

**"Wurzelfüll Materialien"**

**INFORMATIONEN**

**ÜBER ZAHNÄRZTLICHE ARZNEIMITTEL**

Bearbeitet von der

Arzneimittelkommission Zahnärzte

der Bundeszahnärztekammer

und der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung

## PULPASCHUTZ

Als *Liner* werden meist Calciumhydroxid-Suspensionen in organischen Lösungsmitteln bezeichnet. Nach Verdunsten des Lösungsmittels soll ein dünner Calciumhydroxidfilm den Kavitätenboden überdecken (Im weiteren Sinn zählen auch fließfähige Zemente und Kunststoffe zu L.). Der Pulpaschutz gegenüber Kunststofffüllungen ist fraglich. Nach längerer Liegedauer sind Liner durchlässig. *Fraglicher Effekt*

Präparate s. unten.

*Lacke* hinterlassen nach Verdunsten des Lösungsmittels eine mit  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -Partikeln durchsetzte organische Schicht auf dem Dentin. Ihr Effekt wird ebenfalls kontrovers beurteilt.

Handelsname (Hersteller)	Calcium- hydroxid in%	weitere Zusätze	Lösungs- mittel in%	Packungs- größe
Hydroxyline N (Merz)	1,5		Methylethyl- keton	6 ml
Tector (Lege artis)	4,4	Kanada- balsam	Methyl- ethylketon	10 ml
Tubulitec Liner (Dental Therapeutics)	5,0	Quarz	Ethyl- acetat	10 ml

## VITALITÄTSPRÜFUNG

*Kohlenstoffdioxid, CO<sub>2</sub>*

Kohlensäureschnee weist eine Temperatur von etwa -80 °C auf. Die Sensibilität läßt sich zu etwa 90% am sichersten bestimmen.

Bei der Anwendung können Schmelzsprünge entstehen.

### ***Dichlordifluormethan***

Auf Schaumstoffwürfel aufgesprüht, wird durch diese Substanz eine Temperatur von etwa  $-20^{\circ}\text{C}$  erzeugt. Die Zahl der fälschlich negativ reagierenden Zähne (im Vergleich zu Kohlensäureschnee) wird unterschiedlich angegeben. Die in der Mundhöhle applizierten Mengen des Gases gelten als ungiftig, wenn keine Verunreinigungen vorliegen.

Wegen der bekannten Schädigung der Ozonschicht wird dieses Gas zunehmend abgelehnt. Im Handel sind noch die Präparate Provotest® und Pharmaethyl.

### ***Propan, Butan***

Es sind Sprühflaschen im Handel, die anstelle von Fluorkohlenwasserstoffen vornehmlich Propan und Butan enthalten. Auch deren Verdunstung erzeugt einen ausreichenden Kältereiz. Sie sind jedoch nicht als Arzneimittel zugelassen (Coldtest, Coolan, Kälte-Spray Dentina neu, Miracold, Orbis). Die Gase sind explosibel!

## **ERHALTUNG DER VITALEN PULPA**

### **INDIREKTE ÜBERKAPPUNG (CARIES PROFUNDA-THERAPIE)**

Durch diese Maßnahme sollen Bakterien im Dentin gehemmt und die Pulpa vor weiteren Noxen geschützt werden.

#### ***Calciumhydroxid, Ca(OH)<sub>2</sub>***

#### ***Vorteile gegenüber Zinkoxid-Eugenol***

Aufgrund vergleichender Untersuchungen wird auch zur Caries profunda-Versorgung Calciumhydroxid bevorzugt (vgl. direkte Überkappung).

**Zinkoxid-Eugenol**

Eugenol, ein fast wasserunlösliches Phenolderivat, ist mit über 80% Hauptbestandteil des Nelkenöls. Es reagiert mit Zinkoxid unter Bildung von Eugenolat. Salze beschleunigen das Abbinden; meist wird Zinkacetat zugesetzt. Das Mischungsverhältnis beeinflusst die Eugenol-Abgabe nur wenig.

