Materialer til bunddækning, overkapning og rodfyldning

(minus carboxylatcement s. 7-8)

# Bunddækningsmaterialer

## SAMMENSÆTNING

Benyttes ved vital tand, som er eksponeret som følge af:

* Ekskavering
* Præparation
* Tandfraktur

Kaldes også isoleringsmateriale

Inddeles i tre hovedgrupper:

1. Bunddækningscementer
2. Kavitetslakker
3. Dentinbindingssystemer

### Bundækningscementer

***CALCIUMHYDROXIDCEMENT:***

* Calciumhydroxidpasta
* Calciumhydroxidcement med salicylat
* Lyspolymeriserende calciumhydroxidcement

Indeholder:

* CaO eller Ca(OH)2 opslemmet i vand.
* CaO danner Ca(OH)2 ifbm med vand.
* Additiver: harpiks, olier, *antibakterielle midler* mm.

***Calciumhydroxidpasta:***

* CaO eller Ca(OH)2 opslemmet i vand + salte

Ca(OH)2 bliver i forbindelse med kuldioxid 🡪 calciumcarbonat CaCO3 og vand.

Langsomt forløbende.

Fx calasept!

***Calciumhydroxidcement med salicylat***

To-komponentsystem:

* Ca(OH)2
* Disalicylat

Blanding 🡪 Ca-disalicylat – ***tungtopløseligt salt!***

Ca(OH)2 er i overskud ifht. salicylat og cementen reagerer derfor basisk: aseptik!

Syre-base reaktion

***Lyspolymeriserende calciumhydroxidcement***

Én-komponentsystem:

* Calciumhydroxid i en plastresin

Initiator og koinitiator kan være camphorquinon og tertiær amin.

Monomerer (TEGDMA)

Belysning 🡪 afbinding

Calciumhydroxid og bariumsulfat er indlejret i den dannede plast-matriks.

Efter indtrængen af vand opløses calciumhydroxid og frigives.

***Glasionomercement***

Se noter

***Phosphatcement***

To komponent:

* Væske:
  + Phosphorsyre, Al3+, Zn2+ i vand
* Pulver:
  + Zinkoxid og magnesiumoxid (forhold 10:1)

Afbindingen danner et ***tungtopløseligt salt! (zinkphosphat) –*** Udfældes som hydrat

Der dannes også tungtopløseligt salt i form af magnesiumphosphat.

***Carboxylatcement***

To komponent:

* Vandig polyacrylsyre eller polyacrylsyre (kopolymeriseret med itaconsyre fx) ala væske i GI
* Pulveret har lighedspunkter med det i phosphatcement, men større mængder aluminiumoxid.

Afbinding:

* ZnO og polysyrer 🡪 uopløseligt polymert salt (se fig. 2, side 7)

***Eugenolatcement***

To komponent:

* Væske: eugenol
* Pulver: zinkoxid

Nogle indeholder: thymol eller 8-hydroxyquinolin --> danner salt med ZnO = antibakteriel virkning.

***Noneugenolatcement***

***…***

### Kavitetslakker

Består af:

* Polymerer eller tykflydende resiner i opløsningsmiddel

Efter applicering: opløsningsmiddel fordamper 🡪 tynd hinde.

### Kavitetsliner:

Består af:

* Lak + ZnO, Ca(OH)2 eller *fluorider.*

### Dentinbindingssystemer

Se noter

## EGENSKABER

Emalje beskytter underliggende dentin, pulpa og dermed også omkringliggende væv.

Dvs: ingen emalje 🡪 pulpa kan inficeres

Derfor: benyt bunddækningsmateriale.

Permeabilitet:

* Dentinnær pulpa (fx over pulpahorn) har størst konc. af kanaler + stor diameter
* Konc. af tværkanaler er også stor her
* 🡪 øget permabilitet.
* Sclerosering øges dog med alderen som nedsætter permeabilitet

Smørelag:

* Efter præp er der smørelag (dentinspåner)
* Virker beskyttende mod indtrængen af bakterier – aflukker dentinkanaler
* Nedbrydes dog efter noget tid (evt. pga. bakterier)
* 🡪 derfor isolerende materiale i stedet for

Isolerende lag:

* formål: at beskytte pulpa mod påvirkninger af kemisk, termisk, bakteriel og mekanisk art.

