

## Cariologi, endodonti og plastiske restaureringer

### Viden

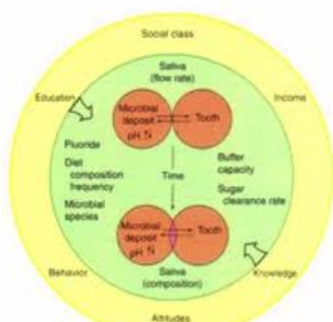
#### 1. Redegøre for cariessygdommens ætiologi og patogenese

Caries er en plakinduceret sygdom i de hårde tandvæv forårsaget af en række nødvendige faktorer, som enkeltvis ikke er tilstrækkelige til, at caries udvikles.

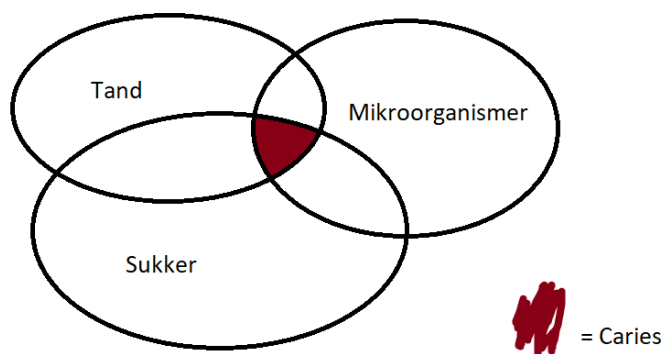
Caries er en dynamisk proces, der foregår i de mikrobielle aflejringer på tandoverfladen. Det resulterer i en forstyrrelse af ligevægten mellem tandens overflade og den omgivende plakvæske, og over tid vil slutresultatet måske være tab af mineral fra tandoverfladen.

#### - Rød = nødvendige faktorer

- Tand
- Mikroorganismer (herunder uforstyrrede forhold så mikroorganismen kan adhærere)
- Fermenterbare kulhydrater (sukre → organiske syrer som laktatsyre, der kan opløse tandens hårde væv)
- Tid
- **Grøn = determinanter:** påvirker de nødvendige faktorer, således at cariesprocessen (hastigheden) hhv. fremmes eller hæmmes.
  - Mundhygiejne, saliva og fluorid er de 3 vigtigste forsvarsdeterminanter
- **Gult = confounders:** Udefrakommende faktorer der påvirker caries
  - Eks. viden, uddannelse, sociale forhold etc.



**Figure 28.2** An expanded version of the biological view on caries causation (Fejerskov & Manji, 1990). The socioeconomic and behavioral factors included are not considered to play a direct biological causal role, but can be understood as determinants of the biological causes of caries.



Det uorganiske materiale, der udgør tandsubstans, kaldes hydroxylapatit (HAP) og har formelen  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ . Ionerne i hydroxylapatit kan blive substitueret (erstattet) med andre ioner, f.eks. kan nogle af  $\text{OH}^-$ -ionerne udskiftes med  $\text{F}^-$ , hvorved der dannes fluorhydroxylapatit (FHAP). Dette er vigtigt i cariesforebyggelse eller i hæmningen af et cariesangreb.

Lejringen af krystalprismerne i periferien af emaljen har betydning for udviklingen af caries.

Pelliklen er et bakteriefrit lag bestående af glykoproteiner fra saliva, og den spiller en væsentlig rolle i beskyttelse af den hårde tandsubstans mod mekaniske (slid) og kemiske (erosion) skader.

1. Pionærbakterierne (det første lag = monolag) bliver indlejret i pelliklen med uspecifik adhæsion/intermolekulære kræfter. Pionærbakterierne udgøres hovedsageligt af *S. mitis*, *S. sanguinis*, *S. oralis*, *S. gordonii* samt *Actinomyces species* (stave).
2. Herefter kan biofilmen vokse, dels ved at pionærbakterierne multipliceres, og dels ved at nye bakterier kommer til. Bakterierne binder sig til hinanden vha. specifikke bindinger (receptormedieret). Dette kaldes også koaggregation.

Mikroorganismene behøver næring til deres vækst, og de vigtigste næringskilder er sukker (mono-, di- og polysakkarider), som hovedsageligt kommer fra glykoproteinerne i saliva og den indtagne kost.

- Høj konc. glukose → pyruvat omdannes til den skadelige syre laktat (mælkesyre).
- Lav konc. glukose → pyruvat omdannes til ufarlige syrer som f.eks. acetat (eddikesyre).

Monosakkarider kan nedbrydes enten aerobt eller anaerobt.

Anaerob nedbrydning af monosakkaridet glukose kaldes glykolyse og er fundamental for caries, idet slutproduktet bliver mælkesyre (laktat), som opløser tandens mineral.

Polysakkarider: er vigtige elementer i biofilmens overlevelse.

- Intracellulære polysakkarider (IPS): hvis der er stor koncentration af monosakkarider i bakteriernes omgivelser, kan nogle af dem danne intracellulære polysakkarider, som de kan anvende til glykolysen i perioder uden monosakkarid. De fungerer altså som et slags næringsreservoir.
- Ekstracellulære polysakkarider: nogle bakterier kan danne ekstracellulære polysakkarider (fuktan, levan og mutan) ud fra sakkarose, fordi det har en energirig binding mellem fruktose og glukose. De ekstracellulære polysakkarider klæber mikroorganismene sammen og beskytter dem bedre mod en evt. forstyrrelse.

Kun de bakterier som har **laktatdehydrogenase** kan overleve, hvor der er meget sukker – ellers sker der sugar killing.

Hvis biofilmen bliver ladet uforstyrret, vil den udvikle sig til en cariogen plak, hvis altså mikroorganismene heri opfylder følgende 5 kriterier:

1. Anaerobe eller i det mindste fakultativ anaerobe
2. Acidogene – producerer syrer med pH-fald ned til 4
3. Aciduriske – kan leve under sure pH-forhold (dog ikke under 4)
4. Producerer intracellulært polysakkarid IPS (der fungerer som næringsreservoir, når bakterier ikke tilføres sukker)
5. Producerer ekstracellulært polysakkarid EPS (klisterstof i biofilmen)

Udviklingen af en cariogen plak tager mindst et par dage.

Plakstagnationsområder (Caries udvikles i områder, hvor plak akkumuleres. Disse områder kaldes for plakstagnationsområder):

- Langs margo gingivae
- Approximant
- Okklusalt på tænder i frembrud
- I fure-fossa-systemer samt foramen caecum

Plakvæske = Den del af interstitialvæsken, der er i direkte kontakt med tanden. Her foregår ionudvekslingen.

Caries menes at følge den økologiske plakhypotese: sygdom er et resultat af ændringer i balancen af den tilstedeværende mikroflora drevet af ændringer i det orale miljø. Ved dental caries ses vedvarende lav pH i plakken som følge af hyppigt sukkerindtag eller nedsat clearance som følge af nedsat spytssekretion, som fremmer væksten af acidogene og aciduriske arter og dermed øger risiko for cariesudvikling. Er væsentligt ud fra et profylaktisk perspektiv, da caries kan bekæmpes ved dels at bekæmpe de patogene bakterier, som forårsager sygdom, og dels ved at forhindre at der forekommer ændringer i det lokale orale miljø.

- Clearance rate: Kan defineres som fortynding og elimination af substanser i mundhulen, der på den måde påvirker cariesprocessen. Raten afhænger af spytssekretionsraten og volumen af saliva før og efter synkning.
  - Jo lavere clearance rate, des lavere pH over en længere periode → øget progressionshastighed for caries.

SALIVA:

Saliva er en biologisk forsvarsdeterminant. Altså øger hyposalivation risikoen for udvikling af caries. Hyposalivation kan skyldes flere faktorer deriblandt medicin, radioaktiv stråling, autoimmune sygdomme, spytkirtellidelser mm. Nedenstående angiver de normale spytssekretionsrater hhv. ustimuleret og stimuleret samt raterne for hyposalivation.

- Ustimuleret: 0,25 ml./min (hyposalivation <0,1 ml./min)
- Stimuleret: 1-2 ml./min (hyposalivation <0,7 ml./min)

**Xerostomi** er den subjektive følelse af mundtørhed.

**Obs. en salivasekretionsrate under 0,16 ml./min øger risikoen for udvikling af caries.**

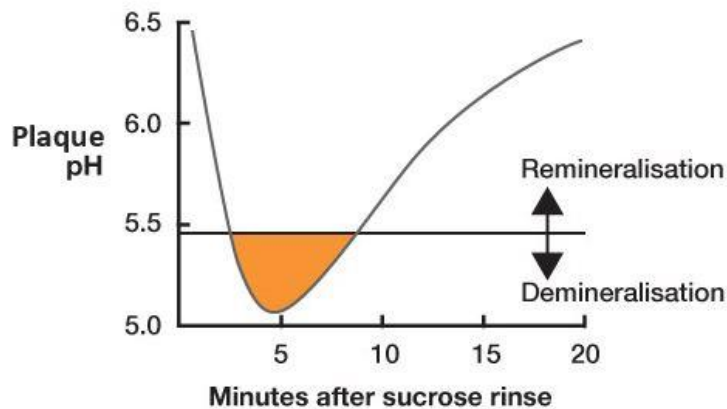
- Elektrolytter og organiske komponenter:  
Under normale forhold: pH-værdien af ustimuleret saliva er mellem 6 og 7. Da vil de relevante ioner i saliva være overmættet ift. tanden, hvilket burde resultere i udfældning af elektrolytter (ioner) til tandoverfladen. Det er dog ikke tilfældet. Grunden til det er, at der i saliva findes phosphoproteiner (staterin), der indeholder phosphorin, der binder calcium mere stærkt, hvorved det overmættede stadie dels vedligeholdes, men samtidig også forhindrer overkrystallisering af tandsubstans.
- Antimikrobielle substanser i spytet:
  - Lysozymer (baktericid effekt ved at ødelægge visse bakteriers cellemembran)
  - Immunoglobuliner og antistoffer
  - Laktoferrin (binder jern som bakterier ellers bruger til deres metabolisme)
  - Laktoperoxidase (toksisk for visse mikroorganismer).
- Buffersystemer i saliva er til for at neutralisere de syrer, der dannes ved bakteriers fermentering af glukose. Relevante buffersystemer er:
  - Phosphatbufferen:  $H^+ + HPO_4^{2-} \leftrightarrow H_2PO_4^-$ . Denne buffer virker ved pH omkring 7, hvorfor den **ikke spiller** en kæmpe stor rolle i cariesudviklingen.
  - Bicarbonatbufferen (er specielt effektivt når saliva er stimuleret):  $H^+ + HCO_3^- \leftrightarrow H_2CO_3 \leftrightarrow CO_2 + H_2O$ . Denne buffer virker ved en pH omkring 6,5-5,5 og er derfor **meget relevant** ift. Cariesudvikling.
  - Proteinbufferen: virker ved meget lave pH-værdier og spiller derfor **ingen rolle** i cariesudviklingen, da pH sjældent kommer derned.

Måden, hvorpå buffersystemerne virker, er at enten  $HPO_4^{2-}$  eller  $HCO_3^-$  reagerer med  $H^+$ , hvorfor pH-værdien forbliver uændret. Hvis spytsekretionsraten mindskes, vil også buffersystemernes funktion mindskes, og en neutral pH vil ikke kunne opretholdes, hvorfor pH i stedet falder → caries udvikles.

**Kritisk pH = Det punkt, hvor plakvæsken ikke længere er overmættet i forhold til emalje.**

## DET CARIOGENE EVENT:

### Stephan-kurve:



Der sker et hurtigt fald i pH efter tilsætning af sukker. Efterfølgende normaliseres pH gradvist.

Alvorligheden af det cario gene event afhænger af følgende:

- Koncentration af sukker
- Hyppigheden af sukkerindtagelse
- Saliva flow
- Salivas bufferkapacitet

### Cariesprocessen

Ved neutral pH: Under disse forhold vil saliva/plakvæsken, som dækker tanden, være overmættet med calcium, phosphat og fluorid, hvilket betyder, at mineral bør udfældes på tandens overflade ifølge Le Chateliers princip, men **staterinmolekyler** i spytet fungerer som inhibitor ved at binde ionerne, hvorfor ionerne ikke udfældes til tandoverfladen, og dermed overkrystalliseres tanden ikke.

Ved lav pH: Når pH falder i plakvæsken som følge af bakteriernes fermentering af glukose, hvor der forekommer syreproduktion ( $H^+$ ), vil plakvæskens indhold af buffersystemer (phosphat og bicarbonat) neutralisere syren. Derved bliver koncentration af bl.a. phosphat og calcium mindre i plakvæsken. Når pH falder til under 5,5 (kritisk pH for emalje), er koncentrationen af phosphat og hydroxyl mindre i plakvæsken end den er i tanden: Kemisk kaldes det undermættet. Når plakvæsken er undermættet for ioner, vil tandens ioner frigives til plakvæsken, hvorved tanden demineraliserer → caries opstår.

Remineralisering: Stiger pH i plakken igen til 7, går noget af det tabte phosphat og calcium tilbage til krystallerne. Processen kaldes remineralisering.

Staterinmolekylerne denatureres ved lav pH, og derfor kan der ske remineralisering med f.eks. fluoridioner i carieslæsionens overfladezone, men ikke i dybden. Det skyldes, at

fluoridkoncentrationen i plakvæsken altid forbliver overmættet, uanset om de andre ioner undermættes.

OBS: Hvis pH-værdien falder til under 4, opløses både hydroxylapatit og fluorapatit, og da vil der ikke kunne forekomme remineralisering.

Undermættet = Tendens til demineralisering

Overmættet = Tendens til remineralisering

(når man siger tendens til skyldes det caries multifaktorielle ætiologi)

Carieslæsionen starter under en biofilm som en mild ætsning af emaljen. Denne ætsning er reversibel i begyndelsen. Under fortsatte cariogene omstændigheder fortsætter ætsningen, hvilket efterlader mikroporøsiteter i emaljeoverfladen. Disse følger emaljeprismernes retning.

- White spot lesion: Første kliniske tegn på caries. Først er det synligt ved udtørring og senere kan den erkendes uden udtørring. Da kan caries allerede være i dentin.
- Brune læsioner er typisk inaktive, og de er farvede af fødeemner (kaffe, the, lakrids...)

Emalje = Cellefrit, avitalt væv, der ikke udviser cellulært respons på caries.

Dentin = Cellerigt, vitalt væv, som aktivt kan reagere på caries.

Så længe caries er i emaljen bliver læsionen smallere og smallere ind mod emalje-dentingrænsen (EDG). Så snart EDG nås følger caries dentintubulis retning.

Caries spreder sig lateralt langs EDG.

- Odontoblasterne kan bygge et lag af reaktivt / tertiær dentin som følge af påvirkning. Muligvis triggeret af mikroorganismernes restprodukter, som når deres udløber.
  - Jo langsommere progressionshastighed, jo mere ordentlig struktur.
- Sklerotisk dentin dannes allerede inden caries når hele vejen igennem emalje. Dannes ved at dentintubuli udfyldes med dentin.

### **Cariesregistrering:**

Forudsætninger for god diagnostik kræver:

- Rengøring af tandoverflade
- Grundig tørlægning
- God lyskilde

Når caries skal diagnostiseres, bør følgende udføres i denne rækkefølge:

1. En anomali registreres, og det afgøres, at der ikke er tale om en anden tilstand end caries.
2. Alvorligheden/dybden registreres

### 3. Aktiviteten hhv. aktiv eller standset

| Karakteristika for en aktiv læsion                                                                       | Karakteristika for en inaktiv læsion                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Læsionen er dækket af synlig plak og vil ofte ligge i et plakstagnationsområde                           | Læsionen vil <u>ikke</u> være dækket af plak            |
| Hvis der er kavitet, vil kantområdet være uregelmæssigt                                                  | I tilfælde af kavitet vil kantområdet være glat         |
| Læsionen vil optræde mat, kridtet, hvidlig eller gullig/lys brun                                         | Læsionen vil optræde brunlig/sort og skinnende          |
| Ved forsigtig sondering (for undgå at lave mikrokaviteter) vil læsionen føles ru eller blød              | Læsionen vil ved forsigtig sondering føles hård og glat |
| Tegn på inflammatorisk gingiva, hvis læsionen er lokaliseret gingivalt. Se efter blødning ved sondering. | Ikke blødning ved sondering                             |

### I emaljen opererer man med følgende carieszoner:

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Surface zone     | Yderste zone → relativt upåvirket af carieslæsionen og kan være rimelig tyk. Grunden til at overfladen af læsionen er mindre demineraliseret end det underliggende carierede væv skyldes, at overfladen remineraliseres mest (fluorapatit dannes i plakvæsken). Porestørrelser på 1-5%. |
| Body of lesion   | Her ses det største mineraltab, som bliver mindre, jo længere man bevæger sig mod “advancing front” (den fremadbrydende kant) Porestørrelser på 10-25%.                                                                                                                                 |
| Dark zone        | Under “body of lesion”. I denne zone ses der udfældning af mineral. Porestørrelser på 2-4%.                                                                                                                                                                                             |
| Translucent zone | 5-100µm tyk, lige under dark zone. Lille mineraltab. Fremtræder translucent, fordi emaljetabet hovedsageligt er mellem vævets stave. Porestørrelser på 1-2%.                                                                                                                            |

Cariesangrebets progression følger emaljeprismernes retning.

Dentin (her taler man om 4 carieszoner):

1) reaktiv dentin, 2) sklerotiseret dentin, 3) demineraliseret dentin, 4) bakterieindvækst og destruktionszone. Beskrevet indefra. Sklerotisk dentin begynder at dannes, når caries er ca. halvvejs gennem emaljen – og dette dannes for at beskytte pulpa.

## Caries klinisk, radiologisk og histologisk

|                    | Klinisk                        | Radiologisk                                                   | Histologisk                                                         |
|--------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Sund</b>        | Sund                           | Ingen radiolucens                                             | Ingen demineralisering                                              |
| <b>Superficiel</b> | Svag opacitet efter udtørring  | Radiolucens i yderste ½ af emaljen                            | Demineralisering i yderste ½ af emaljen                             |
| <b>Superficiel</b> | Opacitet synlig uden udtørring | Radiolucens i yderste ½ af emaljen og yderste 1/3 af dentinen | Demineralisering i inderste ½ af emaljen og yderste 1/3 af dentinen |
| <b>Media</b>       | Mikrokavitet eller skygge      | Radiolucens i midterste 1/3 af dentinen                       | Demineralisering i midterste 1/3 af dentinen                        |
| <b>Profund</b>     | Kavitet i dentinen             | Radiolucens i inderste 1/3 af dentinen                        | Demineralisering i inderste 1/3 af dentinen                         |

Histologisk set vil carieslæsionen være dybere, end hvad det radiologisk ser ud til, da cariesangreb først kan ses radiologisk, når en del af mineralet er forsvundet.

For permanente tænder gælder, at er læsionen radiologisk dybere end den yderste 1/3 af dentinen, er der formentlig kavitet i emaljen.

Nedenstående figurer angiver caries' udbredelse for hhv. approximale og okklusale carieslæsioner (obs. demineraliseringen følger emaljeprismernes orientering, denne er forskellig approximalt og okklusalt, derfor udbredes læsionen forskelligt de to steder):

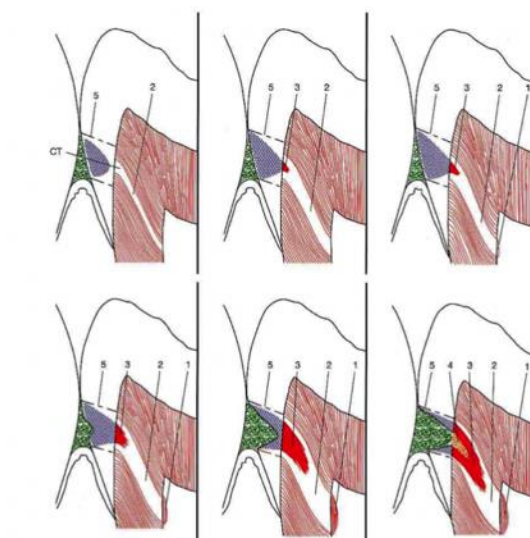


Figure 3.38 Schematic illustration of progressive stages of lesion formation. 1: Reactive dentin; 2: sclerotic reaction or translucent (transparent) zone; 3: zone of demineralization; 4: zone of bacterial invasion and destruction; 5: peripheral red direction. (Modified from Gjerdet, 1991.)

### Approximal carieslæsion

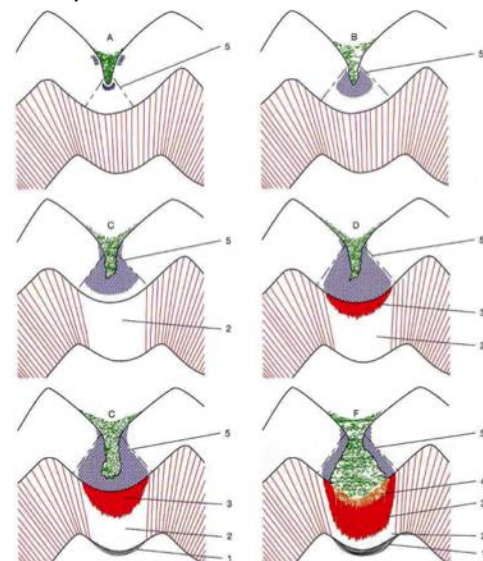


Figure 3.46 Schematic illustration of progressive stages of occlusal lesion formation in an occlusal fossa. 1: Reactive dentin; 2: sclerotic reaction or translucent (transparent) zone; 3: zone of demineralization; 4: zone of bacterial invasion and destruction; 5: peripheral red direction. (Modified from Ekstrand et al., 1991.)

### Okklusal carieslæsion

## 2. Redegøre for erosioners ætiologi og patogenese

Tanderosion = kemisk slitage af tandoverfladen forårsaget af syrer, som ikke er produceret af bakterier.

Tandoverfladen behøver derfor ikke at være dækket af biofilm, før tanderosion kan udvikles, hvilket adskiller tilstanden fra caries. En væsentlig konsekvens af denne forskel er, at tanderosion ikke tidsmæssigt er begrænset af etableringen af biofilm. Det er derfor flere gange beskrevet, hvordan tanderosion kan udvikles særdeles hurtigt under ekstreme forhold, fx i løbet af et ferieophold ved en dårlig reguleret swimmingpool. Fremskreden tanderosion kan medføre ændring af tændernes morfologi og give anledning til symptomer, pulpakomplicationer, funktionsforstyrrelser og kompromitteret æstetik. Det er derfor afgørende, at tanderosion hurtigt diagnosticeres, så forebyggelse og behandling startes i tide.

Forbruget af læskedrikke er i de senere år steget i Danmark og ligger i dag tæt på 100 L læskedrik per år per individ. Hertil kommer forbruget af saft og juice med ca. 15 L hver, samt omkring 30 L drikkeklar saftevand, i alt knap 150 L per år per individ, formodentlig med et overforbrug blandt unge.

| Definition                                                         | Score for den mest eroderede tand * | Kompleksitetsniveau ** | Indikation                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Intet erosivt tandslid                                             | 0°                                  | 0: ≤ 2                 | Observation hver 3. år                                                                                                                      |
| Begyndende tab af overfladestrukturer                              | 1°                                  | 1: 3-8                 | Kost- og hygiejnev vejledning samt observation hver 2. år                                                                                   |
| Tydeligt defekt, tab af hård tandsubstans < 50 % af tandoverfladen | 2°                                  | 2: 9-13                | Kost- og hygiejnev vejledning og kontrol, reduktion af ætiologiske faktorer, registrering af substansstab og fluorbehandling hver ½-hele år |
| Tab af hård tandsubstans > 50 % af tandoverfladen                  | 3°                                  | 3: 14-18               | Som ovenfor samt fyldninger                                                                                                                 |

\* i front, i præmolarregion samt molarregion bilateralt.

\*\* sum af de seks regioner.

Erosioner: Kemisk opløsning af tandsubstans forårsaget af syrer af al anden forekomst end bakteriernes syredannelse. Altså kan det f.eks. være forårsaget af cola og juice. Når syren skyller over tænderne, bliver emaljen hypomineraliseret, og derved blødere, hvorved emaljen lettere slides af ved funktion f.eks. med tandbørstning.

- Endogene syrer: syrer der stammer fra maven (mavesyrer) f.eks. pga. bulimi (prævalens af bulimi i vesten er 5 %)
- Exogene syrer: miljø, drikke, medicin og kost.

Ved syrepåvirkning er tænderne mere udsatte over for slid.

- Attrition: tand mod tand
- Abrasion: tand mod fremmedlegeme som f.eks. tandbørste

Tandoverflader, som er rene, skades mere ved syrepåvirkning end ikke rengjorte tænder. Dette skyldes, at pellicel og biofilm virker beskyttende over for tanden.

Initial behandling af erosioner består af information om tilstanden samt vejledning til mere hensigtsmæssige vaner.

Der er indikation for restorativ behandling, når:

- Der er risiko for pulpakomplikationer
- Der er risiko for funktionsforstyrrelser som følge af bidsænkning
- Patienten har et ønske om forbedret æstetik.

Tabel 4. Tjekliste for tanderosion modificeret fra Lussi og Jaeggi (21).

| Diagnose                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BEWE (basic erosive wear examination) med brug af indeks.                                                                       |
| Ætiologi                                                                                                                        |
| Patientrelaterede faktorer: spise og drikkevaner, reflux/opkast, blødtvæv, pellikel, saliva, medicinering, tandbørstningsvaner. |
| Kostrelaterede faktorer: pH, bufferkapacitet, syretype, calcium/fosfat/fluorid, adhæsion.                                       |
| Generelle faktorer hos patienten: livsstil, uddannelse, helbred, viden, beskæftigelse, vaner.                                   |
| Risikovurdering                                                                                                                 |
| Spise- og drikkevaner                                                                                                           |
| Hyppighed og mængde af indtag                                                                                                   |
| Spytsekretion                                                                                                                   |
| Gastroøsofageal reflux                                                                                                          |
| Bulimia og anorexia.                                                                                                            |
| Forebyggende tiltag                                                                                                             |
| Ændring af forkerte tandbørstevaner                                                                                             |
| Anvendelse af tandpasta med lille skumme- og slibeeffekt samt maksimalt frit fluoridindhold                                     |
| Andre produkter, der indeholder fluorid                                                                                         |
| Højt calciumindhold i mad og drikkevarer                                                                                        |
| Stimulering af spytsekretion                                                                                                    |
| Gastroenterologisk behandling                                                                                                   |
| Psykiatrisk behandling.                                                                                                         |
| Behandling                                                                                                                      |
| Applikation af fluorid                                                                                                          |
| Beskyttelse med adhæsive systemer                                                                                               |
| Komposit plast                                                                                                                  |
| Keramik.                                                                                                                        |
| Kontrol                                                                                                                         |
| Interview med patient og klinisk undersøgelse                                                                                   |
| Erosionsscores, studiemodeller og kliniske foto.                                                                                |

## Forskelle mellem caries og erosioner:

### Ætiologisk

- Ved caries kommer den skadelige syre ved, at bakterierne fermenterer sukker.
- Ved erosioner kommer den skadelige syre fra non-bakteriel oprindelse. Det kan være udefra / exogen (f.eks. læskedrikke, industrielt) eller indefra / endogen (f.eks. reflux syndrom eller hyppig opkast).

### Klinisk:

- Caries er en lokal tilstand i plakstagnationsområder → ses fx sjældent initialt på cusptoppen

- Caries er ru ved sondering (aktiv caries)
- Ved caries ses farveforandring på grund af ændret mineralindhold.
- Erosioner er ikke begrænset til plakstagnationsområder → ses hyppigt initialt på cusptoppen (kaldes cupping)
- Erosioner er glatte ved sondering.
- En erosion har samme farve som tanden (emalje eller dentin), da mineralindholdet ikke ændres.

|            | CARIES                                                                                                 | EROSIONER                                                                                    |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ÆTIOLOGISK | Syre opstår i forbindelse med, at bakterier fermenterer sukker                                         | Den skadelige syre er af non-bakteriel oprindelse.<br>Exogen = udefra<br>Endogen = indefra   |
| KLINISK    | Opstår i plakstagnationsområder, og ses derfor approximalt, gingivalt eller i dybe fure-fossasystemer. | Ikke begrænset til plakstagnationsområder, og ses derfor hyppigt på glatflader og cusptoppe. |
|            | Ru ved sondering af aktiv caries                                                                       | Glatte ved sondering                                                                         |
|            | Farveforandringer grundet ændret mineralindhold                                                        | Samme farve som tanden, da mineralindholdet ikke ændres                                      |

### 3. redegøre for dental fluoroses ætiologi og patogenese

Fra denne artikel: <https://www.tandlaegebladet.dk/sites/default/files/articles-pdf/TB-2000-02-94-1.pdf>

Dental fluorose er karakteriseret ved en hypomineraliseret emalje dækket af et velmineraliseret overfladelag. Under det yderste 50-100 µm tykke velmineraliserede overfladelag strækker der sig en zone af hypomineraliseret emalje. Bredden af denne hypomineraliserede zone og graden af hypomineralisering afhænger af graden af fluorose. Er hypomineraliseringen så udtalt at overfladelaget er utilstrækkeligt understøttet, kan det som følge af mekaniske belastninger bryde sammen pletvis, i *pits*, eller over større områder. Mekanismen hvorved hypomineraliseringen fremkaldes under mineraliseringen, er ikke kendt i detaljer.

De tidligste kliniske tegn på dental fluorose er fine hvide linier følgende perikymatierne, særligt tydelige hvis tanden er grundigt tørlagt. Ved mere udtalt fluorose flyder linierne sammen i hvide, kridtede pletter, eller hele tanden kan fremtræde hvid. Posteruptive misfarvninger kan optræde. Der hvor emaljeoverfladen bryder sammen pletvis i *pits*, er der altid misfarvninger. I sværere tilfælde er store dele af emaljen bortfraktureret og brunt eller sort misfarvet.

De ovenfor beskrevne grader af fluorose sammenfattes i registrerings- og klassifikationssystemer.

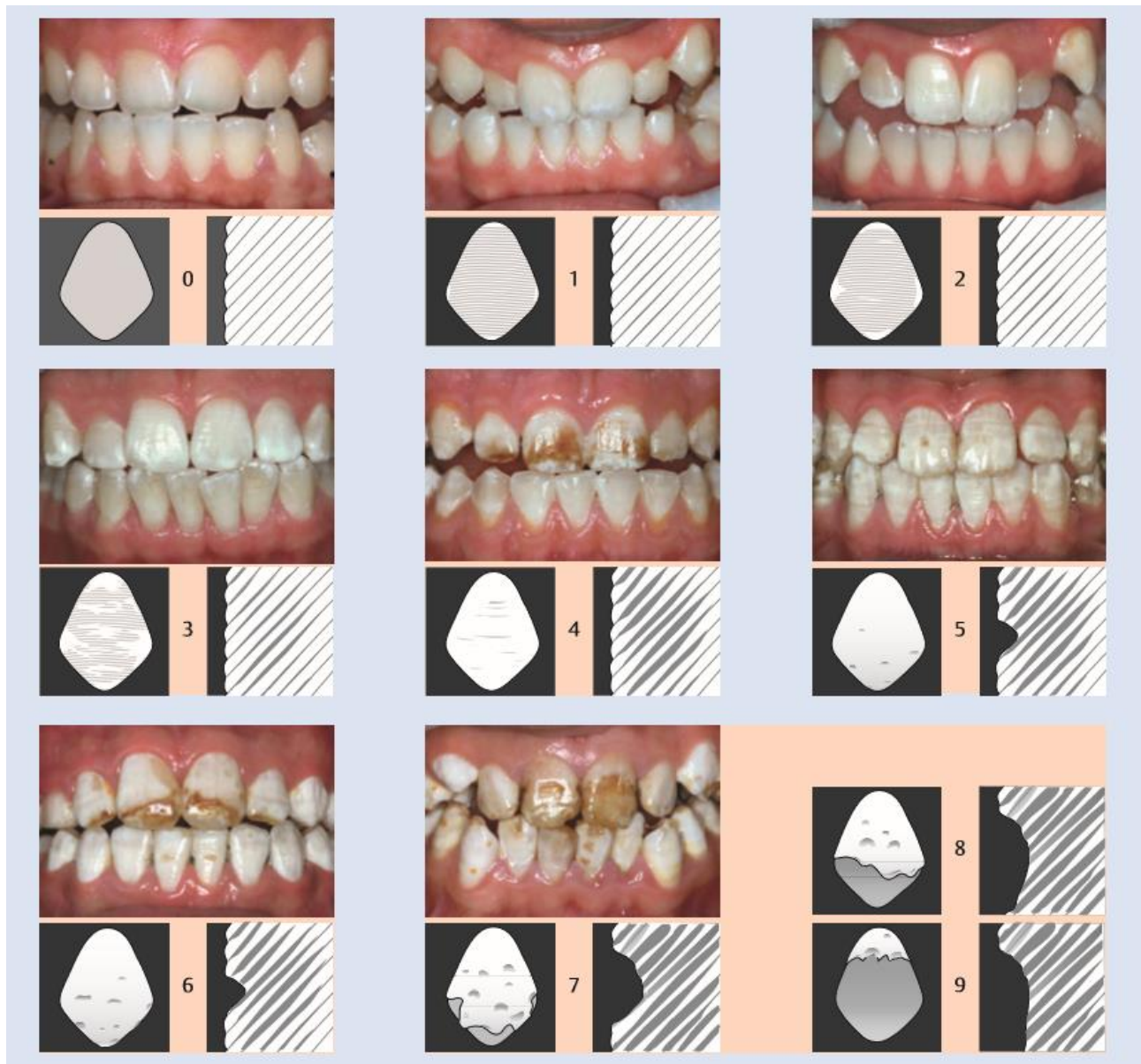
De væsentligste fluoridkilder omfatter fluorid i drikkevand og i odontologiske præparater, fx tandpasta. Kun lidt stammer fra fiskekonserves og te. Fluoridindtagelsen varierer derfor stærkt med alderen. I de tidligste leveår er indtaget meget lille, da fluoridindholdet i mælk og almindelig dansk kost er lille (bortset fra tømælksprodukter og modermælkserstatninger suspenderet i fluoridrigt drikkevand), og der kun er ringe behov for tandbørstning. Tænder der mineraliserer i denne periode (permanente underkæbeincisiver og førstemolarer), er da også meget sjældent afficeret af fluorose. Fluoridindtaget vokser noget i børnehvealderen med øget tandbørstning og mere vand og saft. I denne periode mineraliserer de kosmetisk vigtige inciser i overkæben og hjørnetænderne, og fluorose i disse tænder er da ikke ukendt. Forsigtighed med fluoriddosering tilrådes. Præmolarer og andenmolarer mineraliserer i skoleårene op til 10-årsalderen, hvor skolernes cariesprofylakseprogrammer løber, og det er da også i disse tænder man finder mest udbredt og alvorligst fluorose. Ingen interesserer sig for fluorose i tredjemolarer.

I Danmark ses kun fluorose præget af hvide, kridtede områder. Kun sjældent findes *pitting*. Enkelte casus er fundet med misfarvede tænder som følge af at barnet har spist tandpasta over en længere periode.

#### **Behandling af dental fluorose**

Primært må man drage omsorg for at fluorid ikke overdoseres i den periode, tænderne er under mineralisering, især i børnehvealderne. Manifest og kosmetisk generende fluorose behandles i første række med mikroabrasion: Efter omhyggelig isolering af de aktuelle tænder med kofferdam anbringes en tynd stribe af opslåmmet natriumbikarbonat gingivalt til ekstra beskyttelse af gingiva.

Den eksponerede tandoverflade bearbejdes med en træspatel i en dråbe af pimpsten opslæmmet i 18% saltsyre (HC1) i 5-10 sek., hvorefter saltsyren bortskylles. Behandlingen kan gentages op til 10 gange i samme seance, hvorefter tanden poleres. Når patienten forlader klinikken kan resultatet se en smule utilfredsstillende ud, men ved næste besøg, når saliva har fyldt tilbageværende porøsiteter, er resultatet i regelen bedre. Er resultatet stadig utilfredsstillende, må bemaling eller porcelænsfacade overvejes. Da behandlingen er baseret på en fjernelse af det meste af den hypomineraliserede emalje, står man sig ved, inden behandlingen påbegyndes, at skaffe sig et indtryk af læsionens dybde et sted hvor emaljen er slidt.



**Table 5.8** Characteristics of caries as well as milder forms of dental fluorosis, nonfluoride opacities of enamel (hypomineralization), molar-incisor hypomineralization, and erosions (modified from Russel 1961<sup>49</sup>)

| Characteristics     | Caries                                                                  | Mild forms of fluorosis <sup>48</sup>                                         | Nonfluoride opacities <sup>48</sup>                                        | Molar incisor hypomineralization                          | Erosion                                                                                                           |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Affected areas      | Plaque stagnation areas                                                 | On or near tips of cusps or incisal edges; usually centered in smooth surface | Centered on smooth surfaces; may affect the entire crown                   | On tips of cusps on one or more first molars and incisors | May affect most of the crown; approximal areas are less affected and areas close to the gingiva mainly unaffected |
| Shape of the lesion | Follow the extension of plaque                                          | Follow incremental lines                                                      | Often round or oval                                                        | From very localized to involving most of the surface      | Related to the exposure to acid                                                                                   |
| Demarcation         | Clearly differentiated from adjacent normal enamel                      | Shades of hypomineralized enamel into sound enamel                            | Clearly differentiated from adjacent normal enamel                         | Shades of hypomineralized enamel into sound enamel        | Clearly differentiated from adjacent normal enamel                                                                |
| Color               | More opaque than sound enamel (chalky/dull), if not colored secondarily | Slightly more opaque than sound enamel (frosted appearance)                   | Creamy yellow to dark reddish orange. Can be pigmented at time of eruption | Creamy yellow to brownish                                 | Initial stages: Normal color. More mature stages: color of the dentin                                             |
| Teeth affected      | Any tooth                                                               | Any tooth, but in homologous pairs of teeth                                   | Any tooth                                                                  | Most frequently first molars and incisors                 | All tooth types                                                                                                   |
| Gross hypoplasia    | Breakdown/cavitation occurs in late stage of the disease                | Pitting occurs in more severe stages                                          | Absent to severe                                                           | Pitting occurs in more severe stages                      | None, but the surfaces become smooth and shiny, in later stages surface characteristics disappear                 |

**4. Redegøre for hvilke elementer en fyldestgørende journalisering indeholder**

- Samtykke

**5. Redegøre for hvilke relevante anamnesticke forhold der skal spørges ind til**

- Anamnese (sygdomme, medicinforbrug, tandplejevaner, syre- og sukkerindtag)
  - Sygdomme som kan påvirke mundhygiejnen (f.eks. motoriske udfordringer, parkinsons)
  - Sygdomme/medicinindtag som kan påvirke spytsekretionen (f.eks. antidepressiva, Sjögrens syndrom eller bestråling i hoved/hals-området)
  - Sukker- og syrevaner: Hvor ofte og hvad?
  - Tandplejevaner: Hvor ofte, hvor længe og med fluortandpasta.
- Klinisk undersøgelse: ICDAS-system
  - Plakstagnationsområder
  - Mundhygiejnen inkl. sondering af gingiva
  - Tørlægning → farveforandringer. Her vurderes aktivitet og dybde.
  - God lyskilde
- Radiologisk undersøgelse
  - Caries diagnosticeres bedst på bitewing, fordi billedet bliver taget ortoradialt. Reproducerbarheden ved BW er moderat til god → man kan på denne måde bedre vurdere cariesprogressionen.

## 6. Reflektere over fordele og ulemper ved relevante diagnostiske metoder

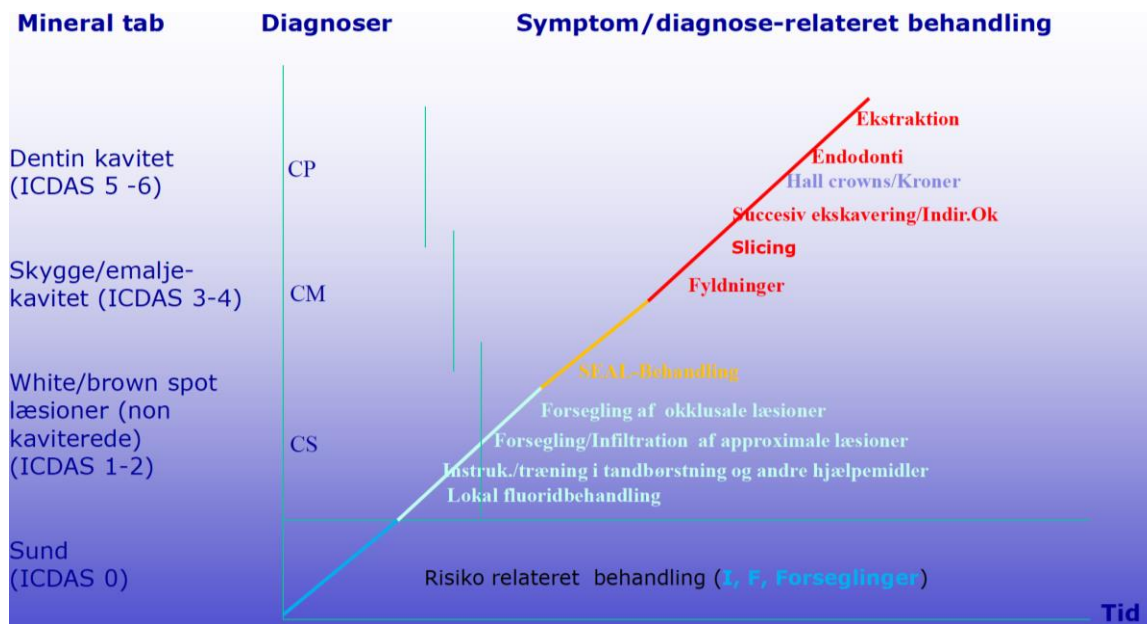
**Røntgen:** det anbefales at diagnosticere caries på bw, da disse tages ortoradialt. Derudover er reproducerbarheden god, så man kan sammenligne billeder og på denne måde vurdere sygdomsprogressionen. Man kan på røntgen kun indirekte forudsige sandsynligheden for overfladekavitæt. Man kan godt forvente, at der er en emaljekavitæt, når radiolucensen går ind til midterste  $\frac{1}{3}$  af dentinen.

