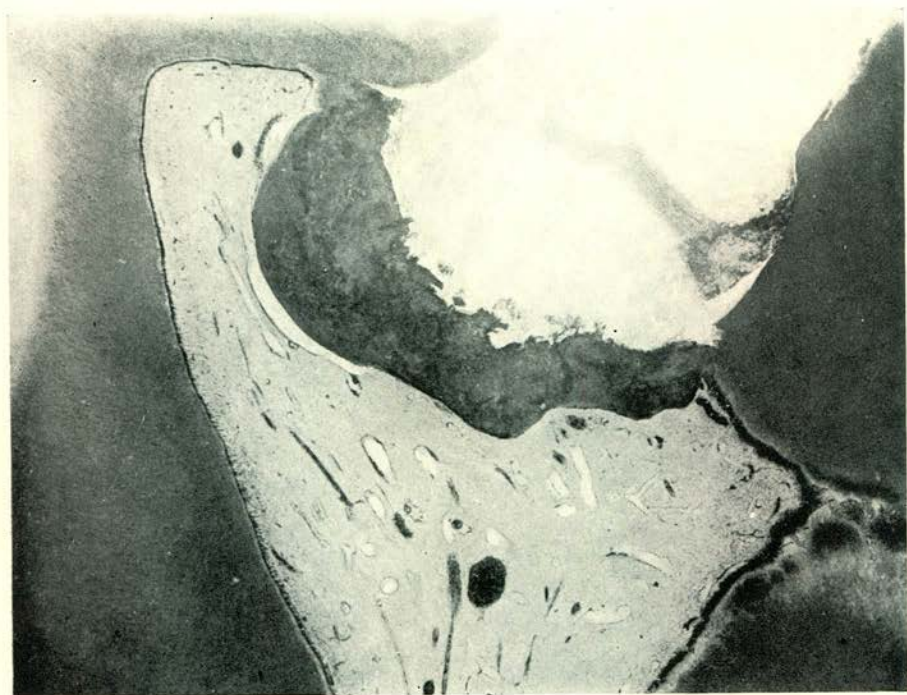
Als voorwaarde voor het *levend houden van de gezonde, geëxponeerde pulpa* kan men daarentegen stellen de aanwezigheid van onbeschadigd, normaal reagerend pulpaweefsel. Men bedenke echter, dat iedere beschadiging van het glazuur, en vooral van de dentine, hetzij deze beschadiging van chemische, mechanisch-traumatische dan wel bacteriële aard is, reeds haar invloed op de pulpa en op de uitlopers der odontoblasten kan doen gelden en dikwijls brengt zij een verandering van het pulpaweefsel teweeg. Behalve door caries-prophylactische maatregelen en door vroegtijdige behandeling van kleine defecten is men evenwel dikwijls in staat, door bijzondere voorzorgen de pulpa levend te houden, mits men zich daarbij voldoende rekenschap geeft van de physiologische omstandigheden der tandweefsels. Daar de pulpa voor de voeding van het element en voor de voortgeleiding van prikkels van grote waarde is, spreekt het van zelf, dat de toepassing dezer voorzorgen een belangrijke plaats in de conserverende tandheelkunde inneemt. Iedere prophylactische vermindering van pulpabeschadiging betekent een verhindering voor het ontstaan van infectie van het pulpaweefsel en de gevolgen daarvan, die eventueel het gehele organisme kunnen beïnvloeden. *De omstandigheid dat de pulpa een voor het element zeer belangrijk en nooit ten volle misbaar orgaan uitmaakt, betekent, dat op iedere practicus de verplichting rust, dit orgaan zoveel als in zijn vermoogen ligt te behouden.*

Onder de *prophylactische methoden*, die ten doel hebben, de pulpa levend te houden, moet ook de zogenaamde *indirecte pulpa-overkapping* worden begrepen. Dikwijls wordt de practicus tijdens de caviteitspraeparatie, wanneer nog slechts een dunne, verkleurde dentinelaag de gezonde pulpa bedekt, voor de moeilijkheid gesteld, of hij het verkleurde, doch niet meer verweekte tandbeen zal behouden, om

*) Een voordracht over dit onderwerp werd door de auteur gehouden tijdens de najaarsvergadering der Vereniging v. Ned. Tandartsen op Vrijdag 16 Nov. 1951. Vertaling van de tekst geschiedde met zijn toestemming.