Smerter:

* øges af forhold der øger væskestrømning i kanal – mest udtalt ved inflammation i de pulpale celler.
  + Pt med fyldning oplever smerte ved koldt og varmt:
    - væskestrømninger i dentinkanaler
    - væskestrømninger i spalter, når TEK af rest.-materiale er forskellige fra tandens.
* øges af temperaturforandringer i de pulpale celler:
  + Ændret volumen --> ændret tryk på odontoblasterne
  + Odontoblaster kan formidler nerveimpuls (teori)
  + Vigtigt ifht amalgam og ædelmetallegeringer (da de er varmeledende).
  + Denne smerte nedsættes med tiden grundet sclerosering

Bunddækning:

* Bunddækning ***må ikke i sig selv skabe inflammation.***
* ***Antibakteriel virkning***
* ***Aflukke dentinkanaler: hindre bakterieinvasion og væskestrømninger (se under smerter)***

Krav til bunddækningsmateriale:

* Evne til at forsegle dentinkanaler
* Antibakteriel virkning
* Biokampatibilitet
* Stimulere pulpas forsvarsmekanisme
* Høj brudstyrke, at fyldninger ikke af den grund fejler
* Beskeden tenden til nedbrydning i vand og organiske syrer
* Kompatibilitet over for andre restaureringsmaterialer
* Beskyttende virkning overfor temperaturændringer

Forklares nedenfor:

### Forsegling af dentinkanaler

***Bibeholdelse af smørelaget***

* Bruges ved materialer som ikke kan binde til dentinen
* Smørelaget bibeholdes og beskyttes ved bunddækningsmateriale
* Bibeholdes med de bunddækningsmaterialer som ikke bindes til dentin:
  + Calciumhydroxid
  + Phosphatcement
  + Eugenolatcement
  + LC calciumhydroxidcement
  + kavitetslakker og linere.

De produkter der indeholder calciumhydroxid:

* Aflukker dentinkanaler. sker ved:
  + Udfældning af calciumsalte samt denaturering af proteiner
* Ingen binding til dentin

Phosphatcement:

* Grundet phosforsyre 🡪 initial nedbrydning af smørelag.
* Grænsen mellem dentin og denne cement: delvist opløst smørelag

LC calciumhydroxid:

* Binding mellem rest.materiale og cement
* Kontraktion 🡪 spaltedannelse mellem bunddækning og dentin…

***Fjernelse af smørelaget:***

* Når et bunddækningsmateriale kan binde til dentin samt er uopløseligt
* Stadig antibakteriel egenskaber ønskes (da spalter evt. kan opstå)
* Følgende kan opnå binding til dentin:
  + Dentinbindingssystem:
    - Spalte under bunddækning
      * Bunddækning: dentinbinder eller GI (bundet til dentin)
      * Rest-mat: plast (kontraherer)
    - Oxalsyre
      * Danner tungtopløselige salte med calcium 🡪 prop i kanalerne
  + Glasionomercement:
    - Polyacrylsyre før bunddækning
    - Bedre forseglende effekt end calciumhydroxid grundet binding til dentin
  + Carboxylatcementer

### Antibakteriel virning

***Calciumhydroxidcement (dog ikke de LC):***

* Ca(OH)2 🡪 Ca2+ + 2 OH-
* pH = 12,6 🡪:
  + denaturering af proteiner i bakterierne 🡪 dør
* LC calciumhydroxidcement: Ca(OH)2 er bundet i plastmatriks og således immobiliseret.

***Glasionomer-, phosphat, carboxylatcement + konditioneringsmidler (dentinbinder):***

* Initial sur pH 🡪 antibakteriel virkning
* Effekt kortvarig, da pH bliver høj igen grundet afbinding.
* Glasionomercement: fluorid har også en antibakteriel effekt.

***Eugenolatcementer:***

* Eugenol = nogen antibakteriel effekt
* Thymol øger effekten

***Dentinbindingssystemer:***

* Glutaraldehyd (gluma) = antibakterielt, uskadeliggører sporer og vira.

***Visse fyldningsmaterialer***

* IKKE PLAST
* Amalgam danner metalioner ved korrosion 🡪 antibakteriel effekt.