### ICDAS:

ICDAS (international caries detection and assessment system) bruges til at vurdere alvorligheden af caries.

| SCORE | VISUELT                                                                       | HISTOLOGISK                                                                               |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0     | Sund emalje, eventuel lille forandring som ses efter grundig tørlægning       | Ingen forandringer, eller en meget overfladisk forandring                                 |
| 1     | Knap nok synlig forandring uden tørlægning, tydelig forandring ved tørlægning | Demineralisering strækker sig højst til den yderste halvdel af emaljen                    |
| 2     | Tydelig forandring uden tørlægning                                            | Demineralisering i den inderste 50 % af emaljen og maksimalt $\frac{1}{3}$ ind i dentinen |
| 3     | Emaljekavitæt med underliggende skygge                                        | Demineralisering i den midterste $\frac{1}{3}$ af dentinen                                |
| 4     | Kavitæt ind til dentinen                                                      | Demineralisering i den inderste $\frac{1}{3}$ af dentinen                                 |

**Klinisk diagnostik:** Klinisk diagnosticeres caries med eksempelvis en sonde. Det er vanskeligt at diagnosticere approximal caries på denne måde. Hvis okklusalfladen sonderes med for store kræfter kan mikrokavitæter induceres.



| ICDAS scores                                    | Smooth surfaces                                                                     | Occlusal surfaces                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 Sound                                         |    |                                                                                                                          |
| 1 First visual change in enamel                 |  | <div>White</div>  <div>Brown</div>  |
| 2 Distinct visual change in enamel              |  | <div>White</div>  <div>Brown</div>  |
| 3 Localized enamel breakdown                    |  |                                                                                                                        |
| 4 Underlying dark shadow from dentin            |  |                                                                                                                        |
| 5 Distinct cavity with visible dentin           |  |                                                                                                                        |
| 6 Extensive distinct cavity with visible dentin |  |                                                                                                                        |

**Fig. 5.11** Scoring of coronal primary caries lesions according to the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS). The arrow indicates increasing severity of caries lesions from first signs (ICDAS 1) to extensive cavitation (ICDAS 6)

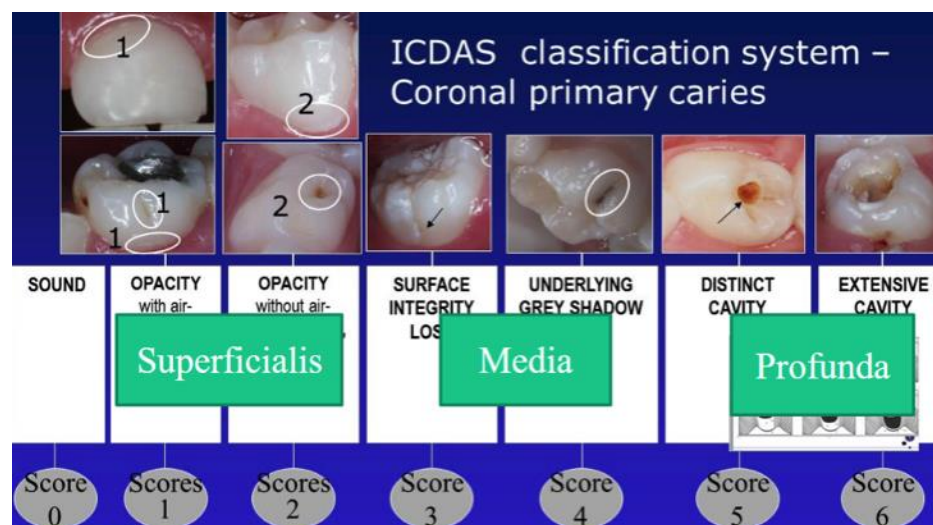
ICDAS fungerer godt i forskningsmæssigt øjemed, men i klinisk praksis er 7 kategorier i virkeligheden overflødigt. Der er principielt kun 3 diagnoser at stille. Ud fra et behandlingsmæssigt synspunkt er det mange kategorier.

Risikoen for overbehandling er lille med ICDAS.

Det er vigtigt at have godt styr på systemet.

**Table 5.5** Relationship between visual classification of sign of caries and the histological changes and designated term

| Visual classification                              | Histological findings                                                              | Term        |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| White or brown spot lesions, no visible break-down | Enamel caries and if caries in the dentin it is limited at max. to the outer third | Superficial |
| Microcavitation and/or shadow                      | Dentin caries in the middle third                                                  | Medium      |
| Dentin cavitation                                  | Dentin caries in the inner third                                                   | Profound    |



| På baggrund af step 1 og 2 vurderes din risiko til: |                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     | Rød, hvis du har aktiv sygdom i tænder, tandkød eller mundhule og hvor dine risikofaktorer vurderes til vanskeligt at kunne ændres                                                          |
|                                                     | Gul, hvis du har aktiv sygdom i tænder, tandkød eller mundhule og hvor dine risikofaktorer vurderes til at kunne ændres ved fælles indsats                                                  |
|                                                     | Grøn, hvis du ikke har aktiv sygdom i tænder, tandkød (tandkødsbetændelse/ marginal parodontitis) eller i mundhulen i øvrigt og hvor dine risikofaktorer vurderes til at være under kontrol |

## 7. reflektere over årsagerne til patienternes cariologiske problemer

### Årsager til cariologiske problemer:

- Mundhygiejne → biofilmdannelse
- Kost (sukkerindhold, antal måltider)
- Salivasekretion
- Bufferkapacitet
- Mikrobiotaens sammensætning
- Socioøkonomisk status
- Uddannelsesniveau
- Viden og holdning til oral sundhed
- Hvad får baby i flasken?

## Relation mellem DMFT og alder

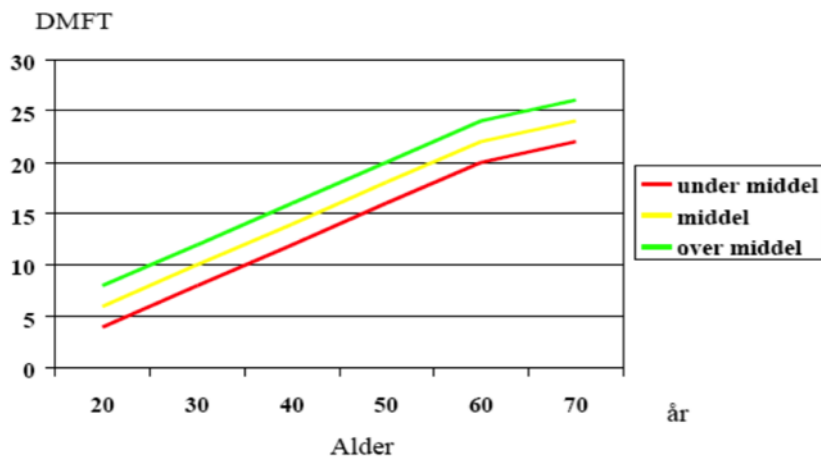


Fig. 1. Kilder: Martignon, Ekstrand, 2004; Krstrup, Petersen 2005. Baggrundsdata er fra 2000 og 2001.

Patienternes cariologiske problemer kan diskuteres med patienterne på en meget pædagogisk måde ved hjælp af cariogrammet. På denne måde kan de motiveres til en mere hensigtsmæssig livsstil med hensyn til kost og mundhygiejnevener.

### Carieserfaring (DMF-T)

D: carierede tænder der kræver fyldning, M: mistede tænder pga. caries, F: tænder med fyldning, T: tænder.

Vedr. grad 1, 2 og 3 herunder se fig. 1 på side 4.

| Grad                                                 | Beskrivelse                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>0:</b> DMF-T=0                                    | Ingen flader med primær caries der kræver fyldning, ingen tænder ekstraheret som følge af caries og ingen tænder med fyldninger |
| <b>1:</b> DMF-T lavere end normalt for aldersgruppen | Under den underste kurve                                                                                                        |
| <b>2:</b> DMF-T normalt for aldersgruppen            | Mellem kurverne                                                                                                                 |
| <b>3:</b> DMF-T højere end for aldersgruppen         | Over den øverste kurve                                                                                                          |

### Sygdomme eller tilstande

Der kan være eller er relateret til øget risiko for caries

| Grader                                                | Eksempler                                 |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>0:</b> Ingen sygdomme som øger risiko for caries   |                                           |
| <b>1:</b> Sygdomme eller forhold som kan øge risikoen | Dårlig motorik, nedsat syn, etc           |
| <b>2:</b> Sygdomme eller forhold som øger risikoen    | Sjögrens syndrom, diabetes, handicap etc. |

### Kost og sukker

| Grader                                   | Eksempler                                                 |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>0:</b> kost næsten uden sukker        | Personer med sygdomme som gør at de ikke kan tåle sukker. |
| <b>1:</b> kost med lavt sukkerindhold    | Personer som er velinformede og som er principfaste       |
| <b>2:</b> kost med moderat sukkerindhold | Normalt                                                   |
| <b>3:</b> kost med højt sukkerindhold    | Uinteresserede                                            |

### Sukkerindtag hyppighed

| Grader                                             |
|----------------------------------------------------|
| <b>0:</b> Kun i forbindelse med de 3 hovedmåltider |
| <b>1:</b> 5 gange dagligt                          |
| <b>2:</b> 7 gange dagligt                          |
| <b>3:</b> mere end 7 gange dagligt                 |

### Mundhygiejne

Antal flader inkl. okklusalflder med plak (%). Kræver indfarvning

| Grad                              | Beskrivelse                       |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <b>0:</b> Rigtig god mundhygiejne | Plak på mindre end 5% af fladerne |
| <b>1:</b> God mundhygiejne        | Plak på 5 - 20% af fladerne       |
| <b>2:</b> Mangelfuld mundhygiejne | Plak på 20 – 50% af fladerne      |
| <b>3:</b> Dårlig mundhygiejne     | Plak på mere 50% af fladerne      |

## Fluorindtag

| Grader                   |                                                                                                                                                                      |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>0:</b> Maksimal fluor | Fluortandpasta (>1100ppm), plus konstant brug af et eller flere af følgende produkter; lokale applikationer/skylle væske /fluortyggegummi                            |
| <b>1:</b> Ekstra fluor   | Fluortandpasta (>1100 ppm) eller fluortandpasta (1100ppm) + jævnlig brug af et eller flere af følgende produkter; lokale applikationer/skylle væske /fluortyggegummi |
| <b>2:</b> Normal fluor   | Fluortandpasta (1100ppm)                                                                                                                                             |
| <b>3:</b> For lidt fluor | Undgår tandpasta med fluor i.                                                                                                                                        |

## Spytsekretion - ustimuleret

| Grader                                | Niveau                                      |
|---------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>0:</b> > 0,2ml/min                 | Normal spytsekretion                        |
| <b>1:</b> omkring 0,2ml/min           | Tvivlsom                                    |
| <b>2:</b> < 0,2ml/min men >0,1 ml/min | Hyposalivation øget risiko for caries       |
| <b>3:</b> <0,1ml/min                  | Hyposalivation stærk øget risiko for caries |

## 8. redegøre for cariesforekomst, udvikling og progression hos ældre

[https://www.tandlaegebladet.dk/sites/default/files/tb01-2017\\_22.pdf](https://www.tandlaegebladet.dk/sites/default/files/tb01-2017_22.pdf)

Ældre er pr. definition > 65 år

Udgør ca. 20 % af befolkningen. Der bliver gradvist færre og færre tandløse ældre, hvilket er et generationsfænomen, der ikke har toppet endnu.

| EMALJECARIES                                                                                                       | RODCARIES                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Læsionen følger prismernes orientering.                                                                            | Bliver sjældent dybt, men har tendens til at cirkulere omkring tanden. |
| Saliva og pocheeksudat har svært ved at komme til, hvorfor progressionshastigheden er hurtigere end for rodcaries. | Saliva kan nemt komme til. Desuden flow af pocheekssudat.              |
| Først i sene stadier bliver emalje og dentin invaderet af bakterier.                                               | Mikroorganismene kan hurtigt invadere dentinen.                        |

## Oral sundhed og sygdom i ældrebefolkningen

### Tandstatus

I 1980'ernes Danmark var 60 % af alle ældre mellem 65 og 81 år tandløse.

Der er sket en stigning i andelen af ældre danskere, der har 20 eller flere tænder tilbage. I de øvrige nordiske lande har en tilsvarende udvikling fundet sted. Det skal samtidig fremhæves, at der på trods af disse generelt markante forbedringer i tandsundheden er observeret betydelige regionale og ikke mindst sociale variationer med hensyn til antal af tilstedeværende tænder. Generelt er der klare tegn på, at tendensen til flere ældre med bevarede tænder fortsætter. Der er tale om generationer, som har haft den samme sociale og kulturelle baggrund med hensyn til tandpleje, og de variationer, som man finder i gruppernes tandstatus, har deres oprindelse mange år tilbage i tid. Der er således ikke tale om et fænomen, der skyldes alder, men et generationsfænomen.

### Carieserfaring og ubehandlet caries

Med hensyn til carieserfaringen (DMFT) i den ældre generation, ses der høje værdier. De seneste repræsentative danske data viste et gennemsnit på 26,2 DMFT blandt 65-74-årige. I tråd med at DMFT er ret høj blandt ældre, er antallet af sunde tænder (dvs. tænder helt uden caries eller fyldninger) omvendt ganske lavt. Det er således ikke uden grund, at man taler om "fyldningsgenerationer". Blandt ældre danskere er mængden af ubehandlet caries tilsyneladende beskeden. I to nyere studier var der gennemsnitligt henholdsvis 0,8 og 0,4 DT (carierede tænder) blandt 65-74-årige. Den seneste undersøgelse blandt brugere af det danske tandplejesystem viste, at

ca. 20 % af de 65-årige havde ubehandlet caries, mens der i andre studier blandt personer over 80 år fandtes ubehandlet caries hos mellem 50 og 80 %.

Cariesforekomsten i den ældste gruppe (80 år +) var desuden associeret til graden af fysisk og psykisk svækkelse, og i lighed med andre aldersgrupper var caries associeret til sociale faktorer.

## 9. redegøre for præ-probiotika i forbindelse med carieskontrol

**Præbiotika:** Naturlige fødevarer, som vi kan spise for at forbedre miljøet for de gode bakterier.

**Probiotika:** Fødevarer, som vi kan spise for at tilføre flere gode bakterier til vores system.

[https://www.tandlaegebladet.dk/sites/default/files/a385\\_probiotika\\_og\\_caries\\_3korr.pdf](https://www.tandlaegebladet.dk/sites/default/files/a385_probiotika_og_caries_3korr.pdf)

Probiotiske bakterier har været en del af kosten i langt de fleste lande gennem tiderne. De oftest anvendte stammer er af bifidobakterier og laktobaciller, men også nogle *Streptococcus*-stammer har været anvendt i forsøg og kan findes i enkelte produkter. De mest almindelige administrationsformer er tyggetabletter eller mælk (enten almindelig mælk eller mælkepulver), men flere andre måder såsom yoghurt, kefir, is, ost, grød og dråber er også blevet brugt.

Det menes, at der er forskellige virkningsmekanismer involveret i effekten af probiotiske bakterier på cariesrelaterede forhold. Overordnet set kan disse opdeles i henholdsvis en lokal effekt og en systemisk effekt. To systematiske reviews har konkluderet, at der er evidens for, at et regelmæssigt indtag af probiotiske bakterier kan mindske andelen af mutans streptokokker i saliva, og konkluderer, at probiotika kan have en gavnlig effekt i cariesforebyggelse. De kliniske studier, der undersøger caries, er publiceret fra 2001 til nu, men hovedparten er publiceret indenfor de sidste tre år. Den forebyggende effekt i de kliniske studier svinger mellem 5 % og 75 %. Dette kan muligvis skyldes, at studierne er meget heterogene mht. design, interventionsperiode, antal deltagere osv. I de nævnte studier måles caries umiddelbart efter en interventionsperiode af varierende længde, men enkelte nyere studier følger også op på effekten af en interventionsperiode flere år tidligere. Særligt studierne med opfølgning mange år efter interventionen er interessante, da de tyder på, at man ved tidlig intervention i barnets første leveår kan opnå en længerevarende effekt.

Bruges af probiotika kan dog ikke anbefales for praktiserende tandlæger, da der stadig mangler evidens for effekten.

### ARGININ:

Arginin metaboliseres af visse bakterier via arginin-deiminase-systemet (ADS) til ammoniak og hæmmer produktionen af mælkesyre. Derfor modvirkes pH-fald. Det kan betragtes som et præbiotika. Arginin hæmmer aggregation ved at være involveret i celle-celle interaktionen mellem bakterier.

Evidensniveauet af de publicerede undersøgelser vurderes til at være meget lavt, da mange af førsteforfatterne arbejder for Colgate-Palmolive. Der kræves mere uvildig og etisk forskning på området.

## 10. redegøre for fluorids rolle i forbindelse med carieskontrol

Fluorid er det mest veldokumenterede middel til at påvirke cariesprogressionen.

Fluorid påvirker demineraliseringen ved at sænke den kritiske pH → Når pH falder under 5,5 og hydroxyapatit opløses, udfældes FHAP på tandens overflade, fordi fluoridioner kan erstatte hydroxidioner og fluorid har lavere kritisk pH end hydroxyapatit. FHAP of FAP er mindre opløseligt ved pH under 7 end HAP, da det har en tættere og mere stabil struktur. Denne effekt er dig mindre vigtig end fluoridioner i plakvæsken menes at have.

Fluor kan påvirke det bakterielle enzym **enolase**, som anvendes, når mikroorganismerne fermenterer kulhydrater.

Der skal dog høje koncentrationer til, hvilket sjældent forekommer i plakvæsken. Det har kun relevans ved anvendelse af 5000 ppm fluorid.

Artikel: <https://www.tandlaegebladet.dk/sites/default/files/articles-pdf/TB-2000-02-94-1.pdf>

### Fluorids forekomst og virkninger i mundhulen

I tændernes emalje forekommer fluorid i varierende koncentrationer, mellem 50 ppm i den indre emalje og op til 2.000 ppm i overfladen af tænder der er mineraliseret i et ikke-fluorområde.

Koncentrationerne firedobles i tænder der er mineraliseret i højfluorområder.

Optaget finder sted i emaljen i tre tempi:

1. Under selve mineraliseringen (gerne op til 50-100 ppm)
2. Under modningen af emaljen før og under frembrud (gerne op til 2-4.000 ppm og kun i de yderste 10-20µm)
3. Efter frembrud under tandens funktion i munden.

Under tandens funktion i mundhulen er optaget beskedent og ikke i stand til at holde trit med tandbørstens slid på facialflader, selvom der anvendes en fluortandpasta. Ved slid fjernes de yderste µm af emaljen og dermed det fluoridrige lag. Derimod optages fluorid i betydeligt omfang i carieslæsioner, hvor der finder de- og remineralisering sted. Såfremt carieslæsionens overfladelag er intakt, sker optaget kun her. Fluorid trænger ikke ind i den store porøse demineraliserede »*body of lesion*«, hvor fluorkoncentrationen kun stiger med hvad calcium- og phosphattabet kan forklare. Hvis overfladelaget bryder sammen, øges optaget i de dybe dele, idet der ses en tendens til etablering af et nyt overfladelag, noget dybere i form af en remineralisering. I regelen vil tabet af overfladelaget på trods heraf medføre en betydelig forøgelse af carieslæsionens progression.

Fluoridkoncentrationen i dentin adskiller sig ikke væsentligt fra emaljens koncentration (50-100 ppm) med op til omkring 1.000 ppm ved emalje-dentin-grænsen og ved pulpa.

Da saliva stammer fra blodet, er dets fluoridkoncentration ikke meget forskellig fra blodets aktuelle koncentration, kun lidt lavere. Normalt varierer koncentrationen omkring 0,02- 0,10 ppm.

Umiddelbart efter tandbørstning med en fluortandpasta, tygning af en fluortablet e.l. er

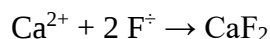
fluoridkoncentrationen høj (10-100 ppm), idet fluorid hurtigt frigøres fra både pastaer med natriumfluorid og med monofluorophosphat (MFP). I de følgende timer falder fluoridkoncentrationen til det normale niveau.

Plakkens fluoridindhold præges af de fluoridmængder der passerer gennem munden. Fluoridet fordeles naturligt i tre faser:

1. Udfældet i tandstensaflejringer i form af fluorapatit (frigøres kun hvis tandstenen opløses)
2. Intracellulært i bakterier (kan frigøres i begrænset omfang)
3. Frit i plakkens væskefase.

Der finder en diffusion sted mellem saliva og plak, hvorfor koncentrationen af frit fluorid i plakkens væskefase ikke adskiller sig væsentligt fra koncentrationen i saliva. Det antages almindeligt at der desuden kan udfældes calciumfluorid ( $\text{CaF}_2$ ) i plak i forbindelse med fluorpenslinger og – i mindre omfang – med tandbørstning med fluortandpasta. Da plakkvæske og saliva er umættet mht. calciumfluorid, opløses det igen, og fluoridet afgives til omgivelserne.

Når fluoridkoncentrationen er over 100 ppm, gerne i forbindelse med fluorpenslinger, skylninger og tandbørstning med fluortandpasta, dannes fast calciumfluorid på alle faste flader, på tandsten og i plak:



I forbindelse med emalje og cement gælder, at jo surere opløsningen/miljøet er, jo større er opløseligheden af de hårde tandvæv, og jo mere calcium vil der være til stede, hvorfor de surere fluoridopløsninger afsætter en del mere calciumfluorid end de neutrale. Ligeledes indeholder saliva en del calcium, så en alt for grundig tørlægning inden pensling vil reducere calciumfluoriddannelsen.

Den dannede calciumfluorid er af ringe kvalitet og vil pga. undermætning i saliva opløses igen. Fra fri emaljeoverflader opløses det i løbet af de næste par timer, mens det på porøse, plakdækkede områder kan forblive i dagevis, måske uger. Opløsningen af calciumfluorid påvirkes ikke af surhedsgraden inden for de værdier vi normalt finder i mundhulen. Dog skal man være opmærksom på at de sure læskedrikke pga. deres lave pH (pH-værdier omkring og under 3) kan opløse betydelige mængder calciumfluorid. Specielt hvor læskedrikken vasker hen over emaljen, kan det ikke forventes at fast calciumfluorid vil overleve ret længe.

Calciumfluorid antages at virke carieshæmmende gennem sin langsomme opløsning i utilgængelige områder i mundhulen og i plak, hvorved der opretholdes en høj fri fluorid- koncentration i væskefasen så længe der er calciumfluorid til stede. Når og hvor calciumfluoridet er borte, er også den carieshæmmende effekt borte, ligesom alle andre spor efter en fluorpensling er borte.

Er fluoridkoncentrationen i munden under 50 ppm, dannes calciumfluorid ikke. Fluoridet reagerer meget langsomt med de hårde tandvævs apatit under dannelse af fluorapatit i overfladen, specielt i carieslæsioner (se ovenfor).

## Fluorid og cariesprofylakse

Det antages almindeligvis at fluorids carieshæmmende effekt i alt væsentligt er knyttet til dets tilstedeværelse som fri ion i plak og i carieslæsionens overfladiske porøsiteter. Klinisk er det gentagne gange demonstreret, at cariestilvæksten nedsættes kun så længe, der tilføres fluorid. Kort efter ophør af brug af fluortandpasta eller flytning fra et fluorområde til et ikke-fluorområde sker en ny opblomstring af caries. Ingen har påvist en carieshæmmende effekt af fluorid i 12-15-årsalderen af fluortabletter (eller anden fluorbehandling) givet under tændernes mineralisering i 3-8-årsalderen. Al erfaring peger derfor på at en effektiv cariesprofylakse med fluorid skal baseres på en livslang daglig tilførsel af fluorid, om muligt til alle tilgængelige og utilgængelige flader i tandsættet.

Den carieshæmmende effekt af daglig tandbørstning med en fluortandpasta er demonstreret at ligge på omkring 20-40%. Da disse eksperimenter er temmeligt kortvarige, 2-3 år, ligesom de har omfattet både interesserede og uinteresserede patienter, kan den reelle effekt for den omhyggelige tandbørster over mange år skønnes at være meget højere.

Effekten af omkring 1 ppm fluorid i drikkevandet skønnes at være omkring 50-60%, effekten af halvårlige penslinger med 2% natriumfluorid 20-40% og af 14 dages-skylninger med 0,2% natriumfluorid 20-30%. Alle disse opgivelser er baseret på at der ikke gives anden fluorterapi. Specielt vil en baggrund af daglig tandbørstning med fluortandpasta drastisk nedsætte den ovennævnte carieshæmmende effekt. Således vil skylning hver 14. dag med skyllevæske med 0,1% frit fluorid ikke have nogen målelig effekt hvis tænderne i den samme periode børstes 14 gange med en pasta med op til 0,15% frit fluorid.

Effekten af fluortabletter er påvist at variere fra 20-80%. De højeste værdier skyldes formentlig selektionsbias. Man skal næppe vente nogen synlig effekt af tabletterne hvis de tages i tilslutning til tandbørstning med fluortandpasta. Fluorpastiller og fluortyggegummi kan antages at have samme effekt som tabletter.

## Fluorid og erosionsprofylakse

Det har været foreslået at anvende fluorid i erosionsprofylaksen. Det taler imidlertid imod fluorid i denne rolle at erosioner udvikles hvor den erosionsskabende læskedrik direkte vasker hen over tænderne, eller hvor surt maveindhold bringes i kontakt med tænderne af tungen. Her er det vanskeligt at skabe vedvarende høje fluoridkoncentrationer, dels af rent praktiske grunde, dels fordi de erosionsskabende opløsninger i udpræget grad opløser og fjerner calciumfluorid. Det har desuden ikke været muligt at påvise en erosionshæmmende effekt af fluorid.

## Indikationer for anvendelse af fluorid

Grundlæggende i dansk cariesprofylakse er daglig anvendelse af en fluortandpasta som selvsagt vil nå alle der er interesserede, og som ikke lider af alvorlige handikap. Der vil, troligt, kunne opnås en smule mere ved en ekstra tandbørstning placeret 6-8 timer efter morgentandbørstningen. Vær

opmærksom på at daglige fluortabletter hos børn kan fremkalde fluorose i de tænder der er under mineralisering.

Hos uinteresserede kan specielt i børnetandplejen overvåget tandbørstning, penslinger og skylninger finde anvendelse. I voksentandplejen er langt hovedparten af patienterne interesserede, og penslinger og skylninger skønnes mindre virkningsfulde, da der børstes tænder med fluorpasta i forvejen.

Strålebehandlede patienter udgør et specielt problem pga. den reducerede spytssekretion, den ømfindtlige og medtagne gingiva der stærkt begrænser anvendelse af tandpasta, patientens psykiske tilstand og pga. at mange af disse patienter skifter til en nemt indtagelig kariogen kost. Følgerne er en ofte særdeles voldsom cariesudvikling. Tandbørstning med 0,2% natriumfluoridopløsning, skylninger med samme opløsning, fluorpensling med 2% natriumfluorid, fluortyggegummi og fluorpastiller suppleret med instruktion i kosthold er væsentlige elementer i profylaksen.

**Fluorbehandling:** behandlingen udføres med henblik på at nedsætte progressionshastigheden i aktive carieslæsioner. Anvendes derfor ved diagnosen caries dentalis progressiva superficialis. Hensigten med behandlingen er at få udfældet calciumfluorid i mikroporøse carieslæsioner. Calciumfluorid virker som et slags langtidsdepot, hvorfor der langsomt gennem uger/måneder frigøres fluorid til det lokale væskemiljø, når pH sænkes.

- Lakering med duraphatlak (2,26%):Tørlægning uden at læsionsområdet udtørres, applicering foregår vha. en tubulesprøjte med engangskanyle. Patient bør undgå at spise og drikke i optimalt 6 timer efter behandling.
- Pensling med 2% natriumfluorid-opløsning:området afpudses med tandpasta og skylles med vandspray, der tørlægges med vatruller og spytsuger, og læsionsområdet udtørres grundigt med luftblæser. Området fugtes i ca. 1 min ved gentagne penslinger med vatpellet. Området udtørres i ca. 15 sek.

Fordelen ved denne behandling er, at patienten gerne må drikke og spise umiddelbart efter.

I Danmark: 0,03-1,4 ppm Fluorid i drikkevandet alt efter, hvor man befinder sig.

## 11. reflektere over relevante behandlingsplaner herunder materielle overvejelser i den operative behandling

Behandlingsformer:

### Non- operativ terapi ved caries dentalis progressiva superficialis:

**Instruktion:** Formålet er at forstyrre biofilmen, hvilket kan gøres mekanisk eller kemisk.

Instruktion i tandbørstevaner samt anvendelse af tandtråd, interdentalbørster og tandpasta med minimum 1450-1500 ppm. De første subkliniske tegn på caries viser sig tidligst efter 24 timer, men da det er urealistisk at tro, at al plak fjernes i forbindelse med tandbørstning, er anbefalingen at man børster 2 gange dagligt for at mindske risikoen for, at plak efterlades i mere end 24 timer. Desuden er tandbørstning en måde, hvorpå fluor administreres.

Med hyppigere tandbørstning → øget risiko for erosioner i udvalgte patientgrupper samt usurer.

Børn skal have hjælp til tandbørstningen.

- Især under tandfrembrud.
- Især ved ortodontisk apparatur.

Tandpasta bør ikke skylles ud efter tandbørstningen. Ved at holde det i munden efterfølgende øges eksponeringen for fluorid.

Det er vanskeligt at dokumentere effekten af tandtråd. Desuden kan en konkav approximalflade ikke rengøres med tandtråd.

**Fluorbehandling:** behandlingen udføres med henblik på at nedsætte progressionshastigheden i aktive carieslæsioner. Anvendes derfor ved diagnosen caries dentalis progressiva superficialis. Hensigten med behandlingen er at få udfældet calciumfluorid i mikroporøse carieslæsioner. Calciumfluorid virker som et slags langtidsdepot, hvorfor der langsomt gennem uger/måneder frigøres fluorid til det lokale væskemiljø, når pH sænkes.

- Lakering med duraphatlak (2,26%): Tørlægning uden at læsionsområdet udtørres, applicering foregår vha. en tubulesprøjte med engangskanyle. OBS: Patient bør undgå at spise og drikke i timer efter behandling.
- Pensling med 2% natriumfluorid-opløsning: området afpudses med tandpasta og skylles med vandspray, der tørlægges med vatruller og spytsuger, og læsionsområdet udtørres grundigt med luftblæser. Området fugtes i ca. 1 min ved gentagne penslinger med vatpellet. Området udtørres i ca. 15 sek.

Fordel: Patienten må drikke og spise umiddelbart efter behandling.

**Fissurforsøgling:** Furer og fossae er sårbare over for caries, da de kan være vanskelige at renholde. De kan have U- V- eller I-form og variationer heraf. De er 120-1050 um dybe, og kan være bredere i bunden end i toppen og midten.

Fissurforsøgling kan anvendes profylaktisk eller terapeutisk til at standse både ikke klinisk synlig caries og synlig caries, der ikke ligger for dybt i dentinen. Forsøgling er en effektiv behandling under forudsætning af, at forsøglingen er tæt og intakt. En tæt forsøgling hindrer tilførsel af næring fra mundhulen til mikrofloraen i fissurerne og vil derfor kunne inaktivere og reducere antallet af levedygtige bakterier i en eventuel carieslæsion under forsøglingen. Den største udfordring med fissurforsøglinger er, at der er stort behov for genbehandling fortrinsvis pga. mangelfuld retention – tabt forsøgling skyldes oftest, at tørlægningen har været insufficient. Optimal tørlægning opnås ved anvendelse af kofferdam samt dehydrering med alkohol (99 % ad to omgange) før platen appliceres.

1. Afpudsning med tandpasta i stiv børste i profylaksevinkelstykke.
2. Tørlægning: kofferdam og spytsuger eller alternativt drytips, vatruller og spytsuger.
3. Adhæsiv teknik: emaljeæts 60 sek. med 35% fosforsyregele. Vandspray 20 sek. Tørlægning med kofferdam, spytsgug og vatruller / drytips.
4. Applicering af 99% ethanol efterfulgt af luftpåblæsning. Gentages.
5. Forsøgling: plast appliceres med knopsonde eller engangsspensel/rør. Vent 20 sek. Lyspolymerisering i mindst 2x20 sek.
6. Tilpasning: overgang mellem plast og tand kontrolleres med sonde. Ingen okklusion på forsøglingen.

Forsøgling af approximalflader gøres ved at anvende en ortodontisk elastik, der efterlades i 2 døgn, hvorved der skabes plads ved at tændernes rykkes 0,8 mm fra hinanden. Nabotanden beskyttes med teflontape eller et matricebånd.

Infiltration: Anvendelse af saltsyre gør emaljen endnu mere porøs, hvorfor den lavviskøse resin trænger endnu længere ind frem for at ligge på overfladen. Dette har den fordel, at emaljen kommer til at ligne sund emalje (refraktionsindex tilbage til normalt).

### Non-operativ terapi ved caries dentalis progressiva media:

#### **SEAL-behandling:**

Denne behandling er en non-operativ plastforsøgling af en primær carieslæsion okklusalt på en permanent tand, som normalt ville være blevet behandlet med en plastfyldning. Behandlingen udføres på cariesangreb med en radiologisk dybde, der maksimalt strækker sig halvt ind i dentinen. Det anbefales, at behandlingen udføres på mødestabile patienter, hvor der er mulighed for at foretages regelmæssige kliniske og radiologiske kontroller.

Fordel: behandlingen kan forlænge tandens levetid, da den ikke svækkes af en udboring.

- Non-kaviteret emalje behøver principielt ikke ekskavering eller præp.
- Studier viser, at fyldningsterapien udskydes med 7 år.

## Operativ behandling ved caries dentalis progressiva media/profunda:

### **Fyldningsterapi:**

Forskellige materialer kan anvendes:

- For kosmetiske fyldninger anvendes Charisma
- Herculite anvendes ved mekanisk krævende fyldninger.

For meget cariesaktive patienter bør anvendes et materiale som glasionomercement, fordi det har en vis cariesreducerende effekt pga. en vedvarende fluoridafgivelse.

Med adhæsivteknik kan præparationen udformes, så den følger caries udbredelse. Der er ikke samme behov for retention, som der var med for eksempel amalgam, hvorfor adhæsiv teknik er mere tandbesparende.

Hvis der er kavitet er der praktisk talt altid behov for fyldningsterapi.

### **Successiv ekskavering:**

Anvendes til behandling af profunde carieslæsioner, hvor én ekskaveringsseance vil medføre for tæt kontakt til pulpa med fare for perforation, dvs. gældende for profunde læsioner med vital pulpa og uden symptomer herfra! Carieslæsionen ekskaveres over 2 seancer med 4-8 mdr. mellemrum.

Ved første seance grovekskaveres (= perifært kan man godt ekskavere non-selektivt for at få sund emalje at binde til, men centralt fjerner man kun nok til, at provisoriet kan få et tilstrækkelig tykkelse), hvorefter der lægges isolering samt et langtidsprovisorium f.eks. glasionomer, der afgiver fluorid. Patienten går med denne fyldning i 4-8 mdr. I denne periode sker en hårdtvævsaflejring pulpalt, således at anden seance (renekskavering) kan foretages, inden der lægges en permanent fyldning uden risiko for perforation til pulpa.

Efter indkapslingen vil mange af bakterierne dø, da deres tilførsel af næring standses, og kun enkelte, der er i stand til at nedbryde glykoproteiner kan overleve. Aflejringen af sklerotisk tertiær dentin vil yderligere afskære næringskilden for disse bakterier over tid.

Ved anden seance ses det, at dentinen er blevet hård, mere tør og mørkere i farven svarende til inaktivering af dentincaries.

Tabel 1: *Profylaktisk og terapeutisk fissurforsøgling, SEAL-behandling og fyldningsbehandling af okklusalflder*

|                       | Fissurforsøgling                                                 | SEAL-behandling                                        | Fyldningsbehandling                              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Klinisk vurdering     | Sund<br>Emaljecaries<br>– kavitet<br>– skygge                    | Dentincaries<br>± kavitet<br>± skygge                  | Dentincaries<br>± kavitet<br>± skygge            |
| Radiologisk vurdering | Sund<br>Emalje caries                                            | Dentincaries $\leq 1/3$<br>Undtagelsesvis $\leq 1/2$ D | Dentincaries $> 1/3$                             |
| Diagnose              | Profylaxis causa<br>Caries dentalis<br>progressiva superficialis | Caries dentalis<br>Progressiva<br>superficialis/media  | Caries dentalis<br>progressiva<br>media/profunda |
| Materialevalg         | Plast forsøglingsmateriale<br>GI forsøglingsmateriale            | Plast forsøglingsmateriale                             | Komposit plast                                   |
| Journalføring         | Profylaktisk forsøgling<br>Terapeutisk forsøgling                | SEAL-behandling                                        | Plastfyldning                                    |
| Kontrol               | Individuelt                                                      | Individuelt                                            | Individuelt                                      |

## 12. redegøre for risikovurdering

*Cariogram:* ved at vurdere forskellige parametre for den enkelte patient og indsætte dem i programmet, åbnes der mulighed for at bedømme patientens cariesrisiko. Patientens risiko for at udvikle fyldningskrævende carieslæsioner inden for en 2-3-årig periode, hvis orale forhold ikke ændres, kan herved illustreres visuelt og procentuelt.

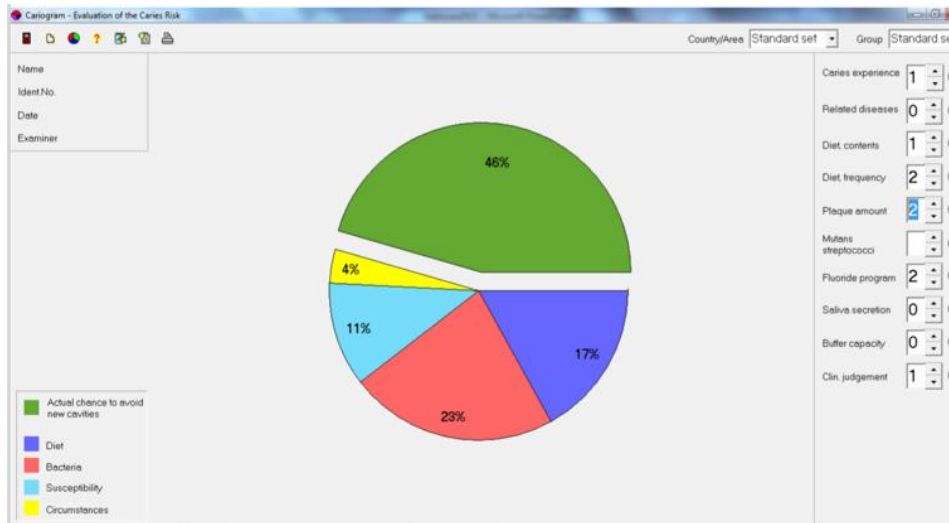
Kan bruges visuelt pædagogisk til at give patienten et billede af egen risiko, samt hvilke parametre patienten har indflydelse på.

*Indikation:* Cariesaktive patienter som led i motivation for at ændre vaner mhp. at nedsætte cariesaktiviteten. Effekt af carieshæmmende tiltag kan herved illustreres.

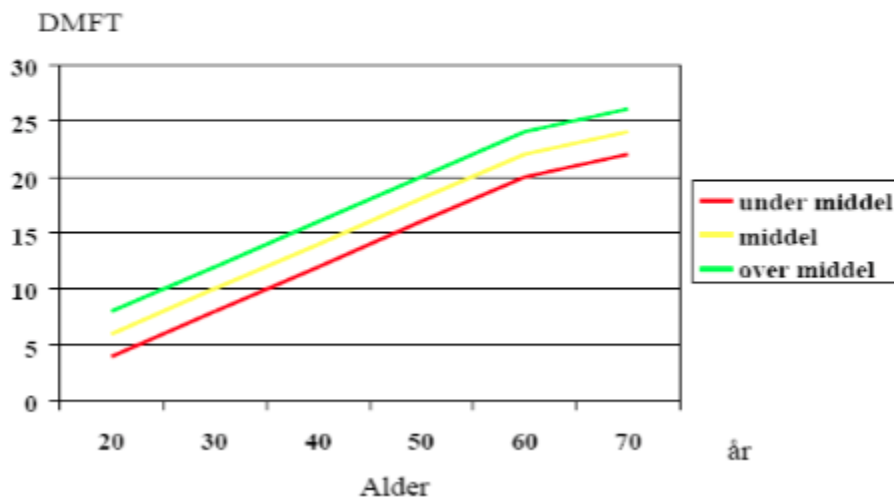
*Syv parametre i cariogrammet:*

1. Carieserfaring (DMF-T). Fra 0-3 (0 = DMF-T er 0, 1 = Under kurven, 2 = mellem kurverne, 3 = over kurven).
2. Sygdomme eller tilstande der kan relateres til øget risiko for caries. Fra 0-2 (0 = ingen sygdomme, 1 = Forhold som kan øge risiko → nedsat syn eller dårlig motorik, 2 = Forhold som helt sikkert øger risikoen → Handicap, diabetes, Sjögren, polyfarmaci, graviditet).
3. Kost og sukker. Fra 0-3. (0 = hvis pt har sygdom der gør, at de ikke tåler sukker, 1 = principfaste og velinformerede, 2 = Normal, 3 = ligeglad).
4. Sukkerindtag hyppighed. Fra 0-3 (0 = kun i forbindelse med de 3 hovedmåltider, 1 = 5 gange dagligt, 2 = mellem 5 og 7 gange dagligt, 3 = mere end 7 gange dagligt).
5. Mundhygiejne – antal flader med plak (%) – kræver indfarvning. Fra 0-3 (0 = Rigtig god, 1 = god, 2 = Mangelfuld, 3 = dårlig)
6. Fluorindtag. Fra 0-3. (0 = fluortandpasta >5000 ppm plus anvendelse af lokal applikation, fluortyggegummi eller skyllevæske, 1 = Normal fluor >1150 ppm + konstant brug af duraphat, fluortabletter eller skyllemidler, 2 = Tandpasta 1150 ppm, 3 = Undgår tandpasta med fluor).
7. Spytsekretion – ustimuleret. Fra 0-3. (0=normal spytsekr., 1=tvivlsom spytsekr., 2=hyposalivation m. øget risiko for caries, 3=hyposalivation m. stærk øget risiko for caries.