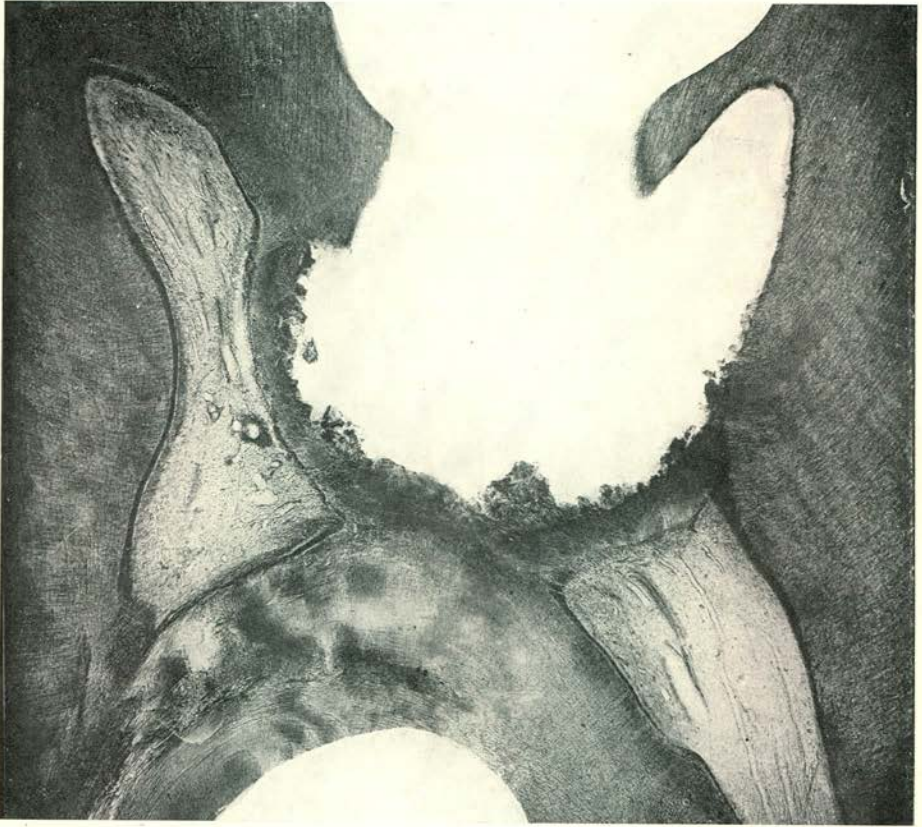
Afb. 1. Resultaat van directe overkapping van een gezonde, geëxponeerde pulpa met steriel dentinepoeder na 6 maanden.
Het poeder is enigszins in het pulpaweefsel gedrongen; daaromheen heeft zich secundaire dentine ontwikkeld. De pulpawond is door een nieuwe laag odontoblasten bedekt.



Afb. 2. Resultaat van directe overkapping van een wijd opengelegde pulpa met calxyl na 5 maanden. Een dichte dentinelaag, vermengd met resten calxyl, bedekt de pulpawond. De nieuwe laag odontoblasten is bij het praepareren enigszins van de dentine afgetrokken. Lichte hyperaemie v. d. intacte pulpa.



Afb. 3. Resultaat van directe overkapping met calxyl na 83 dagen. De pulpakamer is wijd opengelegd; de pulpawond is bedekt door een compacte laag dentine, waarin duidelijk kanaaltjes zichtbaar zijn. Een gelijkmatige odontoblastenlaag, bedekt door praedentine, is waarneembaar. Lichte hyperaemie v. d. intacte pulpa.