### Biokompatibilitet

Nogle antibakterielle midler virker også nekrotiserende på pulpale celler. Dette skal forhindres.

Derfor:

* antibakteriel virkning vs. biokompatibilitet:
  + hvor befinder vi os – tæt på pulpa? (mange dentinkanaler 🡪 stor permabilitet)
* Usikkert om det kan give pulpapåvirkninger overhovedet
* Cytotoksicitet:
  + BisGMA og UEDMA – stor cytotoksicitet (altså plastmateriale)
* Diffusionsevne og opløselighed spiller en rolle
* ***Det er nærmere bakterierne end materialerne som skader pulpa!***

### Stimulering af forsvarsmekanismer

Herved forstås:

* Dannelsen af irritationsdentin – afstanden for bakterier til pulpa er forøget
* Regulere de cellulære processer

***Calciumhydroxidholdige cementer – tertiær dentin dannes***

Eugenolholdige og salicylater virker analgetisk

### Trykstyrke

Fyldninger kan frakturere når de deformeres tilstrækkeligt meget.

Sker især ved rest. er placeret oven på et relativt tykt lag bunddækningsmateriale af beskeden styrke

Calciumhydroxidcement har lav trykstyrke.

Hvis tykt lag bunddækning er nødvendigt 🡪 tyndt lag calciumhydroxid og GI ovenpå.

### Opløselighed

= ikke tilstrækkeligt tungtopløseligt i vandige medier.

🡪 hulrum

Opløselighed stiger med faldende pH.

Cementer med opløselighed:

* Calciumhydroxidcement
* Phosphatcement (størst)
* Carboxylatcement
* Eugenolatcement
* Glasionomercement (mindst)

### Kompatibilitet med andre restaureringsmaterialer

* Kan skinne igennem transparent materiale (bundflademisfarvning)
* Phenoler (eugenol og thymol) hæmmer plast afbinding:
  + 🡪 dårligt polymeriseret bundflade
    - 🡪 misfarvning
    - 🡪 svækket plast

### Beskyttelse mod temperaturændringer

Beskytter mod den varmledende effekt fra amalgam og metaller.

🡪 1 mm bunddækningsmateriale

### Sammenfatning

Se tabel 12.

## ANVENDELSE

### Anvendelse pulpanært

Ved pulpanære områder: dvs 0,5 mm eller tættere

Som regel bruges calciumhydroxid trods ringe mekaniske egenskaber.

Calciumhydroxid bruges meget, grundet:

* biokompatibelt
* antibakterielle virkning

Efterfølgende plastfyldning ovenpå calciumhydroxid:

* beskyt calciumhydroxiden med GI inden dentinbindersystem ellers kan den ætses
* ingen binding mellem calciumhydroxid og plast eller GI
* calciumhydroxid binder ikke til dentinen
* laget af calciumhydroxid skal være tyndt grundet ringe mekaniske egenskaber

Efterfølgende metalrest:

* calciumhydroxid dækket med 1-2 GI.

### Anvendelse generelt

Se tabel 13

Anvendes:

* dentinbindersystem eller glasionomercement:
  + gode bindingsstyrker:
    - værn mod invasion af bakterier og/celler
  + ringe opløselighed
* eugonolatcement – smertedæmpende (ikke ved plast-materiale ovenpå)

Fyldninger:

* plast: dentinbinder
* glasionomer: forbehandling med polyacrylsyre
* LC glasionomer: dentinbinder
* Keramiske indlæg: dentinbinder (cementering med plastcement)

# Overkapningsmaterialer

## SAMMENSÆTNING

***Direkte overkapning***

Anvendes:

* Calciumhydroxidcement – MEST ANVENDT
* Carboxylatcementer
* Eugenolatcementer
* Dentinbindersystem
* ”Ledermix” = calcumhydroxidpasta med prednisolon
* Formocresol = stærkt cytotoksisk (se tabel 14, side 25)

***Indirekte overkapning***

Under ekskavering finder man ud af at cariesangreb er dybt. 🡪 bundækning 🡪 GI

Anvendes:

* Calciumhydroxid

## EGENSKABER

***Direkte overkapning***

Vigtigste egenskab: dets evne til at dræbe bakterier og at hindre nye i at inficere pulpa (🡪 pulpale celler kan nekrotisere):