Nemt at ændre på: 3, 4, 5 og 6. Øvrige er faste værdier.



## Relation mellem DMFT og alder



Spyttets funktion:

1. Oral clearance (tygge og synke)
2. Beskytter mod erosioner fra fødevarer samt bakteriers syre
3. Buffersystemer (bicarbonat, fosfat og protein)
4. Pellikeldannelse
5. Bakterier kan bedre sætte sig på tænderne, hvis de er tørre

### **13. Diskutere prognostiske overvejelser**

Det er vigtigt at vurdere risikoen ved de enkelte behandlinger.

Fluorlakering: Reduktion i caries på 30-40 %

Fluoridtandpasta menes at være den primære grund til det dramatiske fald i cariesforekomsten i den sidste del af det 20. århundrede. Det forebygger 24-25 %.

Fissurforseglinger: Retention: 90 % efter 1 år, 80 % efter 3-5 år, 22 % efter 15 år.

Reducerer caries med 87 % det første år og 60 % efter 4-4,5 år.

Økonomisk kan det bedre betale sig at forsegle end at lade være, selv i lavrisikogrupper.

Gradvis ekskavering reducerer risikoen for eksponerede pulpae fra 40 % til 17 % i permanente tænder.

Fraktur af tand/restaurering og mistet fyldning er hyppigste grunde til omlavning.

Caries, manglende farvelighed, morfologi og overflademisfarvning er sjældne omlavningsgrunde.

#### 14. Redegøre for evidensbegrebet inden for cariologi

Mange patienter har det skidt med non-invasive behandlingsmetoder, og de føler sig mere trygge ved en aktiv og handlende tandlæge.

Behandling skal i videst muligt omfang være evidensbaseret, hvilket kan være i konflikt med ovenstående.

Evidensniveauer fra bedst til dårligst:

- Systematisk review med metaanalyse
- Et enkelt systematisk review uden metaanalyse
- Randomiserede studier
- Deskriptive non-eksperimentelle studier
- Ekspertudtalelser



Hvis der ikke findes gode eksperimentelle videnskabelige studier på området, følges god klinisk praksis.

| Classes | Requirements for the studies                                                                                                          |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I       | Ia Systematic review of RCT, perhaps with a meta-analysis                                                                             |
|         | Ib At least one high-quality RCT                                                                                                      |
| II      | Ila Evidence from at least one well-designed, controlled study without randomization                                                  |
|         | Ilb Evidence from a well-designed, quasi-experimental study                                                                           |
| III     | Well-designed, non-experimental descriptive studies                                                                                   |
| IV      | Evidence from reports/opinions of circles of experts, consensus conferences, and/or the clinical experience of recognized authorities |

RCT: randomized controlled trial.  
Source: [www.ebm-netzwerk.de/grundlagen/images/evidenzklassen.jpg/image\\_view\\_fullscreen](http://www.ebm-netzwerk.de/grundlagen/images/evidenzklassen.jpg/image_view_fullscreen) (accessed April 19, 2011).

| Study type                 | Question                                                         | Term                                                          |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Laboratory study           | Does it work under laboratory conditions?                        | Effect                                                        |
| Animal study               | Can it be duplicated in another species?                         | Efficacy (under conditions similar to the clinical situation) |
| In-situ study              | Does it work under the conditions that exist in the oral cavity? | Efficacy (under conditions similar to the clinical situation) |
| Controlled clinical trial  | Does it work in a clinical setting?                              | Efficacy (under clinical conditions)                          |
| Practice-based study       | Does it work in a clinical environment?                          | Effectiveness (efficacy under general conditions)             |
| Health economic evaluation | What is the benefit in relation to the cost?                     | Efficiency/cost-effectiveness                                 |

# ***Plastiske restaureringer***

## **Viden**

- 1. diskutere kliniske, mikrobiologiske, histologiske og radiologiske forandringer i emalje, dentin og pulpa i relation til non-operativ og operativ behandling, herunder progressionsvurdering af carieslæsioner og defekter**

I emaljen opererer man med følgende carieszoner:

Surface zone: den yderste zone, denne er relativt upåvirket af carieslæsionen og kan være rimelig tyk, her findes porestørrelser på 1-5%. Grunden til at overfladen af læsionen er mindre demineraliseret end det underliggende carierede væv skyldes, at overfladen remineraliseres mest (fluorapatit dannes i plakvæsken).

Body of the lesion: her ses det største mineraltab, mineraltabet bliver mindre, jo længere man bevæger sig mod advancing front (den fremadbrydende kant), porestørrelser på 10-25%.

Dark zone: lige under body of the lesion. I denne zone ses der udfældning af mineral. Porestørrelser på 2-4%.

Translucent zone: denne er 5-100µm tyk og ses lige under dark zone, her ses et lille mineraltab og porestørrelser på 1-2%. Det fremtræder translucent, fordi emaljetabet hovedsageligt er mellem vævets stave.

Dentin (her taler man om 4 carieszoner):

1) reaktiv dentin, 2) sklerotiseret dentin, 3) demineraliseret dentin, 4) bakterieindvækst og destruktionszone. Beskrevet indefra. Cariesangrebets progression følger emaljeprismernes retning. Sklerotisk dentin begynder at dannes ca. halvvejs gennem emaljen – og dannes for at beskytte pulpa.

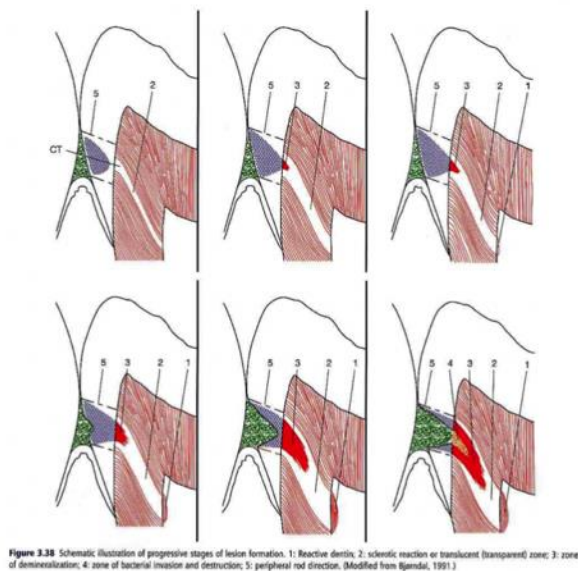
## Caries klinisk, radiologisk og histologisk

|                    | Klinisk                        | Radiologisk                                                   | Histologisk                                                         |
|--------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Sund</b>        | Sund                           | Ingen radiolucens                                             | Ingen demineralisering                                              |
| <b>Superficiel</b> | Svag opacitet efter udtørring  | Radiolucens i yderste ½ af emaljen                            | Demineralisering i yderste ½ af emaljen                             |
| <b>Superficiel</b> | Opacitet synlig uden udtørring | Radiolucens i yderste ½ af emaljen og yderste 1/3 af dentinen | Demineralisering i inderste ½ af emaljen og yderste 1/3 af dentinen |
| <b>Media</b>       | Mikrokavitet eller skygge      | Radiolucens i midterste 1/3 af dentinen                       | Demineralisering i midterste 1/3 af dentinen                        |
| <b>Profund</b>     | Kavitet i dentinen             | Radiolucens i inderste 1/3 af dentinen                        | Demineralisering i inderste 1/3 af dentinen                         |

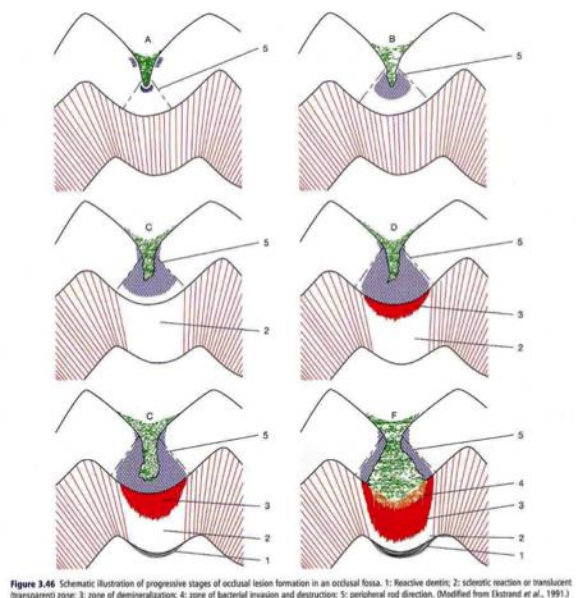
Histologisk set vil carieslæsionen være dybere, end hvad det radiologisk ser ud til, da cariesangreb først kan ses radiologisk, når en del af mineralet er forsvundet.

For permanente tænder gælder, at er læsionen radiologisk dybere end den yderste 1/3 af dentinen, er der formentlig kavitet i emaljen.

Nedenstående figurer angiver caries' udbredelse for hhv. approximale og okklusale carieslæsioner (obs. demineraliseringen følger emaljeprismernes orientering, denne er forskellig approximalt og okklusalt, derfor udbredes læsionen forskelligt de to steder):



Approximal carieslæsion



Okklusal carieslæsion

Plastmonomere kan fremkalde immunsuppression i pulpa og øge risikoen for bakteriel skade på pulpa.

**Reaktioner på dentalmaterialer:**

- Allergi
- Andre:
  - Genotoksicitet = ændre DNA-sekvensen og skader arveanlæg
  - Mutagen = Arvelige mutationer
  - Kræftfremkaldende
  - Teratogen effekt = fosterskadende

Hvis dentinen er 0,5 mm tyk, udgør den en god barriere ind mod pulpa. Derved vil et toksisk materiale ikke kunne inducere inflammation i pulpa.

**Calciumhydroxidcement** i kontakt med pulpa:

- Koagulationsnekrose ved kontakt → udifferentierede ektomesenkymale celler → odontoblastlignende celler → dentinlignende væv → hårdtvævsbarriere

**Glasionomercement:** Ingen rapporterede systemiske bivirkninger.

- Meget mild lokal toksicitet.

**Plastmaterialer:**

- Frigivelse af monomere
  - Irritation af vævet → tjek for overskud
  - Øget frigivelse ved utilstrækkelig polymerisering → undgå kontakt og skift handsker!
- Systemisk toksicitet
  - De færreste monomere er toksiske
  - Polymeriserede plastmaterialer frigiver meget lidt
  - Østrogenlignende effekt? → ubetydelige mængder sammenlignet med, hvad der findes andre steder og i fødevarer.

**Bindingssystemer:**

- Selve syren giver ikke komplikationer, men det øget gennemtrængeligheden af dentinen.

## 2. redegøre for plastiske restaureringsmaterialers, provisoriske fyldningsmaterialers og isolationsmaterialers kliniske og biologiske egenskaber

Biokompatibilitet = Fungerer sammen med organismen uden at have skadelige virkninger og afstødes ikke.

- Materialet skal kunne tåles
- Materialet skal fremkalde det ønskede respons, når det anvendes korrekt

Biomateriale = Et non-vitalt materiale, der er beregnet til at interagere med biologiske systemer i eller på den menneskelige krop.

### Calciumhydroxid:

| FORDELE                                                                                                                                                                                                               | ULEMPER                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Det mest biokompatible materiale</li><li>- Danner calciumcarbonat i kontakt med væv</li><li>- Høj pH (10-12) = antibakteriel virkning og dannelse af tertiær dentin</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Afhængigt af et tæt provisorium</li><li>- Dannelse af dentin ved kontakt med pulpa afhænger af pulpas tilstand.</li></ul> |

### Zinkoxid-eugenol cement:

| FORDELE                                                                                                                                                                 | ULEMPER                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Antibakteriel virkning</li><li>- Analgetisk virkning</li><li>- Termisk isolering</li><li>- Nemt at håndtere og fjerne</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Lav styrke</li><li>- Kan fremkalde allergi</li><li>- Opløsningstendens</li><li>- Hæmmer afbinding af plastmaterialer</li></ul> |

### Eugenolfri zinkoxid

| FORDELE                                                                                                                                                                  | ULEMPER                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- God termisk isolering</li><li>- Nemt at håndtere og fjerne</li><li>- Mellemseance</li><li>- Påvirker ikke afbinding af</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Lav styrke</li><li>- Opløsningstendens</li></ul> |

|                |  |
|----------------|--|
| plastmateriale |  |
|----------------|--|

### **Glasionomercement:**

| FORDELE                                                                                                                                                                                                                                      | ULEMPER                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kemisk binding til tandsubstands</li> <li>- Fluoridafgivelse</li> <li>- Lav termisk ekspansionskoefficient</li> <li>- Lavere opløselighed</li> <li>- Høj opacitet (kontrast med tandvæv)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vanskelig håndtering</li> <li>- Kort arbejdstid</li> <li>- Lang afbindingstid</li> <li>- Utilstrækkelig styrke</li> <li>- Høj opacitet</li> <li>- Følsomhed over for udtørring og vand-/salivapåvirkning</li> </ul> |

Inddeling efter sammensætning:

- Konventionelle
- Metaltilsatte
- Lyspolymeriserende

Inddeling efter anvendelse:

- Type I: retentionscementer
- Type II: fyldningscementer
- Type III: bunddæknings- og fissurforsglingscementer

### **Plastmaterialer:**

| FORDELE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ULEMPER                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Holdbart</li> <li>- Æstetisk/tandfarvet med mange forskellige farvenuancer.</li> <li>- Kan bindes til tanden via bindingssystemer</li> <li>- Hygroskopisk ekspansion</li> <li>- Tandbesparende ift. f.eks. Amalgam</li> <li>- Gode mekaniske egenskaber, herunder kantstyrke i tyndt lag.</li> <li>- Acceptabel polering.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Allergifremkaldende</li> <li>- Polymerisationskontraktion</li> <li>- Følsomhed for vand/saliva</li> <li>- Begrænset polymerisationsdybde</li> <li>- Behandlerfølsomt</li> <li>- Ældning</li> <li>- Ruhed</li> <li>- Misfarvning</li> <li>- Slid</li> <li>- Inhibition af oxygen og phenoler</li> <li>- Retention af biofilm</li> <li>- Termisk ekspansionskoefficient er større end tandens.</li> <li>- Spænding i bindingsoverflade → spalte</li> </ul> |

|  |                    |
|--|--------------------|
|  | og emaljefrakstur. |
|--|--------------------|

### 3. diskutere indikation og eventuel kontraindikation for anvendelse af plastiske restaureringsmaterialer, provisoriske fyldningsmaterialer og isolationsmaterialer

#### Zinkoxid-eugenol:

Indikationer:

- Korttidsprovisorium
- Når smertedæmpende virkning ønskes på vitale tænder
- Mellem seancer i rodbehandling

Kontraindikationer:

- Når efterfølgende restaureringsmateriale er plastbaseret og god binding til tandvæv ønskes
- Uegnet som langtidsprovisorium

#### Eugenolfri zinkoxid:

#### Bunddækningsmaterialer

Indikation: Beskyttelse af pulpa i pulpanære kaviteter. Hvis dentinen er tyndere end 0,5 mm.

**Krav til bunddækningsmaterialer:**

- Evne til at forsegle dentinkanaler
- Antibakteriel virkning
- Biokompatibilitet
- Stimulere pulpas naturlige forsvarsmekanismer (irritationsdentin)
- Have en så høj brudstyrke, at fyldninger ikke af den grund fejler
- Beskeden tendens til nedbrydning i vand og organiske syrer
- Kompatibilitet over for andre restaureringsmaterialer
- Beskyttende virkning overfor temperaturændringer

#### Isolering af kaviteter - formål:

- Beskytte pulpa mod kemiske, mikrobielle og termiske påvirkninger
- Initiere tertiær dentindannelse
- Modvirke indtrængning af farvestoffer og metaller i dentinen
- Modificere kaviteter ved udfyldning af underskæringer eller opfyldning af dybeste dele
- Skabe adhærence til kavitetsvæg

TA vejledning nr. 5

Benyttes ved vital tand (dentin), som er eksponeret som følge af:

- Ekskavering

- Præparation
- Tandfraktur

### **Komposit plast**

Indikationer plast:

- Hybridplast:
  - I alle typer af kaviteter
  - Mindre egnet til fyldning i større kaviteter i molarområdet pga. risiko for sekundær caries og pulpagener som følge af spalter samt excessiv abrasion
- Mikrofilplast:
  - Utilstrækkelige styrkeegenskaber og resistens mod slid gør disse materialer mindre egnede til klasse 1- og 1-2-fyldninger i permanente fyldninger
  - Klasse 3, 4, 5 – gode kosmetiske egenskaber
- Kompomer – polysyremodificeret komposit plast:
  - Bruges i ældretandpleje, det primære tandsæt og klasse 3- og 5-fyldninger
  - Afgiver fluor
  - Kemisk binding til tanden
  - Bindingsstyrke øges ved at bruge polyakrylsyre
  - Ikke så god bindingsstyrke som plast, men bedre end konventionel glasionomercement.
  - Længere arbejdstid end plast, hurtigere afbinding.
  - Gode tidlige mekaniske egenskaber
  - Mindre følsom over for vandpåvirkning og udtørring end plast
  - Volumenkontraktion

Kontraindikationer plast:

- Allergi
- Stort substansstab → overvej krone
- Fyldninger hvor det ikke er muligt/svært at holde tørt
- Mikrofil kompositte plast bruges ikke, hvis der er stor belastning

### **Glasionomercementer**

Indikationer:

- Cementering af indlæg, kroner, rodstifter, opbygning og ortodontisk apparatur.
- Klasse V fyldninger (inklusiv restaurering af usurer og rodcaries).
- Klasse III fyldninger.
- Reparation af fyldnings- og kronekanter.
- Fyldninger hos børn
- Langtidsprovisorium i det primære tandsæt til klasse I og II, hvis man ønsker fluoridafgivelse.

- Til plastallergiske patienter.
- Fyldning efter tunnelpræparation.
- Opbygninger.
- Fissurforsøgling.
- Bunddækning.
- Erstatning af dentin under komposit plast (Sandwich-teknik).

Kontraindikationer:

- Skørt/sprødt materiale med lav trækstyrke → kan derfor ikke anvendes til fyldninger, som udsættes for stor belastning.
- Allergi
- Opakt materiale → bør ikke anvendes til kosmetiske behandlinger (anvend plast).
- Bør ikke anvendes ved:
  - Klasse IV fyldninger og frakturerede incisiver
  - Fyldninger, der erstatter stort, faciale emaljeareal
  - Fyldning af eksisterende, konventionelt udformede klasse II kaviteter
  - Erstatning af cuspides

## Valg af fyldningsmateriale

### Komposit past:

Fyldninger i permanente tænder, alle kavitetstyper

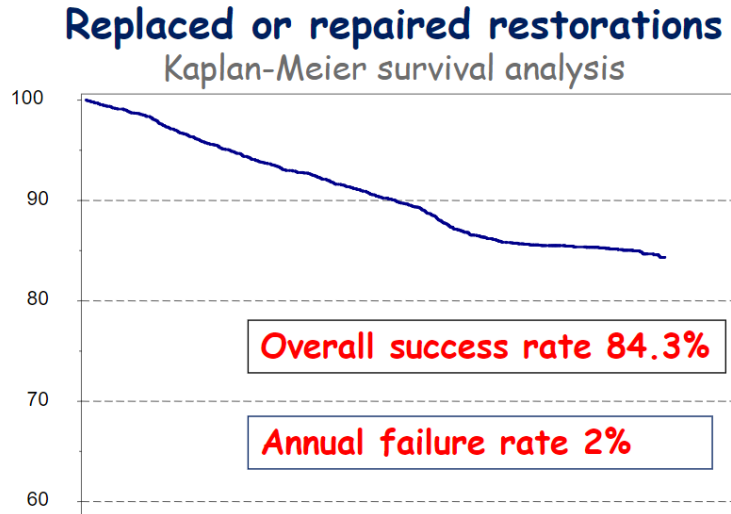
### Amalgam:

Fyldninger i permanente molarer og præmolarer hvor en AM-fyldning vil have den bedste holdbarhed pga:

- manglende mulighed for tørlægning
- vanskelig tilgængelighed af kavitæt
- speciel stor kavitæt

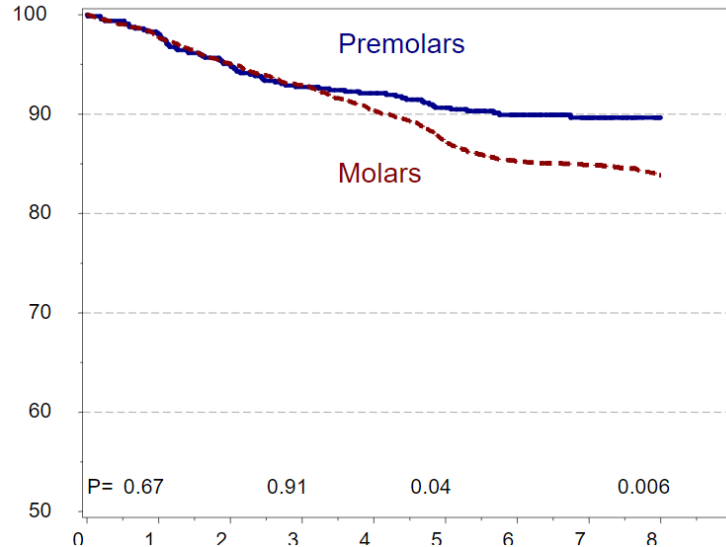
#### 4. Vurdere prognose og funktionstid for udførte behandlinger med plastiske restaureringsmaterialer og kemiske midler

Komposit plast har vist sig at performe godt i posteriore tænder med årlig omlavningsrate 1-3 %.



#### Klasse I

- Årlig omlavningsfrekvens: 1-3 %



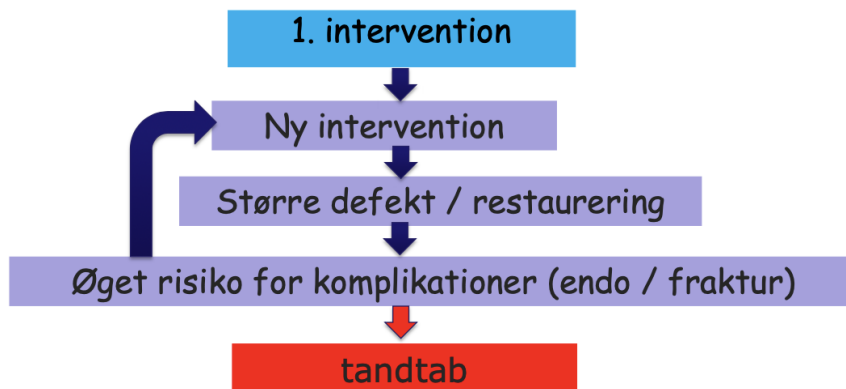
#### Klasse 3-fyldninger:

- Medianlevetid: 10 år
- Årlig omlavningsfrekvens: 1-2 %
- Vigtigste omlavningsgrund: Kantmisfarvning, korpusmisfarvning, sekundær caries

#### Klasse IV-plast:

- Medianlevetid: 3,9 år
- 36 % omlagt efter 3 år
- 50 % efter 5 år
- Vigtigste omlavningsgrund: Kantmisfarvning, korpusmisfarvning, sekundær caries

## Den restorative cyklus



### Overvejelser inden skift af fyldning:

#### Æstetisk:

- Overflade
- Misfarvning
- Farvematch
- Translucens
- Æstetisk, anatomisk form

#### Funktionelle egenskaber:

- Fraktur af materiale
- Dårlig retention
- Kanttilslutning
- Okklusalt slid eller kontur
- Approximal anatomisk form - kontaktpunkt
- Hvordan ser den ud radiologisk (overskud, sekundær caries)
- Patientens syn

#### Biologiske egenskaber:

- Postoperativ hypersensitivitet
- Sekundær caries, abfraktion, erosion

- Tandens integritet (emaljerevner, cuspfraktur)
- Parodontalt respons
- Omkring liggende mucosa
- Oral og general sundhed

### **Muligheder:**

- Observation (= ingen behandling)
  - Indikation: kun hvis mindre fejl er til stede → manglende farvelighed / misfarvning eller supoptimale kantforhold eller smårevner / krakeleringer uden kliniske ulemper, hvis ubehandlet
- Renovering (= konturering eller pudsnings uden tilførsel af nyt materiale)
  - Indikation: hvis mangler kan justeres uden beskadigelse af tand
    - fjerne overskud
    - rekonturering af overflade
    - fjerne misfarvning
    - glatning og polering af overflade
    - forsegling af porer og små spalter med resin hvilket kan udføres uden at tilføje nyt restorativt materiale (undtagen resin)
- Reparation (= Korrektion af en uacceptabel fyldning til den bliver acceptabel ved at tilføje nyt materiale)
  - Indikation: oftest i tilfælde af lokaliserede mangler, som er klinisk uacceptable. Reparation er en minimalt invasiv behandling, som i alle tilfælde indebærer anvendelse af et fyldningsmateriale (ikke kun resin) med eller uden præparation i restaurering og / eller tandsubstans
- Omlægning (= fuldstændigt skift af restaurering)
  - Indikation: ved generelle eller alvorlige problemer og reparation ikke er tilstrækkelig eller mulig. Omlægning af en restaurering er oftest forbundet med flere smerter og mere tabt tandsubstans

## **5. Diskutere årsager til symptomgivende tilstande efter fyldningsterapi eller behandling med kemiske stoffer samt stille forslag til behandling**

Forekomsten af eftersmerter efter plastfyldning er i de seneste år reduceret. Dette skyldes formentlig bedre bindingssystemer frem for 3-trins etch-and-rinse.

Postoperative smerter anses i dag ikke for et problem, hvis skånsomme præparations- og fyldningsmetoder anvendes.

Polymerisationskontraktion: En så lav C-faktor som muligt.

Hvis der er meget upolymeriseret plast efter fyldningen, kan monomerene sive ud og irritere vævet.

Der er risiko for på sigt at udvikle infraktion. Disse kan være symptomgivende. (undgå overpræparation og skarpe indre kantvinkler)

Smerterne forklares ved hjælp af den hydrodynamiske teori.

Pulpa kan blive inflammeret på grund af mikrolækage af bakterier og deres produkter igennem revnen.

10 % af alle voksne udvikler en symptomgivende dentinfraktion, hyppigst 30-50 årsalderen. Behandling så snart diagnosen er stillet for at forebygge fraktur af tand med involvering af pulpa eller parodontium.

Fyldningen fjernes, og tanden forsynes med en overdækning i form af en hætte.

Hvis smerterne ikke forsvinder, skal tanden rodbehandles, da pulpa har taget skade.

Infraktioner forebygges bedst ved at forebygge caries, præparere skånsomt og undgå skarpe indre kantvinkler.

### **Kemiske stoffer:**

Syren giver sjældent reaktioner i sig selv, men gør dentinen mere gennemtrængelig for andre stoffer.

Plastmonomere kan give immunosupprimerende reaktioner, hvilket gør pulpa mere følsomt for infektion. En dentinbarriere på 0,5 mm er tilstrækkelig til at beskytte pulpa. Er dentinen tyndere, bør isolationsmateriale anvendes.

### **Krav til bunddækningsmaterialer:**

- Evne til at forsegle dentinkanaler
- Antibakteriel virkning
- Biokompatibilitet
- Stimulere pulpas naturlige forsvarsmekanismer (irritationsdentin)
- Have en så høj brudstyrke, at fyldninger ikke af den grund fejler
- Beskeden tendens til nedbrydning i vand og organiske syrer

- Kompatibilitet over for andre restaureringsmaterialer
- Beskyttende virkning overfor temperaturændringer

Symptomer efter fyldningsterapi kan også skyldes, at fyldningen er for høj. Hvis pt er grundigt bedøvet, kan superkontakt overses. Hvis der ikke gøres noget for at udbedre dette, kan det resultere i irreversible skader.

## **6. redegøre for indikation, kontraindikation og holdbarhed ved anvendelse af plastiske restaureringsmaterialer til behandling af slid og erosion**

### Indikation:

Indikation for behandling er hyppigt æstetisk, men kan være profylaktisk eller funktionelt, hvis der er risiko for funktionsforstyrrelse eller pulpakomplikationer.

### Hvis diagnosen stilles tidligt er behandlingen non-invasiv og observerende:

- Hyppig kontrol evt. med kliniske fotos
- Bidskinne
- Ændre vaner for at forebygge yderligere tab af tandsubstans
- Gipsmodeller er gode til at observere progressionshastigheden og som pædagogisk redskab.

### Invasiv behandling:

- Indikation når der er uacceptable symptomer for patienten, som ikke elimineres eller begrænses på anden vis, samt med progression med risiko for pulpakomplikation, fraktur af tandsubstans, bidsænkning eller funktionsforstyrrelser. Eller når patienten har et reelt behov for forbedret æstetik i forbindelse med meget slidte tænder.

Især hos unge er det et stort problem. En non-invasiv behandling bliver mere og mere invasiv, hver gang den udføres. Derfor bør det nøje overvejes, før den første restaurerende behandling igangsættes.

- Følsomhed er hyppigst et problem for yngre
- Hos ældre har pulpa trukket sig, hvorfor følsomhed er et mindre problem
- Der kan være behov for at hæve den vertikale dimension ved smerter fra tyggemusklene.

### Behandlingsmetoder:

#### Forudsætninger:

- Patientens økonomi
- Patientens forventninger til æstetik
- Mundhygiejne

#### Direkte teknik:

- Direkte plast anvendes hyppigere og hyppigere, da det kan laves uden præparation, og det kan nemt repareres. Det har supragingivale overgange mellem tand og restaurering.
- Lever op til et æstetisk niveau, der er acceptabelt for de fleste patienter.
- Lavere omkostninger end hvis fuldkroner vælges.
- Operatørfølsomt → kræver godt håndelag hos tandlægen når morfologi skal genskabes.
- Vigtigt at slibe til i okklusion og artikulation, for at undgå fraktur
- Skal vedligeholdes over tid, pga. kantfraktur og misfarvning.

- Selvom plast har dårligere holdbarhed end fuldkroner, er det altid førstevalget hos unge.

#### Indirekte teknik:

- Foretrækkes ved større restaureringer, endodontisk behandling eller mere alvorlig destruktion.
- Større kontrol over det æstetiske resultat.
- Kan nemt kombineres med direkte teknik.
- Der kommer uværgeligt præparation i sund tandsubstans og overgangene placeres subgingivalt.
- Guld foretrækkes, hvis der er bruxisme. Både af hensyn til holdbarhed og af hensyn til slid på antagonist.
- Onlays i keramik vs. plast: 1-1.

#### Holdbarhed:

- Der er ikke publiceret studier, der siger noget om holdbarheden af komposit plast.

#### Konklusion:

- Tidlig diagnostik kan være med til at stoppe patientes vaner, hvorved progressionshastigheden nedsættes.
- Al restaurerende behandling har begrænset holdbarhed, og skal repareres over tid.
- I svære tilfælde er behandling indiceret for at undgå bidsenkning, følsomhed, pulpakomplicationer samt kompromitteret æstetik. Behandlingen er altid kombineret med info til patient om hvordan vanerne ændres så progressionen standses.
- Non-invasive behandlinger er generelt at foretrække frem for invasive behandlinger, specielt på unge mennesker.
- Bjørn Dahl-princippet er en god metode til at skabe plads mellem antagonist.

Hos en stor del af de patienter, hvor stort tandslid ses, er der hyppigt bruxisme. Dette giver udfordringer, når protetiske restaureringer skal designes.

Bruxisme giver en dårlig holdbarhed af behandlingen.

Hvis årsagen til sliddet er erosion, må man forvente god holdbarhed, hvis patienten bliver klar over, hvad vedkommende selv kan gøre for at undgå yderligere tab af tandsubstans.

## 7. Redegøre for og diskutere indikation/kontraindikation, effekt, bivirkninger og holdbarhed ved anvendelse af kemiske midler til behandling af misfarvede tænder

Tandblegning = Kosmetiske produkter. Klassificeres som medicinsk udstyr, så tandlæger kan blege tænder hvis der er en klinisk diagnose.

Eksterne misfarvninger:

- Fjernes ved depuration og afpudsning

Blegning ved hjælp af diverse kemikalier bruges til at fjerne misfarvninger, der er trængt ind i emalje og dentin

- Mineraliseringsforstyrrelser
- Mikroporøsiteter
- Endodontisk behandlede tænder
- Omkring fyldninger
- I forbindelse med nekrose

Oblitererede tænder kan være gullige, men det skyldes ikke farvestoffer, hvorfor det ikke kan bleges. Det samme gør sig gældende for aldersbetingede forandringer.

Behandlingsmuligheder:

| Ekstern blegning                                               | Intern blegning              | Emaljemikroabration                                                   |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Aldersbetinget akkumulation af farvestoffer.                   | Rodbehandlede tænder         | Tænder med overfladiske porøsiteter som for eksempel dental fluorose. |
| Ingen indgreb i tanden.                                        | Vigtigt med tæt rodfyldning. | Kun til overfladiske misfarvninger.                                   |
| Udføres som klinikblegning eller tandlægestyret hjemmeblegning | Udføres på klinikken         | Udføres på klinikken.                                                 |

Ekstern blegning:

- Ingen indgreb i tanden.
- Udføres som klinikblegning eller tandlægestyret hjemmeblegning.

Intern blegning:

- Tæt rodfyldning og kan dækkes af en tæt koronal fyldning. Blegemidlet placeres i kronepulpakammeret og evt i den mest koronale del af kanalen.

Blegemidlerne har alle hydrogenperoxid som det aktive stof. Natriumperborat og carbamidperoxid afgiver hydrogenperoxid, som spaltes til frie iltradikaler. Disse oxiderer eller nedbryder de store molekyler til mindre molekyler med en lysere farve. Farvestoffer, der er inkorporeret i forbindelse med mineralisering (tetracyclin) er svære at komme af med, da de er bundet til den uorganiske del. Farvestoffer, der er trængt ind efter mineralisering er bundet til organiske del af tanden og kan derfor bleges.

Misfarvninger fra metalioner kan ikke bleges.

#### Effekt af blegemidler:

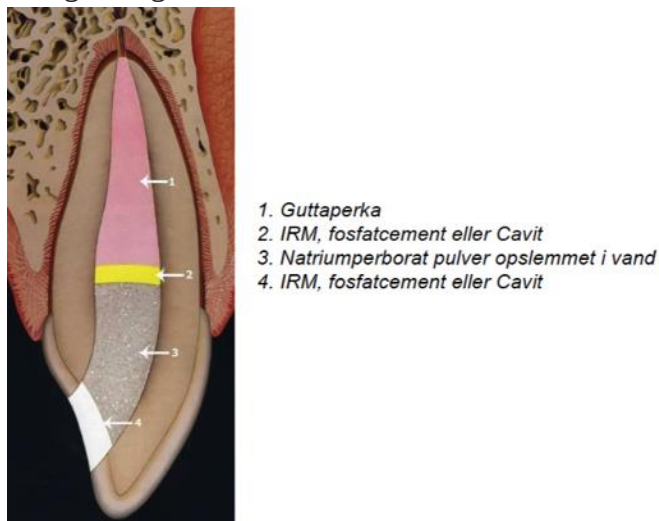
- Koncentration.
- Tid
- Penetration

#### **Intern blegning:**

En pasta kommes ned i pulpa og skiftes en gang ugentligt. Kan suppleres med ekstern blegning. 90 % vellykket umiddelbart efter behandling. Varrigt resultat.

Efter 1 år 7 % tilbagefald. Efter 3 og 5 år er 80 % vellykket.

Cervikal rodresorption er en bivirkning: Betændelsesmedieret. Det antages, at blegemidlet kan trænge ud igennem dentintubuli.



#### **Ekstern blegning:**

Kan udføres på klinikken eller hjemme hos patienten selv.

- Ved klinikblegning:
  - Beskyt gingiva og kraftigt sug
  - Hydrogenperoxid 30-35 % på gel-, væske- eller pastaform eller carbamidperoxid 18-35 % på gelform.
  - Bletetid 30 minutter med skift af blegemiddel undervejs

- Gentages 2-3 gange med 1 uges mellemrum
- Kan evt accelereres ved hjælp af varme eller lys (DOKUMENTERET INGEN EFFEKT)
- Tandlægestyret hjemmeblegning:
  - Patienten applicerer blegemiddel (hydrogenperoxid 6 %) i en skinne, som skal bæres for eksempel om natten.

#### Risikopatienter:

- stort tobaks- /alkoholforbrug
- gingivitis/parodontitis
- følsomme slimhinder
- xerostomi
- predisposition for cancer

#### Bivirkninger:

- Cervical rodresorption
- Irriteret tandkød
- Øget kuldefølsomhed (30-80 %. Nogle bliver så ømme, at de ikke ønsker at fortsætte → 11%)
- Overfladisk ætsning af emaljen (ekstern)

#### **Emaljemikroabrasion:**

Lokaliserede og overfladisk beliggende gule/brune/hvide pletter ætzes helt eller delvist væk. Metoden benyttes derfor til at fjerne hypomineraliserede områder, som skønnes at være overfladisk beliggende i emaljen, fx i forbindelse med dental fluorose, standset caries efter fjernelse af ortodontiske brackets etc.

#### Kontraindikationer:

- Generelle misfarvninger i tænder med normal mineraliseret emalje som fx aldersbetinget akkumulering af farvestoffer.
- Lokaliserede misfarvninger: hypomineraliserede emaljeområder, som skønnes at ligge dybt i emaljen.

Der anvendes æts- og slibemiddel (15-18% saltsyre/pimpsten), slibeinstrument samt kofferdam.

#### Bivirkninger:

Irreversibel fjernelse af tandsubstans. De første fem sekunders behandling fjerner ca. 10-12 µm af emaljen, mens de efterfølgende fem sekunders sekvenser fjerner hver ca. 25 µm af overfladen. Emaljens tykkelse er ca. 1 mm (1000 µm) midt på facialfladen af en intakt fortand, men tyndere andre steder afhængig af tandtype, lokalisering på tand samt af tidligere slid og erosion. Det er

nødvendigt at tage dette i betragtning, inden der behandles, således at der altid efterlades tilstrækkelig emalje til tandens fremtidige funktion (slid, erosion, binding af plast etc.).

#### Komplikationer:

Hvis misfarvningerne ligger for dybt, må behandlingen afbrydes, da denne ikke vil have nogen effekt. Desuden skal gingiva beskyttes meget grundigt, da saltsyren ellers vil ætse gingiva.

Husk at informere om, at resultatet kan være mere gule tænder, da hvide pletter fjernes.

Lige når behandlingen er afsluttet kan resultatet være utilfredsstillende. Først dagen efter, når saliva har udfyldt emaljen er resultatet bedre.

#### Holdbarhed:

Hvis hele det hypomineraliserede område fjernes, vil misfarvningen ikke komme tilbage, da emaljeoverfladen så vil have den samme modtagelighed for farvestoffer som resten af emaljen. Hvis noget af det hypomineraliserede område er tilbage efter behandling, så vil dette være mere følsomt over for farvestoffer, da området er mere porøst.

Man må gerne lave behandlingen på patienter over 18 år udelukkende af æstetiske årsager. Hvis personer under 18 år skal have udført behandlingen, skal der være en odontologisk diagnose som f.eks. dental fluorose eller standset caries.

#### Regler inden for EU er trådt i kraft. 1. nov. 2012

- Blegemidler med H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> konc. 0,1-6% må sælges til tandlæger
- Må kun anvendes med initial supervision af tandlæge
- Kan herefter gives med patienten hjem
- Må ikke anvendes på personer under 18 år på kosmetisk indikation

#### Blegning på kosmetisk indikation:

- Ikke tilladt på patienter under 18 år
- Betænkningstid på min. 2 dage
- Klinisk foto før og efter behandling

## **Færdighed**

1. diagnosticere samt planlægge og udføre behandling vedrørende caries, fraktur, slid, misfarvning og andre sygdomme i de hårde tandvæv med plastiske restaureringsmaterialer og kemiske midler
2. diagnosticere slid og erosion, vurdere ætiologi og progression samt overveje og iværksætte forebyggende tiltag
3. diagnostisere og vurdere årsager til symptomgivende tilstande efter fyldningsterapi samt diskutere forskellige behandlingsmuligheder og udføre disse
4. anvende plastiske restaureringsmaterialer til form og farveændringer ved komplicerede behandlinger
5. diagnosticere og vurdere alvorligheden af pulpa- og gingivarelaterede sygdomme i forbindelse med fyldningsterapi samt forebygge disse
6. anvende lovgivning vedrørende anvendelse af plastiske restaureringsmaterialer og kemiske midler

## **Kompetence**

1. kunne afgøre, hvornår non-operativ og operativ behandling er indiceret
2. analysere kvaliteten af egen og tidligere udført fyldningsterapi samt bedømme, om der er behov for korrektion eller omlavning
3. erkende og acceptere at en kvalitetsbevidst holdning til eget arbejde og adfærd er nødvendig ved udførelse af patientbehandling
4. erkende og acceptere at indsigt, omhu og øvelse i forbindelse med patientbehandling har stor betydning for kvalitet af udførte behandlinger
5. erkende vigtigheden af en etisk holdning til æstetisk tandbehandling

# Endodonti

## Viden

1. **redegøre for pulpa-dentinorganets sensoriske mekanismer samt mineraliseringspotentialer herunder pulpal og periapikal inflammation i relation til ekstern transmission af informationer og stimuli**

Tænderne er innerveret af n. trigeminus (mandibularis UK og maxillaris OK).