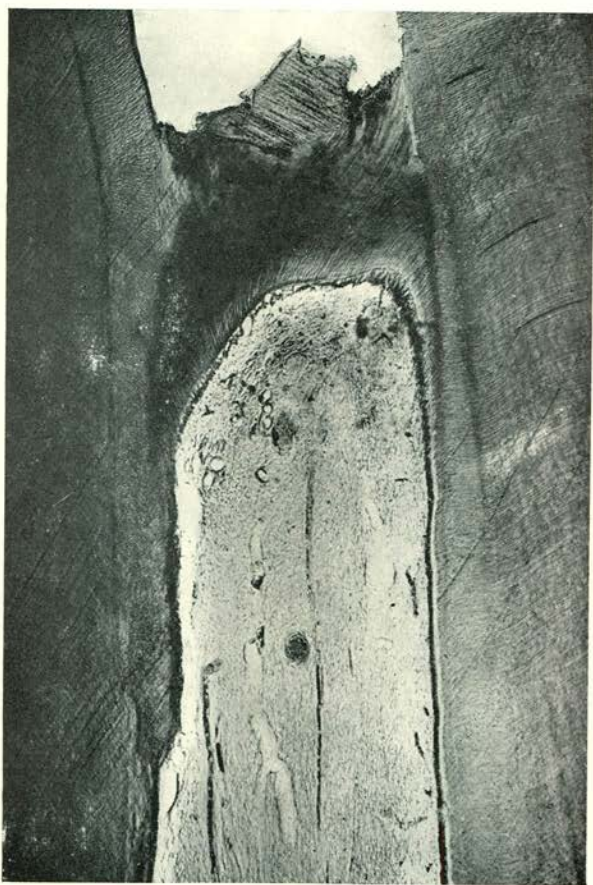


Afb. 4. Overkapping en vitale amputatie van de pulpa bij eenzelfde element.
Resultaat na 83 dagen.

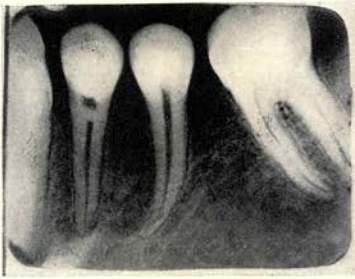
Links op de afbeelding ziet men de overkapping, aan de rechterzijde de amputatie. Aan beide zijden is de pulpawond bedekt door een compacte laag dentine, die resten calxyl bevat. Hierop volgt een laag praedentine en een laag jonge odontoblasten. Pulpa volkomen intact.



Afb. 5. Sterke vergroting van afb. 4.



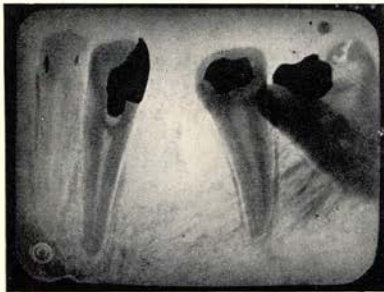
Afb. 6. Vitale amputatie v. d. pulpa met calxyl. Resultaat na 5 jaar. Een compacte, goed verkalkte laag dentine met kanaaltjes en een secundaire laag odontoblasten bedekken de pulpawond. Het overigens gezonde pulpaweeftsel vertoont ter plaatse enige verdichting.



Afb. 7. Röntgenopname van P_2 is van 27-jarige patiënt, 4 jaren na vitale amputatie van de pulpa.



Afb. 8. Röntgenfoto van P_1 is van 27-jarige patiënt, 6 maanden na vitale amputatie v. d. pulpa.



Afb. 9. Röntgenfoto van C is van 18-jarige patiënt, 6 maanden na vitale amputatie der pulpa.

dan door een voorzichtige antiseptische behandeling hiervan de pulpa levend te houden, of dat hij alle verkleurde dentine zal verwijderen, waarbij vrij zeker de pulpa zal worden geëxponeerd. Deze vraag moet in ieder afzonderlijk geval aan de hand van een juiste diagnose onder het oog worden gezien; men dient zich bij de methode van indirecte overkapping terdege bewust te zijn van het feit, dat het hier een *empirische methode* betreft, die in gunstige gevallen tot succes, in ongunstige gevallen tot mislukking leiden kan. Langdurige controle van op deze wijze bedekte pulpae via histologisch en bacteriologisch onderzoek is nodig om deze methode een werkelijk wetenschappelijke basis te verschaffen. Daar de diepere lagen van de carieuze dentine volgens de nieuwere bacteriologische onderzoeken veelal geen bacteriën bevatten (Dortmann, Stephan, Müntz 1943, Zander 1943, 1947) is het raadzaam, bij de indirecte pulpa-overkapping het gebruik van necrotiserende medicamenten achterwege te laten teneinde beschadiging van de pulpa te vermijden. Het neutraliseren van de bij het cariesproces gevormde zuren, het bevorderen van een alkalisch milieu waardoor de bacteriegroei wordt belemmerd, zomede het elimineren van schadelijke prikkels zijn alle factoren, die de pulpa in staat stellen, secundaire dentine te vormen.