Bei Kontakt mit Wasser wird innerhalb von Sekunden Eugenol wieder freigesetzt. Freies Eugenol führt durch Herauslösen von Calciumionen zur Erweichung von gesundem Dentin und dadurch zur Erhöhung der Permeabilität.

In einer verschlossenen Kavität ist dieser Vorgang verzögert.

In der nicht eröffneten Pulpa sind dann Konzentrationen zu messen, die reversible Zellschädigungen verursachen. Aus diesem Grunde sollte Zinkoxid-Eugenol nicht auf sehr dünne Dentinschichten aufgebracht werden.

**Wirkung  
auf die  
Pulpa**

Die Schmerzfreiheit nach Zinkoxid-Eugenol-Applikation ist bei einem Teil der Fälle mit einer späteren Pulpanekrose verbunden. Die Diffusion von bakteriellen Toxinen durch das Dentin wird gehemmt.

Handelsname (Hersteller)		Zinkoxid in %	Eugenol (E) Nelkenöl(N) in %	Zusätze in%	Packungs- größe
Cp-CAP (Lege artis)	Pulver	29,8		Calciumhydroxid 30 Kanadabalsam 10 Zirkoniumoxid 30 Zinkacetat 0,2	15g
	Lösung		88 (E)	Hydroxychinolin 0,5 Perubalsam 11,5	5 ml
Nelkenöl- Zinkoxid (Kettenbach)	Pulver	100			30 g
	Lösung		100 (N)		20 ml
Nelkenöl-Zink- oxid SHR-N (Kettenbach)	Pulver	68		Bariumsulfat 17	30 g
	Lösung		100 (N)		20 ml

Von dem aus zwei Pasten anzumischenden Präparat Cavitec ist nur bekannt, daß es jeweils zu einem Drittel aus Zinkoxid bzw. Eugenol besteht. Aussagen über Unbedenklichkeit der Zusätze sind daher nicht möglich. Zusätze von Kaisogen werden nicht deklariert.

## DIREKTE ÜBERKAPPUNG

**Calciumhydroxid,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,** „gelöschter Kalk“

Calcium(hydr)oxid, mit Wasser angeschwemmt, erzeugt auf vitalem Gewebe eine oberflächliche Koagulationsnekrose, die blutstillend wirkt. Die saure Reaktion entzündeten Gewebes wird neutralisiert.

**Sekundär-  
dentin un-  
ter Calcium-  
hydroxid**

Unter der Koagulationsnekrose werden kollagene Fasern gebildet, die mineralisiert werden.

Wird die Pulpa kariesfreier Zähne eröffnet, bildet sich nach Überkappung mit Calciumhydroxid-Paste überwiegend eine vollständige Hartschicht-Substanz-Barriere. Entsprechende Erfolgszahlen werden auch nach traumatischer Eröffnung der Pulpa nach Kronenfrakturen angegeben. Schlechter ist die Prognose, wenn Karies die Pulpa erreicht hatte. Ist die eröffnete Pulpa bereits entzündet, sind Nekrosen gehäuft zu erwarten.

Über den Einfluß des Patientenalters auf das Ergebnis liegen widersprüchliche Ergebnisse vor. Präparate siehe folgende Seite.

Handelsname (Hersteller)	Inhaltsstoffe in %		Konstituens	Packungs- größe
Calasept® (Speiko)	Calciumhydroxid Bariumsulfat	46 10	Wasser	2 Zylinder-Amp. mit 2,5 g
Calclcur (Voco)	Calciumhydroxid	60	Hydroxyethyl- zellulose	Spritze mit 2 ml
Calcipulpe (Septodont)	Calciumhydroxid Bariumsulfat	20 20	Methyl- zelluloselösung	Spritze mit 2,5 ml
Calxyl (Ooo)	Calciumhydroxid	42	Wasser	20 g Spritze mit 2 g
Calxyl röntgensichtbar (ODO)	Calciumhydroxid Bariumsulfat	23 27	Wasser	20 g Spritze mit 2 g
Hypocal® (Merz)	Calciumhydroxid Bariumsulfat	45 5	Hydroxyethyl- zelluloselösung	Spritze mit 2 bzw. 2,5 ml
Reogan® (Vivadent)	Calciumhydroxid	95	Casein	10 g Pulver
-Rapid	Calciumhydroxid Bariumsulfat	44 12		Zylinder-Amp. mit 1,8 ml