Pulpa-dentinorganets sensoriske mekanisme forklares med den hydrodynamiske teori. Væske i dentintubuli menes at påvirke bl.a. odontoblastudløberne. Dette reagerer på osmotiske påvirkninger og temperaturændringer. På denne måde kan intakte tænder påvirkes.

Smerte er det eneste sensoriske respons, der kan komme fra tanden (dentin og pulpa), da alle nerverne er nociceptorer. Innervationen er særligt tæt i pulpahornene. Op til 1000 axoner pr. tand.

## Smertemekanismer:

Intense stimuli (vævsødelæggende) kan aktivere specifikke perifere receptorer (nociceptorer), som aktiverer smertebanen.

## Inflammation

Vævslæsion eller infektion kan medføre reversible forandringer i omgivelserne omkring de frie nerveender, som aktiverer smertebanen – smertetærsklen sænkes ved inflammation, hvorfor stimuli skal være mindre, før de registreres.

Relateret til inflammation ses ændringer i pulpa:

- Nye nervespirer dukker op – dette er reversibelt, og de nye nerveender forsvinder, når caries behandles. “Sprouting”
- Frigivelsen af neuropeptid ansporer til immunrespons → neurogen inflammation. Dette tiltrækker celler fra det innate og det adaptive immunsystem.
  - o Så frigives inflammationsmediatorer såsom cytokiner, histamin, bradykinin osv.

## Fra Mais opgave:

Der findes typiske symptomer, som associeres med irreversibel pulpitis. Selvom disse symptomer ofte kan give en ide om en irreversibel tilstand, er der dog ikke påvist en tydelig sammenhæng mellem tilstedeværende symptomer og den egentlige tilstand af pulpa.

I et studie blev pulpa undersøgt histologisk efter ekstraktion. Forud for ekstraktion blev patientens symptomer noteret. Konklusionen på forsøget var, at stærk smerte ikke nødvendigvis kunne

associeres med inflammatorisk nedbrydning af pulpa. Samtidigt viste forsøgene, at en fremskreden irreversibel pulpitis kunne være symptomfri.

Studiet viste også, at der i tilfælde med stærk smerte ikke havde været fremskreden inflammatorisk nedbrydning af pulpavæv, og at der i stedet var en meget beskedne vævsforandring tilstede.

Konklusionen på studiet var, at smerte kan være en svag indikator på, i hvilken grad pulpavævet er påvirket, og hvorvidt der er tale om reversible eller irreversible forandringer.

Mediatorer såsom serotonin kan sensibilisere A-fibre, og ligeledes er det vist at bradykinin og histamin kan aktivere C-fibre. En lav pH-værdi kan også resultere i aktivering af C-fibre.

Det at A- og C-fibre aktiveres af forskellige inflammatoriske mediatorer kan være en del af forklaringen på forskellige typer af smerter og intensiteter ifm. at den pulpale inflammation udvikles, således at smerterne kan have karakter af skarpe jag eller murrende.

Et studie har vist, at særligt A-fibre aktiveres som følge af stimulering i inflammerede tænder. A-fibre menes under normale omstændigheder at være i hvile, men bliver aktiveret af den inflammatoriske proces, hvilket giver anledning til langt større sensitivitet, og at der samtidigt også ses en sensibilisering af pulpale nociceptorer.

Som beskrevet ovenfor er det også vist hvordan pulpitis helt uden symptomer kan resultere i pulpanekrose. Dette skyldes at lokale mediatorer i det perifære væv evner at regulere det inflammatoriske respons og herved sensitiviteten af nociceptorerne. Der er her tale om mediatorer såsom somastatin og noradrenalin. Disse betegnes som perifære endogene opioider.

De inhibitoriske faktorer kan være med til at opregulere det inflammatoriske respons, og derudover også er med til at inhibere pulpale nociceptorer. Derudover kan den reducerede blodtilførsel også være med til at påvirke de intradentale nervers aktivitet. Også forskellige kemiske komponenter der udskilles fra den aktive carieslæsion kan vandre gennem dentintubuli og resultere i modificeret nerverespons, hvilket kan nedsætte smerter ifm. det inflammatoriske respons.

### Neuropatisk smerte

Neuropatiske smerter er smerter forårsaget af læsion eller dysfunktion i NS hhv. i perifert eller centralt nervevæv, som kan give irreversible ændringer i nervens måde at reagere på. Smerterne kan vise sig ved hypo- eller hyperæstesi eller andre sensibilitetsforstyrrelser, øget smerte ved smertevoldende stimuli (hyperalgesi) og/eller smerte ved ikke-smertevoldende stimuli (allodyn).

### Funktionelt

Årsagen kendes ikke, men der sker en forstærkning i CNS af det afferente input, som kan føre til smerteoverfølsomhed

### **Nociceptorer:**

### A-delta nociceptorer

- Har tynde, let myeliniserede fibre
- Er polymodale da de responderer på både temperatur (varme >45 C / kulde <5 C) og mekaniske stimuli (tryk/stræk) – de er dog primært mekanoreceptorer
- Giver en skarp og præcis (vellokaliseret) smerte
- Har nøgne nerveender
- 2 typer:
  1. Type 1 – ekstrem høj tærskelværdi (høj-tærskel mekanoreceptor), ledningshastighed på 50 m/s
  2. Type 2 – findes kun i behåret hud, ledningshastighed på 15 m/s

### C-fibre nociceptorer

- Har umyeliniserede fibre – dvs. er langsomtledende
- Er polymodale nociceptorer, da de responderer på kraftige mekaniske, termiske (50 C) og kemiske stimuli
- Giver diffuse langvarige murrende smerter
- Har ”nøgne” nerveender
- De kan både adaptere (respons aftager ved gentagne stimuli) og summere (respons tiltager ved gentagne stimuli)

### Slumrende nociceptorer (en type C-fiber)

- Umyeliniserede – langsomt ledende
- Har ekstremt høj tærskelværdi
- Er polymodale
- Aktiveres ved inflammation
- Nøgne nerveender

### SENSORISKE FIBRE:

|                     | <b>A-beta</b>       | <b>A-delta</b>  | <b>C</b>         |
|---------------------|---------------------|-----------------|------------------|
| <b>Tærskelværdi</b> | Lavere tærskelværdi | Slumrende fibre | Høj tærskelværdi |

|                      |                               |                            |                                            |
|----------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Stimuli</b>       | Termiske og mekaniske stimuli | Aktiveres ved inflammation | Polymodale: Inflammationsmediatorer, varme |
| <b>Myelinisering</b> | Myeliniseret                  | Myeliniseret               | Umyeliniseret                              |
| <b>Hastighed</b>     | 3-60 m/s                      | 3-60 m/s                   | 0,5-2,5 m/s                                |

#### Den hydrodynamiske teori:

- Mekanotransduktion: Bevægelser af dentinvæsken opfanges og omsættes til elektriske signaler.
  - Derfor kan mindre temperaturændringer mærkes i tanden, inden pulpa varmes faretruende op.
  - A-fibre menes at spille stor rolle, selvom også C-fibre aktiveres af varme

#### Akut smerte:

- Et signal, der varsler truende vævsskade. Akut smerte er således det fysiologiske resultat af et nociceptivt stimulus eks. ekstreme ændringer af temperatur, stræk, tryk, kemisk miljø mv.

#### Pludseligt opstået smerte (eks. tandtraume):

1. Er hurtigt forløbende
2. Der findes en tydelig årsag
3. Kan lindres effektivt
4. Er forbundet med psykologisk og fysiologisk korttids-stress

Alle akutte smerter indebærer en potentiel risiko for at overgå til kroniske smerter.

Det hænger sammen med en ændring i plasticiteten i det nociceptive system, hvormed nervesystemet udvikler hyperexcitabilitet – kan vise sig ved:

- Ændret aktiveringsmønster
- Længerevarende aktivitet
- Inddragelse af nye områder
- Rekruttering af nye celler (eks. de slumrende nociceptive celler)

#### Kronisk smerte

1. Smerter der persisterer mere end 1 måned end forventet eller er forbundet med kronisk patologisk proces (eks. langvarig inflammation)

2. Uklar årsagssammenhæng
3. Vanskelige at lindre
4. Psykologisk og fysiologisk kronisk/passiv stress-reaktion

Sansning fra tænder

|                      | <b>A-delta</b>                                                                                                                                 | <b>C-fibre</b>                                                         |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lokalisation</b>  | Dentin                                                                                                                                         | Pulpa                                                                  |
| <b>Funktion</b>      | Taktil sansning og smerte                                                                                                                      | Smerte                                                                 |
| <b>Aktivering</b>    | Hydrodynamisk stimuli (osmotisk, termisk, mekanisk) der forårsager væskebevægelse i dentinkanalerne<br>(normalt dem der aktiveres i sund tand) | Aktiveres først ved inflammation, stærk varme og beskadigelse af pulpa |
| <b>Receptortype</b>  | P2X <sub>3</sub>                                                                                                                               | TRPV1                                                                  |
| <b>Smerterespons</b> | Skarp og vellokaliseret                                                                                                                        | Diffus, svær at lokalisere                                             |

### Smertestimulation

- Tænderne er tættest innerveret i den koronale del af pulpa, specielt i pulpahornene og nerveforgreninger strækker sig 1/3 del ind i dentinkanalerne
- Der er INGEN nervefibre i emaljen
- Smerte er formentlig det eneste sanseindtryk der kan udløses fra tænder

### Dentinsansning kan ske ved:

- Direkte ved påvirkning af nervefibrene i den mest pulpale 1/3 af dentin eller ved fibre langs pulpa-dentingrænsen
- Indirekte ved påvirkning af væskebevægelsen i dentinkanalerne (hyppigste årsag til dentinsansning); væskebevægelse i dentinkanalerne (hydrodynamisk transmission) forekommer, når dentinkanalerne er blottede (fx pga. caries eller gingivaretraktion).  
Følgende faktorer forårsager væskebevægelse i den blottede dentin:
  - Osmotisk (eks. sukkerholdige væsker) → udadgående væskebevægelse (påvirker kun A-delta-fibre)
  - Mekanisk (eks. luftblæsning, boring)

○ Termisk påvirkning:

1. Kulde fører til nedsat volumen og tryk → udadgående væskebevægelse/væk fra pulpa (kun påvirkning af A-delta fibre). Smerte i form af isninger tyder altså ikke på beskadigelse af pulpa
2. Varme fører til øget volumen og tryk → indadgående væskebevægelse/mod pulpa (påvirkning af både A-delta og C-fibre). Smerte for varme indikerer altså beskadigelse af pulpa

Emalje: sansning herfra finder kun sted ved ledning af termiske og galvaniske/elektriske (strøm) påvirkninger.

Carieslæsioner:

Først aktiveres A-delta-fibre, hvorved der mærkes en skarp veldefineret smerte. Hvis carieslæsionen bliver større aktiveres C-fibre pga. inflammation af pulpa, og smerten bliver diffus og dulmende. Da den koronale del af pulpa er stærkest innerveret, vil smerten blive mildere, når pulpakammeret er nedkarrieret.

| Table 2. Sensory Afferent Fibres of Normal Teeth. |                                           |                                           |                                                        |                             |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                   | A-β Fibre                                 | A-δ Fibre                                 | A-δ Fibre<br>(Insensitive to hydrodynamic stimulation) | C fibre                     |
| Location                                          | Dentine                                   | Dentine                                   | Pulp                                                   | Pulp                        |
| Function                                          | Tactile sensitivity and pain              | Tactile sensitivity and pain              | Pain                                                   | Pain                        |
| Reflex Effect                                     | Vascular effects, Jaw opening in animals. | Vascular effects, Jaw opening in animals. | (Jaw Immobilisation)                                   | (Jaw Immobilisation)        |
| Pain Quality                                      | Sharp, well-localized dentinal pain       | Sharp, well-localized dentinal pain       | Unclear                                                | Poorly-localized, dull pain |
| Hydrodynamic Reactivity                           | Yes                                       | Yes                                       | No                                                     | No                          |
| Response to Noxious Heat                          | Transient Response                        | Transient Response                        | Yes                                                    | Yes                         |
| Peptide Expression                                | CGRP                                      | CGRP                                      | CGRP                                                   | CGRP<br>Substance-P         |
| Receptor Expression                               | P2X <sub>3</sub><br>TRPV2                 | P2X <sub>3</sub><br>TRPV2                 | TRPV1<br>TRPV2                                         | TRPV1<br>TRPV2              |

**Mineraliseringspotentiale:**

Pulpa udsættes igennem et helt liv for mange forskellige stimuli: Termiske, mekaniske og kemiske.

- Ingen ødemdannelse på grund af tandens rigide struktur
- Ingen mulighed for drænage
- Odontoblastaspiration: Når tanden dehydreres og odontoblasten derved suges ind i dentintubuli.

Pulpa kan på stimulation danne tertiær dentin.

Ved stimulation af for eksempel calciumhydroxidcement:

Koagulationsnekrose ved kontakt → udifferentierede ektomesenkymale celler → odontoblastlignende celler → dentinlignende væv → hårdtvævsbarriere.

Pulpa-dentinorganet kan i modsætning til emaljen reagere på stimuli. Når caries påvirker dentinen, er odontoblasterne i stand til at reagere på det ved at danne tertiær dentin. Dette øger afstanden til pulpa, og gør dentintubuli sklerotiske. Selvom caries endnu ikke er særlig langt i emaljen, kan de bakterielle produkter stimulere odontoblasterne. Odontoblasterne danner peritubulær dentin: derfor ses dentin-sklerose, hvor tubuli bliver impermeable. Dentinen får ændret translucens og et mere glasagtigt udseende.

Senere udfældes tertiær dentin.

Ved langsom progression bliver den tertiære dentin struktureret med dentintubuli og ligner primær og sekundær dentin.

Ved voldsommere progressionshastighed bliver dentinen ustruktureret og uden dentintubuli. Bliver progressionshastigheden for hurtig, så dør odontoblasterne. Sker dette kan stamceller eller progenitorceller fra pulpa uddifferentiere til odontoblastlignende celler, der kan lave dentinogenese og danne en hårdtvævsbarriere.

Nogle gange ses ikke dannelse af tertiær dentin, hvis progressionshastigheden er meget høj.

Inflammation kan både hæmme og stimulere hårdtvævsdannelsen i pulpa. Odontoblastlignende celler er fx vist på baggrund af stimulation med lipoteikosyre at sænke deres ekspresion af gener associeret med proteinerne DSPP samt TGF-beta1 og kollagen type I, samtidig med at de producerer kemokinerne CCL2 og CXCL10. Disse signalmolekyler aktiverer den adaptive immunitet via rekruttering af immature dendritceller. Forholdet, at inflammation både kan inducere og forhindre hårdtvævsdannelse, er også vist for inflammatorisk stimulering af knoglestamceller.”

Dentinmatrix indeholder pro- og antiinflammatoriske cytokiner, som kan stimulere odontoblast og odontoblastlignende celler til dentindannelse.

Reaktiv tertiær dentin = dannes af odontoblast

Reparativ dentin = dannes af odontoblastlignende celler.

Odontoblastens rolle for inflammation:

Odontoblasterne udtrykker PRR.

Odontoblasterne udskiller cytokiner til aktivering af immunceller i pulpa, herunder monocytter / makrofager, umodne dendritceller samt lymfocytter. Disse celler udskiller store mængder proinflammatoriske cytokiner.

Ved dyb caries = Neutrofile ophobes i pulpa. De udskiller vævsskadelige stoffer (iltradikaler, lysosomale enzymer og voldsomme mængder nitrogenoxid NO) som medfører skade på pulpa.

### **Pulpal inflammation:**

- Ses ved dyb caries, men der er ikke nødvendigvis bakterier i pulpa.
- Først når caries er meget dybt, ses der bakterier i pulpa.

### **Periapikal inflammation:**

- Resorption af knogle omkring apex på grund af inflammation
- Der er bakterier i kanalsystemet.

## **2. redegøre for diagnoser på patologiske tilstande i pulpa og det apikale parodontium samt det epidemiologiske spredningsmønster af disse**

### **DIAGNOSER OG PATOLOGISKE TILSTANDE:**

Inden endodontisk behandling (og enhver anden behandling for den sags skyld) skal der være en diagnose på såvel pulpa som det apikale parodontium. Diagnoserne baseres på kliniske og radiologiske fund samt på patientens subjektive symptomer. En korrekt diagnose på det apikale parodontium forudsætter et røntgenbillede af tanden (indirekte metode). De kliniske og radiologiske diagnoser indføres i journalen.

Diagnoser for pulpa:

- Pulpa sana
- Pulpa traumate laesa
- Pulpitis reversibilis
- Pulpitis irreversibilis
- Necrosis pulpae

Diagnoser for pulpa og apikale parodontium

- Pulpitis irreversibilis et parodontitis apicalis acuta
- Pulpitis irreversibilis et parodontitis apicalis chronica
- Necrosis pulpae et parodontitis apicalis acuta
- Necrosis pulpae et parodontitis apicalis chronica

Ætiologien af pulpale sygdomme kan opdeles i:

#### **Bakteriel**

- Caries
- Lækager omkring restaureringer
- Accidental perforation
- Parodontale bakterier fra abscesser og pocher (meget usandsynligt, medmindre det når til apex, eller de laterale kanaler er lige så store som apex)
- Anachorese (inflammation andetsteds, hvor bakterier vandrer via blodbanen til tand.)

#### **Fysisk**

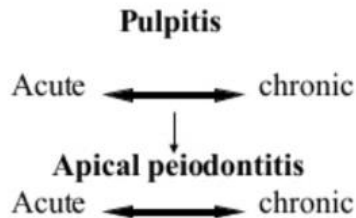
- Mekanisk traume, traumatisk okklusion, attrition, abrasion mm.
- Termisk traume efter operation, opbygning, elektrokirurgi, ekskavering uden vandkøling → intermitterende boring med vandkøling anbefales.

#### **Kemisk**

- Syre fra erosioner

- Kemiske komponenter i tandbehandling såsom syrer, liner, baser, monomerer, alkohol mm (i dybe kaviteter).

**Angive i oversigtlig form patogenesen for henholdsvis pulpitis og apikal parodontitis**



**Pulpitis:** Kan være steril

- Karakteriseret ved at oftest cariesrelaterede mikroorganismer når ind til pulpa.
  - Bakterierne behøver ikke nå pulpa, deres produkter kan også give respons.
- Opdeles i akut eller kronisk alt efter immunsystemets reaktion
  - Reversibel Pulpitis - Akut: innat immunsystem.
    - Er aktivt inden bakterierne når pulpa
    - Fagocytose (dendritceller) induceres ved at molekulære mønstre genkendes af receptorer.
    - Klinisk stilles diagnosen *Pulpitis Reversibilis* sjældent, da den afhænger af årsagen fx et profund cariesangreb eller traumatisk okklusion → man behandler årsagen.
  - Irreversibel Pulpitis - Kronisk: adaptive immunsystem
    - Så snart bakterier eller caries når pulpa, bliver inflammationen kronisk.
    - Specifikke lymfocytter (B- og T-celler) udvikles til at binde til bakteriecellerne og initiere destruktion. Derefter fagocyteres resterne.

**Apikal parodontitis:** Der er nødvendigvis bakterier til stede

- Akut = Symptomatisk
- Kronisk = Asymptomatisk
- Patogenesen af en apikal parodontitis involverer et samspil mellem værtens immunforsvar og mikroorganismerne periapikalt.
- Vævsresponsen er begrænset til den apikale del af parodontalligamentet og den omkringliggende knogle.
- Infektion i pulpa fører til en selvinduceret destruktion, som forsøger at hindre en spredning af infektionen.
  - Neutrofile granulocytter og makrofager (proinflammatoriske cytokiner) aktiverer osteoklaster via RANK-RANKL. Herved resorberes apikal knogle.

- Kommer fra irreversibel pulpitis, nekrose, caries, knækket rodfil, for lang rodfyldning, for kort rodfyldning, traume (bakterier fra gingiva kan vandre ned apikalt og leve i bedste velgående i det nekrotiske pulpavæv)
- Apikal parodontit → apikal abces → apikal cyste

**EPIDEMIOLOGI** = Studiet af faktorer, der påvirker sundheden og sygdommene i befolkningsgrupper samt effekten af forebyggelse og behandling.

“Bias” skal altid undgås i epidemiologiske studier for at få resultater, der er så tæt på virkeligheden som muligt.

Inden for tandlægeverdenen anvendes ofte case series, hvilket er det laveste niveau af evidens.

Epidemiologiske studier på forskellige befolkningsgrupper viser, at apikal parodontitis er hyppigt hos voksne. Det ses hos 22-80 %. Rodfyldninger udføres ofte i vestlige lande, og 25-75 % af populationen har mindst 1 rodfyldt tand. Et studie af en gruppe 19-årige svenskere viste, at 9 % havde en rodbehandlet tand.

Bjørndal har observeret en øget forekomst af rodbehandlinger i Danmark (1977-2003) til trods for at cariesprævalensen er aftagende. Dette skyldes, at især molarer i højere grad rodfyldes frem for at ekstraheres.

Observering af rodfyldte tænder viser, at 25-50 % har en apikal parodontitis på trods af dette.

Pulpektomi og kanalbehandling er en succesfuld behandling under optimale forhold.

Studier viser failure rate på 5 % ved pulpektomi, og 15 % ved kanalbehandling på tænder med apikal parodontitis. Dette er når behandlingen udføres af specialister eller studerende under supervision.

Apikal parodontitis ses oftere på rodfyldte tænder end på nekrotiske tænder.

Risikofaktorer for apikal parodontitis:

- Meget restaureret tandsæt
- Insufficient koronal restaurering (vigtigere end kvaliteten af rodfyldningen for tandens overlevelse!)
- Insufficient rodfyldning

Hvis man ønsker at mindske frekvensen af apikal parodontitis på befolkningsniveau er det vigtigt med koronale restaureringer af høj kvalitet.

### 3. redegøre for klassifikation af resorptionstyper i pulpa-dentinorganet (permanente tænder)

#### CERVIKALE RESORPTIONER:

**Diagnose:** Resorptio radialis dentis cervicalis externa.

**Radiologisk** beskrives i 4 grader.

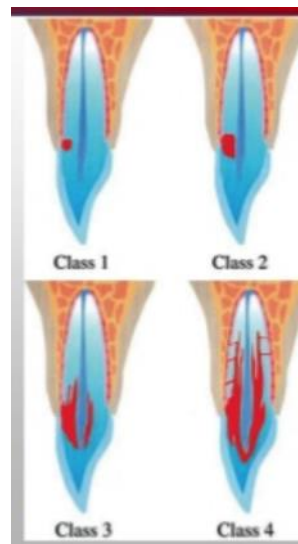
Er ofte kendetegnet ved at udvikler sig asymptomatisk og forveksles ofte med interne resorptioner. Den vitale pulpa har formentlig ikke betydning for udviklingen. Pulpa kan påvirkes på senere stadier: Pulpasten, odontoblastatrofi, diffus calcificering af pulpa. Resorption til pupa ses ikke ofte på grund af resorptionsresistent skede, som består af prædentin, reparativ dentin og knogleaflejninger.

Patogenesen er ikke pulpaafhængig og rodbehandlede tænder kan også rammes.

**Patogenese og ætiologi** = Ukendt. Formentlig er afstand mellem cement og emalje prædisponerende. Medfødt, iatrogen eller traumatisk.

#### Klassifikation af cervikal resorption:

- Klasse 1: En lille invasiv resorptiv læsion nær det cervikale område med en skål formet penetration ind i dentinen
- Klasse 2: En veldefineret invasiv resorptiv læsion som har penetreret tæt på den koronale pulpa kammer, men har kun lidt eller ingen ekstension ned i den radikulære dentin
- Klasse 3: En dybere invasion af dentin med resorptivt væv, ikke kun i den koronale dentin men også ned i den koronale 1/3 af roden.
- Klasse 4: En stor resorptiv proces der har udviklet sig udover den koronale 1/3 af roden



#### Behandling:

Hvis pulpa har taget skade → rodbehandling.

Hvis pulpa ikke har taget skade → operativt klappes op, og en fyldning laves udefra.

Rodbehandling kan også udføres udefra.

Behandlingen er realistisk for klasse 1 og 2. Klasse 3 og 4 henvises, men klasse 4 skal umiddelbart ekstraheres.

Mikroskop og CBCT er nødvendige.

Fjernelse af afficeret væv og aflukning af området er afgørende.

# Årsager

- Ortodontisk behandling (24%) (Hyppighed i Heithersays materiale 1999)
- Orto + Traume og/eller intra koronal blegning (4.3%)
- Traume (15.1%)
- Traume plus anden faktor (10.6%)
- Intra koronal blegning (3.9%)
- Intra koronal blegning plus anden faktor (9.7%)
- Kirurgisk indgreb der involverer emalje-cement grænsen (5.4%)
- Tilstedeværelsen af koronal restaurering som eneste mulige faktor (14.4%)
- Ukendt årsag (16.4%) Virus fra katte!

## EKSTERNE RESORPTIONER:

**Diagnose:** Resorptio radicis dentis externa

**Behandling:** 3 typer

- Reparationsrelateret overfladeresorption: Ses ved skader på PDL som følge af traume. Ekstrusion samt lateral luxation på rodslukkede tænder.
- Infektionsrelateret inflammatorisk resorption
- Ankylotisk resorption: Omfangsrig skade på PDL.

**Ætiologi:** Traume. Kan involvere pulpa, men langt fra alle tilfælde.

CBCT er et godt redskab til at vurdere udbredelse og størrelse.

Gluma kan tænkes at desinficere rodooverfladen samtidig med at plast bindes. Marginal knogle kan ikke så godt dannes over plast, men man kan opnå et langt epitelialt fæste og gingivaretraktion.

Prognosen afhænger af mundhygiejne.

Tidlig diagnostik er vanskelig, da reaktionen kan komme langt senere end traumet. God anamnese er vigtig. Pulpas vitalitet er væsentlig. Sørg for korrekt indkaldeinterval.

Kirurgisk forsegling er vigtigt for prognosen.

## **INTERNE RESORPTIONER:**

Interne resorptioner forekommer relativt sjældent, og ætiologien er ikke fuldstændigt afdækket. Resorptionen har sit udspring inde i rodkanalen, hvor celler med osteoklastisk aktivitet nedbryder dentinen. Velmanifesterede interne resorptioner, der er synlige på røntgenbilleder, antager oftest en cirkulær eller oval afgrænsning og optræder som en udvidelse af rodkanalens lumen. Interne resorptioner forekommer i tænder med pulpal inflammation eller nekrotisk væv og opstår ikke i tænder med sund pulpa. Når ikke alle tænder med pulpal inflammation udvikler velmanifesterede interne resorptioner, antages det, at en intakt odontoblast-prædentin region vil bevirke, at kanalvæggen kan modstå den interne resorption trods inflammatoriske stimuli. Hvis odontoblast-cellerne går til grunde, og der herved ikke opretholdes en prædentin zone, er odontoklastiske celler således i stand til at initiere og vedligeholde resorptionsprocessen.

Diagnostisk kan interne resorptioner ofte erkendes på periapikale røntgenoptagelser, men det er vanskeligt at vurdere, om resorptionen har perforeret til rodoverfladen, hvis perforationen er lokaliseret facielt eller lingvalt. Ved anvendelse af Cone Beam Computer-Tomografi (CBCT) har man større sandsynlighed for at diagnosticere eventuelle perforationer til rodoverfladen, hvilket muliggør en optimal behandlingsplanlægning.

**Diagnose:** Resorptio radialis dentis interna.

**Behandling:** Tilstanden skyldes inflammation, og vi forsøger at fjerne dette med behandlingen. Her er det en fordel at gøre brug af et operationsmikroskop, da man således får bedre muligheder for behandle korrekt.

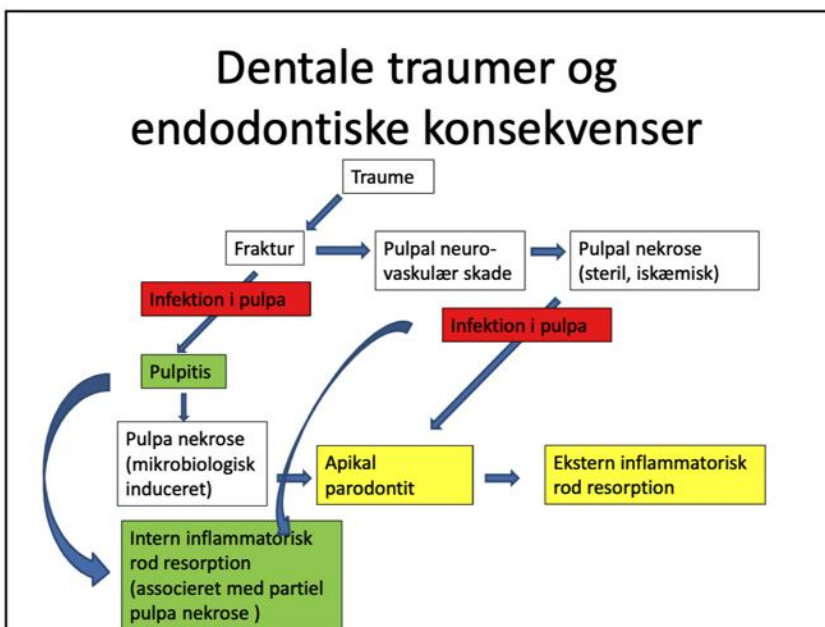
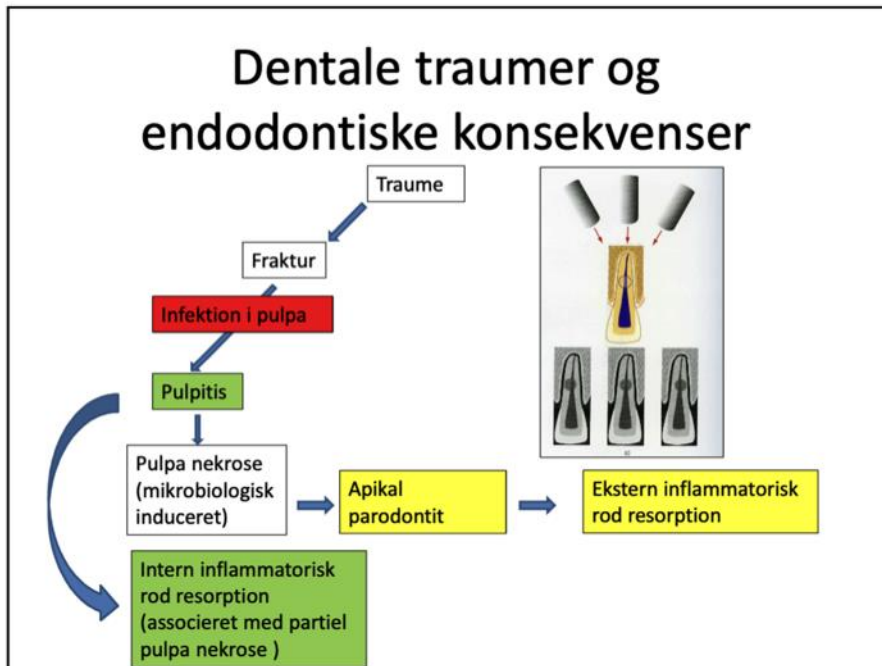
Udvidet indikation for CBCT.

Anvendelse af flydende guttapercha er hensigtsmæssig i disse tilfælde for at få fyldt defekten ud. Hvis der er perforation skal dette lukkes af inden rodbehandlingen kan udføres.

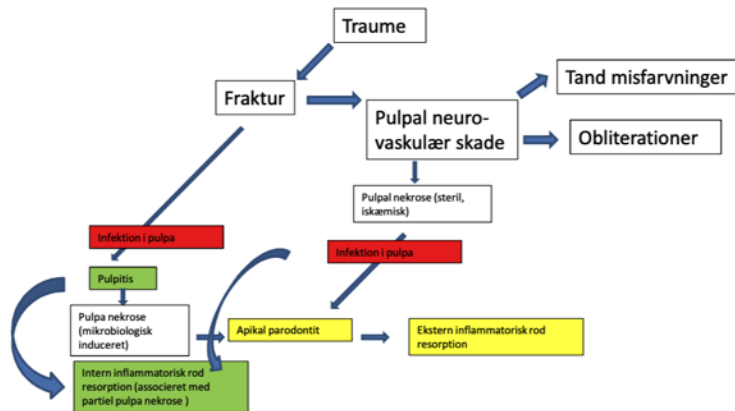
4. redegøre for endodontiske komplikationer ved traumer på permanente tænder, herunder behandlingsprincipper for rodåbne tænder

Traumer med involvering af pulpa: Infektion af pulpa med pulpanekrose til følge.

Traumer uden involvering af pulpa: Kan føre til steril nekrose, især hvis blodforsyningen påvirkes.



## Dentale traumer og endodontiske konsekvenser



| Description                  | Definition                                                                                               | Presenting symptoms                                                      | Risk of pulp death                                                 | Risk of resorption-promoting root-surface injury                                                   |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uncomplicated crown fracture | Fracture of enamel and dentin with no visible pulp exposure                                              | Exposed dentin may be sensitive                                          | Minimal if dentin covered promptly                                 | Minimal                                                                                            |
| Complicated crown fracture   | Fracture of enamel and dentin, with visible pulp exposure                                                | Exposed dentin and pulp tissue may be sensitive                          | Low if pulp capped and dentin protected promptly                   | Minimal                                                                                            |
| Crown/root fracture          | Fracture of enamel and dentin extending onto the root of the tooth which may or may not involve the pulp | Coronal fragment may be mobile. Exposed dentin and pulp may be sensitive | Low if pulp capped and dentin protected promptly                   | Minimal                                                                                            |
| Root fracture                | Fracture of the root at any level, usually involving the pulp                                            | Clinical crown may be displaced or mobile                                | Coronal fragment: 20–40%<br>Apical fragment: usually remains vital | Areas of coronal fragment may be crushed at points of compression against the alveolus and at risk |

Low risk

Moderate risk

High risk

| Description      | Definition                                                                                                                                                 | Presenting symptoms                                                                            | Risk of pulp death                     | Risk of resorption-promoting root-surface injury                 |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Concussion       | Movement of a tooth within its socket which is insufficient to displace the tooth, but may damage the attachment apparatus and apical neurovascular bundle | Tooth may be tender to touch or percussion, but has no increased mobility and is not displaced | Open apex: minimal<br>Closed apex: <5% | Minimal                                                          |
| Subluxation      | Movement of a tooth within its socket which is insufficient for permanent displacement, but may increase mobility                                          | Tooth may be tender and mobile to touch and under biting pressure                              | Open apex: minimal<br>Closed apex: 5%  | Minimal                                                          |
| Lateral luxation | Lateral movement of a tooth, sufficient for the tooth to be permanently displaced in a buccolingual or mesiodistal direction                               | Tooth may be painfully interfering with the occlusion                                          | Open apex: 9%<br>Mature apex: 77%      | High in localized areas of root compression against the alveolus |

|                    |                                                                                                                     |                                                                         |                                     |                                                                                    |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Intrusive luxation | Vertical displacement of a tooth in an apical direction, driving the root apex through the floor of the bony socket | Tooth may have totally or partially disappeared from view               | Open apex: 62%<br>Mature apex: 100% | High risk in areas of compression against the alveolus                             |
| Extrusive luxation | Incomplete vertical displacement of a tooth in a coronal direction from its bony socket                             | Tooth is extruded, may be mobile or interfering with the occlusion      | Open apex: 9%<br>Mature apex: 55%   | Minimal – injuries generally tear rather than crush the periodontium               |
| Avulsion           | Complete displacement of a tooth from its bony socket                                                               | Tooth may be absent or partially/completely reimplanted into its socket | Open apex: 25%<br>Mature apex: 100% | Highly variable, depending on extra-alveolar time, extraoral dry time and handling |

Low risk
  Moderate risk
  High risk

Generelt skal man være opmærksom på, at en negativ vitalitetstest ikke er lig en avital pulpa. Blodkar og nervekar har ikke samme grad af elasticitet, og derfor kan man ved et traume beskadige en nerve uden at beskadige karforsyningen til tanden. Blodkar kan også revaskularisere, men nerven har ikke samme regenerative potentiale. Derfor skal man være opmærksom på både kliniske tegn, og radiologiske tegn især i kanalen og omkring apex. Hvis kalcificering af kanalen forsætter, må tanden betegnes som vital.

Rodåbne tænder reagerer generelt dårligt på vitalitetstest.

Traumetænder er i risiko for avitalitet, da den tynde tråd af pulpavæv, der kommer ud gennem tandens apex nemt kan rives over ved alle former for traume. Et neurovaskulært traume kan medføre iskæmisk nekrose af pulpa og ses typisk ved farveforandringer af tanden.

En type tandskade der typisk er associeret med pulpanekrose er intrusion med kronefrakturer, hvor frakturen strækker sig ind i dentin. Dette menes at ske da bakterier kan trænge gennem dentintubuli ind til pulpa. Desuden udviser rodslukkede tænder mere tendens til pulpanekrose end umodne tænder, som ikke er rodslukkede endnu.

Tandtraumer er hyppige, og det er svært at vurdere præcist hvor mange børn der oplever disse, da de kan være asymptomatiske, og børn/forældre derfor ikke søger hjælp hos tandlæger. Undersøgelser viser dog at ca. 23% af drenge/mænd i aldersgruppen 6 til 20 år har oplevet et tandtraume og at ca. 13,5% af piger/kvinder i samme aldersgruppe har oplevet et tandtraume. Traumer sker typisk på incisiver i maxillen, da deres position gør den mest udsat i forbindelse med f.eks. fald. Hvis prominensen af disse tænder er stor, gør det dem mere prædisponerede for traume. Desuden kan et stort horisontalt overbid også medføre øget risiko for traume, da overkæbens incisiver således er mindre beskyttet af læben.

Behandling med antibiotika i forbindelse med traume er ikke indiceret, da det i dyreforsøg ikke har nogen effekt på pulpal eller parodontal heling. Dog kan det være indiceret, hvis der er infektion af blødtvæv.

Hvis traumet er sket mens barnet stadig har det primære tandsæt, kan det resultere i skade på de permanente tænder. Dette sker idet kræfter fra slaget mod den primære tand, kan overføres til tandkimen for den permanente tand og derved påvirke odontogenesen. Omfanget af skaden vil afhænge af hvilket udviklingsstadium den permanente tand befinder sig i. Det er især intrusion, avulsion eller frakturer af processus alveolaris der fører til alvorlige udviklingsdefekter. Hvis ameloblasterne skades i den sekretoriske fase, vil det medføre emaljahypoplasi, som er en kvantitativ defekt. Hvis ameloblaster derimod skades i modningsfasen, vil det medføre en hypomineralisering, som er en kvalitativ defekt. Roddannelsen kan også påvirkes ved traume og resulterer i rodafbøjninger, eller hel/delvis mangel på dannelse af rodkompleks. Rodafbøjning kan føre til manglende eruption af tanden. Det gælder dog for alle de tænder med påvirket roddannelse, at man skal forsøge at bevare dem længst muligt, da de er vigtige for væksten af processus alveolaris. Den eneste form for skade på primære tænder, der muligvis kan reddes ved endodontisk behandling, er hvis der opstår en infektion omkring den permanente tandkime. Da en apikal opklaring på den primære tand kan være årsagen til dette, kan man forsøge med en endodontisk behandling af denne. Alternativt kan den primære tand ekstraheres.

I et retrospektivt studie fra 2017 hvor 145 traumetænder undersøges for følgesygdomme, finder man at i ca. 50 % af tilfældene er der følgesygdomme til et traume. Her er pulpanekrose den hyppigste og udgør 37%. I studiet ses det også, at risikoen for pulpanekrose øges når traumetypen er en kronefraktur i forbindelse med luxationer. Ved en intrusion er risikoen for pulpanekrose stor, da parodontalligamentet presses sammen, der skabes en læsion i knoglen og cement, som beskadiger

nerveforsyningen. Helingsprocesserne er derfor komplicerede, og det resulterer derfor næsten altid i pulpanekrose. Studier viser mellem 85 % til 100 % risiko for pulpanekrose ved intrusion.

En vigtig faktor i forbindelse med traumer er hyppig og langvarig opfølgning, da en undersøgelse fra 2016 viser at op mod 25,3 % af pulpanekroser sker flere år efter traumet. Samtidig viser studiet at gennemsnitsopfølgningstiden kun er 2,99 år.

### **Inflammatorisk knogleresorption:**

Mere hyppigt de steder, hvor PDL presses sammen, end hvor det trækkes fra hinanden. Åbne dentintubuli + inficeret pulpa = risiko for rodresorption i form af apikal parodontitis.

### **Inflammatorisk rodresorption:**

Teorien er, at prædentin og precement beskytter rodoverfladen (I modsætning til knogle er tænder ikke konstant i gang med remodellering) og inhiberer resorption. Hvis denne overflade ødelægges af et traume → fagocytter migrerer til området og kan forme odontoklast-lignende celler. Disse celler skal have konstant stimuli, hvorfor processen standser efter 2-3 uger. Hvis der er apikal parodontitis standser processen dog ikke.

5. diskutere valg og virkningsmekanisme af endodontiske instrumenter og medikamenter og identificere materialers kliniske og biologiske aspekter samt deres eventuelle bivirkninger

**Håndinstrumenter:**

Fremstilles i stål eller nikkel-titanium.