Calxyl (calciumhydrochloride), zinkoxyde-eugenol, ammoniakale oplossing van zilvernitraat, zinkoxyde-eugenol met 10 % argentum nitricum kunnen voor de indirecte overkapping van de pulpa worden aangewend. *Nieuwere pogingen*, die ten doel hebben, *verkleurd* en *verweekt* tandbeen boven de pulpa uitsluitend door een hermetische afsluiting met fosphaat-cement en een blijvende vulling onschadelijk te maken, in de vooronderstelling dat de bacteriën in de carieuze dentine door gebrek aan voedingsbodem hun schadelijke invloed op de pulpa zullen verliezen, kunnen niet worden aanbevolen, zolang klinische, röntgenologische, patho-histologische en bacteriologische controle betreffende de wezenlijke waarde van deze methode ontbreken (Kraus 1933, 1944, 1945, Béric 1943, Bast 1942, Bon-sack 1948, 1949). De voorlopige indirecte overkapping van de pulpa met calxyl en met 10 % waterige oplossing van zilvernitraat kan worden aanbevolen; dit is echter niet het geval met de door Gottlieb gepropageerde methode, volgens welke zilvernitraat met een verzadigde oplossing van calciumchloride wordt neergeslagen, waarna de caviteit ter controle voor enige tijd met fosphaat-cement wordt afgesloten (90 % mislukkingen).

Nast deze *prophylactische maatregelen* zijn de laatste decennia ook *therapeutische methoden* wetenschappelijk uitgewerkt, die tot doel hebben, de geëxponeerde pulpa, voorzover zij nog niet door ontstekingsverschijnselen is veranderd, levend te houden. Van deze behandelmethoden voor elementen met gezonde, blootliggende pulpa mogen in het bijzonder worden genoemd:

1. *de directe pulpa-overkapping.*
2. *de vitale amputatie der pulpa.*

1. De directe overkapping der gezonde pulpa

Het doel van deze methode is, de gezonde, geëxponeerde pulpa door een *biologisch verantwoord wondverband, onder aseptische voorwaarden* te beschermen om haar aldus in de gelegenheid te stellen haar vitaliteit en haar functie te behouden. De vroegere opvatting, dat iedere blootgelegde pulpa verloren was (Rebel 1920, 1947, Palazzi 1927) is weerlegd door nieuwere experimentele en klinische onderzoeken, die het patho-histologische bewijs leverden, dat de pulpa aanzienlijke mogelijkheden tot herstel in zich bergt, mits door geschikte behandelmethoden, aangepast aan de biologische eigenschappen van het pulpa-weefsel, dit in de gelegenheid wordt gesteld, de toegebrachte wond door vorming van secundaire dentine als het ware te „repareren” (Prybil, Neuwirth 1933, Hellner 1931, Willner 1935, Hermann 1936, 1949, F. Hoffmann 1937, Hess 1936—1949 en zijn leerlingen Kundert 1937, M. Hoffmann 1939, Pajarola 1940, Studer 1941, Bächtold 1949, Fenner 1944, O. Müller 1933, 1938 en zijn leerlingen H. Müller 1938, P. Müller 1938, Zajfe 1936, Zeltner 1938, Zander 1938, 1940, Jamesson 1948, Glass en Zander 1949, Teuscher en Zander 1938, Bernard 1939, 1940, Marmasse 1942, 1948, Joly en Lenfant 1949, Valenzuola 1949, Frederikson 1939, 1940).

Beslissend voor het succes van de directe pulpa-overkapping zijn: *het stellen van een nauwkeurige indicatie, het gebruik van niet prikkelende biologische verbandmiddelen, het handhaven van aseptische omstandigheden, voorts de ouderdom van de patiënt en zijn algemene weerstandskracht.* De directe pulpa-overkapping is vooral geïndiceerd bij jeugdige personen met een nog niet gesloten foramen apicale, bij volwassenen bij wie de pulpa per ongeluk is geëxponeerd, bij traumatische verwondingen van de pulpa door fractuur van de tandkroon en bij melkelementen met reeds geresorbeerde wortels.