### ***Erhärtende Calcium-Salicylat-Präparate***

Nach Mischen der beiden Komponenten bilden Calcium-Ionen und Salicylsäure-Ester eine Masse geringer Härte. Sie wird nach längerer Liegedauer teilweise aufgelöst.

Gegenüber Zellkulturen waren die erhärtenden Präparate teils weniger, teils mehr toxisch als Calciumhydroxidsuspensionen. Die bei der Abdeckung mit  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -Suspension erkennbare Nekrosezone fehlt oder ist deutlich reduziert.

***Vergleich  
mit  
 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -  
Suspenden-  
sionen***

Hinsichtlich der Bildung eines Hartschichtverschlusses wurden beide Gruppen annähernd gleich bewertet. Langfristige Nachuntersuchungen ergaben einen etwa gleich hohen Anteil negativer Reaktionen wie bei Calciumhydroxidaufschwemmungen.

Die Rangfolge innerhalb der erhärtenden Präparate wird unterschiedlich eingestuft.

Die Mischungen sind z. T. nur mangelhaft deklariert.

Insofern ist nicht gesichert, ob das Ergebnis vorangegangener Untersuchungen auf die gegenwärtige Zusammensetzung zutrifft.

Handelsname (Hersteller)	Zubereitungsform	Inhaltsstoffe in %	Zusätze in %	Original-Packung		
Dycal® (De Trey)	Basispaste	Calciumhydroxid	50		13g	
	Katalysatorpaste	Salicylsäureester	42	Calciumphosphat	47	11 g
Life (Kerr)	Basispaste	Calciumhydroxid	50	Zinkoxid	14	12g
	Katalysatorpaste	Salicylsäureester Bariumsulfat	15 37	Titandioxid	10	12g
Reocap (Vivadent)	Pulver	Calciumhydroxid	73	Zinkoxid	24	(Mischkapseln)
	Flüssigkeit	Salicylsäureester	100			
Reocap E (Vivadent)	Pulver	Calciumhydroxid	68	Siliciumdioxid Zinkoxid	20 10	(Mischspritzen)
	Flüssigkeit	Salicylsäureester	98			

Calcimol und Nu-Cap sind nur teilweise deklariert.

## SCHMERZBESEITIGUNG BEI ENTZÜNDETER PULPA

Bekanntlich ist die Diagnose der Pulpitis nur unsicher zu stellen. Sofern aufgrund der Symptomatik noch eine reversible Phase der Entzündung vermutet wird, wird bei kariösen Defekten die Versorgung mit Calciumhydroxid, wie auf Seite 12 beschrieben, empfohlen. Sofern ein Anhalt dafür gegeben ist, daß Keime nicht in die Pulpa eingedrungen sind (z.B. bei Schmerzen nach Beschleifen), wird eine „Ausheilung“ als möglich angesehen.