- Nikkel-titanium:
  - Superelasticitet
  - Kommer i større størrelser
  - Bruges også til roterende instrumenter.
- Stål (K-file):
  - Mere stive og derfor egnet til de små kanaler.
  - Risiko for hyldedannelse og transport, hvis kanalen ikke er lige.

**Taper** = trekantethed. Tynde file har typisk lavere taper end tykkere file.

**Transport** = hvorvidt kanalens forløb opretholdes. Ved transport kan kanalen "skubbes" ud af sit naturlige forløb.

**Maskinel baseret mekanisk udrensning:**

DE GYLDNE SPILLEREGLER FOR MASKINEL ENDODONTI

- Oplukningskaviteten skal være fuldstændig færdig, og kanalindgangene frilagt
- En stålfil # 20 skal nemt kunne arbejde og have været i kanalen, før de roterende instrumenter placeres i kanalen
- Boret skal altid rotere, når det føres ned i kanalen, og når det er i kanalen
- Man skal føre boret i pumpende bevægelser
- Led ikke efter kanaler med roterende bor, selvom spidsen er tynd
- Check at du er i det rigtige programsystem, når du arbejder helt apikalt
- Sørg for at rodmålet ikke forlænges, når der udføres op- og nedgående bevægelser. Stoppet på instrumentet kan trykkes op, hvis ikke man er opmærksom!
- Brug ikke maskinel udrensning forbi en skarp rodafbøjning!

**Medikamenter:**

Klorhexidinsprit 0,5%: til afvaskning af tand og kofferdam. Man kan være allergisk over for klorhexidin (men det er sjældent).

Bruges også til kemisk plakkontrol.

Bivirkning: Misfarver tænder og tunge (kan fjernes nemt)

Natriumhypoklorit NaOCl 2,5%: Holder rodkanalen våd, aseptisk og rengør kemisk. Natriumhypoklorit er basisk med pH 10 og indeholder 2,5% aktivt klor.

NaOCl opløser den organiske del af smørelaget i rodkanalen og har desuden en vævsopløsende virkning på især nekrotisk væv; men også vitalt væv opløses til en vis grad, især ved de højere koncentrationer af NaOCl. Endelig er der i laboratoriet ved høj koncentration beskrevet en ødelæggende virkning på dentinens kollagen resulterende i reduktion i elasticitet og bøjestykke, dvs. en teoretisk forøget risiko for fraktur af den behandlede tand.

Der skylles ved hvert instrumentskift med 2 ml. 2,5% vandig opløsning af Natriumhypoklorit. 10-12 ml anvendes pr. kanal.

Den antimikrobielle effekt i en 0,5-1 % opløsning har i flere undersøgelser vist sig tilstrækkelig til endodontisk brug.

Bivirkning:

Undgå tøj, da det misfarver.

Undgå kontakt med øjne og hud, da det er stærkt irriterende pga. dets vævsopløselige faktor.

Ved for hyppig skylning kan stoffet ophobe sig ved apex og forhindre healing, fordi det er vævsopløsligt.

Allergi ualmindeligt

Calciumhydroxid ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ): Høj pH-værdi → giver langvarig baktericid virkning. Anvendes som mellemseanceindlæg ved kanalbehandling og skal ligge i kanalen i mindst en uge. Nummeret mindre end den sidst anvendte håndfil dyppes i pastaen og indføres i den tørre kanal. Ved at rotere filen mod uret afleveres pastaen i kanalen.

Bivirkning: vævsnekrose pga. dets høje pH, hvis parietale perforationer eller udpresning apikalt.

EDTA-C 17%: Ethylen-diamin-tetra-acetat kan afkalke dentin, fjerner den uorganiske del af smearlaget\* og har en antibakteriel virkning. Skyllesprøjten indføres i tør kanal og skal ligge i 2 min. Herved fjernes smearlaget fra kanalvæggene. Herefter tørres med paperpoints og  $\text{CaOH}_2$  kan nu indføres, hvilket øger mellemseanceindlæggets virkning.

\*smearlaget: i forbindelse med mekanisk udrensning af rodkanalen dannes et lag inde på kanalvæggen af nekrotisk væv, dentinspånar og bakterier.

Iod-iodkalium 5%:

Iodopløsninger er specielt virksomme over for *Enterococcus faecalis*, som hyppigt ses ved ikke-helende apikale parodontitter. Bakterien er resistent ved høj pH-værdi ( $\text{CaOH}_2$  og Natriumhypoklorit er begge basiske, derfor bruges disse ikke).

Bivirkning: Mindre toksisk, da det ikke er vævsopløsende. Men det er mere allergent.

Ved kanalbehandling: Hvis man ønsker at skippe mellemseanceindlægget kan man skylle med jod-jodkalium 10-15 minutter umiddelbart inden rodfyldning.

Tabliseal ( $\text{ZnO}$ -eugenol): Rodkanal-sealer som udfylder mellemrummet imellem guttapercha-points og rodkanalens vægge. Hindrer bakteriel kontaminering ved at udfylde rodkanalens vægge, er aseptisk, bakteriestatisk og har analgetisk effekt. Alle points dyppes i sealer inden indføring i kanalen.

Arbejdstiden forlænges, hvis kanalen er tør.

## **6. kendskab til anvendelse af operationsmikroskop under vejledning ved kliniske endodontiske behandlinger**

Det er med et mikroskop muligt at opnå forstørrelser på 5-25 gange. Med lupbriller kan opnås op til 5 gange forstørrelse.

Der er naturligvis en tilvænningsperiode, da man skal vænne sig til at arbejde med indirekte syn.

Placering af patienten og mikroskopet gør det muligt at opnå en god arbejdsstilling. Underarmene skal være parallelle med gulvet, fødderne solidt placeret i gulvet og ryggen ret, for at man kan opnå god præcision af bevægelserne.

Fordele ved mikroskopet:

- Forstørrelsen (som ikke kan sammenlignes med lup brillen)
- Belysningen (bemærk ved nyere mikroskoptyper skal patienter anvende mørke beskyttelsesbriller af hensyn til lyset, dette er ikke påkrævet ved vores PICO Mikroskoper).
- Visualisering og dokumentation
- Undervisningsværktøj

Ulemper

- 'Learning curve' → Det tager lang tid at lære
- Behandlinger tager ofte længere tid
- Dyrt

Fremgangsmåde:

1. Placering af patienten tilpasset det område der skal behandles
2. Behandleren finder en optimal arbejdsstilling med ret ryg
3. Positionering af mikroskopet
4. Lyskilden indstilles
5. Interpupillær afstand indstilles
6. Fokus tilpasses behandlerens syn

Operationsmikroskop er et godt hjælpemiddel til både ortograd endodonti og til retrograd kirurgi. Man kan se ting i mikroskop, som ikke nødvendigvis kan ses med det blotte øje; frakturer, infraktioner, oblitererede kanaler. Disse observationer kan influere på den videre behandling. Desuden er det nemmere at lave revisionsbehandling.

Indenfor endodontisk mikrokirurgi kan succesraten forøges signifikant, når der bruges større forstørrelser i form af mikroskop eller endoskop.

**7. redegøre for evidensniveauet indenfor profund caries behandling, herunder direkte overkapning , delvis eller total pulpotomi, pulpektomi, kanal behandling samt orto- eller retrograd revision af tidligere rodfyldt tand**

**Gradvis ekskavering:** ved diagnosen caries dentalis progressiva profunda, hvor der er caries ind til den inderste  $\frac{1}{3}$  af dentinen, men uden relation til pulpa (Der skal radiologisk ses en radiopak bræmme ind mod pulpa).

- I første seance ekskaveres, således at der er helt rent i periferien, mens der stadig kan sidde carieret væv centralt (tæt på pulpa).

Der lægges en midlertidig fyldning, som skal sidde i 4-6 måneder (typisk Fuji Triage).

I denne periode kan der nå at ske aflejringer af irritationsdentin/tertiær dentin (pulpa "trækker sig").

- Efter 4-6 måneder fjernes den midlertidige fyldning, og det centrale caries fjernes – forhåbentlig uden at perforere til pulpa.

Dernæst kan en permanent plastfyldning laves. (Et studie viste, at mange af patienterne aldrig dukkede op til anden seance. Det giver dem en succesrate på 13 %)

Prognose: Særdeles god prognose → 90 % (forhindrer perforation til pulpa i hver 8. tand - Fra artikel: Risiko for perforation nedsættes med 11 %, hvilket er signifikant)

**Direkte overkapning:** Foretages efter traumer med eksponering af pulpa (pulpa traumate laesa) eller ved accidental perforation under følgende forudsætninger:

- At overkapningen ikke udføres på profund caries pga. meget dårlig prognose.
- At perforationsåbningen er lille (mindre end 1 mm i diameter) og ligger i den koronale 1/3 af kronepulpakammeret og bedst sv.t. et pulpahorn
- At kaviteten kan forsegles effektivt både med provisorisk og permanent fyldning
- At der før behandlingen ikke har været symptomer fra tanden eller kun sporadiske symptomer

→ med ønsket om at skabe nyt hårdtvæv i det område, hvor pulpa er eksponeret for at undgå eller udskyde en endodontisk behandling (man vil hellere have en levende tand end en rodbehandlet tand).

Behandlingen udføres på følgende måde:

- Dataindsamling og verificering af behandling: ingen symptomer før behandling, ikke profund caries, lille perforationsåbning og mulighed for sufficient forsegling
- Aseptisk arbejdsfelt med kofferdam og afvaskning
- Hæmostase: kaviteten skylles med sterilt saltvand. Hvis ikke hæmostase er opnået inden for 5 minutter, afbrydes behandlingen → endodontisk behandling iværksættes.
- Dycal appliceres på ikke blødende pulpavæv. Ved klasse II påføres MTA (klasse II på ekstremt dybe cariesangreb på yngre individer under 18)
- Permanent forsegling (plast)
- Kontrol efter 6 måneder

**Partiel pulpotomi:** Fjernelse af pulpavævet i kronepulpakammeret, men ikke i kanalerne. Fx på primære tænder eller permanente tænder uden rodafslutning.

Udføres også som akutbehandling på tænder med kronefraktur.

Prognose god ved kronefraktur (90 %).

Man fjerner det superficielle pulpavæv, som har været i kontakt med bakterierne efter fraktur eller caries. Herved håber man, at bakterierne ikke inficerer kanalerne og der udvikles en apikal parodontit.

- Akut smertelindrende
- Ønsker at undgå pulpanekrose → så prognosen forbedres

### **Pulpektomi**

- Verificering af diagnose: subjektive symptomer, vitalitet og røntgen. Foretages ved *Pulpitis Irreversibilis*.
- Lokalanalgesi
- Oplukningskavititet: inden kofferdam. Instrumenter skal kunne arbejde uhindret og uden styring. Caries skal ekskaveres, og gamle fyldninger skal fjernes. Alle kanaler skal være synlige og let tilgængelige.
- Aseptisk arbejdsfelt med kofferdam – vaskes med klorhexidinsprit 0,5 %
- Mekanisk udrensning:
  - Fase 1: kanaler verificeres med stålinstrumenter nr. 10, 15 og 20 sv.t. safety zone (man går aldrig længere ned end 15-16 mm i starten) til krumning eller FR (FR=røtg. kalibreret minus 3 mm.)
  - Fase 2: koronal udvidelse med SX i våd kanal. Skyl med natriumhypoklorit 2,5 %. Spidsen af SX-boret er 0,19 mm (0,01 mm mindre end stålfil 20)
  - Fase 3: ER med apexlokator (tørlæg i kanalen med paperpoints) eller røtg. ER = tandens længde – 1 mm. Udrensning med håndfile nr. 15 og 20 til ER. ER bestemt med apexlokator bekræftes med røtg.
  - Fase 4: wave one eller NiTi flex file til ER. Skyl med natriumhypoklorit mellem hvert instrumentskift. Aktiv skylning.  
WaveOne filene vælges ud fra hvilken håndfil der havde modstand i kanalen.  
Filen skal føres ned til ER med pumpende bevægelser.  
Lille #20 → fil 10 gav modstand (Gul)  
Primær #25 → fil 15 gav modstand (Rød)  
Medium #35 → fil 20 gav modstand (Grøn)  
Stor #45 → fil 30 gav modstand (Hvid)  
NiTi flex file bruges ved store kanaler, hvor diameteren af kanalen er større end den tykkeste WaveOne i størrelse. NiTi flex findes op til str. 60. Er kanalen større end de 60 bruges specialfile (K-flex).
- Rodfyldning: masterpoint vælges efter filstørrelse eller WaveOne størrelse. Pointbillede uden sealer. Suppleres med lateralpoints B og C og tubliseal. Brændes af og der lægges Fuji Triage.
- Koronal restaurering
- Kontrol efter 6 måneder (normalt 12 måneder ude i privaten)

Prognose: 90-95 % (signifikant bedre end kanalbehandling, jvf. art. 8 på Absalon)

Rgt. 1: Diagnose

Rgt. 2: Filbillede

Rgt. 3: Point

Rgt. 4: Kontrol af rodfyldning inden afbrænding

Rgt. 5: Kontrol af koronal restaurering

### **Kanalbehandling**

Foregår på samme måde som pulpektomi, men inden rodfyldning skal der laves en medikamentel behandling. Når den mekaniske udrensning til ER er afsluttet, skylles med EDTA-C 17% (aktiv skylning) og derefter med natriumhypoklorit. Efter tørlægning og calciumhydroxid appliceres provisorisk cement. Mellemseancen skal forløbe i minimum 1 uge.

Alternativt kan man skylle med EDTA-C 17% og derefter med 5% vandig iod-opløsning i 10-15 minutter, hvorefter rodfyldningen kan udføres umiddelbart. Der udføres aktiv skylning både efter applikation af EDTA-C og iod-opløsning.

Prognoser for behandling under forudsætning af, at behandlingen er gennemført aseptisk og lege artis:

- Pulpektomi: ca. 90-95%
- Kanalbehandling uden opklaring: ca. 90-95%
- Kanalbehandling med opklaring: ca. 80%

Efter rodfyldning kontrolleres følgende radiologisk, hvilket har betydning for tandens prognose:

- Længde af rodfyldning
- Tæthed af rodfyldning
- Homogenitet af rodfyldning
- Taper – er kanalens kegleformede forløb opretholdt?
- Transport – er der en hylde apikalt?

På skolen kontrolleres rodbehandlingen efter 6 måneder.

### **Ortograd revision**

Behandlingen er insuffICIENT når

- der efter behandling opstår vedvarende kliniske symptomer eller radiologiske, periapikale forandringer
- en periapikal opklaring efter endodontisk behandling er blevet større, eller ikke er tydeligt formindsket
- tanden skal forsynes med rodstift, og den apikale del af den eksisterende rodfyldning er utæt eller for kort

Behandlingen foretages således:

Den gamle rodfyldning fjernes med roterende bor ProTaper D1, D2 og D3 i nævnte rækkefølge. De skal køre med samme lave hastighed som de øvrige roterende endo-instrumenter, og på unit'en indstilles på program M 6. Man kan supplere med håndfile Hedström nr. 30, 40 eller 50. Den sidste rest af gammelt rodfyldningsmateriale kan ofte fjernes med de normalt brugte ProTaper bor.

D borene og Hedström filene ligger i endoskabene. Til blødgøring af guttaperka kan bruges **guttasoft**: Ca. ½ ml i en skyllesprøjte.

Der tages et røntgenbillede for at kontrollere, at al guttaperka er fjernet.

Revisionen udføres oftest som en kanalbehandling, men såfremt der klinisk konstateres vitalitet i restpulpa, og der radiologisk ikke er periapikale forandringer gennemføres den som en pulpektomi. En **5% vandig jod-jodkalium opløsning** skal anvendes ved revision af kanalbehandlinger. Det er vigtigt at understrege, at opløsningen ikke vil forbedre resultatet af insufficient mekanisk udrensning eller aseptik.

Jodopløsningen er specielt virksom over for *Enterococcus faecalis*, som er hyppig ved ikke-helende apikale parodontiter. *Enterococcus faecalis* er resistent ved høje pH-værdier.

Hvis det radiologisk bedømt skønnes umuligt at forbedre den eksisterende rodfyldning, foretages retrograd kirurgisk behandling. Det samme gælder, hvis det på grund af oblitererede kanaler, rodstifter m.v. ikke er muligt at komme ned i kanalerne.

Endo-kirurgisk behandling er endvidere altid nødvendig ved behandling af radikulære cyster. Her suppleres den normale endodontiske behandling med et kirurgisk indgreb med fjernelse af det apikale granulom/cyste.

### 8. Anføre kvalitetsformende faktorer for udførsel af endodonti herunder behandlingernes prognose

- Aseptisk arbejdsfelt
- Korrekt brug af medikamenter
- Korrekt koncentration af medikamenter og skyllevæsker
- Sufficent mekanisk udrensning
- Sufficent rodfyldning
- Sufficent koronal restaurering

Kvaliteten af rodfyldningen har afgørende betydning for, hvorvidt der opstår apikal parodontitis eller der ses persistens af en eksisterende apikal parodontitis.

Kvaliteten af den koronale restaurering har betydning for tandens overlevelse.

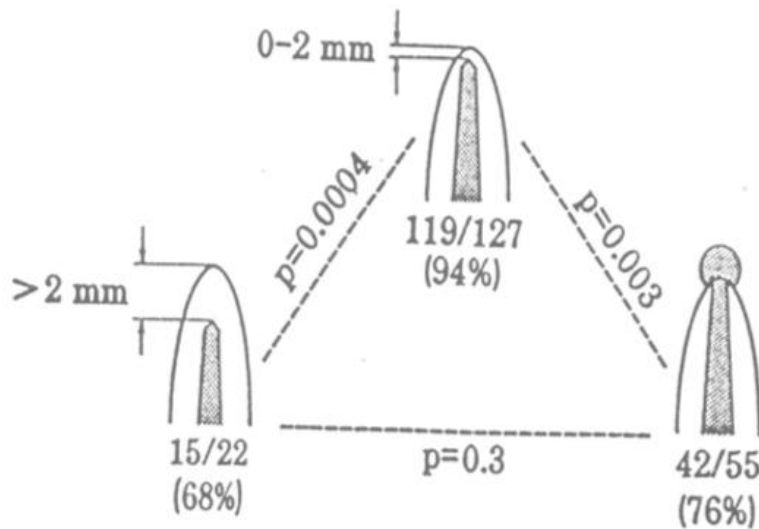


Fig 2. Outcome of treatment according to the level of the root filling in relation to the root apex in cases with pulp necrosis and apical periodontitis preoperatively. Number of healed lesions/number of preoperative lesions.

## **9. Udvide basal viden om rodresektion og retrograd rodfyldning**

Indikation: når den apikale opklaring ikke kan behandles med konventionel endodonti.

Formål: at hindre udsivning af bakterier og deres endotoxiner fra rodkanalsystemet til parodontiet.

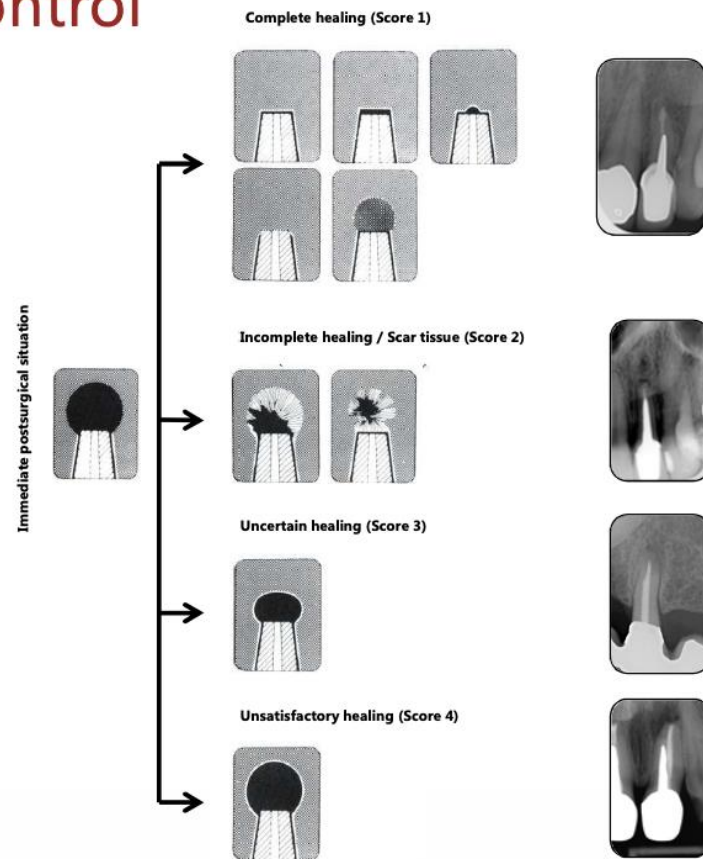
Operationens faser:

- Lokalanalgesi
- Incision
- Rouginering
- Osteotomi
- Rodresektion
- Præparation til retrograd rodfyldning
  - Skålformet præparation til retroplast
  - Kavitetspræparation til IRM, EBA, MTA
- Fjernelse af granulationsvæv
- Hæmostase
- Retrograd rodfyldning
- Suturering

Krav til retrograd rodfyldningmateriale:

- Biokompatibilitet
- Røntgenkontrast
- Stabilt og uopløseligt
- Gode håndteringsegenskaber
- Farvet

# Strategi ved kontrol



I løbet af ét år skal man se heling.

Score 1 og 2 er acceptable.

- 10. Diskutere etiske overvejelser vedrørende behandlingsmuligheder samt retten til autonomi for kirurgisk behandling af periapikal patologiske tilstande**
- 11. reflektere over etiske aspekter i forhold til patienttilfælde**

Pt skal informeres om konsekvenser ved behandling og konsekvenserne ved at undlade behandling. Patienterne skal på dette grundlag kunne træffe en informeret beslutning. Patienten bør også informeres om alternative behandlingsmuligheder og disses konsekvenser.

Patienten er autonom og har til enhver tid ret til at fortryde.

Hvis der er ventetid (især på tandlægeskolen) eller hvis pt ønsker at udskyde behandlingen skal de selvfølgelig informeres om konsekvensen af ikke-rettidig behandling.

Patienten skal informeres om, at en tilstand kan være alvorlig selvom den er asymptomatisk. Infektionstal ved apikal parodontitis kan være lige så høje som ved halsbetændelse.

Desuden skal patienten informeres om risiko for spredning og følgevirkninger.

Det er vigtigt ikke at overbehandle såvel som at underbehandle.

## **12. kendskab til de mest almindelig forekommende endodontiske problemstillinger, der kan føre til klagesager**

Tidligere har det medicinske team været immune over for klager. For at undgå en klage skal man have informeret samtykke - forudsætning at tandlægen har leveret nok info til pt., så han/hun kan træffe en beslutning. Spørg pt. om de ved, hvorfor tanden skal behandles.

Oprigtighed: candor - kunsten at være åben og ærlig, selv hvis filen knækker.

Godgørenhed: tandlægen skal altid prioritere patientens sikkerhed og velvære først. Man skal udføre behandlinger, som man selv tror på. Man skal gøre alt for, at pt. Ikke lider overlast eller skade.

Non-maleficence: man må ikke forvolde skade, man skal informere om, hvad der skal ske. Nogle gange gør man sager, som tjener et højere formål.

Klager over tandlægens arbejde kan anvendes til at se, hvor man kan have problemer, og hvordan disse kan forbedres.

En hyppig årsag til at klagen accepteres:

- Insufficient rodfyldning er ikke forklaret
- Rodperforation uden forklaring
- Man har brugt en forældet arbejdsmetodik

Man skal journalisere alt!

Den sikre vej til en klage:

- Anvendelse af paraformaldehyd
- Insufficient rodfyldning hvor det ikke fremgår, hvorfor rodfyldningen er blevet sådan
- Perforationer hvor pt. Ikke er informeret

Hvad klager ptt. hyppigst over:

- Protetik (44%)
- Endo (13%)
- Implantater (18%)

### **13. kendskab til indikationer for henvisning til endodontisk specialbehandling**

Man skal kende sine evner som behandler, men hvis en tand bliver ved med at være dårlig efter revisionsbehandling, må man nok se i øjnene, at man ikke kan gøre det bedre.

På samme måde hvis man har vanskeligt ved at finde oblittererede kanaler, kan man henvise til en praksis, hvor der anvendes mikroskop.

Hvis kanalmorfologien er meget afvigende og uden for ens kompetenceområde bør man henvise.

Henvis hvis man ikke har det rette udstyr - f.eks. mikroskop.

Hvis der er behov for kirurgi, og man ikke har evnerne til dette skal man også henvise.

Det handler om at give patienterne den bedst mulige behandling.

## Færdighed

### 1. diagnosticere endodontisk relaterede sygdomme samt planlægge og udføre endodontiske behandlinger

| VITAL PULPA                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIAGNOSE                                               | SUBJEKTIVE SYMPTOMER                                                                                                                                                                                                                                                               | OBJEKTIVE FUND                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | BEMÆRKNINGER                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <u>Pulpa sana</u>                                      | -                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | -                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <u>Pulpa traumatæ læsa</u>                             | Pulpa følsom ved berøring.                                                                                                                                                                                                                                                         | Perforation til pulpa via frisk dentin ved fraktur eller præparering. Bløder ved sondering.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | % Symptomer på inflammation i pulpa. Men hvis pulpa efter eksponering inficeres kan en <u>pulpit</u> udvikles.                                                                                                                                                      |
| <u>Hyperæmia pulpæ</u> (reversibel <u>pulpit</u> )     | Små. % spontane. Provokeres af surt/sødt, koldt/varmt + tryk. Skarp, kortvarig, ophører når insult fjernes.                                                                                                                                                                        | Pulpa ikke blotlagt.<br>El-test: smertetærsklen kan være lavere end ved pulpa sana.<br>Rtg.: i.a.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Tilstanden som regel reversibel, når årsag fjernes (caries, hyperkontakt, fyldning uden bunddækning).                                                                                                                                                               |
| <u>Pulpitis acuta</u> (irreversibel <u>pulpit</u> )    | Til at begynde med skarpe, jagende anfaldsvise sm., der efterhånden tiltager i hyppighed + styrke, overvejende til konstante murrende, borende eller dunkende sm., som ofte ikke kan lokaliseres til den suspekke tand.<br>Temp. forandringer + horisontal legemsstilling øger sm. | Ofte lukket pulpitis dvs. ikke perf. Efter ekskav.<br>Evt. perkussionsømhed. Undertiden palpable lymfekirtler + temp. stigning.<br>El-test: som regel + m. vekslende tærskelværdi.<br>Rtg.: Som ved <u>pulpitis chronica</u> .                                                                                                                                                                          | Hyppigst en opblussen af en <u>pulpit</u> . Chron. Forløbet kan være så hurtigt, at hele pulpa på kort tid kan blive sæde for en <u>purulent</u> betændelse.<br>NB. Uforsigtig præparering (udtørring, varme) kan <b>primært</b> fremkalde lidelsen.                |
| <u>Pulpitis chronica</u> (irreversibel <u>pulpit</u> ) | Ofte % sympt. Lejlighedsvis svage til moderate intermitterende sm., der ofte kan henføres til den suspekke tand. Sm. Kan provokeres af varme + især kulde. Der kan være ømhed ved tygning og tryk. Sm. Kan persistere fra 10-20 sek. Til adskillige minutter.                      | Pulpa blotlagt (åben) eller ikke blotlagt (lukket) efter ekskavering. Kan være perkussionsømhed.<br>El-test: +, oftest forhøjet tærskelværdi. Ved dybt ulcerende <u>pulpit</u> evt. %.<br>Rtg.: ex. Dybt cariesangreb (evt. under gl. fyldning), som evt. strækker sig helt ind til pulpa. Normale periapicale forhold eller udvidet <u>parodontalspalte</u> undertiden med omgivende knoglefortætning. | Pulpasåret (reaktion + blødning) kan være beliggende i <u>kronepulpa</u> eller et stykke nede i rodkanalen.                                                                                                                                                         |
| <u>Hyperæmia periapicalis</u>                          | Tanden øm ved tygning, "føles for lang"                                                                                                                                                                                                                                            | Tanden er perkussionsø.<br>El-test: + el. % - jf. Bemærk.<br>Rtg.: i.a. eller udvidelse af rodhindepalten.                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Udvikler sig i et intakt apikalt <u>parodontium</u> . Årsager kan være <b>mekaniske</b> traumer (ex for høj fyldning). Kan opstå både ved vitale og rodfyldte tænder, hvor rodhinden er intakt. I de fleste tilfælde er tilstanden reversibel, når årsagen fjernes. |

| AVITAL PULPA                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIAGNOSE                              | SUBJEKTIVE SYMPTOMER                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | OBJEKTIVE FUND                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | BEMÆRKNINGER                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Necrosis pulpæ</b>                 | Som regel % sympt. Evt. sm. Ved tygning eller tryk (stammende fra periapikalområdet).                                                                                                                                                                                                                                                                     | Alt pulpaæv nekrotiseret. Kronen ofte misfarvet. Af og til forrådnelsesagtig lugt. Undertiden perkussionsømhed. I tilfælde gasdannelse i lukket pulpacavum kan varme provokere sm.<br>El-test: som regel %, ved kollokvationsnekrose i lukket pulpacavum dog ofte +.<br>Rtg.: i.a. evt. let udvidet parodontalspalte.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Nekrose kan forekomme ved såvel lukkede (nekrose kan være steril, ex som følge af traume) som åbne (altid inficeret nekrose) pulpacava.                                                                                                                                                                           |
| <b>Parodontitis apicalis acuta</b>    | <b>Sm. Kan lokaliseres til tanden.</b><br>Sm.intensiteten afhængig af, i hvilket stadium betændelsen befinder sig i. Konstante sm., stærkest i betændelsens enostale fase. Sm. Af dump, borende spærgende karakter. Tanden "føles for lang". Pt. Kan være sløj, febril.                                                                                   | Kronen ofte misfarvet. Tanden øm for perkussion og digitaltryk, ofte løsnet. Rødme + hævelse i omslagsfolden eller oralt, evt. med fluktuation. Pulpa nekrotisk eller tanden rodbehandlet eller pulpaamputeret. Regionære lymfekirtler palpable + ømme.<br>El-test: %<br>Rtg.: Diffus eller afgrænset opklaring omkring apex, evt. resorption af roden.                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Tilstand oftest en opblussen af en kronisk apical parodontit. I fremskredne stadier m. abscesdannelse kan det være nødvendigt at incidere, hvis det er umuligt at skaffe tilstrækkeligt afløb gennem rodkanalen.                                                                                                  |
| <b>Parodontitis apicalis chronica</b> | Som regel % sympt., evt. let ømhed ved tygning. Ved nedsat resistens (forkølelse) kan forbigående sm. + ømhed optræde. Der kan optræde fistel, åben eller lukket (evt. lette murrende sm.). Pt. Har måske opdaget en lille fortykkelse i slimhinden samt at evt. sm. Lindres ved tryk på samme, idet fistlen derved tømmes.                               | Kronen ofte misfarvet. Perkussionsømhed + ømhed for tryk ud for apex kan forekomme. Pulpa avital eller tanden rodfuldt eller pulpaamputeret – jf. bemærk.<br>El-test: %<br>Rtg.: Udvidet parodontalspalte m. brud på lamina dura, evt. større eller mindre opklaring. Evt. sklerose af knoglen enten af lamina dura alene eller af større eller mindre områder omkring apex. Ved åben fistel kan denne sonderes. NB åbningen findes ikke altid ud for den suspekte tand!                                                                                                                                                                           | Ses der sklerose, opfattes det som en reaktion fra organismens side på en let irritation, som regel en kronisk pulpit. Sklerosen vil ofte vedblive at være røntgenologisk konstaterbar efter behand., men kan forsvinde efter nogen tid.                                                                          |
| <b>Cystis periapicalis</b>            | Som regel % sympt. Ved vækst kan cysten fortrænge tandrødder, så pt. Bemærker stillingsforandringer af tandkronerne. I meget sjæld. Tilfælde kan cystens vækst være årsag til sensibilitetsforstyrrelser eller sm. Fra nerver, som udsættes for tryk (kan dog også være tegn på tumor). Inficeres cysten opstår sm., hævelse og svulst af lymfe-glandier. | Kronen ofte misfarvet. Små cyster gør sig næppe bemærket, mens større cyster kan hvælve knoglen frem, så der tydeligt kan føles en hævelse, der normalt ikke er øm. Ved særlig stor fremhævelning af knoglen kan der evt. være bliklågssmerter ved tryk m. to fingre på det tynde knogleblad, der dækker cysten. Hvis knoglen perforeres ses fluktuation. Perkussionsømhed + ømhed ud for apex ved inficerede cyster.<br>El-test: Som regel %, hvis cyste + rodkanal står fyldt m. væske.<br>Rtg.: Normalt ses en kuglerund opklaring, der kan forekomme omgivet af en tynd sklerotisk knoglezone. Ved inficerede cyster ses begrænsningen uskarp. | Kun histo-patologisk undersøgelse kan verificere diagnosen: cyste, men flg. Karakteristika kan føre til den tentative diagnose:<br>1)ændret tandstilling<br>2)bliklågssmerter<br>3)skarpt begrænset opklaring<br>4) vanskeligheder m. tørlægning af rodkanalen<br>5)kolesterolkrystaller i eksudatet fra rodkanal |

2. mestre en endodontisk journaloptagelse
3. mestre en gradvis ekskavering af profund caries
4. mestre anvendelse af maskinel mekanisk udrensning
5. evaluere en oplukningskavitet og en mekanisk udrensning med et operationsmikroskop under vejledning

Alle rodkanaler skal være synlige, og instrumenterne skal arbejde frit i kanalen uden føring. Man skal fjerne så lidt tandsubstans som muligt og samtidig opnå et godt overblik.

Viden om morfologi er vigtigt.

6. udføre vitale pulpabehandlinger på alle tandtyper
7. udføre kanalbehandling på en molar med simpel rod morfologi
8. demonstrere præklinisk kendskab til endodontisk kirurgi
9. være indstillet på at sende vævsprøver/operativt fjernet væv fra det apikale parodontium på indikation til histologisk undersøgelse
10. udføre og journalisere et langtidskontrolbesøg af egen udført endodontisk behandling
11. foretage henvisning af en patient med indikation for endodontisk specialbehandling.

## Kompetence

1. **Overføre teori (ætiologi og patogenese om de inflammatoriske processer i pulpa som enten fører til øget mineralisering eller til udvikling af pulpal nekrose og periapikal inflammation) til klinisk valg af endodontisk behandling med bedst mulig prognose**

Se ovenfor.

2. **overføre kendskab om tandresorptioners klassifikation (intern, ekstern, cervikal) til en prognostisk vurdering samt behandlingsvalg**
3. **overføre kendskab om endodontiske komplikationer opstået som følge af tandtraumer på permanente tænder, til en prognostisk vurdering og behandlingsvalg, herunder rodåbne tænder**
4. **overføre et kendskab til den epidemiologiske status af endodontiske behandlinger til hvilke faktorer der skaber behandlingskvalitet i almen tandlægepraksis**
5. **kvalitetsvurdere egne endodontiske behandlinger med henblik på fremadrettet prognosevurdering**
6. **vurdere behandlingsresultat af tidligere udført rodbehandling med henblik på nødvendighed af kirurgisk versus konventionel revisionsbehandling**
7. **diskutere viden og differentialdiagnostik mellem cyster og apikal inflammation (apikalt granulom) med henblik på beslutning om ortograd konventionel endodontisk behandling eller retrograd kirurgisk behandling**

Cyster skal fjernes kirurgisk. Det er nødvendigt med en histologisk prøve for at stille endelig diagnose.

8. redegøre, diskutere, motivere og begrunde behandlingsvalg overfor patienten
9. diskutere den konkrete endodontiske behandling i patientens samlede behandlingsbehov
10. relatere indsigt i klagesager inden for endodonti til viden om håndtering af disse med henblik på forebyggelse og tilegnelse af høj endodontisk behandlingskvalitet
11. analysere et klinisk patienttilfælde med henblik på at foretage henvisning til udførelse af specialbehandling

# GAMLE EKSAMENSSÆT

## 2013 ordinær

På billederne i bilag 1 ses et klinisk foto og 2 BW af en 24-årig mand, som henvendte sig på Tandlægeskolen i januar 2013. Han bor i København ( [F]= 0.5 ppm i drikkevandet) og børster tænder et par gange om ugen med den billigste fluortandpasta, der kan købes. Intet medicinforbrug. Han oplyser at have smerter for koldt og når han børster tænder.

### Opgave 1

A. Hvad er den mest sandsynlige overordnede odontologiske diagnose på patienten i bilag 1?

Overordnet diagnose: Caries dentalis

Andre diagnoser: Gingivitis chronica  
Dentinhyperæstesi

B. Angiv differential-diagnostiske overvejelser

Vi tror ikke, at smerterne skyldes erosioner, da tænderne ikke ser glatte og blanke ud, som de ellers ville gøre, de ser heller ikke udtalt slidte ud. Desuden ser emaljen ikke ud til at have mineraliseringsfejl. Farveforandringerne skyldes plak og eksponerede rodoverflader.

C. Redegør (max. 1 side) for de ætiologiske årsager bag din valgte overordnede diagnose, gerne udtrykt gennem termene nødvendige faktorer og determinanter.

Den overordnede diagnose caries dentalis er en plakinduceret sygdom. Bakterierne koloniserer tandoverfladen og danner en biofilm.

For at caries kan udvikles skal der være følgende nødvendige faktorer til stede:

- Sukker
- Tand
- Bakterier

Desuden er der et element af tid.

Desuden er der **forskellige determinanter**, der påvirker de nødvendige faktorer, som er med til at afgøre progressionshastigheden:

- Salivasekretion, herunder bufferkapacitet
- Mundhygiejne
- Fluorid

Desuden taler man om **forskellige confounders**, der også er med til at påvirke cariesudviklingen:

- Socioøkonomisk status
- Viden
- Holdning til tandsundhed

Bakterierne fermenterer sukker og producerer herved syre. Denne syre demineraliserer tanden ved at sænke pH-værdien i plakvæsken.

Tandens emalje demineraliseres ved en pH under 5,5. Denne værdi kaldes den kritiske pH.

Hvis der er høje koncentrationer af sukker til stede bliver pH-faldet meget stort, idet der dannes laktat. Hvis der er lave koncentrationer af sukker til stede bliver der dannet mindre skadelige syrer såsom acetat.

Simple sukre fermenteres af bakterierne. Især bindingen i sukrose (glukose-fruktose) indeholder meget energi, som bakterierne kan udnytte.

I biofilmen, hvis der er høje koncentrationer af sukker favoriseres sakkarolytiske bakterier. Disse er kendetegnet ved at være:

- Acidogene → de producerer syre
- Aciduriske → De kan overleve i et surt miljø

Bakterierne nedbryder sukkeret ved anaerob glykolyse: Dette medfører dannelsen af laktat. Det kræves dog, at bakterierne indeholder laktat-dehydrogenase, ellers sker der suger killing.

Der kan dannes intracellulære og ekstracellulære polysakkarider.

- IPS = intracellulært energireservoir.
- EPS = Bruges som klisterstof og gør biofilmen mere klistret.

Caries udvikles i områder i plakstagnationsområder. Det er typisk okklusalt på tænder i frembrud, i fure-fossasystem, langs margo gingivae og approximalt.

Spyttet er med til at rengøre mundhulen. Desuden er der substanser i spyt, der virker antimikrobielt (lysozymer, immunoglobuliner, antistoffer, laktoferrin og laktoperoxidase). I spyt findes desuden følgende buffersystemer:

- Bikarbonatbufferen
- Proteinbufferen
- Fosfatbufferen

Den vigtigste er bikarbonatbufferen. Så længe pH er over 5 virker denne buffer ved at neutralisere syren fra bakterierne. Den kan og ikke virke under pH 5. Hvis plakvæsken er undermættet sker der en demineralisering.

**D. Angiv risikofaktorer på ovennævnte patient og prioriter dem med tal, hvor 3 angiver høj risiko, 2 moderat risiko og 1 lav risiko.**

1. Fluorid i drikkevand
2. For lavt fluoridtandpastabrug
3. Dårlig mundhygiejne er den vigtigste risikofaktor

**E. Redegør for din risikorelaterede behandling af patienten. Her ønskes generelle betragtninger og ikke behandling på tand-/fladeniveau. Besvarelsen må max. være på 1 side**

Først og fremmest skal patienten pudses professionelt af og instrueres i brug af tandbørste og tandtråd.

Retraktioner kan være et tegn på forkert tandbørsteteknik, hvorfor denne skal korrigeres. Desuden skal patienten forstå vigtigheden af at børste flere gange dagligt.

Superficielle læsioner kan behandles med fluor.

Der er eventuelt behov for fissurforsæglig okklusalt. Dette kræver også regelmæssig kontrol.

Denne patient er uegnet til SEAL-behandling. Dette kræver, at patienten har god mundhygiejne og er mødestabil.

Derfor skal både media og profund behandles med fyldningsterapi.

Retraktionerne kan eventuelt behandles med glasionomer. Dette materiale har en fin æstetik til dette område, det er ikke så følsomt for fugt som komposit plast. Desuden afgiver det fluorid, hvilket er en fordel for denne cariesaktive patient.

For at hjælpe patienten til at forstå, hvad patienten selv kan gøre kan cariogrammet anvendes. Dette kan bruges til at illustrere betydningen af patientens adfærd for cariesprogressionen.

Patienten kan ved hjælp af dette visuelle pædagogiske værktøj instrueres i at undgå sukker, nedsætte hyppigheden af sukkerindtag samt øge frekvensen af tandbørstning med fluoridtandpasta.

#### **F. Redegør for din symptomrelaterede behandling af 5+**

På 5+.2 og 5+.4 ses radiolucens svarende til midterste del af dentinen. Dette betyder at der kræves et operativt indgreb, da vi tidligere har vurderet at patienten er uegnet til SEAL/approximal forsegling. Derfor foretages konventionel fyldningsterapi med plast. På denne tand er brugen af glasionomer ikke ideel, da belastningen på fyldningen bliver stor.