* Sker dette i sterile omstændigheder + i begrænset dybde 🡪 hårdtvævsbarriere kan dannes:
  + Overkapningsmaterialet skal derfor udvise:
    - god antibakteriel effekt
    - passende biokampatibilitet
    - calciumhydroxid udviser disse to egenskaber

***Indirekte overkapning***

* + Overkapningsmaterialet skal udvise:
    - god antibakteriel effekt:
      * sikrer stabile forhold
    - passende biokampatibilitet:
      * irritationsdentin skal dannes og forløber uhæmmet
    - calciumhydroxid udviser disse to egenskaber (også til dels eugenolatcement)

## ANVENDELSE

***Direkte overkapning***

Yngre tænder ofte levedygtige efter overkapning

Procedure:

* rensning med sterilt saltvand
* hæmostase
* calciumhydroxid
* dæk med stabil cement (GI eller eugenolatcement pga antibak-virkning)
* hårdtvævsbarrieren er længe om at udvikle sig (meget uregelmæssig og løs i struktur 🡪 bakterier har let adgang) 🡪 tæt fyldning ovenpå vigtig (der materiale med god binding: GI eller dentinbindersystem)

***Indirekte overkapning***

🡪 dannet irritationsdentin 🡪 fyldning efter gældende regler.

# Rodfyldningsmaterialer

## SAMMENSÆTNING

Består af:

* formstabilkerne (guttap)
* cement (sealere)

### Guttaperkapoints

Formstabil kerne

***Guttaperka***

Eksisterer i flere konformationer. Efter opvarmning 🡪:

* alfa-konformation (kan pakkes mere tæt 🡪 større kontraktion)
* beta-konformation (kan pakkes mindre tæt 🡪 lille kontraktion)
* uregelmæssig og mere plastisk konformation

afkøling:

* langsom afkøling 🡪 størkner i alfa-form
* hurtig afkøling 🡪 størkner i beta-form

med tiden bliver materialet sprødt grundet reaktion med luftens oxygen

***Guttaperkapoints:***

* Stifter
* Ofte koniske
* Består af
  + Guttaperka
  + ZnO
  + (Metalsalte eller *bariumsulfat)*
  + (Voks/harpiks)
* Kan plastificeres ved opvarmning

### Sølvstifter og andre stifter

…

### Rodfyldningspasta og cementer (sealere)

***Rodfyldningspasta:***

Består af:

* Polymer i en opløsning

***Eugenolatcement til rodfyldning:***

Består af:

* samme komponenter, som i eugonolatcementer (sjovt nok ☺ )
* andre komponenter: fx paraformaldehyd, corticosterioder

sammensætnings formål: antibakteriel og/eller antiinflammatorisk effekt.

***Calciumhydroxidcement til rodfyldningsformål***

Ligner sammensætning som calciumhydroxid til bunddækning

Består af:

* basepasta
* katalysatorpasta

***Glasionomercement til rodfyldning:***

…

***Polymerer til rodfyldning:***

… (der står meget i bogen.. læs der)

***Materialer til retrograd rodfyldning:***

Her kan anvendes:

* amalgam
* plast
* glasionomer
* keramiske materialer
* osv.

## EGENSKABER

Krav til rodfyldningsmateriale:

* ***skabe en vedvarende bakterietæt forsegling af rodkanal og pulpa cavum:***
  + adaptation til væggene
  + opretholde adaptation til væggene
  + (obs på kontraktion 🡪 mindre adaptation 🡪 evt spalte)
* være biokampatibel
* have antibakteriel virkning

bedste metode:

* form stabil kerne: presser sealer ud i bikanaler
* cementeret med sealer: lille tykkelse 🡪 lille kontraktion

***Points og stifter:***

* guttaperka er bedst:
  + kan plastificeres ved opvarmning 🡪 god adaptering

***Sealere***

Brug ikke:

* chloroformopløste produkter
* formaldehyd
* phenoler
* 🡪 kraftigt cytotoksiske + carcinogen virkning

brug (grundet antibakteriel effekt):

* calciumhydroxid
* eugenolatcement

## ANVENDELSE

### Ortograd rodfyldning

### Retrograd rodfyldning