Diese entzündungshemmenden Substanzen (vgl. S. 46) schränken die körpereigene Infektabwehr ein, so daß bei einer bereits eingetretenen Infektion keine Heilung mehr zu erwarten ist. Ein Zusatz von Antibiotika zu Präparaten dieser Art soll diesen Mangel kompensieren; ein zu diesem Zweck beigegebenes Tetracyclin diffundiert jedoch kaum durch eine geschlossene Dentindecke. **Corticoide**

Bei einem Teil der derart versorgten Fälle kommt es zu einer symptomlosen Pulpanekrose; durch die Schmerzbefreiung kann somit eine Heilung vorgetäuscht werden. Untersuchungen zum Vergleich mit Calciumhydroxid oder Zinkoxid-Nelkenöl über einen mehrjährigen Zeitraum fehlen. Berichte über die Bildung von Reizdentin weisen kein einheitliches Ergebnis auf. Sofern Unterschiede in Abhängigkeit von weiteren Zusätzen beschrieben wurden, werden sie durch deren Vielzahl schwer vergleichbar.

Aufgrund dieser Einschränkung sollten Corticoide nur zur temporären Notversorgung (bis zur Vitalexstirpation) angewendet werden.

L e d e r m i x® -Paste (Lederle)	Triamcinolon 1,0%, Demethylchlor- tetracyclin 3,0% in Pastengrundlage Tube mit 5 g
-Zement	Triamcinolon 0,6%, Demethylchlor- tetracyclin 2,0% in 5 g Pulver + Eugenol 2,5 ml

Ebenfalls für diese Indikation werden Pulpovital® oder Pulpomixine angeboten; sie enthalten jedoch Zusatzstoffe (Lokalantibiotika), deren Wirksamkeit für die genannte Indikation nicht nachgewiesen ist.

## **WURZELKANALBEHANDLUNG - ENDODONTIE**

### **DEVITALISIERUNG DER PULPA**

Die Abtötung der nicht erhaltungsfähigen Pulpa gilt als nicht mehr vertretbar (auch nicht mit Paraformaldehyd). Präparate werden nicht mehr zugelassen.

### **AUFBEREITUNG UND ENTKEIMUNG DES INFIZIERTEN WURZELKANALS**

Spülungen erleichtern die instrumentelle Aufbereitung des Wurzelkanals.

Hierfür eignen sich insbesondere Lösungen von:

#### ***Natriumhypochlorit.***

Das Natriumsalz der unterchlorigen Säure ist nur in alkalischer Lösung beständig, wenn es vor Licht geschützt wird. Die 3%ige Lösung reduziert die Keimzahl erheblich und löst nekrotische Pulpareste - abhängig von der Temperatur - auf. Durch höhere Konzentrationen werden vitale Zellen geschädigt.

Ein Handelspräparat wird mit einer von 3 - 10% schwankenden Konzentration angeboten! Daher empfiehlt es sich, für den kurzfristigen Gebrauch die Lösung nach Rezept herstellen zu lassen.

#### ***Wasserstoffperoxid-Lösung 3% (DAB)***

Die offizinelle Lösung spaltet in der Gegenwart von Gewebskatalase atomaren Sauerstoff ab und wirkt dadurch kurzfristig bakterizid. Spülungen im Wechsel mit Natriumhypochlorit-Lösung werden empfohlen, das zuletzt anzuwenden ist; es sollen keine Peroxidreste im verschlossenen Kanal verbleiben.

**Edetinsäure (INN), Ethylendiamintetraessigsäure, EDTA**

Das Kanalwanddentin wird durch den Chelatbildner EDTA nur im koronalen Abschnitt aufgelöst. Präparate dieser Art sind:

Calcinase (Lege artis)	Ethylendiamintetraessigsäure-dinatrium 200 mg pro g Lösung Packung mit 50 ml
Largai ultra (Septodont)	Ethylendiamintetraessigsäure-dinatrium 150 mg pro ml Lösung Packung mit 13 ml

Sofern der infizierte Wurzelkanal in 2 oder mehr Sitzungen versorgt wird, werden vor allem *Wurzelkanal-Einlagen* mit Zusatz bakteriostatisch wirkender Substanzen verwendet.