#### **G. Redegør for din symptomrelaterede behandling af +8, når der okklusal/distalt er et radiolucent område, som strækker sig ind i den inderste 1/3 af dentinen og der er brud på okklusalfladens emalje**

Ekstraktion er den oplagte behandling. Der er risiko for perforation til pulpa, når caries strækker sig så langt ind i dentinen. Da man ikke som udgangspunkt rodbehandler en 8'er, ville tanden skulle ekstraheres under alle omstændigheder.

#### **H. Prognosen for approximal forsegling siges at være 50 %. Hvad betyder det?**

Dette betyder, at i halvdelen af tilfældene kan cariesprogressionen standes.

#### **I. En metaanalyse af (Llodra et al., 1999: Factors influencing the effectiveness of sealants a meta-analysis) viser, at den cariesreducerende effekt af fissurforseglinger er 71 %.**

**Redegør for:**

##### **a) hvad metaanalyser er**

En meta-analyse kan beskrives som en analyse af analyser. For at lave en metaanalyse kræves det, at studierne er sammenlignelige med hensyn til inklusionskriterier.

##### **b) hvor disse rangerer i evidensbegrebet**

Et systematisk review med en metaanalyse er det højeste niveau af evidens. Det laveste niveau af evidens er for eksempel ekspertudtalelser. På trods af, at dette er det laveste niveau, er det oftest dette, som der bliver fulgt i praksis.

##### **c) hvad betyder en cariesreducerende effekt på 71% med 95 % sikkerhedsgrænser på 70-73 %**

En 95 % sikkerhedsgrænse betyder, at 95 % af den cariesreducerende effekt ligger mellem 70% og 73 %. Den gennemsnitlige cariesreduktion er 71 %.

## **Opgave 2**

**A. Det svært slidte og eroderede tandsæt forekommer hos både unge og ældre og kan have behov for behandling.**

##### **a) Nævn forskellige patienttyper, der ofte har ekstremt slid og erosion**

Bulimikere  
Unge drenge i computerspil-og-cola-alderen  
Stressede  
Bruxister  
Folk, der har et stort indtag af citrusfrugter  
Patienter med reflux  
Sportsfolk, der indtager store mængder energidrikke  
Svømmere i dårligt regulerede svømmebassiner  
Professionelle vinsmagere

**b) Beskriv de ætiologiske faktorer**

Erosioner skyldes syre af non-bakteriel oprindelse. Det kan være endogent og exogent. Den endogene syre kommer fra mavesyren i forbindelse med opkast og reflux. Exogen syre kommer fra kosten fra eksempelvis sodavand og citrusfrugter.

pH i mavesyre og sodavand er væsentligt lavere end pH i den syre, der dannes i bakterier. Desuden er det anderledes i form af, at syres vaskes hen over tænderne, hvorved store skader kan ske på ganske kort tid.

Plak fungerer som beskyttelse mod disse skader.

**c) Redegør for lokaliseringen af læsionerne**

Endogent inducerede erosioner ses typisk på orallfladen. De ses især i overkæben hvor spyttet ikke yder samme beskyttelse, som den gør i underkæben.

Exogent inducerede erosioner ses på facialflader især i fronten. Desuden ses cupplings.

**B.**

**a) Hvornår er der indikation for udførelse af restorativ behandling på disse patienter?**

Der er indikation for restorativ behandling, når skaderne er så store, at der er fare for skade på pulpa eller andre funktionsforstyrrelser. Desuden er der indikation for restorativ behandling hvis patienten udtrykker et ønske om forbedret æstetik.

**b) Hvilke behandlingsmuligheder er der?**

Hvis graden af slid er lav er behandlingen non-invasiv: Råd og vejledning om kost og sodavand og livsstil.

Hvis der er tale om bruksister, er det også vigtigt at give patienten en bidskinne, således at sliddet på tænderne formindskes.

Hvis sliddet er større kan man forsøge sig med plast - især på unge mennesker. Det kræver livslang behandling, hvorfor man gerne vil udskyde invasiv behandling længst muligt.

Senere kan der komme fast protetik på tale.

Hvis der er behov for bidhævning, kan dette for eksempel udføres ad modum Bjørn Dahl.

Der udføres bidhævning på de mest slidte tænder, hvorefter de resterende tænder erupterer kompensatorisk.

**c) Beskriv fordele og ulemper ved disse**

Plast er mindre invasivt → man fjerner mindre sund tandsubstans.

Kroner kan udføres med et bedre æstetisk resultat og de holder længere. Til gengæld fjernes mere sund tandsubstans. Dog skal man huske på, at kroner kan slide meget på antagonistterne.

Man skal altid tage patientens alder med i betragtning.

### Opgave 3

#### A. En patient henvender sig til dig med ønsket om at få én eller flere misfarvede tænder gjort pænere. Hvordan vil du gribe det an?

Først og fremmest er det vigtigt med en grundig anamnese med henblik på at undersøge, hvad misfarvningen skyldes.

Det er vigtigt at informere patienten om årsagen til tilstanden samt prognosen. Patienten skal informeres om behandlingen herunder forløbet og eventuelle konsekvenser eller bivirkninger.

Det er vigtigt med kliniske fotos. Desuden skal patienten have betænkningstid på minimum 2 dage inden behandlingen kan iværksættes.

#### B. Hvilke behandlingsmuligheder kan komme på tale, når der ses bort fra restorativ behandling?

Hvis misfarvningerne skyldes belægninger, kan dette behandles med en tandrensning og afpudsning med pimpsten.

Hvis misfarvningen skyldes en aldersbetinget akkumulation af farvestoffer kan man forsøge sig med en ekstern blegning. Denne kan udføres på klinikken eller som tandlægestyret hjemmeblegning.

Hvis tanden er misfarvet som følge af endodontisk behandling, kan man udføre en intern blegning.

Hvis tilstanden skyldes for eksempel dental fluorose, som skønnes at være overfladisk i emaljen kan man udføre emaljemikroabrasion.

#### C. Beskriv fordele og ulemper ved de forskellige behandlinger. (Der ønskes ikke en beskrivelse af de kliniske procedurer i forbindelse med behandlingerne.)

Tandrensning og afpudsning:

- Fordele: Nemt og hurtigt. Non-invasivt.
- Ulempe: Misfarvningerne kan være trængt ind i tanden, så behandlingen ikke har den ønskede effekt.

Ekstern blegning:

- Fordele: Nemt og non-invasivt. Gode resultater.
- Ulempe: Tidskrævende. Kan give øget følsomhed (11 % bliver så følsomme, at behandlingen stoppes). Mild overfladisk ætsning af emaljen. Begrænset holdbarhed.

Intern blegning:

- Fordele: Rigtig gode resultater. God holdbarhed.
- Ulemper: Kræver flere besøg. Kræver sufficient rodfyldning. Risiko for cervikal rodresorption. Øger risiko for fraktur af den i forvejen

Emaljemikroabrasion:

- Fordele: God effekt ved overfladiske hvidlige pletter. Hvis hele det porøse område fjernes ses ikke recidiv. Skal gentages, hvis der efterlades hypomineraliseret emalje
- Ulemper: Emalje går irreversibelt tabt. Tænderne kan komme til at fremstå mere gule, når hvide pletter fjernes. Der er 1000 um emalje på en intakt facialflade, og der mistes op til 25 um emalje pr. Behandling. Derfor kan den ikke gentages ubegrænset. Risiko for ætsning af gingiva, hvis denne ikke beskyttes sufficient.

#### D. Hvilke regler er gældende for kosmetisk behandling af tænder?

Denne type behandling er omfattet af kosmetikforordningen. I dette tilfælde skal koncentrationen af hydrogenperoxid være under 6 %. Kun på odontologisk indikation kan koncentrationen være højere. Må ikke udføres på patienter under 18 år.

Klinisk foto før og efter.

Minimum 2 dages betænkningstid.

**“Ja, man må som tandlæge, hvor man arbejder under Autorisationsloven (Sundhedsstyrelsen), anvende konc. højere end 6%, hvis det er på odontologisk indikation (altså ikke til blegning af almindelige misfarvninger sfa. organiske farvestoffer).**

**Men, forhandlerne må ikke sælge produkter med mere en 6% til blegning af tænder ifgl. EU-reglerne, som i DK reguleres af Miljøstyrelsen. Flere dentaldepoter sælger det og Miljøstyrelsen siger, at de ikke har kapacitet til at gøre noget ved det.” - citat Ulla P.**

#### Opgave 4

**Redegør for behandlingsprocedurer for stigende stadier af profund caries samt evidensniveau for disse behandlinger.**

- Almindelig ekskavering: Al carieret væv fjernes i én seance, og der udføres en permanent restaurering.
- Gradvis ekskavering: Her ekskaveres non-selektivt perifert og der efterlades carieret væv mest pulpanært med henblik på at undgå perforation. Prognosen er god, og man undgår signifikant flere perforationer til pulpa i dybe carieslæsioner end ved den non-selektive ekskavering. Prognosen er god (90 %)
- Pulpektomi. Prognosen er god 95 %
- Kanalbehandling. Prognosen er god: Uden apikal opklaring 90 %, med apikal opklaring 80 %
- Ekstraktion. Hvis carieslæsionen er meget dyb og prognosen vurderes håbløs. Hvis det eksempelvis er meget dyb caries i en 8'er vil denne behandling typisk være den foretrukne.

Prognoserne er baseret på, at behandlingerne udføres *lege artis*. Tallene er baseret på kliniske studier.

#### Opgave 5

**A. Redegør for rodfyldningens betydning for prognosen af en endodontisk behandling.**

Rodfyldningens kvalitet har stor betydning for prognosen, men det er stadig den koronale restaurering, der betyder mest for tandens overlevelse.

Rodfyldningens kvalitet vurderes på:

- Længde
- Tæthed
- Taper opretholdt
- Ingen transport

**B. Anfør hvorledes du vil behandle en 5+, hvor rodfyldningen er 4 mm for kort og hvor der ses apikal opklaring på røntgen. Angiv tandens diagnose.**

Diagnose: Tand rodfyldt et parodontitis apikalis chronica.

Når rodfyldningen er 4 mm for kort - hvilket vurderes at være meget i denne sammenhæng - bør det være muligt at forbedre rodfyldningens kvalitet ved en ortograd revisionsbehandling.

Revisionsbehandling kan også udføres retrogradt, men denne behandling er ikke kun mere invasiv, den giver heller ikke mulighed for at rette op på andre mangler ved rodfyldningen. Derfor er førstevalg til behandling af denne type ortograd revision.



## Opgave 1

### Information:

22 årig mand som ikke har været til tandlæge siden børnetandplejens ophør. Børster tænder et par gange om ugen med "børnetandpasta". Hans nye kæreste som er klinikassistent, har sendt ham til tandlægen.

De 5 billeder i bilag 1 viser tandsættet og 4 af de 8 carieslæsioner som tandlægen diagnosticerer at patienten har

**a) Hvad er de mest sandsynlige caries diagnoser på 6+ okklusalt, +6 okklusalt, og +8 okklusalt, når læsionerne vurderes som værende aktive?**

**6+ okklusalt:**

Det kliniske billede giver indikation af, at diagnosen er caries dentalis progressiva media. Når man ser radiologisk kunne det dog godt se ud til, at læsionen strækker sig ind i den inderste  $\frac{1}{3}$  af dentinen, hvorved diagnosen caries dentalis progressiva profunda stilles.

I forhold til kriterierne for ICDAS-systemet er diagnosen caries dentalis progressiva media, men da det radiologiske billede viser en mere profund læsion, og vi ved, at virkeligheden kan være 30 % værre end det radiologiske billede indikerer, er den endelige diagnose: Caries dentalis progressiva profunda.

**+6 okklusalt:**

Den distale fossa ser ud til at have en skygge, hvorfor den er en score 4 i ICDAS-systemet. Derfor stilles diagnosen: Caries dentalis progressiva media. Den centrale fossa ser ikke ud til at have en skygge, hvorfor det er en score 3 i ICDAS. Det er vanskeligt ud fra kliniske fotos at vurdere, om der er tab af overfladeintegriteten, men hvis der ikke er dette, er læsionen superficiel og scorer 2 i ICDAS.

**+8 okklusalt:**

Denne læsion får diagnosen caries dentalis progressiva superficialis. Overfladen er kridtet, men der ser ikke ud til at være kavitet. Der ser ikke ud til at være tørlagt, hvorfor det er en score 2 i ICDAS.

**b) Beskriv, gerne ved brug af tegninger de mest sandsynlige radiologiske billeder af læsionerne på +6 og +8**

**c) Redegør på max. en side for de mest gængse symptomrelaterede behandlinger af de 3 læsioner. Vælg en af behandlingerne og gå i detaljer med de enkelte step i den valgte behandling.**

**6+:**

Behandlingen af denne læsion er en plastfyldning. Den er for dyb til at non-invasiv behandling kan komme i spil.

Hvis man er nervøs for at perforere til pulpa kan der være indikation for at lave denne som en gravis ekskavering. Behandlingen udføres i 2 seancer. Ved første besøg ekskaveres non-selektivt perifert. Dette gøres for at gøre det muligt at lave en tæt midlertidig fyldning.

Der efterlades carieret dentin af læderagtig konsistens ind mod pulpa. Dette gøres i håb om, at caries inaktiveres og dentinen bliver hård og en perforation derved kan undgås.

I anden seance, som udføres efter 6-12 mdr. fjernes den midlertidige fyldning og eventuel resterende caries fjernes. Dernæst laves en permanent fyldning.

Ved denne behandling kræves, at patienten forstår vigtigheden af anden seance. Ellers er prognosen dårlig (13 %). Nogle patienter tror fejlagtigt, at de er færdige med behandlingen efter første seance.

Prognosen er god for patienter, der gennemfører begge seancer (90 %) og man kan undgå mange perforationer og pulpektomier med denne behandling.

Det er vigtigt med et godt tæt langtidsprovisorium. Det er vigtigt at informere patienten om at henvende sig straks, hvis der sker noget med provisoriet.

**+6:**

Her laves en konventionel plastfyldning med non-selektiv ekskavering.

Det er vigtigt, at forbehandlingen er god for at få en god og holdbar fyldning. Det er vigtigt med sufficient tørlægning med kofferdam, sug og vatruller.

**+8:**

Denne læsion er superficiel, hvorfor behandlingen forsøges så non-invasiv som muligt.

Derfor vælger vi at udføre en SEAL-behandling. Det er dog vigtigt at patienten er informeret om, at det er vigtigt med regelmæssig kontrol, så det kan ikke udføres, hvis patienten ikke er mødestabil.

Prognosen er afhængig af at behandlingen udføres *lege artis* og god tørlægning opnås - optimalt med både kofferdam, sug og vatruller.

Behandlingen kan udføres på dentincaries med eller uden kavitet eller skygge. Der kan radiologisk ses caries op til  $\frac{1}{3}$  igennem dentinen - i udvalgte tilfælde op til  $\frac{1}{2}$  igennem dentinen. Det har vist sig at denne behandling kan udskyde invasiv behandling med op til 7 år.

En SEAL-behandling udføres på følgende måde:

1. Diagnosen verificeres
2. Afpudsning med profylaksehåndstykke og tandpasta
3. Tørlægning med vatruller, sug og kofferdam
4. Ætsning med fosforsyre i 60 sekunder 37 % efterfulgt af skylning med vand i 20 sekunder
5. Dehydrering med 99 % ethanol - gentages 2 gange
6. Applicering af forseglingsmaterialet
7. Lyspolymerisering i 40 sekunder efter 20 sekunders ventetid.

**d) Hvad er den mest sandsynlige caries diagnose på -5 distalt, når der ses blødning ved sondering af gingiva under læsionen?**

Caries dentalis progressiva superficialis. Der ser ikke ud til at være caries i dentinen radiologisk.

**e) Hvilken behandling vil du foreslå for denne læsion, hvorfor og hvordan vil du udføre den?**

Behandlingen af denne læsion skal være så non-invasiv som muligt. Derfor vil vi pensle med fluorid i denne seance. Desuden skal patienten instrueres i at anvende "voksen-tandpasta" med 1150-1450 ppm fluorid. Det skal han desuden gøre 2 gange dagligt, da et par gange om ugen langt fra er tilstrækkeligt.

Patienten kan vha. cariogrammet få indtryk af, hvilken forskel dette initiativ ville gøre for hans cariesrisiko. Desuden skal patienten instrueres i approximant renhold ved hjælp af tandtråd.

## Opgave 2

Se Cariogrammet I bilag 2

**Redegør for, på max 1½ side, din risikorelaterede behandlinger af patienten med den risikoprofil du ser i Cariogrammet.**

**Du skal i din bevarelse komme ind på, hvilke behandlinger du vil prioritere frem for andre og redegøre for hvorfor?**

I cariogrammet indgår følgende risikoparametre:

- Antal måltider - mellem 5 og 7 dagligt
- Tidligere carieserfaring - gennemsnitligt for patientens aldersgruppe
- Relaterede sygdomme - ingen
- Kostens sammensætning - uinteresseret
- Mængden af plak - mangelfuld
- Mikrobielle sammensætning
- Fluoridprogram
- Spyttsekretion - tvivlsom
- Spyttets bufferkapacitet

For denne patient er det især kosten der slår ud. Herunder særligt kostens indhold af sukker. Denne patient har en kost med et hyppigt og stort indtag af sukker. Når der scores 3 på kostens sammensætning er det fordi patienten er ligeglad.

Der ses endvidere store mængder af plak registreret, hvilket disponerer for progressionen af caries. Der er ingen relaterede sygdomme, hvilket er positivt. Samtidigt ses en normal spyttsekretion. For denne patient består den risikorelaterede behandling i omlægning af kost og korrektion af mundhygiejne.

Det viser sig, at spyttsekretionen er "tvivlsom". Nedsat spyttsekretion disponerer også for caries. Derfor kan patienten motiveres til at anvende sukkerfrit tyggegummi til stimulation af spyttsekretionen.

I den risikorelaterede behandling kan cariogrammet indgå aktivt, da det ved sin pædagogiske præsentation af patientens risikofaktorer. Det gør det nemt og overskueligt for patienten at se, hvilken betydning en livsstilsændring vil have på egen cariesrisiko. Det letter også tandlægens arbejde med at motivere patienten.

## Opgave 3

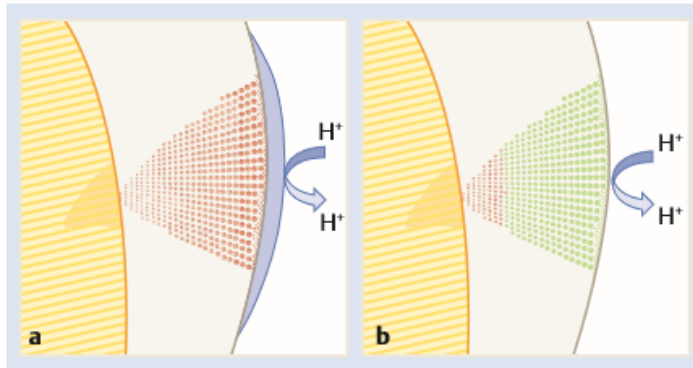
**a) Approximal forsegling og approximal infiltration er nye behandlinger af proximale læsioner med diagnosen Caries dentalis progressiva, superficialis. Hvad er den væsentligste forskel på de to behandlinger?**

En approximal forsegling kan foretages hvis tænder separeres et par dage inden behandling, dette kan ske ved f.eks. At lægge et bånd omkring tanden eller ved at separere med elastikker. Herefter foretages en forsegling som under normale omstændigheder. Der ætzes med fosforsyre i 60 sek, isoleres med teflontape/kofferdam og herefter forsegles med mikrobrush, overskuddet fjernes, og til sidst belysning.

Den approximale infiltration sker ved, at den meget tyndtflydende resin trænger helt ind i den porøse emalje frem for at lægge sig på overfladen af tanden som ved forseglingen.

Begge behandlinger forhindrer mikroorganismer og deres produkter i at penetrere.

Den høje grad af demineralisering opnås ved anvendelse af saltsyre HCl ved infiltrationen frem for phosphorsyre som ved forseglingen.



**Fig. 17.1a, b** A diffusion barrier is created on the surface by sealing (a) a caries lesion. In infiltration (b), a low-viscosity resin penetrates the pores of the lesion body and is light cured. Both resins prevent acids as well as substrates for microorganisms from penetrating.

**b) Prognosen for approximal forsegling siges at være 75%, hvad betyder det?**

Det betyder, at behandlingen nedsætter risikoen for approximal caries med 75 %.

- c) En splitmouth design undersøgelse viser, en caries reducerede effekt på 25%, når proximale læsioner forsegles frem for at instruere patienten i brug af tandtråd, med 95% sikkerhedsgrænser på 9-41%. Er der signifikant forskel mellem de 2 behandlinger, hvorfor, hvorfor ikke?

**Opgave 4**

**Plastfyldningers materialemæssige aspekter**

- Hvad indeholder et komposit plastmateriale?
- Hvilke af disse indholdsstoffer har betydning for en plastfyldnings styrke, kontraktion og slid? Og hvordan optimeres et plastmateriale mht. disse tre faktorer?
- Forklar polymeriseringsreaktionen ved lyspolymeriserende plast.
- Hvilke faktorer påvirker polymeriseringsdybden ved fremstilling af en fyldning i lyspolymeriserende plast?

**Opgave 5**

**Plastmaterialer er nu blevet første valg ved behandling af fyldningskrævende caries i kindtænder.**

**a) Hvordan er holdbarheden af klasse II plastfyldninger og hvad er de væsentligste grunde til de laves om eller har brug for reparation?**

Klasse II fyldninger i komposit plast har en årlig omlavningsfrekvens på 4,7 % i gns. En dygtig tandlæge kan have en årlig omlavningsfrekvens på 2,5 %.

Årsager til omlavning i prioriteret rækkefølge fra mest til mindst hyppige:

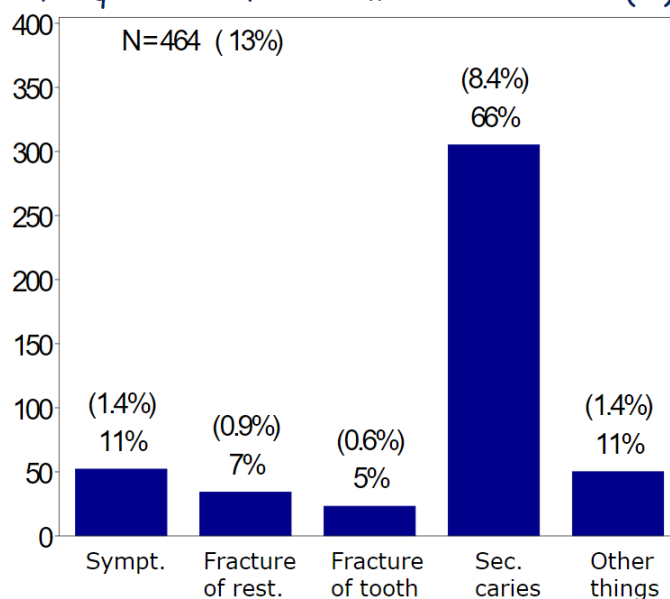
Sekundær caries

Symptomer

Fraktur af rest.

Fraktur af tand

**Reasons for replacement/repair, 8 yr**  
Frequencies of controlled restorations (%)



*Pallesen and van Dijken, J Dentistry 2013*

**b) Beskriv og begrund hvilke faktorer, der kan have indflydelse på holdbarheden af plastfyldninger i kindtænder.**

Størrelse af fyldning, reststandsættet, kontakt til nabetænder, mulighed for renhold, kanttilslutning, suprakontakt, tandlægens evner, er proceduren fulgt, typen af plast, udformning af kontaktpunkt og parafunktioner (bruxisme).

## Opgave 6

### Pastiskefyldningers biologiske egenskaber

- a) Der ønskes en redegørelse for biologiske bivirkninger, som kan forekomme ved fyldningsterapi.
- b) Forklar hvordan du i forbindelse med patientbehandling kan forebygge eller begrænse de biologiske bivirkninger ved fyldningsterapi.

## Opgave 7

### a) Hvad er definitionen på en dentininfraktion?

En inkomplet fraktur i en posterior vital tand, som involverer dentin og muligvis pulpavæv.

### b) Beskriv de subjektive symptomer fra en tand med dentininfraktion.

Det mest almindelige symptom er smerte, som opstår idet tyggetrykket lettes. Der kan også være smerte i forbindelse med indtagelse af surt og sødt

### c) Hvilke tænder er hyppigst involverede?

Molarer i underkæben

### d) Hvordan stilles diagnosen?

Ved brug af en Fracfinder, og ellers radiologiske tegn på parodontal nedbrydning lokalt hos en ellers parodontalt rask patient.

### e) Nævn mulige forklaringer på udvikling af dentininfraktioner.

Skarpe indre kantvinkler- ses hyppigere ved amalgamfyldninger. Stort fyldningsareal. Parafunktioner. Overpræparation af kaviteter. Lateral kondensering i forbindelse med rodfyldning, Traume i forbindelse med tygning.

### f) Hvilke behandlingsmuligheder er der?

Aflastning, fjerne den frakturerede cusp, stabilisere og observationer for pulpitis og nekrose.

### g) Hvordan kan infraktioner i dentin forebygges?

Forsigtig præparation, undgå skarpe kanter, minimere kontraktion og ekspansion af materialer, minimere brugen af stifter.

## Opgave 8

Fra teksbøger er det velkendt at prognosen for rodbehandling er god, hvorimod radiologiske data fra almen praksis udviser væsentligt dårligere behandlingsresultater. Redegør for mulige tiltag der kan forbedre den endodontiske behandlingskvalitet.

- Anvendelse af hjælpemidler såsom mikroskop eller lupbriller og roterende instrumenter. Apexlokator.

- Kofferdam
- Efteruddannelse, der kan hjælpe behandlere til kvalitetskontrol af eget arbejde
- Erkendelse af, at det er i orden at henvise, hvis en case overstiger ens evner som behandler.

## **Opgave 9**

**Redegør for pulpale reaktioner lige fra lettere grader af inflammation til irreversible inflammationsforandringer med særlig fokus på stigende progressionsstadier af caries.**

**Angiv de mulige behandlinger i tilknytning til din besvarelse ovenfor.**

Ved en media eller profund caries kan bakterielle produkter trænge ind i pulpa og skabe inflammation. Der ses en ophobning af neutrofile granulocytter og monocytter initialt.

Inde i tanden er der ikke mulighed for ødemdannelse og drænage.

Der ses tilvækst af mindre nervegrene, hvilket er en reversibel tilstand. Der ses vaskulære ændringer i form af en øget permeabilitet af karrene.

Frigivelsen af neuropeptid medfører neurogen inflammation. Disse tiltrækker flere inflammationsceller fra både det innate og det adaptive immunsystem.

De slumrende nervefibre vækkes af inflammationsmediatorerne.

I inflammerede pulpaer er tærskelværdien nedsat i forhold til tærskelværdien i sunde tænder, så tanden bliver mere følsom og reagerer på mindre stimuli end normalt. Desuden kan smerterne blive spontane.

Nociceptorerne bliver sensibiliseret af inflammatoriske mediatorer.

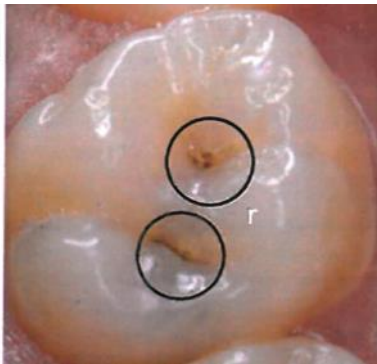
Hvis caries ikke er nået til pulpa endnu, og der ikke er symptomer fra pulpa, kan caries behandles med en successiv ekskavering. Målet med denne er at undgå perforation til pulpa.

Hvis der er symptomer fra pulpa, eller caries er kommet helt ind til pulpa er behandlingen en pulpektomi.

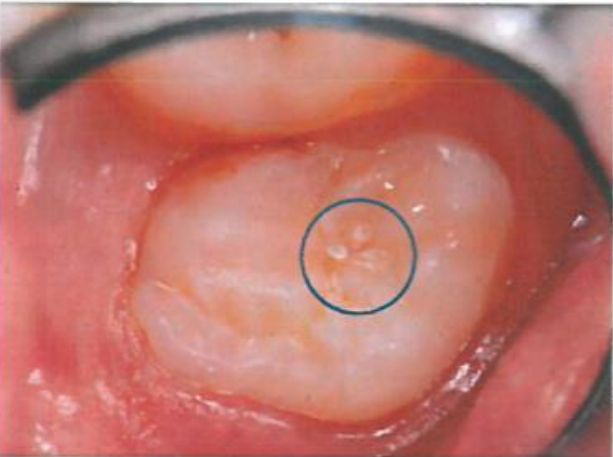
Hvis der er apikal radiolucens, er det et tegn på en inficeret rodkanal, hvorfor en kanalbehandling kommer på tale.



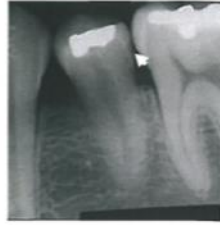
6+okklusalt/  
distalt



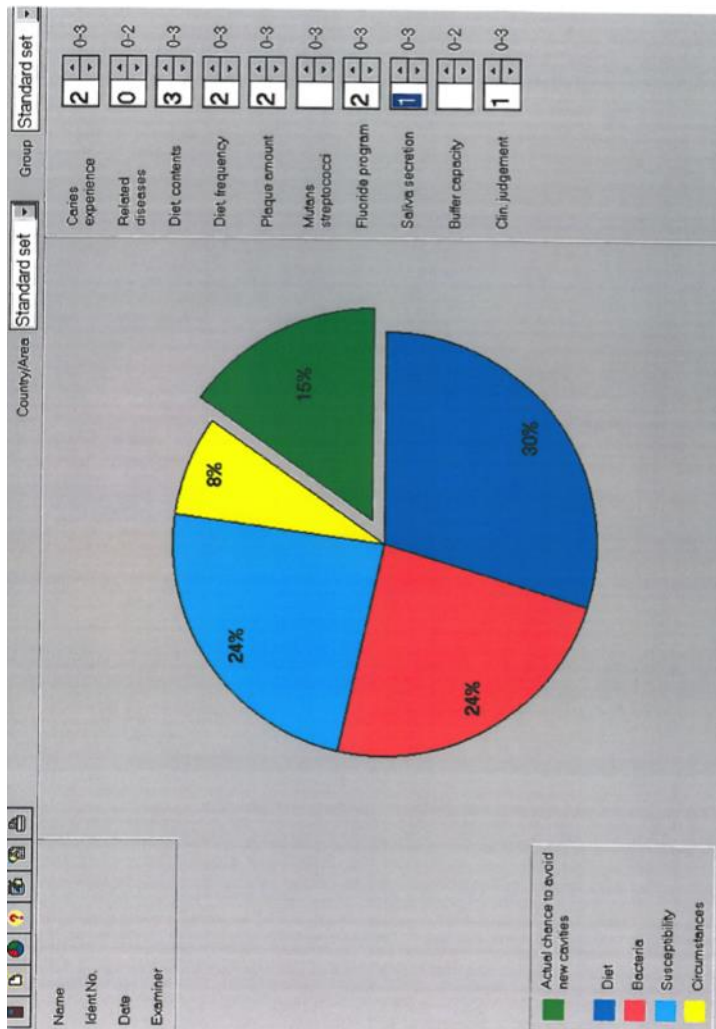
+6, okklusalt,  
centrale og  
distale fossae



+8 Okklusalt,



35distalt



## Opgave 1 (Bilag 1 hører til denne opgave)

### Patientcase

#### Henvendelsesårsag:

23-årig mand har ringet til klinikken for at få en tid.

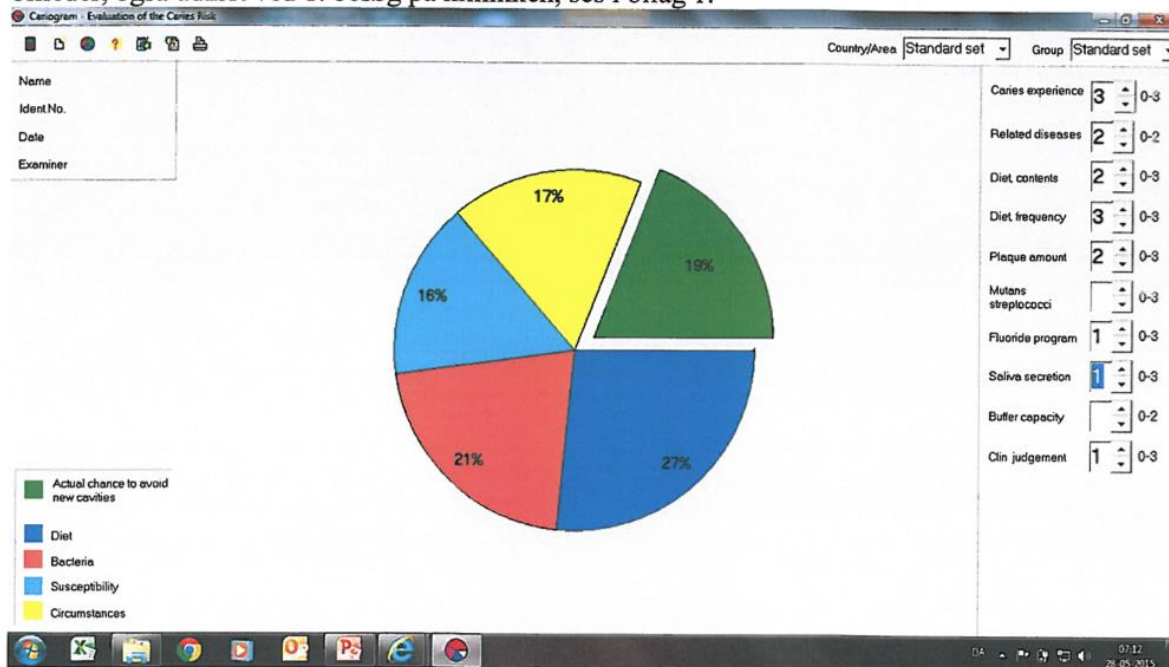
Pt. ønsker en tandundersøgelse og behandling, da det er ca. 5 år siden, at pt. sidst har været til tandlæge.

Pt. er født og opvokset i København, bruger ikke medicin, er ryger og ryger hash min. 3 gange om ugen. Spejlet klæber let til mundslimhinden.

Der ses approximal blødning ved forsigtig sondering i molar og præmolarregionerne.

Pt. har haft lidt problemer med visdomstanden i højre side af underkæben og hvis der er problemer med den vil han godt have den ekstraheret. Det gælder ikke visdomstanden i den anden side.

Nedenfor ser du patientens risikovurdering ved 1. undersøgelse. De kliniske og radiologiske billeder, også udført ved 1. besøg på klinikken, ses i bilag 1.





- A) Redegør for hvad Cariogrammet fortæller dig ang. patientens aktuelle cariesrisiko.
- B) Angiv overordnede caries diagnose og caries diagnoser på fladeniveau på molarer og præmolarer.
- C) Læsionerne på 1+facialt og + 3 facialt (Bilag 1, fig. a1, blå pile) er diagnosticeret som caries dentalis non progressiva, superficialis. Redegør for om du er enig eller uenig i diagnosen.
- D) Beskriv det mest sandsynlige kliniske billede af carieslæsionen på 7- mesialt. (Bilag 1, fig. d og e, røde pile)
- E) Redegør for din risiko- og symptomrelaterede behandlingsplan. Du skal ikke gå i detaljer med hvordan fyldninger, etc. udføres, men hvis du anbefaler lokal fluorbehandling ønskes en uddybning af, hvorfor og hvordan behandlingen appliceres.
- F) Når du er færdig med den indledende caries-behandling af patienten, hvad vil du så lægge til grund for længden til næste besøg på klinikken og hvorfor?

Den samlede besvarelse af opgave 1, A-F skal begrænses til max. 3 sider.

**A) Redegør for hvad Cariogrammet fortæller dig ang. Patientens aktuelle cariesrisiko.**

Patienten scorer højt på flere parametre i Cariogrammet. Den eneste han ikke scorer højt er fluoridindtaget, som ligger inden for normalen. Patienten har et stort forbrug af sukker, samt en høj frekvens af indtaget. Desuden scorer han højt i forhold til disponerende sygdomme mv. Og tvivlsom spytksekretion. Pt. har endvidere dårlig mundhygiejne med plak på 20-50% af alle flader. Han har derfor høj cariesrisiko. Pt. har også stor carieserfaring.

**B) Angiv overordnede caries diagnose og caries diagnoser på fladeniveau på molarer og præmolarer.**

6+.2 - superficiel  
 4+.4 - media  
 +4.4- media → profund  
 +6.4 media  
 8-.1 - profund  
 7-.2 - media  
 5-.4 - media  
 -5.4 - superficiel  
 -6.4 - media  
 -7.4 - superficiel  
 -8.4 profund

C) Læsionen er superficiel, men aktiv. Læsionen ligger i et plakstagnationsområde og han har dårlig mundhygiejne. Læsionen fremstår kridtet hvilket kendetegner en aktiv læsion.

Karakteristisk for en aktiv læsion:

- Læsionen er dækket af synlig plak og vil ofte ligge i et plakstagnationsområde
- Hvis der er kavitet, vil kantområdet være uregelmæssigt
- Læsionen vil optræde mat, kridtet, hvidlig eller gullig/lys brun
- Ved forsigtig sondering (for undgå at lave mikrokaviteter) vil læsionen føles ru eller blød
- Endnu et tegn kan være inflammatorisk gingiva, hvis læsionen er lokaliseret gingivalt. Se efter blødning ved sondering.

**D) Beskriv den mest sandsynlige kliniske billede af carieslæsionen på 7- mesialt.**

Der ses relativt stor læsion radiologisk og der er brud på emaljen. Klinisk vil læsion muligvis kunne ses og med sikkerhed sonderes. Brug af tandtråd i dette approximalrum vil resultere i en flosset tandtråd. Vi vil forvente at der er plak i området, kantområdet vil være uregelmæssigt og læsionen vil føles blød. Der vil ses blødning fra gingiva.

**E) Redegør for din risiko- og symptomrelaterede behandlingsplan...**

Alle media og profunde læsioner skal behandles med fyldningsterapi. På de profunde læsioner vil en gradvis ekskavering være hensigtsmæssig for at undgå perforation til pulpa. 8-8 bør ekstraheres. De superficielle læsioner bør pensles med fluor.

Fluor er bevist at kunne reducere cariesrisikoen med 40-45%.

Procedure:

Evt. afpudsning

Tørlægning

Applicering af enten natriumfluorid med vatpellet i tilgængelige områder eller Duraphat lak.

Information til patient om at undgå mad og drikke i op til 6 timer ved Duraphat lakering.

F) Vi vurderer at patienten tilhører den røde kategori, da han har en/flere sygdomme der disponerer for caries. Indkaldeintervaller er individuel professionel vurdering fra tandlægens side. I dette tilfælde vurderes det at pt. Skal til undersøgelse 4 x årligt.

Der tale om en kategori 5 i ICDAS, fordi der ses kavitet i dentinen <50% af fladen, samt skygge.

Radiologisk ligner det at læsionen er begrænset til den yderste/midterste  $\frac{1}{3}$  af dentinen. Ifølge ICDAS vil diagnosen være en profund, men vurderes den kun radiologisk vil diagnosen formentligt være en media.

Media: Fyldningsterapi eller evt. SEAL afhængigt af patient.

Profund: Successiv

Helst så non-invasiv så muligt. SEAL kræver hyppigere observation, og en mødestabil patient der kan holde godt rent.

Plast ældes og kan optage farvestoffer, som ændrer dens farve og æstetik. Der ses radiologisk en spalte mellem fyldning og tand. Det kan antages at der er kommet noget spaltemisfarvning.

Den eneste rigtige behandling vil være at lave en omlavning af fyldningen, da det ikke er invasiv og den er æstetisk. Det kræver livslangt vedligehold. På senere tidspunkt kan overvejes facade eller krone.

### **Misfarvning:**

Kan inddeles i følgende kategorier:

- Spaltemisfarvning:
  - Knyttet til forekomst af spalte mellem fyldning og tand eller i emaljen tæt på kavitetskanten
  - Skyldes farvestoffer fra føde samt tobak
  - Selv mikroskopiske spalter med en bredde på 0,2  $\mu\text{m}$  kan misfarves, så de gøres synlige
- Kantmisfarvning:
  - Knyttet til kantområdet og skyldes marginale unøjagtigheder, hvor plak og tandsten kan retineres og efterhånden ændre farve pga. absorption af farvestoffer
  - Unøjagtigheder kan være fyldningsoverskud- og underskud og emaljekantfraktur
- Overflademisfarvning.
  - Farvestoffer bindes til overfladen af plastfyldninger
  - Skyldes overfladens ruhed og især forekomsten af revner og sprækker
  - En overflade der er afbundet uden beskyttelse mod iltinhibition har stor tendens til misfarvning
  - Visse stoffer i føden kan blødgøre plastoverfladen og øge tendens til misfarvning
  - Mikrofilplast har mindre tendens til overflademisfarvning end plast med store fillerpartikler, fordi mikrofilplast kan pudses bedre, således der kommer færre ruheder i overfladen

- Bundflademisfarvning:
  - Når bunden under en fyldning er af en anden farve end selve fyldningen
  - Kan skyldes cementer, som enten er meget hvide eller misfarves brunligt
  - Eugenolatcementer inhiberer plastens polymerisation → farvede forbindelser vil kunne dannes i den uafbundne plast
- Intern misfarvning:
  - Kaldes også ægte korpusmisfarvning
  - Skyldes langsomt fremadskridende oxidationsprocesser i det afbundne plast
  - Opstår især i to-komponente plast, fordi der er et relativt højt indhold af tertiære, aromatiske aminer, som ved oxidationsprocesser bliver omdannet til stærkt farvede forbindelser
  - Misfarvningstendensen nedsættes, når omsætningsgraden øges dvs. færre ureagerede C=C-bindinger → mindre misfarvning

## Opgave 4

### Diskuter fordele og ulemper ved fyldningsreparation i forhold til udskiftning af fyldning.

Fordele ved reparation:

- Mindre invasivt - fjerner mindre tandsubstans.
- Kræver små lokaliserede defekter.