De *techniek* der directe overkapping bestaat in het voorzichtige verwijderen van de carieuze dentine met steriele handinstrumenten en het exponeren van de pulpa. Het door middel van locale anaësthesie verdoofde element wordt onder cofferdam gebracht; daarna wordt de caviteit met een verzadigde oplossing van calciumhydroxyde uitgewassen. *Gebruik van andere antiseptische middelen dient beslist te worden ont-raden.* Op de geëxponeerde pulpa wordt *zonder druk* een kleine hoeveelheid calxyl, serocalcium of dentinigène gebracht. Wanneer er genoeg plaats is, kan men er een klein metalen kapje overheen leggen, opdat bij het afsluiten met fosphaatcement geen druk op de pulpa wordt uitgeoefend. Wanneer de caviteit echter te weinig ruimte biedt, kan het calxyl voorzichtig met zinkoxyde-eugenol of sulfaatcement worden bedekt, nadat men eerst door middel van een in chloroform gedrenkt wattenpropje het water-overschot aan het calxyl heeft onttrokken. Daarna volgt de definitieve afsluiting met fosphaatcement.

Na verloop van 8—10 dagen wordt met behulp van *faradische stroom of thermische contrôle* vastgesteld, of de pulpa normaal reageert. Door

middel van *röntgenfoto's* kan men bij een goede opname-techniek na 2 à 3 maanden de eventuele afzetting van secundaire dentine op de geopende pulpa waarnemen.

Patho-histologische praeparaten van op deze wijze overkapte pulpae tonen volgens de mededelingen van de meeste auteurs, dat zich op de pulpawond een oppervlakkig „korstje” heeft afgezet; hieronder is de ontwikkeling van nieuwe odontoblasten uit de fibrocyten der pulpa duidelijk waarneembaar. Deze zijn oorzaak dat de pulpawond door een secundaire praedentine- en dentinelaag wordt overdekt, tengevolge waarvan elke verbinding tussen de caviteit en de pulpa wordt opgeheven. (Afb. 1, 2, 3).

Van de experimentele onderzoeken betreffende de genezingsprocessen die zich om de pulpawond afspelen, kunnen worden genoemd:

1. *door bedekking van de wond met steriel dentinepoeder of ivoorpoeder:*

Prybil, Hellner 1931, Willner 1935, Neuwirth 1933, F. Hoffmann 1937, P. Müller 1938, H. Müller 1938, Zeltner 1938, Studer 1941, Zajfe 1936.

2. *door bedekking met calciumhydroxyde-paerparaten, zoals calxyl, serocalcium, dentinigène, calciumthymol, pulpatekt:*

Hess 1936—1949, M. Hoffmann 1939, Pajarola 1940, Bächtold 1949, Fenner 1944, Kirsten 1938, Flohr 1936, Harndt 1938, Zander 1938, 1940, Glass en Zander 1949, Teuscher en Zander 1938, Münch 1932, Groeschel 1938, Marmasse 1942, Valenzuola 1949, Frederikson 1939, 1940, Berger 1944, Sutter 1944.

3. *door bedekking met zinkoxyde-eugenol, citronellol, endoxyl:*

Daetwyler 1921, Zander 1940, Bernard 1939, 1949, Bächtold 1949, Glass en Zander 1949, Kägi 1947.

Ofschoon met steriel dentinepoeder en ivoorpoeder bij de directe pulpa-overkapping eveneens goede resultaten werden bereikt, is de praktische toepassing in steriele vorm niet altijd mogelijk; een vrij groot aantal mislukkingen (50 %) moest dan ook worden vastgesteld (Afb. 1).

De pulpa-overkapping met zinkoxyde-eugenol, citronellol en endoxyl leverde over het geheel genomen slechte resultaten op (90 % mislukkingen).

De toepassing van calciumhydroxyde in de vorm van calxyl, serocalcium, dentinigène of calciumthymol leidde volgens de onderzoeken van de meeste auteurs gemiddeld in 85—90 % der gevallen tot succes. Na een contrôle-tijd van twee jaren toonden patho-histologische praeparaten een normale pulpa, met herstel van de pulpawond door vorming van nieuwe odontoblasten en afzetting van secundaire dentine, die de wond volkomen afsloten (Afb. 1, 2, 3).

De toestand van de pulpae na nóg langere contrôle-tijd is in 1944 door Fenner bestudeerd. Zijn patho-histologische en röntgenologische praeparaten wezen uit, dat na een tijdsduur van 1—6 jaar 85 % der pulpae een normaal beeld vertoonden. In 15 % der gevallen stelde

hij vast dat de pulpa was geïnfecteerd en in ontsteking was geraakt, of dat door onvoldoende afzetting van secundaire dentine het pulpa-weefsel was gedegeneerd.