**Calciumhydroxid, Ca(OH)<sub>2</sub>**

Analog zu der auf S. 14 beschriebenen Wirkung auf die vitale Pulpa wird auch vitales Gewebe im apikalen Bereich positiv beeinflusst. Die daraus abgeleiteten Indikationen bei längerer Liegedauer von Calciumhydroxidpasten werden auf S. 20 genannt. Im Wurzelkanal entwickelt die Suspension wegen ihrer stark alkalischen Reaktion einen zuverlässigen antimikrobiellen Effekt (Präparate s. S. 15).

**Phenol-Derivate**

Ihre *Mischungen*, vornehmlich von Chlorphenol *mit Kampfer* (und Menthol = „ChKM“) geben an das Gewebe das Desinfiziers über längere Zeit in niedrigen Konzentrationen ab (sogenannte „Depot-Antiseptika“). Mit Methylgruppen substituierte Derivate des Chlorphenols sind schlechter in Wasser löslich. Die bakterizide Wirkung gegenüber den meisten Keimen wird erhöht, ebenso die Toxizität.

Aufgrund der mangelnden Wirkung und der Zytotoxizität werden solche Mischungen abgelehnt.

### **Formaldehyd-Zusatz**

Ein Gemisch von Kresol mit Formaldehyd wird im Schrifttum vielfach als „Trikresol-Formalin“ bezeichnet, im Ausland als „Formokresol“. Es wirkt gewebsschädigend. Ein Vorteil des Formaldehyd-Zusatzes ist nicht belegt, Allergien können verursacht werden.

Solche Mischungen werden zu endodontischen Maßnahmen an Milchzähnen noch verwendet. Ihre weitere Zulassung ist fraglich.

### **Corticoide**

Die zur Pulpitistherapie eingesetzte Mischung von Corticosteroiden mit Antibiotika (s. S. 17) vermindert Untersuchungsberichten zufolge die Wahrscheinlichkeit von Schmerzen nach Exstirpation und Aufbereitung. Einwände im Sinne einer Hemmung örtlicher Abwehrvorgänge werden auch gegen diese Applikation geltend gemacht.

Es ist offen, ob die Ablehnung von Corticoiden in Wurzelkanalfüllungen sich auch auf deren kurzfristigen Einsatz beziehen wird.

## **WURZELKANALFÜLLUNG**

### **WEICHBLEIBENDE (TEMPORÄRE) WURZELKANALPASTEN**

Zur nur vorübergehenden Applikation eignen sich vornehmlich

#### ***Calciumhydroxid-Pasten.***

Sie haben sich nach Einbringen in Kanäle besonders bei **noch nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum** bewährt. Im Gegensatz zu der früher bevorzugten Jodoform-Paste wird dadurch der Abschluß des Wurzelwachstums nicht behindert, und die Bildung einer apikalen Hartschichtbarriere induziert.

Eine Reossifikation von Knochendefekten bei **chronischer apikaler Parodontitis** wurde nach Abfüllen des Kanals mit Calciumhydroxid-Pasten

bei einem Teil der Fälle beobachtet. Die Mischung des Calciumhydroxids mit anderen Konstituentien (Öl) führte bei der überwiegenden Zahl der Patienten nicht zu einer Knochenregeneration.

### ***Kresol-(Para)Formaldehyd-Pasten***

Für die Mortalamputation am Milchzahn wurden auch Mischungen von Kresol mit Formaldehyd bzw. Paraform angegeben.

Wegen der nicht vertretbaren Relation der Wirkung zur Toxizität ist zu erwarten, daß diese Mischungen nicht zugelassen werden (z.B. Asphalin, Chlorthysol).

## **ERHÄRTENDE (DEFINITIVE) WURZELFÜLLMITTEL**

Es wird geltend gemacht, daß die Reaktion des periapikalen Gewebes vor allem von der meßbaren **Randdichte** der Wurzelfüllung auf Dauer abhängt. Soweit diese Forderung mit Guttapercha(-Stiften) erfüllt werden soll, muß das Material mit erhärtenden Präparaten kombiniert werden, es sei denn, die Stifte werden erhitzt.