Ulemper:

- Er defekten for stor kan denne metode ikke benyttes.
- Yderligere tab af tandsubstans
- Observation (= ingen behandling)
  - Indikation: kun hvis mindre fejl er til stede → manglende farvelighed / misfarvning eller suboptimale kantforhold eller smårevner / krakeleringer uden kliniske ulemper, hvis ubehandlet
- Renovering (= konturering eller pudsning uden tilførsel af nyt materiale - udover evt. resin)
  - Indikation: hvis mangler kan justeres uden beskadigelse af tand
    - fjerne overskud
    - rekonturering af overflade
    - fjerne misfarvning
    - glatning og polering af overflade
    - forsegling af porer og små spalter med resin hvilket kan udføres uden at tilføje nyt restorativt materiale (undtagen resin)
- Reparation (= Korrektion af en uacceptabel fyldning til den bliver acceptabel ved at tilføje nyt materiale)
  - Indikation: oftest i tilfælde af lokaliserede mangler, som er klinisk uacceptable. Reparation er en minimalt invasiv behandling, som i alle tilfælde indebærer anvendelse af et fyldningsmateriale (ikke kun resin) med eller uden præparation i restaurering og / eller tandsubstans
- Omlægning (= fuldstændigt skift af restaurering)

- Indikation: ved generelle eller alvorlige problemer og reparation ikke er tilstrækkelig eller mulig. Omlægning af en restaurering er oftest forbundet med flere smerter og mere tabt tandsubstans

## Opgave 5

- A) Redegør for rodfyldningskvalitet og dens betydning for prognosen af en endodontisk behandling. Inddrag i din besvarelse 2 eksempler på insufficiente rodfyldninger og diskuter betydningen af tandens primærdiagnose og af aseptisk arbejdsgang.
- B) Anfør hvorledes du vil revidere de 2 eksempler angivet i A.
- C) Angiv indikationer for anvendelse af endodontisk kirurgisk behandling.

### **A) Redegør for rodfyldningskvalitet og dens betydning for prognosen af en endodontisk behandling. Inddrag i din besvarelse 2 eksempler på insufficiente rodfyldninger og diskuter betydningen af tandens primærdiagnose og af aseptisk arbejdsgang.**

En rodfyldning skal leve op til følgende krav:

- a) Passende længde
- b) Tæt og homogen
- c) Passende taper/ konicitet
- d) Ingen transport.

Rodfyldningens kvalitet er afgørende for den rodfyldte tands prognose, men betyder ikke så meget for tandens overlevelse som kvaliteten af den koronale restaurering. Hvis faktorerne skal ranglistes. Hvis rodfyldningen er for lang (se figur) er den apikale konstriktion ødelagt. Guttaperka, som rager uden for apex på denne måde er et fremragende sted for bakterier at adhærere og multiplicere. Hvis der inden behandlingen ikke var en apikal parodontitis til stede, er der god sandsynlighed for, at den udvikles som følge af den for lange rodfyldning.

Derfor bliver prognosen forringet.

Rodfyldningen kan også være inhomogen. Dette betyder, at kanalen ikke er forseglet sufficient, hvorfor bakterier kan få adgang til kanalen enten fra apex eller laterale kanaler, eller via en insufficient koronal restaurering.

Hvis tandens primærdiagnose er pulpitis irreversibilis og behandlingen derfor er en pulpektomi, er det vigtigt ikke at introducere bakterier eller give bakterier mulighed for at kolonisere kanalen på grund af en dårlig rodfyldning.

Hvis tandens primærdiagnose er necrosis pulpa et parodontitis apicalis er formålet med behandlingen at fjerne bakterierne og derved give læsionen mulighed for at hele. Dette formål opfyldes ikke, hvis der udføres en insufficient rodfyldning under aseptiske forhold.

### **B) Anfør hvorledes du vil revidere de 2 eksempler angivet i A.**

Hvis rodfyldningen er homogen og tæt og den koronale restaurering er tæt og sufficient og det eneste, der er galt er, at rodfyldningen er en anelse for lang kan man forsøge sig med ortograd revisionsbehandling. Dette

er især aktuelt, hvis man selv har udført behandlingen og ved, at det formentlig ikke kan gøres bedre ortogradt.

Her er det også vigtigt at have selvindsigt og kendskab til egne evne og evt henvise, hvis dette er aktuelt. Det er en fordel til denne behandling at have et operationsmikroskop.

Hvis rodfyldningen fx er inhomogen kan man forsøge med en ortograd revisionsbehandling.

### **C) Angiv indikationerne for anvendelse af endodontisk kirurgisk behandling.**

Indikation for endodontisk kirurgisk behandling: Når en ortograd revisionsbehandling ikke er muligt.

#### **For lang rodfyldning:**

- Ved overinstrumentering fjernes den apikale konstriktion → tæt forsegling apikalt er vanskeligere.
- Biofilm kan via residual bakterier fra rodkanalen yderligere eksponeres direkte til den apikale region grundet ekstra biofilm-vækst svarende til rodfyldnings overskud.

#### **For kort rodfyldning:**

- Biofilm kan uhindret vokse i det rum der ikke er instrumenteret eller ikke rodfyldt til ER

## **Opgave 6**

### **Redegør for behandlingsprocedurer ved stigende stadier af profund caries samt evidensniveau for disse behandlinger?**

**Gradvis ekskavering:** God evidens. 90 % success, hvis begge seancer udføres lege artis. Hver 8. Tand kan slippe for en rodbehandling. Hvis patienten ikke dukker op til 2. seance er prognosen reduceret til 13 %.

**Direkte overkapning:** Mangelfuld evidens. Åbningen skal være så lille som muligt og helst svt et pulpahorn. Hæmostase opnås. Calciumhydroxid. Tæt fyldning. Kan der ikke opnås hæmostase → pulpektomi.

## **Opgave 7**

Følgende spørgsmål om de materialemæssige aspekter omkring plastfyldninger bedes besvaret:

- A) Angiv 3 muligt kliniske uheldige følger af kontraktion af plastmaterialer.
- B) Redegør for, hvordan kontraktion påvirkes af fillerindhold i komposit plast.
- C) Komposit plast kan inddeles i mikrofil, hybrid, mikrohybrid eller nanohybrid plast. Diskuter hvordan arten af filleren påvirker valget af komposit plast til forskellige kliniske behandlinger.

### **Opgave 8**

Du bedes redegøre for bindingsmekanismer ved binding af komposit plast til dentin ved hjælp af et 2-trin selvætsende bindingssystem og et 3-trin total-etch bindingssystem.

## 2018 ordinær

### Opgave 1

En 24-årig kvinde med dental fluorose henvender sig med ønsket om en ændring af tændernes udseende. Ved den kliniske undersøgelse konstateres, at alle fortænderne er afficerede af dental fluorose (TF-score 3-4), og nogle af tænderne har brunlige misfarvninger.

**a) Beskriv kort 3 forskellige metoder, man kunne bruge til at ændre tændernes udseende uden at lave kroner eller porcelænsfacader.**

**Emaljemikroabrasion:** Denne metode kan fjerne hvidlige, overfladiske misfarvninger fra tænderne.

Tænderne pudses med pimpsten opslemmet i 15-18 % saltsyre.

Emaljens samlede tykkelse på facialfladens tykkeste sted er 1000 µm, men man skal altid lave en vurdering af emaljens tykkelse, hvis den i øvrigt er svækket af slid og erosion. Der fjernes 10-12 µm ved første behandling og 25 µm ved de efterfølgende behandlinger. Behandlingen kan gentages 8-10 gange. Derfor skal man se resultater efter 3-4 forsøg. Ellers må behandlingen standses.

Nogle patienter kan synes, at deres tænder kommer til at se mere gule ud efter behandlingen - dette er klart, når man fjerner de hvidlige misfarvninger. Desuden bliver tanden dehydreret af behandlingen, hvorfor det endelige resultat først vurderes dagen efter behandlingen.

**Ekstern blegning:** Denne kan udføres som klinikblegning eller tandlægestyret hjemmeblegning.

På odontologisk indikation må en tandlæge, som arbejder under autorisationsloven anvende koncentrationer på 30 %. Dette er ikke lovligt at sælge i EU, men miljøstyrelsen har ikke kapacitet til at gøre noget ved dette. I EU må man kun sælge koncentrationer på maksimalt 6 %.

Misfarvningerne kan være hvidlige, gullige, brunlige misfarvninger, som kan komme ved dental fluorose eller amelogenesis imperfecta. Når disse mineraliseringsfejl forekommer er emaljen mere porøs, hvorfor der nemmere trænger farvestoffer ind.

Farvestoffer fra fødevarer og/eller tobak bliver angrebet af hydrogenperoxid, hvorfor disse områder fremstår hvidere.

Misfarvninger, der er bundet til den uorganiske del af tanden (metalioner eller misfarvning fra tetracyklin) kan ikke bleges.

Man anvender carbamidperoxid eller natriumperborat. Det er hydrogenperoxid, der er det virksomme stof. Det, der sker, er at de store farvestof-partikler bliver slået mindre, hvorved tanden fremstår hvidere. På den måde behandler man ikke hypomineraliseringen, men de farvestoffer, der er trængt ind. Derfor kan ældre tænder heller ikke bleges, da misfarvningen ikke nødvendigvis bleges, da den skyldes sklerotisk dentin.

**Plast:** Plast er en non-invasiv behandling, der kun kræver, at man har emalje at binde til. Behandlingen kan laves som direkte teknik eller indirekte teknik.

Denne behandling er mere forudsigelig end en ekstern blegning. Dog stiller den store krav til behandlerens evner. Hvis misfarvningerne er for udtalte kan det være vanskeligt at dække dem med plast.

**b) Diskuter fordele og ulemper af alle 3 metoder**

**Emaljemikroabrasion:**

## Fordele

- Hvis hele det hypomineraliserede område fjernes ses ingen recidiv, da dette område har samme tendens til misfarvning som resten af tanden.

## Ulemper

- Irreversibel fjernelse af emalje
- Uforudsigeligt
- Man skal udvise forsigtighed, da der er risiko for ætsning af gingiva med saltsyre, hvorfor behandlingen kræver anvendelse af kofferdam.

**Ekstern blegning:**

## Fordele

- Gode resultater
- Nemt

## Ulemper

- Risiko for følsomme tænder. Studier viser, at 11 % bliver så følsomme, at behandlingen ophører.
- Recidivtendens.
- Fjerner ikke farvestoffer, der er bundet til den uorganiske del af tanden.
- Hvis der er fyldninger i den æstetiske zone, bliver disse naturligvis ikke bleget, hvorfor disse formentlig skal skiftes efterfølgende. Dette er ikke ligefrem tandbesparende. Især ikke, hvis fyldningerne i øvrigt er sufficente.

**Plast:**

## Fordele

- Tandbesparende.

## Ulemper

- Kan ikke dække meget mørke misfarvninger.
- Kræver livslang vedligeholdelse
- Kræver emalje, som man kan binde til

## Opgave 2

Fyldningerne på billedet nedenunder er alle blevet lavet for mere end 10 år siden. Ved den kliniske undersøgelse kan du ikke finde aktiv caries i nogle af tænderne, som er vitale og symptomfrie. Patienten er ikke generet af tændernes udseende.

### a) Giv en kritisk evaluering af fyldningernes kvalitet på +3, +4 og +5.

+3: Det ser ud til, at fyldningen har en korpusmisfarvning. Desuden ses spaltemisfarvning oralt. Der ser ud til at være et underskud på den distoorale del af fyldningen, der derfor er plakretinerende og insuffICIENT.

+4: Der ses spaltemisfarvning. Der ser ud til at være emaljekantfraktur mesiooralt. Der ses en infraktionslinje ved istmus. Det kan tænkes, at den distale eller mesiale del af fyldningen er blevet lavet først, hvorfor denne linje er opstået. Fyldningen kan også være forsøgt repareret tidligere.  
Det ser ud som om, overfladen har været lidt porøs, hvilket har gjort at farvestoffer er samlet her.

+5: Fyldningen ser sufficient ud. Der ser ud til at være god kanttilslutning og gode kontaktfyldninger.

### b) Beskriv og diskuter, hvilke grundlæggende behandlingsmuligheder du overvejer.

+3: Omlavning med begrundelse i risiko for caries i relation til fyldning.

+4: Da der ser ud til at være fraktureret fyldning og eventuelt emalje, hvorfor der er behov for reparation af dette hjørne. Resten af fyldningen kan formentlig klare sig med en renovation hvor der pudses og evt. Appliceres et tyndt lag resin.  
Dog må man sikre sig, at frakturen i istmus ikke er gennemløbende og at der ikke er en dentinfraktion i relation hertil.

+5: Der er ingen indikation for behandling af denne fyldning. Derfor observeres denne. Hvis patienten ikke er generet af udseendet af fyldningen må vi ikke skabe et behov for et mere æstetisk udtryk.

### Opgave 3

**Din patient har aktiv caries i 7+.124, som skal behandles operativt. Der har ikke været symptomer fra tanden. Diagnosen er caries dentalis progressiva profunda.**

**a) Redegør for og begrund principperne for ekskavering af denne tand.**

Der foretages en gradvis ekskavering. Behandlingen udføres på profunde carieslæsioner, hvor der ses en tydelig dentinbræmme radiologisk. Tandens skal være vital, fri for symptomer svarende til irreversibel pulpitis. Desuden skal det være muligt at lave en tæt provisorisk restaurering.

Undersøgelser har vist, at gradvis ekskavering giver bedre success end non-selektiv ekskavering. Studier viser, at der er signifikant lavere risiko for perforation til pulpa, når en gradvis ekskavering udføres frem for en non-selektiv ekskavering.

Patienten skal altid informeres om risiko for perforation til pulpa.

Princippet med en gradvis ekskavering er, at behandlingen udføres i 2 seancer.

Ved første seance fjernes carieret emalje perifert. Demineraliseret dentin under denne emalje behøver man ikke fjerne, da studier viser, at denne dentin er bakteriefri. Det er vigtigt at ekskavere emaljen perifert for at man kan have et ordentligt, tæt provisorium.

Centralt efterlades carieret dentin ind mod pulpa. På de mest pulpanære områder isoleres med calciumhydroxidcement med henblik på at stimulere til dannelse af tertiær dentin. Desuden virker calciumhydroxid antibakterielt

Der lægges et langtidsprovisorium. Det er afgørende for prognosen, at dette er tæt.

Det er en fordel, hvis denne fyldning ikke er tandfarvet, da det er mere sandsynligt at folk kommer til 2. seance.

Hvis ikke patienten dukker op til anden seance falder prognosen betydeligt til 13 %.

I forbindelse med 2. seance fjernes provisoriet og der ekskaveres færdigt. Dette gøres med forsigtige bevægelser væk fra pulpa. Der isoleres med calciumhydroxid og udføres en permanent fyldning.

**b) Redegør for og begrund principperne for præparation af kaviteten til en fyldning i komposit plast af denne tand.**

Da der er tale om en plastfyldning, er der ikke behov for aktive retentionselementer som f.eks.

Underskæringer. Dette skyldes at bindingsystemer medvirker til binding mellem plast og tand.

I præparation er det vigtigt at være så tandbesparende som muligt. Der behøves ikke være ekskaveret til hård dentin, men gerne til læderagtig dentin for at forhindre udvikling af nye cariesangreb.

Jævn præparationsgrænse og intet uunderstøttet emalje. Ingen skarpe indre kantvinkler.

## Opgave 4

**a) Redegør for pulpa-dentin organets reaktioner fra lettere grader af inflammation til irreversible forandringer gerne med fokus på stigende stadier af caries.**

### Pulpa-dentinorganet:

De reaktioner, man kan få, fra en tand er smerte, da alle receptorerne er nociceptorer.

Måden, hvorpå tanden menes at sanse forklares i den hydrodynamiske teori. Dentintubuli indeholder dentinvæske, som bevægelsen af denne påvirker odontoblasterne, hvilket giver en reaktion.

Der findes flere slags nociceptorer: A-fibre og C-fibre.

A-fibre giver en hurtig, skarp og kortvarig smerte. De reagerer på kulde og mekaniske traumer. A-beta-fibre er placeret perifert og A-delta, som aktiveres ved inflammation.

C-fibre giver en langvarig, diffus smerte. Disse er placeret mere centralt og aktiveres ved inflammation.

### **Superficiel caries:**

Der sker en demineralisering af emaljen som følge af bakteriernes fermentering af sukker. Allerede her er dentinen påvirket, og der dannes sklerotisk dentin, som skal danne en beskyttende front.

### **Caries media og profunda:**

Der sker en ophobning af neutrofile granulocytter og monocytter i pulpa. Disse udskiller pro-inflammatoriske cytokiner, hvilket tiltrækker yderligere inflammationsceller. Der udskiles desuden bradykinin, histidin og prostaglandiner. Dette tiltrækker yderligere celler fra det innate og det adaptive immunsystem. Der ses desuden vaskulære ændringer i form af øget permeabilitet og øget vaskularisering. Fordi der ikke kan dannes ødem i tanden, opstår der et overtryk, hvilket er meget smertefuldt.

Nerveenderne er hypersensiblen hvorfor snertetærsklen er nedsat

Der ses ændringer i form af "sprouting", dvs. At der komme nye nerveender som kan aktiveres. Dette er reversibelt. Yderligere aktiveres de inaktive a-delta og c-fibre pga. inflammationen.

### **b) Angiv mulige behandlinger i tilknytning til din besvarelse ovenfor.**

Ved superficiel caries kan behandlingen være non-invasiv. Det kunne være forsegling eller fluoropensling samt instruktion i optimal mundhygiejne.

Ved medialæsioner er behandlingen oftest mere invasiv. Behandlingen kan være SEAL eller konventionel plastfyldning.

Ved profunde læsioner med irreversibel pulpaskade er en pulpektomi nødvendig. Hvis der ikke er symptomer fra en vital tand kan en succesiv ekskavering.

### **c) Generelt hvornår er der indikation for pulpaoverkapning?**

Der er indikation for overkapning ved accidentiel perforation. Prognosen er dubiøs (9 %).

#### Forudsætninger:

- Ikke på profund caries
- Lille åbning sv.t. et pulpahorn
- Hæmostase opnås

- Helst unge patienter
- Mulighed for sufficient restaurering
- Ingen smerter eller kun milde symptomer fra tanden inden behandling

Tanden skal observeres, og hvis der opstår symptomer må man udføre en rodbehandling.

## Opgave 5

### a) Redegør for de 4 faser i den mekaniske udrensningsstrategi.

**Fase 1:** Verificering af kanaler med stålfile #10, #15 og #20.

**Fase 2:** Koronal udvidelse med SX inden for safetyzone. Kun til foreløbigt rodmål og ikke forbi eventuelle krumninger. Spidsen på SX-boret er 0,19 mm i diameter, hvorfor man er sikker på, at spidsen ikke sætter sig fast, så længe man bliver inden for det område, man har bearbejdet med fil #20.

**Fase 3:** Fastlæggelse af endeligt rodmål. Dette sker med en apexlokator og verificeres med røntgen. Alternativt kan endeligt rodmål fastsættes ved hjælp af kalibrering af røntgen.

Herefter skal man have fil #15 og #20 ned til endeligt rodmål.

**Fase 4:** Udrensning til endeligt rodmål med roterende instrumenter eller håndinstrumenter (Ni-Ti-flex-file). Den apikale udrensning, man har foretaget er bestemmende for hvilken point, der skal anvendes som masterpoint.

### b) Diskuter strategien i relation til morfologi af rodkanalernes tværsnit, herunder hvordan valg af udrensningssystem påvirker graden af berørt areal i rodkanalsystemet.

En roterende fil giver en cirkulær bearbejdning. Det er kun ganske få kanaler, der er cirkulære i tværsnit.

Det er væsentligt, at hele kanalen udrenses, hvorfor man skal sørge for at bevæge filen op og ned og rundt langs væggene for at være sikker på at få så meget som muligt med.

Studier viser, at den laveste grad af uberørt kanalvæg er 30 % i små kanaler. Til gengæld fås en volumenudvidelse i disse kanaler på 114 %.

I store kanaler er den største grad af uberørt kanalvæg 60 % og der ses 35 % volumenudvidelse.

Komplekse kanaler, hvor den laveste grad af uberørt kanalvæg er 35 % og en volumenforøgelse på 140 %.

“Udrens altid de store kanaler, som om der er tale om 2 kanaler, der ligger tæt op af hinanden.”

Studierne fortæller os, at vi ikke med den mekaniske udrensning er i stand til at udrense kanalerne optimalt.

Derfor suppleres den mekaniske udrensning med en medikamentel behandling med en eller flere af følgende: natriumhypoklorit, calciumhydroxid, EDTA og iod-iodkalium.

## Opgave 6

### a) Redegør for den medikamentelle behandling i forbindelse med en kanalbehandling, herunder valg af medikamenter og deres virkningsmekanismer.

**Natriumhypoklorit 2,5 %:** Basisk. Holder rodkanalen fugtig. Virker vævsopløsende især på nekrotisk væv. Virker også vævsopløsende på vitalt væv, hvorfor man skal passe på med at overskylle. Undersøgelser viser, at den antimikrobielle effekt af koncentrationer ned til 0,5-1 % er tilstrækkeligt til det vi ønsker. Bruges for høje koncentrationer ødelægges dentinens kollagen, hvorfor tanden teoretisk svækkes yderligere og der er øget risiko for fraktur i en i forvejen svækket tand.

Opløser den organiske del af smørelaget i rodkanalen.

Ideelt skal der bruges ca. 12 mL per kanal.

**EDTA:** Anvendes i koncentrationer på 17 %. Syre, som fjerner den uorganiske del af smearlaget. Har antibakteriel virkning. Anvendes ved kanalbehandling, hvor man ønsker at få adgang til bakterierne i dentintubuli. Disse kan rammes med eksempelvis natriumhypoklorit efter en behandling med EDTA. Indføres i tør kanal og skal ligge i 2 minutter.

**Calciumhydroxid:** Stærkt basisk og virker antibakterielt. Bruges som mellemseanceindlæg. Appliceres i kanalen og efterlades under en tæt forsegling i mindst en uge. Appliceres ved hjælp af en fil et nummer mindre end den sidst anvendte fil.

Kan føre til vævsnekrose, hvis udpresning apikalt eller ved parietal perforation.

**Iod-iodkalium:** Anvendes i forbindelse med revisionsbehandling eller hvis man af forskellige årsager ønsker at undgå et mellemseanceindlæg. Det er en syre, og er særligt virksomt over for *E. faecalis*, der er resistent over for baserne.

Mere allergent, men mindre vævsnedbrydende.

Skal ligge i kanalen i 15 minutter.

### b) Gør rede for, hvornår det er indiceret at ordinere antibiotikabehandling i relation til en endodontisk behandling.

Antibiotika skal ikke anvendes rutinemæssigt ved akutte odontogene abscesser, hvor det er muligt at skabe drænage og der ikke er risiko for spredning.

Antibiotika kan være supplement til den kausale behandling, hvis det ikke er muligt at skabe drænage og der er risiko for spredning. Det er indikeret ved påvirket almentilstand.

Hvis vi af en eller anden årsag ikke kan påbegynde rodbehandlingen gives antibiotika.

## Opgave 7

En 40-årig mand henvender sig til dig for at få en "second opinion" omkring behandling af sine tænder

Patienten medbringer følgende (optaget for ca. 2 uger siden) Bitewing røntgenbilleder (Bilag 1) Cariogram (Bilag 2) 4 kliniske fotos (Bilag 3)

Patienten oplyser, at:

- Tandkødet bløder selv ved forsigtig tandbørstning
- Der sætter sig føderester fast mellem nogle af tænderne
- Den tidligere tandlæge (i 5 år) har sagt, at han er "grøn patient" og derfor ikke har brug for yderligere behandling. Han skal blot fortsætte, som han plejer og få en ny tid om 2 år.

**a) Din undersøgelse viser, at du er enig i talværdierne i det medbragte Cariogram (Bilag 2). Du bedes fortolke data fra Cariogrammet og begrunde din vurdering af, om patienten har høj, moderat eller lav risiko for fremtidig caries.**

Patienten har moderat risiko for at udvikle fremtidig caries, eftersom han scorer højt i plakprocent, sukkerindtag og sukkerhyppighed.

Disse faktorer kan dog med vejledning og motivation nemt rettes op. Således kan patienten i fremtiden, måske allerede ved næste besøg være i kategorien grøn.

Patienten har ingen sygdomme, der er relateret til cariesudvikling, hvorfor han under ingen omstændigheder er i rød kategori.

**b) Ved den kliniske undersøgelse er der gingivitis generelt og plak i samtlige approximalrum. Angiv cariesdiagnoser vurderet ud fra BW (Bilag 1). Det radiolucente område på +7.2 overskrider den yderste 1/3 af dentinens tykkelse ind til pulpa. Tænderne/fladerne 5+.24, 4+.4 og +5.4 skal ikke indgå i besvarelsen.**

+4.4: Caries dentalis progressiva superficialis. Det ser ikke ud til, at læsionen er dybere end den yderste  $\frac{1}{3}$  af dentinen.

+5.2: Caries dentalis progressiva superficialis

+6.4: Caries dentalis progressiva superficialis

+7.2: Caries dentalis progressiva media

4-.4: Caries dentalis progressiva superficialis. Der er overlap, hvilket vanskeliggør diagnostikken. Denne skal observeres klinisk.

-7.2: Caries dentalis progressiva superficialis

**c) Hvad er de mest sandsynlige diagnoser for carieslæsionerne facalt på tænderne 5-, 4- og -5 vurderet ud fra de kliniske fotos (Bilag 3)?**

5-: Aktiv. Caries dentalis progressiva superficiel

4-: Aktiv. Caries dentalis progressiva media

-5: Inaktiv. Caries dentalis non-progressiva superficialis

**d) Hvad vil din risikorelaterede cariesbehandlingsplan for patienten være? Her ønskes ikke, at 5000 ppm F- tandpasta indgår i besvarelsen, da dette berøres i opgave 8.**

Patienten skal motiveres og instrueres i optimalt renhold, herunder approximant renhold. Herunder skal patienten informeres og vejledes i kost. Det drejer sig om både at nedsætte mængden og hyppigheden af indtagelse af sukker.

De superficielle læsioner skal fluorbehandles.

**e) Hvad vil din symptomrelaterede cariesbehandlingsplan for patienten være? Her ønskes ikke, at 5000 ppm F- tandpasta indgår i besvarelsen, da dette berøres i opgave 8.**

De superficielle læsioner skal fluorbehandles.

Medialæsioner skal behandles med fyldningsterapi. Til de faciale carieslæsioner kan man overveje at anvende glasionomercement. Dette har tilstrækkelige æstetiske egenskaber og afgiver fluorid.

**f) Hvilke overvejelser har du for behandlingen af +6.4**

Man kan behandle læsionen med fluorid.

Man kan overveje at lave en approximal forsegling eller en infiltration. Dette er behandlerfølsomt.

En approximal forsegling kræver, at der skabes plads imellem tænderne med et ortodontisk bånd i 2-4 dage.

Bortset fra dette ligner behandlingen en okklusal forsegling.

Hvis man laver en approximal infiltration skal man anvende kofferdam, og det er vigtigt at beskytte synergisten godt. Tanden ætzes med 15 % saltsyre i 2 minutter, hvorved emaljen bliver porøs. Tanden skal dehydreres med ethanol. 60 % efter applicering lyspolymeriseres den meget lavviskøse plast. Dette er en vanskelig behandling.

Laves en approximal forsegling ligger materialet uden på tanden, hvorimod det ved en infiltration trænger ind i tanden.

**g) Er du enig med den tidligere tandlæge i, at patienten er ”grøn”? Begrund dit svar.**

Jeg er uenig i, at patienten er grøn. Dette skyldes, at der er aktiv sygdom til stede i mundhulen. Disse skal behandles først. Desuden skal patienten vejledes i kost og sukkerindtag og mundhygiejne. Patienten kan, hvis vedkommende overholder instruktionerne, sagtens blive en grøn patient på sigt.

## **Opgave 8**

**Patienten fra opgave 7 har hørt om, at tandpasta med 5000 ppm fluoridindhold skulle være specielt godt til at undgå huller i tænderne. Han spørger dig om, hvorfor det skulle være bedre end almindelig fluoridholdig tandpasta og om du ville anbefale ham det. Han vil også gerne vide, om der er bivirkninger ved at bruge 5000 ppm fluoridholdig tandpasta frem for almindelig fluoridholdig tandpasta**

**Redegør på max 1 side for dine svar til patienten.**

Fluor er den mest veldokumenterede behandling til forebyggelse af cariesprogression. Det reducerer forekomsten af nye carieslæsioner med 40-45 %.

Tandpasta med fluorid virker ved at nedsætter demineraliseringens hastighed og øge remineraliseringen. Det er klart, at jo mere fluorid, der er i tandpastaen, jo højere koncentration kan opnås i plakvæsken.

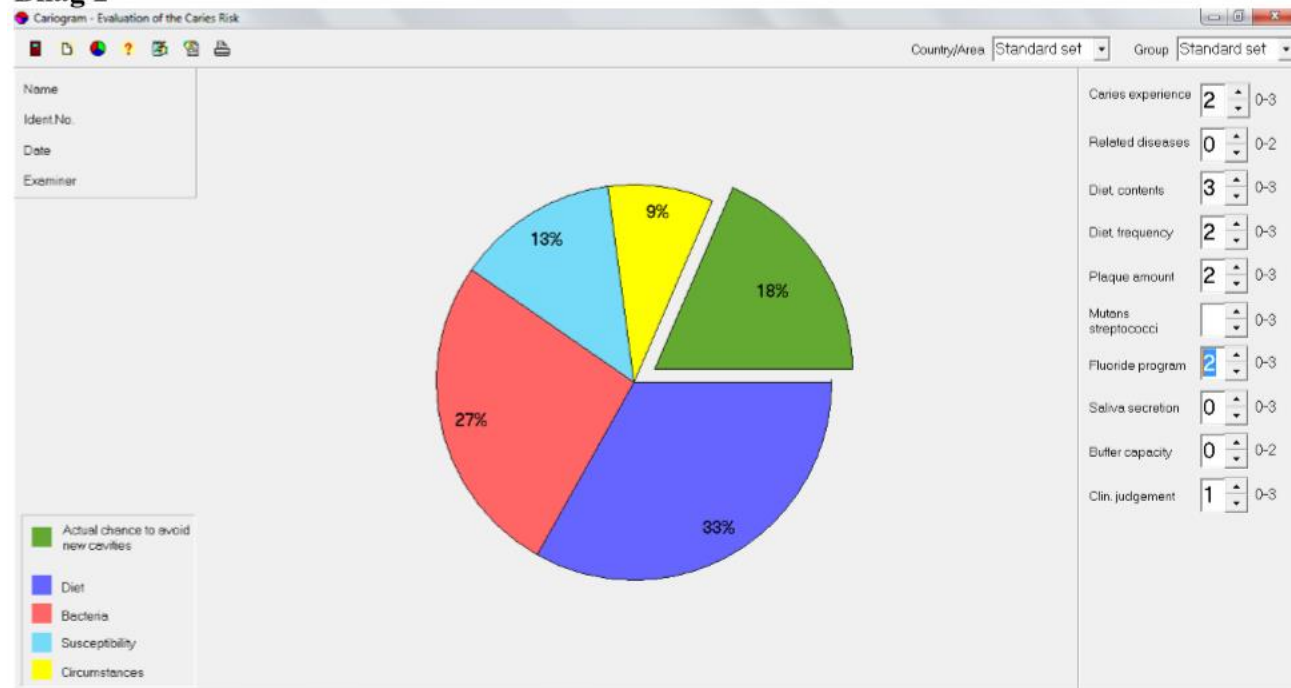
Fluorid i plakvæsken betyder, at der udfældes calciumfluorid i porositeterne. Calcium stammer fra spyt og tandsubstans, og fluorid stammer primært fra tandpasta.

Calciumfluorid skal have et stillads for at have effekt, hvorfor det ikke virker på eksempelvis erosioner.

Lige i dette patienttilfælde kan 5000 ppm være en god idé at anvende i en periode som supplement til kostomlægning og forbedret mundhygiejne. Når man vurderer, at caries er inaktiveret og der er kommet styr på mundhygiejne og kost burde 1450 ppm være tilstrækkeligt til denne patient, da patienten ikke lider af sygdomme, der øger risikoen for caries eller nedsat spytssekretion.

**Bivirkninger:** Fluorid og saltsyre fra maven danner flussyre. Der skal dog monstrøse mængder til, før dette opstår, men skulle man være så uheldig skal man tømme ventriklen og drikke mælk. Ved normal anvendelse som anbefalet af tandlægen er anvendelsen af 5000 ppm for voksne ikke forbundet med bivirkninger.

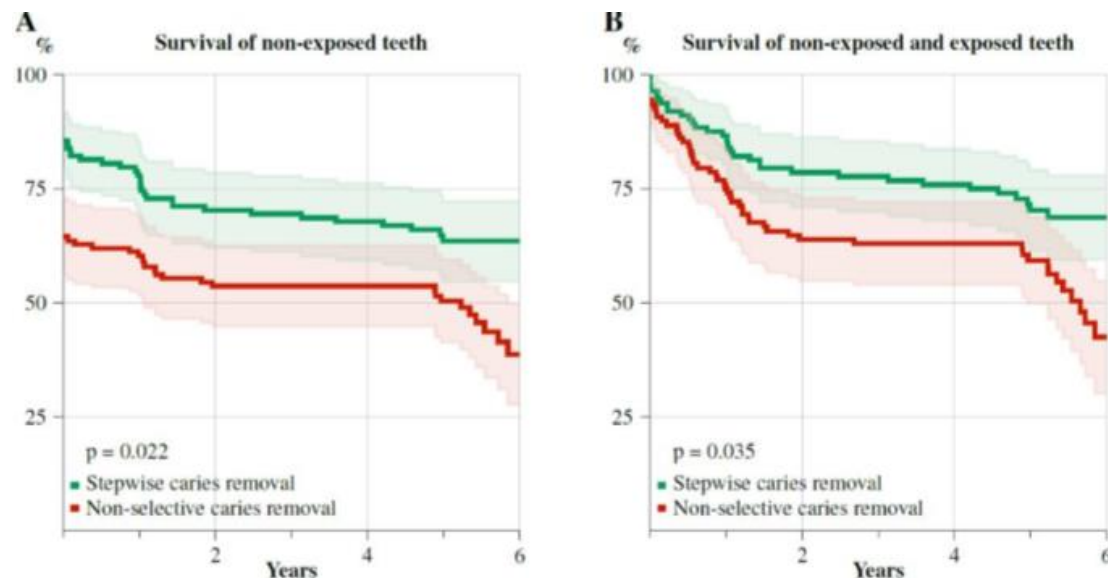
## Bilag 2



# 2017 ordinær

## Opgave 1

I år blev der offentliggjort en 5-års kontrolundersøgelse over behandlingen af dyb caries (Bjørndal et al. 2017, Journal of Dental Research), hvor gradvis ekskavering blev sammenlignet med færdig ekskavering (også kaldet non-selektiv ekskavering). I nedenstående figurer er der vist overlevelsedata fra det kliniske forsøg.



**Supplerende information:** A viser overlevelse af non-eksponerede tænder (= tænder uden pulpa perforation efter ekskavering) og B viser overlevelse af både non-eksponerede og eksponerede tænder (= tænder med pulpa eksponering efter ekskavering).

### A) Hvad er definitionen på henholdsvis dyb og ekstrem dyb caries?

**Dyb caries:** Pulpa er kronisk inflammeret, selvom der ikke ses bakterievækst. Ses radiologisk som radiolucens der involverer  $\frac{3}{4}$  af dentinens tykkelse.

**Ekstrem dyb caries:** Pulpa er kronisk inflammeret og der ses bakterievækst i den tertiære dentin og eller den perifere pulpa. Radiologisk involveres hele dentinens tykkelse.

### B) Redegør kort for, hvad figurerne viser.

Figurerne viser, at pulpaeksponering eller ej, så er overlevelsen bedre, hvis der udføres gradvis ekskavering. Figuren viser, at 6-års overlevelsen for en gradvis ekskavering, hvor pulpaeksponering undgås, er cirka 60 %, mens den for non-selektiv ekskavering uden pulpal eksponering er 35 %. Tilsvarende resultater ses for den figur, hvor både eksponerede og non-eksponerede pulpaer.

Der ses ud fra p-værdier på begge figurer, at forskellen mellem de to behandlings succesrate er signifikant.

### C) Redegør for en evidensbaseret behandlingsprocedure ved behandling af dyb caries.

Det, som undersøgelsen viser er, at man kan opnå en signifikant bedre overlevelse med gradvis ekskavering end med non-selektiv ekskavering. Derfor er det den bedste evidensbaserede behandling til dyb caries.

Behandlingen foregår i 2 seancer.

Ved første seance ekskaveres non-selektivt i periferien. Således kan man opnå en tæt provisorisk fyldning. Pulpanært kan efterlades carieret dentin. Der skal ekskaveres tilstrækkeligt til, at provisoriet kan få en sufficient tykkelse. Der lægges isolationsmateriale i form af calciumhydroxid på de mest pulpanære områder. Calciumhydroxid stimulerer dannelsen af tertiær dentin og virker antibakterielt på grund af meget høj pH.

Derefter laves et langtidsprovisorium med plast eller glasionomercement.

Anden seance udføres efter 4-8 måneder. Tanden skal vitalitetstestes, og provisoriets tæthed og de subjektive symptomer skal vurderes. Pulpalt ekskaveres selektivt til fast dentin. Opstår der perforationer i et carieret område, ændres behandlingen til en pulpektomi. Hvis perforationen er beliggende i et ikke-carieret område, kan en direkte overkapning iværksættes. Pulpanært isoleres med calciumhydroxid, og en permanent fyldning lægges.

**D) Forklar forskellen i prognosen mellem en dyb caries-behandling som ikke fører til pulpa eksponering, sammenlignet med én der fører til pulpa eksponering og som efterfølgende behandles med en direkte overkapning. Tag udgangspunkt i din viden om inflammation i pulpa.**

En dyb cariesbehandling, som ikke fører til pulpaeksponering har en god prognose, hvis der udføres en gradvis ekskavering.

Hvis der perforeres i en carieret tand, og en overkapning udføres, er prognosen dubiøs (9 %). Hvis der perforeres i en carieret tand, får bakterierne direkte adgang til pulpa. Til trods for, at der skylles med sterilt saltvand og der opnås hæmostase, kan bakterierne stadig have invaderet pulpa. Dette vil føre til nekrose af tanden.

Derfor er prognosen for en direkte overkapning dubiøs.

En behandling, som ikke fører til eksponering af pulpa har en væsentligt bedre prognose, eftersom pulpas forsvarsmekanismer kan overkomme den mikrobielle byrde. Her vil den reversible, inflammatoriske tilstand virke gunstigt for helingen af pulpa.

Studier viser, at selvom hæmostase opnås, vil 7 ud af 10 ende med irreversible symptomer og endte med en endodontisk behandling.

Det vigtigste for pulpas overlevelse er en intakt hårdtvævsbarriere.

## Opgave 2

En patient henvender sig til dig med smerter ved tygning i venstre side af underkæben. Nattesøvnen er ikke forstyrret. Den kliniske undersøgelse viser generelt sunde marginale forhold, sensibilitetstest med kulde viser normal sensibilitet i -5 og -6, men ingen reaktion fra -7. Der er perkussionsømhed fra -7 og den mesio-linguale del af fyldningen er affraktureret. Radiologisk ses pulpanær fyldning i -7, moderat krumning i mesio-distal retning af den distale rodkomponent samt translucens omkring den mesiale rodkomponent af -7.

### A) Hvilken diagnose vil du stille for -7?

Følgende diagnose stilles: Necrosis pulpae et parodontitis apicalis.

### B) Redegør for sekvenserne i behandlingen af -7.

Behandlingen er en kanalbehandling.

- Verificering af diagnose. De kliniske og radiologiske symptomer sammenholdes. Her tages et røntgenbillede.
- Lokalanalgesi.
- Oplukning. Krav til en god oplukningskavitet: Alle kanaler kan ses. Instrumenter skal kunne arbejde uden føring.
- Etablering af aseptisk arbejdsfelt med kofferdam og klorhexidinsprit.
- Mekanisk udrensning
  - **Fase 1:** Verificering af kanaler med stålfil #10, #15 og #20. Vi ønsker at gøre plads til SX-boret, som er 0,19 mm i diameter. For at sikre sig, at det ikke skærer sig fast og frakturerer skal man sikre, at der er plads nok.
  - **Fase 2:** Koronal udvidelse med SX-boret inden for safety-zonen og maks til foreløbigt rodmål eller en krumning på kanalen.
  - **Fase 3:** Fastsættelse af endeligt rodmål (ER). Dette gøres ved hjælp af en apexlokator verificeret på røntgen eller med et kalibreret røntgen. Man fastsætter det endelige rodmål til 1 mm fra vertex. Vertex er det radiologiske apex. Her tages et filbillede.
  - **Fase 4:** Mekanisk udrensning apikalt. Dette gøres med Wave-One (GOLD) eller med Ni-Ti-flexfile. Hvis kanalen er særligt stor, findes specialfile K-flex-file. Der skylles med 2,5 % natriumhypoklorit efter hvert instrumentskifte.
  - Aktiv skylning med 2,5 % natriumhypoklorit
  - EDTA 17 % i 2 minutter. Dette skal fjerne den uorganiske del af smearlaget.
- I en kanalbehandling indgår et mellemseanceindlæg bestående af calciumhydroxidcement. Dette placeres med en fil et nummer mindre end den sidste fil man anvendte under udrensningen og skal ligge i mindst en uge. Hvis man ønsker af den ene eller anden grund at skippe mellemseanceindlægget kan man behandle med jod-jodkalium. Dette skal ligge i kanalen i 15 minutter.
- De file, som man udrenser apikalt med afgør, hvilken point man anvender til rodfyldningen.
- Der tages et røntgenbillede med masterpointen.
- På skolen bruger vi lateralkondenseringsteknik. Vi anvender tubliseal, som er en zinkilte-eugenolpasta.
- Der tages et røntgenbillede inden guttaperka brændes af.