Na een *critische beschouwing van de resultaten van het experimentele onderzoek*, dat door middel van *bacteriologische* en *patho-histologische* contrôle het wetenschappelijke bewijs van de reparatieve mogelijkheden van de aangeboorde, doch gezonde pulpa heeft geleverd, mag men, mede op grond van klinisch-röntgenologische resultaten der directe pulpa-overkapping tot de slotsom geraken, dat, mits voldaan is aan de eis van een juiste indicatie, nauwkeurig aseptische uitvoering en toepassing van biologisch werkende middelen, deze methode als een waardevolle uitbreiding van de bestaande behandelmethoden der pulpa kan worden aangemerkt.

De bedekking van de openliggende pulpa met thymol-zinkoxyde, thymol-calcium-phosfaat, zinkoxyde-eugenol met toevoeging van jodoform of aristol, gelijk door Grossman (1940) en Roy (1936) werd aanbevolen, is tot nu toe nader wetenschappelijk onderzocht, en moet voorshands als *empirisch* worden beschouwd. Dat niet elk aanbevolen middel voor de directe overkapping werkelijk geschikt is, tonen de patho-histologische onderzoeken van Glass en Zander (1949) over de werking van zinkoxyde-eugenol op de openliggende pulpa, van Bächtold (1949) over de werking van citronellol en van Kägi (1947) over die van endoxyl; zij hebben de ongunstige invloeden van deze middelen op de beschadigde pulpa ondubbelzinnig aangetoond. Hieruit moge blijken dat de practische tandheelkunde meer dan tot dusver gebruik dient te maken van wetenschappelijk gefundeerde behandelmethoden en dat zij beter doet zich te onthouden van middelen, waarvan de samenstelling onbekend is en waarvan de invloeden op het pulpaweefsel niet grondig door experimenteel onderzoek zijn bestudeerd.

2. *De vitale amputatie der gezonde pulpa*

De directe overkapping van de langs mechanische weg beschadigde, doch gezonde pulpa, door middel van een biologisch werkend wondverband onder aseptische voorwaarden leverde reeds in 85—90 % der gevallen de mogelijkheid tot genezing en behoud van de levende pulpa op. De gedachte, de *gezonde pulpa ook bij een verdergaande beschadiging* in leven te houden, gelijk bij de *vitale amputatie* het geval is, berust in wezen op hetzelfde principe. Terwijl vroegere auteurs als H. Witzel, G. Fischer, G. Preiswerk, sterke antiseptische middelen, zoals salicylzuur, borax, thymol en sublimaat toepasten, heeft C. Davis in 1923 voor het eerst onder aseptische omstandigheden het aanleggen van een neutraal, niet antiseptisch wondverband op de geamputeerde, levende pulpa met succes uitgevoerd. Voortgezette experimentele onderzoeken op het gebied van de toepassing van vitamine-kalkpraeparaten, zoals pulpatekt (Münch 1932, Gröschel 1938, O. Müller 1933), formaline bevattende middelen (Feldmann 1931, 1932, Hellner 1931), steriel dentine- en ivoorpoeder (H. Willner

1935, O. Müller 1938, Zeltner 1938, Pribyl, Flohr 1936) en de werking hiervan op het geamputeerde levende pulpaweefsel, leverden enerzijds goede resultaten, anderzijds echter ook mislukkingen op (ongeveer 50 %).

Hermann (1920, 1936, 1949) voerde toen het *calciumhydroxyde* als wondverbandmiddel in en vestigde als eerste de aandacht op de reparatieve mogelijkheden van de pulpa onder een biologisch werkend verband. Hierna volgde een lange reeks van experimentele onderzoeken met betrekking tot de invloed van calciumhydroxyde op de geamputeerde levende pulpa; aan de hand van patho-histologische en bacteriologische zowel als van röntgenologische en klinische contrôle over een tijdsduur van 1—6 jaar kon worden aangetoond, dat de gezonde pulpa, ook na toepassing van vitale amputatie, hetzelfde reparatieve vermogen bezit als bij overkapping; ook hier bereikte men in 85—90 % der gevallen goede resultaten. In verband hiermede kunnen worden genoemd de *patho-histologische publicaties* van W. Hess (1936—1949) en zijn leerlingen H. Kunder (1937), M. Hoffmann (1939), H. Fenner (1944), Castagnola (1948); Peter (1944), voorts van O. Müller (1938) en zijn leerlingen P. Berger (1944), P. Sutter (1944), P. Zeltner (1938), P. Müller (1938), O. Valenzuola (1949), P. Bernard (1939—1949), G. Fischer (1949), B. Hermann (1936—1949). (Afb. 4, 5, 6).