Werden Guttaperchaspitzen mit angemischten Präparaten eingebracht, wird das vitale Gewebe fast nur von dem noch plastischen Gemisch berührt. Graduell unterschiedlich ist während des Abbindens immer eine Gewebsschädigung zu erwarten; Bestandteile werden bis zu 60 Tage nach dem Abfüllen abgegeben.

Nur wenn Dentinspäne eine isolierende Schicht zwischen der Wurzelfüllung und dem Bindegewebe bilden, sind keine zusätzlichen Gewebsreaktionen zu erwarten.

Erschwert wird die Bewertung dadurch, daß nur Fertigpräparate überprüft wurden, die *mehrere Substanzen* enthalten. Daher ist es aufgrund der Berichte kaum möglich, zwischen rationellen, überflüssigen oder gar schädigenden Bestandteilen zu differenzieren.

**Erhärtende Calcium(hydroxid)-haltige Präparate**

Solche erhärtenden Mittel werden in ähnlicher Zusammensetzung wie zur Überkappung (s. S. 16) auch zur Wurzelfüllung angeboten. Soweit eine Deklaration vorliegt, ist ihnen gemeinsam, daß sie Salicylsäure-derivate enthalten. Inwiefern nach längerer Liegedauer ebenfalls Substanzverluste eintreten, ist bisher nicht belegt worden.

Handelsname (Hersteller)	Zubereitungs- formen	Inhaltsstoffe in %	Zusätze in %	Packungs- größe
Apexit (Vivadent)	Paste	Calcium- 32 Collopho- -hydroxid nium	32	2 x 3g
	(Aktivator-) paste	Salicylsäure- 36 ester	Wismut 36 carbonat, -oxid	2x 3g
Sealapex (Kerr)	Paste	Calcium(hydr)oxid *)	-50	3g
	Paste	<u>Salicylsäureester *)</u>	- 30	3g

\*) Mengen werden nur für die angemischte Zubereitung angegeben.

**Zinkoxid-Nelkenöl bzw. -Eugenol**

Eine Reihe von Fertigpräparaten enthält diese Kombination, ohne daß es immer in der Deklaration eindeutig zum Ausdruck gebracht wird. Meist werden weitere Zusätze hinzugefügt, für die die oben genannten Einwände gelten.

Eine beständige Abdichtung des Wurzelkanals mit Zinkoxid-Nelkenöl bzw. -Eugenol allein ist nicht möglich. Daher wird gefordert, es mit Guttapercha-Stiften zu kombinieren.

Die Konzentration des in das Wurzelentin abgegebenen Eugenols reicht zur Keimhemmung aus. Bei kleinflächigem Kontakt am Foramen apicale erreicht die Konzentration nur in einem engen Bezirk und zeitlich begrenzt zellschädigende Größen.

Wird jedoch Zinkoxid-Eugenol über den Apex gefüllt, kann eine Nekrose im Desmodont oder Knochen auftreten. Gegenüber Gewebekulturen sind Zinkoxid-Eugenol-Gemische nachweislich toxisch.

**Schäden durch Überfüllung**

Über allergische Reaktionen nach Applikation im Wurzelkanal wurde vereinzelt berichtet.

Bei Überfüllungen in die Kieferhöhle treten dort Schimmelpilzinfektionen auf.

Handelsname (Hersteller)	Zubereitungsform	Inhaltsstoffe in %	Zusätze in %	Original-Packung	
Aptal-Zink-Harz (Speiko)	Pulver	Zinkoxid	60	Silber 10 Thymol 2	23 g
	Lösung			Perubalsam 30	10 ml
Hermetic (Lege artis)	Pulver	Zinkoxid	60	Calciumhydroxid 1	14 g
				Zinkstearat 2	
				Zinkacetat 7 Zirconiumoxid 30	
Lösung	Eugenol	88	Perubalsam	11,5	8 ml

### **Zinkoxid-Eugenol-Paraform**

Diese zusätzlich enthaltene Substanz wirkt nach Abspalten von Formaldehyd gewebsschädigend.

**Gewebsschäden durch Paraform**

Wurzelkanalfüllungen mit Paraform-Zusatz werden nicht mehr zugelassen.

**Paraform unzulässig**

Ein bisher paraformhaltiges Präparat wird nunmehr ohne diese Substanz mit geänderter Bezeichnung vertrieben (Endomethasone N). Über dessen Zusatz von Corticoiden ist eine Aussage des Bundesgesundheitsamtes vorgesehen, wonach Untersuchungen über die Wirksamkeit und Unbedenklichkeit nicht ausreichen.

Die Beimengung organischer Jodverbindungen kann Allergien auslösen und wird deshalb ebenfalls abgelehnt (z.B. Endomethasone, Tubliseal).

### **Kondensate und Polymerisate**

Bekanntlich verbinden sich Aldehyde bzw. Ketone mit Phenol (-Derivaten) zu Molekülketten; die entstehenden Produkte werden als „**Kunststoff**“-**Wurzelkanalfüllungen** gezeichnet.

### **Gewebsreaktion**

Während des Abbindens von angemischten Präparaten dieser Art wurden einander widersprechende Reaktionen beobachtet: So wird im Vergleich zu Zinkoxid-Eugenol-Gemischen den meist verwendeten Präparaten dieser Gruppe (AH 26, Diaket®A) eine geringere Toxizität nachgesagt. Entgegengesetzte Ergebnisse mit Zellkulturen werden dahingehend diskutiert, daß sich die Schädigung erst im Langzeitversuch eingestellt habe.

Beim Vergleich von AH 26 mit Diaket® A sei das erstgenannte Präparat gegenüber Zellkulturen weniger toxisch gewesen. Hinsichtlich der Reaktionen periapikaler Gewebe bestünden keine wesentlichen Unterschiede. Bei normaler Füllungshöhe sei nur eine schwache entzündliche Reaktion registriert worden, bei Überfüllung stets Nekrosen des apikalen Knochens.

AH 26  
(De Trey)

Pulver: Wismutoxid 60%, Silber 10%,  
Hexamethylentetramin 25%  
Packung mit 8 g

Paste: Polymer von Bisphenol (Propyliden-Diphenol) 100%  
Packung mit 7,5 g

Diaket®A  
(Espe)

Pulver: Wismutphosphat 30%, Zinkoxid 70%  
Packung mit 18 g

Lösung: Vinyl-acetat, **-Chlorid**, -butyläther  
(Mischpolymerisat) 23%, Phenylpentadion 72%, Dichlorophen 5%  
Packung mit 10 ml

### ***Glas-Ionomer-Zemente***

Sie binden durch Reaktion von Silikat mit Polymeren organischer Säuren ab, z. B. der Methacryl- oder der Maleinsäure.

Mit verlängerter Abbindezeit werden sie auch zur Wurzelfüllung angeboten (Ketac-Endo®). Inwiefern die mögliche Trocknung des Kanals während des Erhärtens ausreicht, ist fraglich. Bei Kontakt mit vitalem Gewebe am Apex sei dessen Reaktion zu tolerieren. \*)

### ***„Chloropercha“***

Guttapercha gemischt mit organischen Lösungsmitteln ist vom Bundesgesundheitsamt hinsichtlich Wirksamkeit und Sicherheit als unzureichend eingestuft worden.

Dies bezieht sich vor allem auf die mangelhafte Dichtigkeit.

\*) In der ISO-Norm 6876-1986 sind Richtlinien für die Anerkennung von Wurzelfüllungen festgelegt; sie betreffen physikalische Daten, aber auch die Gewebsreaktion.

Das skandinavische Institut für Materialprüfung NIOM hat als der Norm entsprechend eingestuft:

AH 26

Apexit

Ketac-Endo.