Het langs histologische weg vastgestelde genezingsproces van het pulpaweefsel komt in principe op dezelfde wijze tot stand als bij de overkapping. Onder het als demarcatie-zone te beschouwen korstje, dat uit necrobiotische, verkalkte weefselcellen bestaat, ontwikkelt zich uit de fibrocyten van het pulpaweefsel een nieuwe laag odontoblasten, bedekt door een laag secundaire dentine, met dentinekanaaltjes; de pulpawond wordt hierdoor volkomen afgesloten. In ongeveer 10 % der gevallen kan men infectie van de pulpa met ontstekingsverschijnselen of een gebrekkige dentinevorming vaststellen. Klinisch blijft de pulpa na vitale amputatie vrij van pijn; een lichte reactie op koude- of warmteprikkels gaat snel voorbij. Wanneer na 3—5 dagen aanhoudende pijn bij koud of warm optreedt moet men op mislukking rekenen en zijn toevlucht nemen tot exstirpatie. Contrôle door middel van thermische en elektrische prikkeling verschaft gegevens over de toestand van het pulpaweefsel. Na verloop van twee à drie maanden is de secundaire dentinelag op de röntgenfoto waarneembaar. (Afb. 7, 8).

Vitale amputatie is geïndiceerd in de volgende gevallen: caries profunda, fractuur van de tandkroon, voorbereiding van brugpijlers voor goed verankerde inlays of jacketkronen, voorts bij melkelementen. De werkwijze is als volgt:

Door middel van locale anaesthesie wordt het element met gezonde pulpa verdoofd en onder cofferdam gelegd; de caviteit wordt van cariëuze dentine ontdaan en met b.v. jodiumtinctuur gedesinfecteerd. Met een steriele boor, die iets groter moet zijn dan de ingang van het wortelkanaal, of met een scherpe excavator wordt het pulpaweefsel tot 1 à 2 mm onder de tandhals verwijderd. Het kanaal wordt tot op dat punt

met de boor verwijd. Eventuele bloeding uit de pulpastomp wordt met een verzadigde oplossing van calciumhydroxyde gestelpt, dat weer door de „Aseptor” wordt weggezogen. De pulpastomp wordt vervolgens met calciumhydroxyde (serocalcium, dentinigène) zonder druk toegedekt; het wateroverschot hiervan wordt door middel van een in chloroform gedrenkt wattepropje geabsorbeerd. Nu wordt een laagje zinkoxyde-eugenol of zinksulfaat-cement aangebracht, waarna de definitieve afsluiting met fosphaatcement volgt. De blijvende vulling kan na 6 tot 8 dagen worden gelegd.

Als oorzaken van *mislukkingen bij vitale amputatie* kunnen worden genoemd:

1. het stellen van een onjuiste indicatie en onvoldoende pulpa-diagnostiek;
2. gebrekkige asepsis tijdens de behandeling. Zowel het arbeidsterrein als het instrumentarium en het overkappingsmateriaal moeten steriel zijn;
3. parodontale processen of carieuze plekken diep onder de gingiva;
4. gebruik van etsende of irriterende overkappingsmiddelen, zoals zinkoxyde-eugenol (Zander 1949), citronellol (Bächtold 1949), endoxyl (Kägi 1947).

De *voordelen van de vitale amputatie* zijn gelegen in de vermindering van de anatomische complicaties bij meerwortelige elementen, vermindering van medicamenteuze, traumatische en bacteriële beschadiging van het apicale parodontium en omzeiling van de tijdrovende en moeizame verwijdering van het pulpaweefsel uit dikwijls zeer weinig toegankelijke kanalen. De levende, gezonde pulpa, door een laag secundaire dentine tegen infectie beschermd, vormt zonder twijfel de beste denkbare kanaalvulling; bovendien houdt zij het apicale parodontium in gezonde toestand en voorkomt de gevolgen die aan een peri-apicale infectie niet zelden verbonden zijn. (Afb. 6).

Bij geen enkele methode voor pulpa- en wortelbehandeling mag men op volkomen successen rekenen, niet alleen omdat de diagnostiek der pulpa-aandoeningen nog onvolmaakt is, maar ook omdat de uitkomsten van deze wijze van behandelen afhankelijk zijn van een reeks factoren, waaronder kunnen worden genoemd: de ouderdom van de patiënt, zijn algemene en plaatselijke weerstandsvermogen, de virulentie der bacteriën en de vaardigheid van de practicus.

Iedere methode van pulpabehandeling echter, door middel waarvan men in staat is een hoog percentage van de gelaedeerde pulpae levend en in gezonde toestand te houden, moet als een waardevolle verrijking van het arsenaal der conserverende behandelmethoden worden aangemerkt en verdient derhalve de volle aandacht. Hoe meer ook de praktische tandheekunde zich met de prophylaxe der wortelbehandeling bezighoudt, en hoe meer zij er zich op richt, beschadigde, gezonde pulpae in leven te houden, des te eerder zal zij in staat zijn, het gevaar van dentale haardinfectie het hoofd te bieden.

Samenvatting

1. De voornaamste taak der conserverende tandheelkunde is het levend houden van de gezonde pulpa, hetzij door cariesprophylaxe, hetzij door vroegtijdige behandeling met geschikte vulmaterialen en door een met biologisch inzicht uitgevoerde caviteitspraeparatie;
2. Onder de prophylactische maatregelen tot behoud van de gezonde pulpa moet de indirecte pulpa-overkapping worden gerekend; deze is echter nog als een empirische methode te beschouwen, daar zij nog niet voldoende wetenschappelijk is gefundeerd. Aan te bevelen is de voorlopige indirecte overkapping met langdurige controle van het betrokken element. Teneinde de bij het cariesproces gevormde zuren te neutraliseren en de bacteriegroei in de dentine te remmen kunnen middelen worden gebruikt als calxyl, een 10 % waterige oplossing van zilvernitraat met zinkoxyde-eugenol of een 10 % waterige oplossing van zilvernitraat, gevolgd door een verzadigde oplossing van calcium-chloride; de caviteit wordt vervolgens met phosphaatcement afgesloten;
3. De behandeling van de geëxponeerde, gezonde pulpa bestaat in de bescherming van het weefsel door middel van een biologisch werkend wondverband, dat onder aseptische voorwaarden moet worden aangebracht; hierdoor krijgt de pulpa gelegenheid tot herstel met behoud van vitaliteit en functie;
4. De directe pulpa-overkapping leidt volgens de overeenstemmende resultaten van experimenteel onderzoek van de meeste auteurs in 85 % der gevallen tot succes, mits de juiste indicatie is gesteld en de behandeling strikt aseptisch is uitgevoerd met biologisch werkende verbandmiddelen; als zodanig zijn behalve steriel dentine- en ivoorpoeder vooral calciumpraeparaten (calciumhydroxyde, serocalcium, dentinigène) geschikt gebleken (afb. 1, 2, 3, 4);
5. De vitale amputatie van de gezonde pulpa berust op hetzelfde principe als de directe overkapping. De verplaatsing van de pulpawond naar de ingang van de wortelkanalen vergemakkelijkt de verhindering van een eventuele infectie van het pulpaweefsel en schept aldus gunstige voorwaarden voor herstel. Als wondverbandmiddelen komen vooral calciumhydroxyde, serocalcium en dentinigène in aanmerking; met deze middelen bereikt men in 85—90 % der gevallen goede resultaten (afb. 4, 5, 6);
6. De patho-histologische onderzoeken van pulpae na directe overkapping en na vitale amputatie tonen in gelijke mate het herstel van de pulpawond door de vorming van nieuwe odontoblasten en de afzetting van een laag secundaire dentine, waardoor de pulpa wordt bedekt;
7. Elke methode, volgens welke de gezonde, opengelegde pulpa in leven kan worden gehouden, verschaft de best denkbare wortelvulling en draagt aldus bij tot een gezonde toestand van het apicale parodontium. Een zodanige methode moet als een waardevolle uitbreiding van het arsenaal der conserverende behandelmethoden worden beschouwd.