- Der isoleres med glasionomer og udføres en permanent restaurering. Typisk vil man lave et langtidsprovisorium i plast og efter kontrolperioden kan der tages stilling til, om tanden skal forsynes med en krone.
- Der tages et kontrolbillede af den endelige restaurering
- På KTS udfører vi kontrol efter 6 mdr., hvor der tages endnu et røntgenbillede.

### **C) Vurder prognosen for -7 og redegør for de parametre, der generelt påvirker prognosen.**

Da der er apikal opklaring på tanden er prognosen 80 %, hvis behandlingen udføres lege artis.

Forskellige faktorer, der påvirker behandlings prognose:

- Kvaliteten af den koronale restaurering. En sufficient koronal restaurering har betydning for tandens overlevelse.
- Kvaliteten af rodfyldningen, herunder længde, tæthed/ homogenitet, taper/ konicitet og ingen transport. Kvaliteten af rodfyldningen har indflydelse på, om der kommer en apikal opklaring, eller om den apikale opklaring persisterer efter behandling.
- Effektiviteten af det aseptiske arbejdsfelt.
- Kanalens udformning og morfologi.

I dette tilfælde er der formentlig behov for en krone efter kontrolperioden grundet den store fraktur af fyldning.

Moderat krumning af kanalen kan vanskeliggøre mekaniske udrensning og fyldning, hvorfor man eventuelt kan henvise denne patient, hvis den skønnes for vanskelig.

### **D) Redegør kort for patogenesen til tilstanden diagnosticeret under A).**

Patogenesen for necrosis pulpa et parodontitis apicalis: Der er en infektion i pulpa. Disse er formentligt i dette tilfælde kommet ind i forbindelse med frakturen af den store fyldning.

Der er en bakterielt induceret infektion i kanalsystemet.

En nekrotisk pulpa udgør et fremragende vækstmedie for bakterierne. Bakterierne koloniserer kanalen, hvor de er beskyttet mod kroppens immunforsvar.

Der udskilles en stor mængde cytokiner, som via RANK-RANK-L kan aktivere osteoklasterne. Aktivitet af osteoklasterne medfører knoglenedbrydning. Dette er kroppens mislykkede forsøg på at indkapsle infektionen, og ses radiologisk som radiolucens.

### Opgave 3

#### A) Beskriv indikationsområderne for profylaktisk og terapeutisk fissurforsøgling.

Indikation for fissurforsøgling profylaxis causa:

Forebyggelse af caries i dybe fissurer og foramen caecum

Indikation for terapeutisk fissurforsøgling:

Caries dentalis progressiva superficialis. Når superficielle læsioner forsegles får bakterierne i de dybe fissursystemer ikke tilført næring, og caries kan på denne måde standses.

#### B) Nævn proceduren for udførelse af fissurforsøgling og begrund for hvert punkt, hvorfor denne procedure er valgt.

1. Verificering af diagnose
2. Afpudsning med tandpasta. Dette gøres med en børste i et profylaksevinkelstykke. Dette gøres for at fjerne biofilmen. Fissuren gås efter for at sikre, at det er rent.
3. Tørlægning. Den hyppigste årsag til at en fissurforsøgling fejler, er at tørlægningen har været insufficient, således at bindingen kompromitteres.
4. Syreæts i 60 sekunder med fosforsyre 35 %. Der ætzes i længere tid end ved en almindelig plastfyldning, eftersom der er tale om intakt emalje og det yderste lag er aprismatisk. Derfor er der behov for forlænget ætstid.
5. Syren skylles af i 20 sekunder med en kraftig vandstråle. Det er vigtigt at få skyllet al syren af, da syrerester kompromitterer bindingen.
6. Dehydrering med 99 % ethanol 2 gange. Dette gøres for at fjerne væske fra de dybe dele af fissursystemet. Fugt kompromitterer bindingen.
7. Applicering af forsøglingsmaterialet, som et en lavviskøs plast. Plasten skal have 20 sekunder til at trænge ind i ætsrelieffet.
8. Lyspolymerisering i mindst 20 sekunder.
9. Kontrol af kanttilslutning og retention.
10. Kontrol okklusion og artikulation.
11. Pudsning af fyldning, hvis forsøglingen er for høj. Hvis forsøglingen ikke er for høj, fjernes iltinhiberingslaget med ethanol 99 %.

**Figur 1A viser en okklusalflade efter ætsning med fosforsyre 35% i 40 sekunder, tørlægning og dehydrering med absolut alkohol.**

#### C) Vurderer du kvaliteten af det ætsede emaljerelief til at være optimal, acceptabel eller ikke acceptabel? Du bedes begrunde dit svar.

Ætsningen ser optimal ud på tandens venstre side. Der ses et område på tandens højre side, hvor tanden ikke ser ud til at være syreætset optimalt. Derfor er ætsningen i dette område ikke acceptabelt.

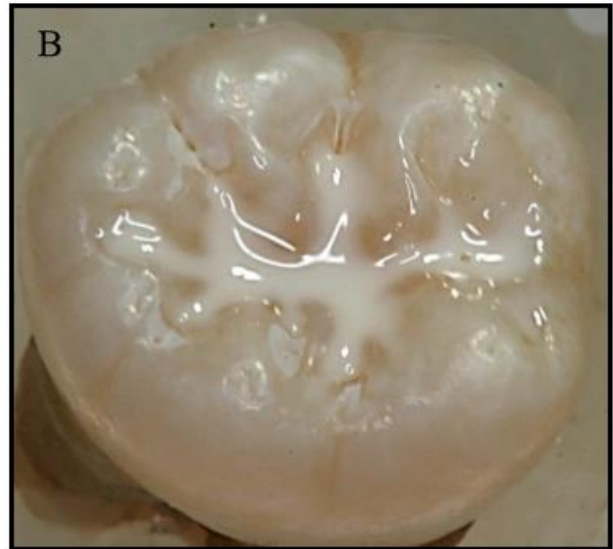
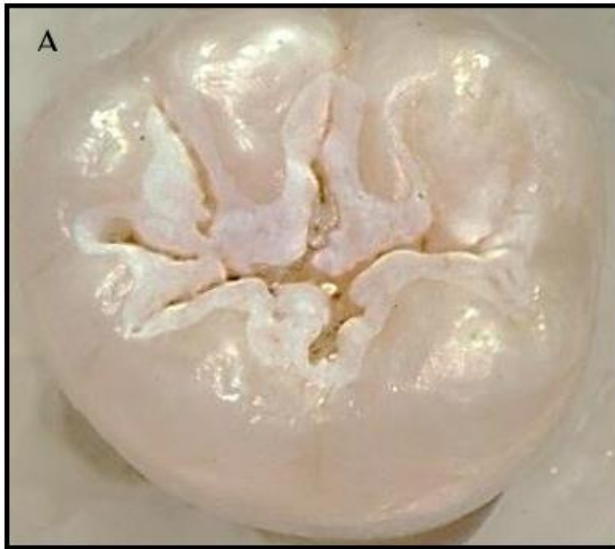
**Figur 1B viser okklusalfladen efter applicering af forsøglingsmateriale og lyspolymerisering.**

#### D) Vurderer du forsøglingens kvalitet til at være optimal, acceptabel eller ikke acceptabel? Du bedes begrunde dit svar.

Denne fissurforsøgling er ikke acceptabel. Der er en luftbobbel på tandens højre side. Desuden ses der fissurer, hvor der mangler forsøglingsmateriale.

**Figur 1: procedure ved profylaktisk fissurforsøgling**

**Figur 1: procedure ved profylaktisk fissurforsøgling**



#### **Opgave 4**

En 35-årig mand henvender sig som ny patient hos dig, fordi han har et æstetisk problem med at fortænderne ser korte ud (se 4 kliniske foto nedenfor). Han er sund og rask, har ingen symptomer, mundhygiejnen er god og der er ikke kliniske eller radiologiske tegn på caries eller marginal parodontitis. Tyggefunktionen er tilfredsstillende og der er ikke symptomer fra muskler eller kæbeled. Han har overvejet behandling i flere år og er nu indstillet på, at der skal ske noget. Han er villig til at gøre en egen indsats og til at ofre det, der skal til økonomisk.

##### **A) Hvilke anamnesticke oplysninger vil du indhente hos patienten?**

Kostanamnestiske oplysninger. Der er tegn på erosioner.

Parafunktioner i form af bruxisme.

Er der reflux?

##### **B) Hvilke diagnoser vil du stille for, hvad patienten fejler? Begrund dit svar.**

Erosio dentinum

Attritio dentinum bruxismus causa

Abrasio dentinum

##### **C) Hvilke behandlingsmuligheder vil du foreslå patienten?**

Først og fremmest er information og instruktion i optimal tandbørsteteknik og undgåelse af syreholdige fødevarer.

Hvis der er oplysninger om reflux-symptomer, bør patienten henvises til egen læge med henblik på udredning herfor.

Patienten skal informeres om, at der formentlig er bruxisme involveret, hvorfor patienten bør udstyres med en bidskinne.

Patienten har et æstetisk problem med sine tænder, hvorfor der er indikation for behandling. Eftersom der ikke er funktionsforstyrrelser eller smerter fra muskler og kæbeled er der ikke behov for bidhævning ad modum Bjørn Dahl.

Patienten er relativt ung, og behandlingen efterstræbes at være så lidt invasiv som muligt. Der er flere forskellige muligheder, og det er vigtigt at informere grundigt om pris, prognose og behov for livslangt vedligehold.

Jeg vil foreslå den mindst invasive behandling for patienten, som er plast på facialfladerne af tænderne i den æstetiske zone.

Det kan udføres uden at fjerne emalje, da plasten kan bondes direkte til emaljen. Med denne behandling kan et for de fleste patienters vedkommende tilfredsstillende resultat opnås. Der kræves livslangt vedligehold, da plastfyldninger bliver misfarvede over årene.

Man kan også udføre plastfacader. Denne behandling er også minimalt invasiv og kræver ligeledes livslangt vedligehold.

Man kan udføre facader i keramik. Dette giver et meget godt æstetisk resultat, men behandlingen er mere invasiv og forbundet med større omkostninger for patienten. Desuden skal denne behandling også vedligeholdes livslangt. Der er grundet patientens bruxisme risiko for affrakturet af porcelæn. Desuden slider porcelæn yderligere på de allerede slidte antagonister.

Der kan også udføres kronebehandling. Denne behandling er behæftet med væsentligt flere omkostninger for patienten samt irreversibelt tab af meget tandsubstans.

Der er desuden større risiko for pulpale komplikationer forbundet med denne behandling.

## **Opgave 5**

**40-årig mand henvender sig til dig for at få en "second opinion" omkring sit behov for tandbehandling**  
**Patienten medbringer:**

- **Bite Wing røntgenoptagelser taget for et par uger siden (Bilag 1)**
- **Cariogram udfyldt for et par uger siden (Bilag 2)**
- **Kliniske fotos (Bilag 3)**

**Patienten oplyser at: tandkødet bløder selv ved forsigtig tandbørstning der sætter sig føderester mellem nogle af tænderne den tidligere tandlæge, som han har gået hos i mindst 5 år, har sagt, at han er en "grøn patient" og derfor ikke har brug for behandling. Skulle bare fortsætte med sin "gøren og laden" og få en ny tid om 2 år**

**A) Din undersøgelse viser, at du er enig i talværdierne i det medbragte Cariogram (Bilag 2). Du bedes fortolke data i Cariogrammet og begrunde din vurdering af, om patienten har høj, moderat eller lav risiko for fremtidig caries?**

**B) Angiv cariesdiagnoser ud fra BW (Bilag 1), med oplysning om at der klinisk er diagnostiseret plak og gingivitis approksimalt generelt i tandsættet**

**C) Hvad vil de mest sandsynlige cariesdiagnoser være facialet på 5- , 4- og -4 (se bilag 3)?**

**D) Hvad vil din risikorelaterede behandlingsplan for patienten være? (Svaret skal begrænses til max. 1 side)**

**E) Hvad vil din symptom-/diagnose relaterede cariesbehandlingsplan for patienten være?**

**F) Er du enig med tidligere tandlæge i, at patienten er vurderet til at være "grøn"? Begrund dit svar.**

## Opgave 6

Patienten i opgave 5 har fundet nedenstående data omkring arginin- og fluoridholdig tandpasta versus traditionel fluoridholdig tandpasta på nettet.

### A) Han ønsker en forklaring på, hvad arginin er. Hvad vil du svare patienten?

Arginin er en semi-essentiell aminosyre. Den kan via arginin-deiminase-systemet omdannes til ammoniak, hvilket modvirker pH-fald. Desuden påvirkes mikroorganismernes adhæsion og metabolisme af arginin. Man må gøre det klart for patienten, at evidensniveauet er lavt. Dette skyldes, at flere af førsteforfatterne til de tilgængelige artikler har arbejdet for Colgate-Palmolive, hvilket giver risiko for bias.

### B) Med baggrund i data i nedenstående tabel, vil du så anbefale patienten at benytte sig af argininholdig tandpasta? Begrund din anbefaling.

På baggrund af nedenstående data ses en preventive fraction på 16-34 %. Normalvis vil vi have en preventive fraction over 8 % før man siger, at vi kan anbefale det. Dog skal man sikre sig, at studierne har høj evidens og har et lavt niveau for bias.

Studierne er udført i udviklingslande, hvor der er lavere krav til etiske forhold. Desuden er socioøkonomisk status også en kendt risikofaktor for udvikling af caries, hvilket muligvis påvirker resultaterne.

På grund af det tvivlsomme evidensniveau for virkningen af arginin, kan vi ikke anbefale tandpastaen frem for anden tandpasta med fluorid. Da der ikke er kendte bivirkninger ved tandpastaen er det heller ikke nødvendigt at fraråde den, eftersom der stadig er fluorid i tandpastaen.

Fluorid er det bedst dokumenterede middel til at forebygge caries og nedsætte cariesprogressionshastigheden.

### C) Du bedes redegøre for mindst én mulig årsag til, at den forebyggende effekt (PF værdien) i undersøgelsen foretaget af Petersen et al., 2013, er ca. dobbelt så høj som i undersøgelsen foretaget af Kraivaphan, 2015.

| Forfattere, år   | n     | Alder/<br>varighed | Intervention                      | Kontrol      | Resultat | PF <sup>a</sup> |
|------------------|-------|--------------------|-----------------------------------|--------------|----------|-----------------|
| Kraivaphan, 2013 | 6.000 | 6-12 år/ 2 år      | 1.5%arg+1,450ppm MFP <sup>b</sup> | 1,450ppm NaF | Δ DMFS   | 16%             |
| Petersen, 2015   | 3.706 | 4-6 år/2 år        | 1.5%arg+1,450ppm MFP              | 1,000ppm NaF | Δ DMFS   | 34%             |
| Xue Li, 2015     | 5.500 | 6-7 år/ 2 år       | 1.5%arg+1,450ppm MFP              | 1,450ppm MFP | Δ DMFS   | 20%             |

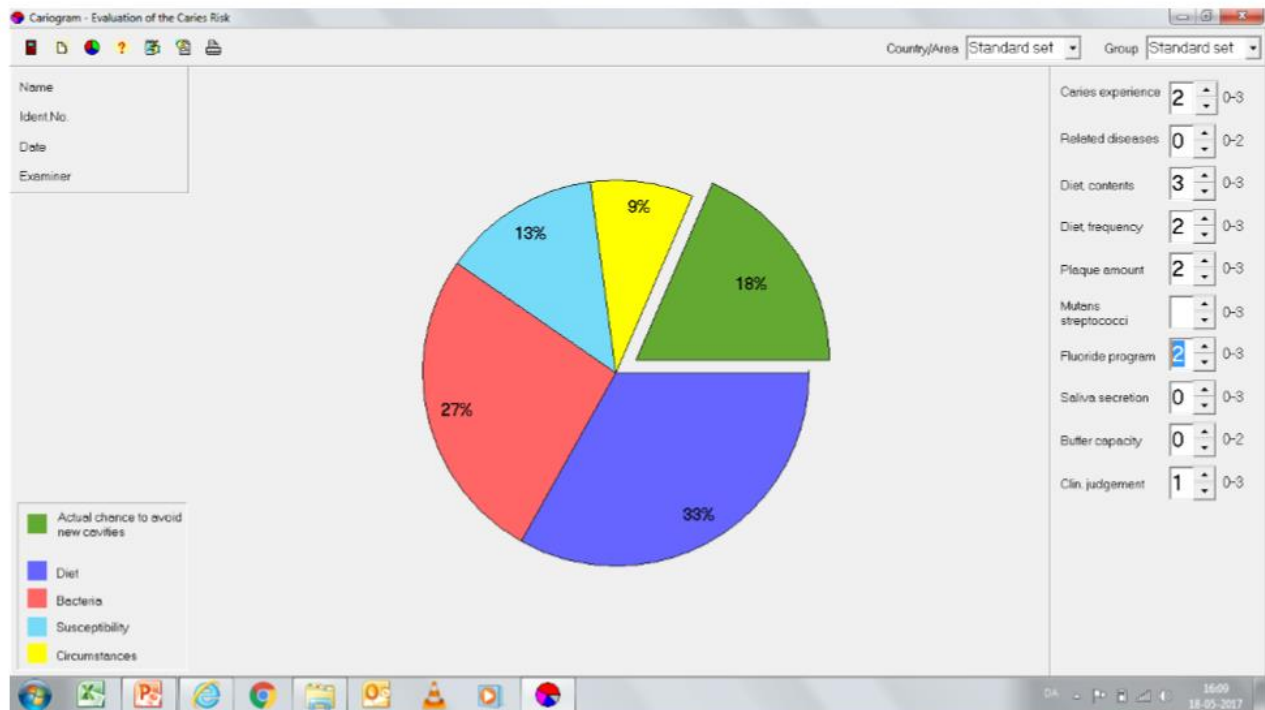
<sup>a</sup>PF = preventive fraction

<sup>b</sup>MFP = mono fluoridephosphate

Dette kan skyldes flere forhold. For det første er der færre forsøgspersoner i studiet af Petersen. Desuden har kontrolgruppen anvendt tandpasta med 1000 ppm fluorid i dette studie, mens kontrolgruppen har brugt 1450 ppm i studiet af Kraivaphan.

I Petersens forsøg er forsøgspersonerne desuden noget yngre. Alt dette kan påvirke resultaterne.

## Bilag 2





## Opgave 1

### Cariesdiagnostik, - behandling og -risiko

En 24-årig mand henvender sig på tandlægeskolen pga. forbigående smerte i højre side. Patienten har ikke været til tandlæge de sidste 4 år. Patienten oplyser, at han spiser 3 hovedmåltider og 2-3 mellemmåltider, bestående hovedsageligt af kiks og slik samt drikker ½ liter cola dagligt. Han børster tænder 1 gang dagligt med fluortandpasta. Han oplyser, at han specifikt går efter tandpasta med 1100 ppm F i. Han mener ikke det er nødvendigt med ”stærkere” fluortandpasta.

Ved klinisk undersøgelse diagnosticeres følgende: Der var synlig plaque på samtlige okklusalflater på molarerne og flere approximale flader samt gingival blødning i approximalrummene 65+, 765-, -67.

7+.1: White spot lesion

6+.2: Skygge på mesiale randkrista

5-.14: Kavitet i dentin + skygge

-6.1: Kantmisfarvning + fraktur af plastfyldning

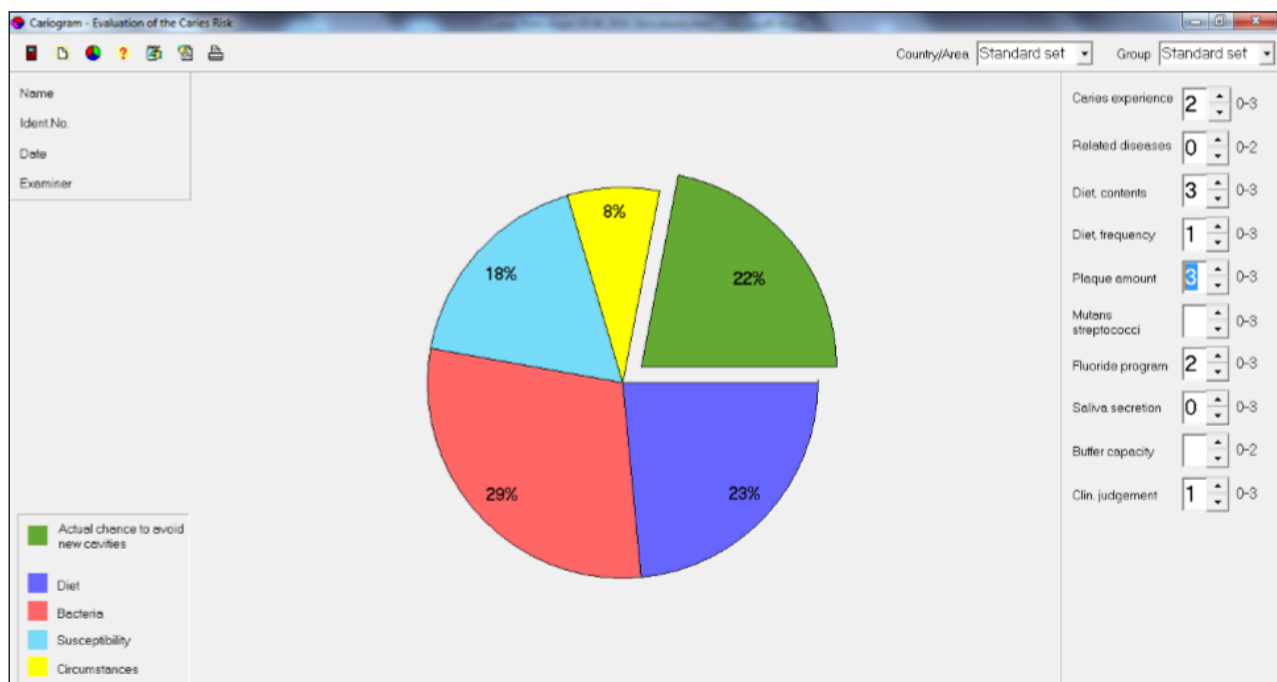
-7.1: Skygge

Ingen synlig caries på de øvrige tænder ved den kliniske undersøgelse.

A) Brug oplysningerne fra anamnesen, klinisk undersøgelse, bitewing-optagelserne (figur 1) og cariogrammet (figur 2), til at stille de cariologiske diagnoser og -behandlingsforslag i nedenstående tabel for de angivne tænder (angiv flader på hver tand):

| Tand | Flade(r) | Diagnose                 | Behandling                                                                                                       |
|------|----------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7+   | 1        | Superficialis            | Instruktion + forsegling                                                                                         |
| 6+   | 2        | Media                    | Fyldningsterapi                                                                                                  |
| 7-   | 4 / 2    | Profund / superficiel    | Gradvis ekskavering + fjernelse af 8- / fluorlakering eller approximal forsegling eller approximal infiltration. |
| 6-   | 4        | Superficiel              | Fluorlakering eller approximal forsegling eller approximal infiltration.                                         |
| 5-   | 4        | Profund                  | Gradvis ekskavering                                                                                              |
| -6   | 1        | Restauratio insufficiens | Omlægning                                                                                                        |
| -7   | 1        | Media                    | Fyldningsterapi                                                                                                  |

**Figur 2** Cariogram ved henvendelsesdato



**B) Argumenter for dit valg af behandling for 5-.14 og -7.1.**

5-.14: Undersøgelser viser, at man opnår succes med større sandsynlighed ved gradvis ekskavering end ved non-selektiv ekskavering. Der er mindre risiko for perforation til pulpa.

-7.1: En tilsvarende læsion på en mødestabil patient kunne have været behandlet med en SEAL-behandling, men på grund af patientens dårlige mundhygiejne og mødeustabilitet må fyldningsterapi foretrækkes.

**C) Hvordan vurderer du patientens cariesrisiko? Begrund dit svar.**

Ifølge cariogrammet er der kun 22 % chance for at han undgår caries i de kommende 2-3 år, hvorfor han har en høj cariesrisiko.

Har ingen sygdomme, som prædisponerer for caries, hvorfor patienten er i stand til at sænke sin risikoprofil. Det er især mundhygiejnen og sukkerindholdet, patienten bør begrænse.

Selvom patientens fluoridprogram er "normalt" kan netop denne patient have gavn af 5000 ppm i en periode, indtil patienten har fået styr på sin mundhygiejne og sin kostsammensætning.

**D) Hvordan vurderer du prognosen for behandlingerne? Begrund dit svar.**

Prognosen afhænger af, om behandlingerne udføres lege artis OG at patienten forbedrer sin mundhygiejne og nedsætter frekvensen af sit sukkerindtag.

Det er afgørende, at fyldningerne har god kanttilslutning, da der i modsat fald vil komme caries i relation til fyldningen. Selv de mindste defekter i en fyldning virker plakretinerende.

Generelt er prognosen for en gradvis ekskavering 90 %. Dette er en veldokumenteret behandling. Det er afgørende for prognosen at undgå eksponering af pulpa, og dette kan opnås ved en gradvis ekskavering.

En undersøgelse fra Holland viser en generel 10-årsoverlevelse for komposit plast 65 % og den årlige omlavningsfrekvens for klasse 2 fyldninger er 4,7 %. Middellevetiden for en klasse 2 fyldning er 12 år. For almindelige plastfyldninger afhænger prognosen af mange faktorer, herunder placering og størrelse. I molar- og præmolarregionen er der større belastning på fyldningerne, men man kan til gengæld gå mere på kompromis med æstetik.

Det er vigtigt for prognosen, at randcrista udformes korrekt for at undgå fraktur af randcrista. Tidligere carieserfaring påvirker også prognosen, da dette øger risikoen for caries i fremtiden. Et godt kontaktpunkt til synergisten er også med til at forbedre prognosen for plastfyldningen.

## Opgave 2

### Dentinhypersensitivitet

#### A) Hvad er definitionen på dentinhypersensitivitet?

Definition på hypersensitivitet: Følsomhed fra områder fra eksponeret dentin som følge af kemiske og termiske påvirkninger.

Ifølge den hydrodynamiske smerteteori er det væskestrømninger i dentintubuli, der forårsager de isnende smerter. Histologiske undersøgelser har vist, at hypersensitiv dentin har mange flere åbne dentinkanaler end normal dentin, og at dentintubuli desuden har dobbelt så stor diameter som normalt.

Væskestrømninger i dentinen kan fremkaldes af termiske, mekaniske/taktile, osmotiske, kemiske eller elektriske stimuli. 80 % af patienterne angiver kulde som den udløsende faktor.

Dentintubuli kan blottes som følge af tandbørsteskader, marginal parodontitis, parodontalbehandling, fyldningsterapi eller traumer.

#### Differentialdiagnoser

Patienter med isningssymptomer skal undersøges omhyggeligt, så andre smerteårsager som fx caries, fyldningsdefekter, erosioner, infraktioner, traumer eller blegningsskader kan udelukkes.

#### Kausal behandling

- Hvis årsagen er tandbørsteskader: Instruktion i hensigtsmæssig tandbørsteteknik og skift til blød tandbørste, som evt. dyppes i lunkent vand inden brug.
- Hvis årsagen er hyppigt indtag af sure produkter: Kostvejledning.

#### Symptombehandling

##### Desensibilisering af nervefibre

- Kaliumsalte depolariserer exciterede nerver og reducerer dermed smerten.
- Kaliumnitrat indgår fx i følgende tandpastaprodukter: Sensodyne Original, Sensodyne Vital, Sensodyne Extra Fresh.

##### Blokering af åbne dentinkanaler

Herved forhindres de væskebevægelser, der udløser smerten.

- Fluorider blokerer dentinkanalerne gennem udfældning af calciumfluorid på tandoverfladen. Fluorlak med højt fluoridindhold kan appliceres to til tre gange med en uges mellemrum. Fx Fluor Protector S (Ivoclar Vivadent), Profluorid Varnish (Voco), Bifluorid 10 (Voco), Duraphat (Colgate). Tandpasta med tinfluorid kan også have en lindrende effekt.

- Calcium-natrium-fosfosilikat (NovaMin®) blokerer gennem udfældning af calciumfosfat. Virkning indtræder først efter et par ugers brug. Indgår fx i Sensodyne Repair and Protect
- Arginin er en positivt ladet aminosyre, som binder sig til den negativt ladede dentinoverflade og danner et calciumholdigt lag. Virker efter kort tids brug. Indgår fx i Colgate Sensitive Pro-Relief.
- Laserbehandling menes også at blokere dentinkanalerne; men virkningsmekanismer er ikke afklaret.
- Dentintubuli kan desuden blokeres med fyldningsterapi (glasionomer, kompomer, adhæsiv, resin eller primer). Kan give lindring i op til seks måneder.

Der er god evidens for brugen af tandpasta med kaliumsalte, tinfluorid, calcium-natrium-fosfosilikat og arginin. Der er rimelig evidens for brugen af Er:YAG, Nd:YAG og GaAlAs lasere.

**B) Angiv symptombilledet og beskriv årsager til at dentinhypersensitivitet opstår.**

Symptomer opstår som følge af termiske, mekaniske/taktile, osmotiske, kemiske eller elektriske stimuli. 80 % af patienterne angiver kulde som den udløsende faktor. Desuden viser histologiske undersøgelser, at dentintubuli har dobbelt så stor diameter som almindelig dentintubuli. Dette gør at de er mere modtagelige for stimuli. Det er især væskebevægelse væk fra pulpa der giver kraftigt smerte.

**C) Beskriv hvordan dentinhypersensitivitet diagnosticeres. Nævn mindst 2 differentialdiagnoser.**

Tilstanden diagnosticeres ud fra anamnestiske oplysninger i form af subjektive symptomer og kliniske tegn på eksponeret dentin.

Differentialdiagnoser:

- Caries dentalis
- Fyldningsdefekter
- Erosioner
- Infraktioner
- Blegningsskader
- Traume

**D) Angiv og diskuterer 3 behandlingsmuligheder for dentinhypersensitivitet.**

Behandlingen kan inddeles i symptombehandling og kausalbehandling. Først og fremmest må man behandle årsagen til tilstanden.

**Kausalbehandling:**

- 1) Hvis tilstanden skyldes tandbørsteskader skal man instruere i optimal tandbørsteteknik med fluoridtandpasta
- 2) Hvis tilstanden skyldes hyppigt indtag af sure fødevarer, skal tilstanden behandles med kostvejledning

**Symptombehandling:**

- 1) Anvendelse af fluoridtandpasta. Patienten skal instrueres i ikke at skylle munden efter tandbørstning for at få forlænget eksponeringen for fluorid. Dette vil øge udfældningen af calciumfluorid.
- 2) Lakering med fluorid. Dette vil ligeledes give en umiddelbar udfældning af calciumfluorid.
- 3) Tandpastaer med kaliumsalte. Disse kan depolarisere exciterede nerver og derved reducere smerte.
- 4) Dentintubuli kan blokeres med glasionomer, kompomer, adhæsiv, resin eller primer. Dette kan give lindring i op til 6 måneder.

### Opgave 3

#### Misfarvning af tænder

**Beskriv forskellige årsager til at tænder kan være misfarvede (mindst 5 endogene og 5 eksogene).**

**Herudover ønskes en beskrivelse af misfarvningernes karakter i de enkelte tilfælde samt muligheder for behandling, når patienten har et behov.**

Endogene:

- 1) Farvestoffer kan aflejres under mineraliseringen, herunder tetracyklin, som binder til den uorganiske del af tanden.
  - Behandling: Ikke muligt at blege. Mulighed for plast eller porcelænsfacader/kroner
- 2) Traumatænder kan misfarves grundet blødningen i tanden.
  - Behandling: Kan rodbehandles og herefter kan man foretage en intern blegning.
- 3) Dental fluorose. Tilstanden skyldes for høje koncentrationer af fluor under mineraliseringen.
  - Behandling: Hvis misfarvninger er placeret superficielt kan man foretage emaljemikroabrasioner. Alt efter graden kan man foretage ekstern blegning, og i slemme tilfælde hvis misfarvningerne er placeret dybere kan man lægge plast eller fremstille porcelænsfacader/kroner
- 4) Traume på primære tænder kan påvirke det permanente tandanlæg. Herved opstår en mineraliseringsforstyrrelse, der kan resultere i misfarvning af det permanente tandanlæg.
  - Behandling: Afhænger af hvilken type emaljedefekt der er tale om. Ved kvalitativ kan man foretage emaljemikroabrasion og ved kvantitativ kan man lægge plast eller fremstille kroner/facader.
- 5) Rodfyldning. Rodfyldte tænder kan blive mere grålige end ikke-endodontisk behandlede tænder.
  - Behandling: Typisk foretages rodbehandlinger, fordi der er et stort substansstab, og derved vil man ofte fremstille en restaurering i form af en krone eller evt. en æstetisk plastfyldning.

Eksogene:

- 1) Binding af metalioner til den uorganiske del af tanden. Dette kan ske i forbindelse med en amalgamfyldning.
  - Behandling: Kan ikke bleges. Kan forsøges dækket med plast eller kroner/facader. Kræver et opakt materiale, hvis misfarvning er stor.
- 2) Farvestoffer fra fødevarer. Dette akkumuleres over tid. Binder til den organiske del af tanden.
  - Behandling: Ekstern blegning, sker ved brug af natriumperborat eller carbamidperoxid, det virksomme stof er hydrogenperoxid. Stoffet slår de store farvestofmolekyler i stykker, og derved fremstår tænderne lysere.
- 3) Farvestoffer fra tobak. Akkumuleres over tid. Binder til den organiske del af tanden.
  - Behandling: Ekstern blegning, sker ved brug af natriumperborat eller carbamidperoxid, det virksomme stof er hydrogenperoxid. Stoffet slår de store farvestofmolekyler i stykker, og derved fremstår tænderne lysere. Mange tobaksmisfarvninger er overfladiske og kan pudses væk.
- 4) Caries (standset og aktiv)
  - Behandling: Plast, ved store læsion behandles med kroner. Ved standset caries i højæstetiske områder kan man også behandle med plast.
- 5) Klorhexidinmisfarvning.

- Behandling: Misfarvningerne kan pudses væk med pimpsten eventuelt suppleret med ultralyd.

## Opgave 4

### Slid af tænder

**Nævn og beskriv tre ætiologiske forhold, som fører til tandlid. Hvilke behandlingsmetoder kan være aktuelle ved ufysiologisk tandlid?**

Fysiologisk tandlid: En naturlig aldersbetinget proces.

Ufysiologisk tandlid: Når tandsliddet truer tandens overlevelse eller er til gene for patienten.

Erosion - Opstår som følge af kemiske påvirkninger fra syre af non-bakteriel oprindelse. Kan være af endogen eller eksogen oprindelse. Endogen påvirkning ses hos person med hyppig reflux eller patienter med bulimi. Eksogene påvirkning ses i forbindelse med f.eks. Hyppigt indtag af syre i kosten (især sodavand, sportsdrikke, vin og frugt), kan også observeres hos svømmere som opholder sig i dårligt regulerede swimmingpools. Kan i nogle tilfælde også ses hos professionelle vinsmagere.

- Behandling: Her kan tandlæge være behjælpelig med kostvejledning, information og instruktion. Ved endogen påvirkning henvises til egen læge (patienten kan have reflux uden at have andre symptomer og uden selv at være bevidst om tilstanden). Hvis patienten oplever et æstetisk behov, smerter eller funktionel påvirkning kan tandlægen behandle med plast (evt. Bidhævning ad modum Bjørn Dahl), facader eller kroner. Her er det vigtigt at informere patienten om det livslange behov for vedligehold. Tandlæge bør tage patientens alder med i vurdering af behandlingsvalg og starte så non-invasivt som muligt.

Attrition - Opstår som følge af slid ved tand til tand kontakt. Observeres hos brugsister. Ved samtidig syrepåvirkning accelereres attritioner. Der findes to grader af bruksisme; personer med sporadisk bruksisme lægger ofte mærke til tilstanden på baggrund af ømme muskler og kæbesymptomer. Personer med alvorlig bruksisme, har ofte så stærke muskler at de ikke selv opdager tilstanden.

- Behandling: Fremstilling af hård RFS-skinne. Information til patienten. Hvis patienten oplever et æstetisk behov, smerter eller funktionel påvirkning kan tandlægen behandle med plast (evt. Bidhævning ad modum Bjørn Dahl), facader eller kroner. Her er det vigtigt at informere patienten om det livslange behov for vedligehold. Tandlæge bør tage patientens alder med i vurdering af behandlingsvalg og starte så non-invasivt som muligt.

Abrasion - Opstår som følge af slid ved tand til fremmedlegeme kontakt. Fremmedlegemet kan være en tandbørste, pibe, tandstik, pind. Det ses ofte som usurer hos patienter med ekstremt god mundhygiejne, men med en uhensigtsmæssig tandbørsteteknik.

- Behandlingen er instruktion i optimal tandbørsteteknik. Defekterne kan fyldes med plast eller glasionomer.

## Opgave 5

### Omsætningsgrad af plastmateriale

- A) Redegør for hvordan et plastmateriales omsætningsgrad (fra monomerenheder til polymerkæder) påvirker dets egenskaber såsom styrke, kontraktionsspænding og frigivelse af plastmonomerer.
- B) Angiv mindst 5 belysningsrelaterede faktorer, som påvirker omsætningsgraden i plastmaterialet og redegør for, hvordan en optimal polymerisering opnås i klinikken ved hjælp af belysningsteknikken.
- C) Redegør for betydning af kavitets C-faktor for kontraktionsspænding i konventionel komposit plast og beskriv, hvad der i forbindelse med fyldningsteknik kan gøres for at kompensere for denne.

## Opgave 6

### Sølvamalgam

- A) Hvilke regler er der for anvendelse af sølvamalgam som tandfyldningsmateriale i Danmark?
- B) En del patienter har sølvamalgamfyldninger i tænderne. Beskriv den forsvarlige håndtering af kviksølv/sølvamalgam i klinikken samt de kliniske procedurer, som minimerer udslip af kviksølv ved evt. reparation eller udskiftning af sølvamalgamfyldninger.
- C) Ifølge Minamata Konventionen skal sølvamalgam udfases fra tandplejen. Begrund årsagen til udfasningen.

## Opgave 7

### Endodontisk apikal patologi

#### A) Redegør for årsag og udvikling af apikal parodontitis.

Årsag: Typisk bakteriel.

Patogenese: Ved en apikal parodontitis er der nødvendigvis bakterier til stede i kanalen.

Ved ekstrem dyb caries når bakterier helt ind i den tertiære dentin eller helt inde i pulpa. Dette medfører nekrose af pulpa efter at bakterierne gradvist nedbryder vævet.

Bakterierne koloniserer kanalen, og de er vanskelige for immunforsvaret at ramme inde i kanalen. Apikalt aktiveres osteoklasterne via RANK-RANK-L hvorved knoglen resorberes. Dette er kroppens forsøg på at holde infektionen under kontrol.

Den bakterielle byrde i kanalen er biofilmen. Der ses mange forskellige bakterier, og som hovedregel udgør en gradvist større andel af bakterierne i biofilmen anaerobe bakterier jo længere apikalt, læsionen bevæger sig.

I persisterende apikal parodontitis ses typisk *E. faecalis*, som er en anaerob gram- stav.

#### B) Anfør forhold som tilgodeser optimal prognose for en kanalbehandling.

Mange forhold er afgørende for prognosen.

- Kvaliteten af den koronale restaurering har betydning for overlevelsen af tanden.
- Aseptiske arbejdsforhold med henblik på at undgå at introducere flere bakterier. Kofferdam samt anvendelse af diverse antimikrobielle skyllevæsker.
- Rodfyldningens kvalitet er afgørende for, om der kommer en apikal parodontitis eller den eksisterende apikale parodontitis persisterer.
  - Rodfyldningens kvalitet vurderes på længde, tæthed/ homogenitet, taper og transport
- Tilstedeværelsen af en apikal parodontitis ved behandlingens start nedsætter prognosen fra 90-95 % til 80 %.

## Opgave 8

### Endodontisk morfologi og mekanisk udrensning

#### A) Redegør for hvordan forskellige morfologiske typer af rodkanaler påvirker graden af instrumentering i rodkanalen, herunder hvordan man kan øge graden af instrumentering.

Alle kanaler er forskellige, og alle de instrumenter vi anvender til at bearbejde kanalen er cirkulære i tværsnit - det er de færreste kanaler, der har denne facon.

I små kanaler viser studier, at den laveste grad af uberørt kanalvæg 30 %. Der ses en stor volumenudvidelse 114 %

I store kanaler er den største grad af uberørt kanalvæg 60 % og der ses en 35 % volumenforøgelse.

Komplekse kanaler har den laveste grad af uberørt kanalvæg på 30 % og en volumenforøgelse 140 %.

Store kanaler skal altid udrenses som om de var to kanaler.

Det er vigtigt at man får hele omkredsen af kanalen med og at der arbejdes med pumpende bevægelser. Boret skal rotere mens det føres ind og ud af kanalen for at undgå at det skærer sig fast eller frakturerer.

En mekanisk udrensning kan ikke stå alene, men en medikamentel behandling kan samtidig heller ikke gøre op for en insufficient mekanisk udrensning.

- Klorhexidinsprit
- Natriumhypoklorit 2,5 % (basisk)
- EDTA 17 % (syre)
- Jod-jodkalium (Syre)
- Calciumhydroxid (basisk)

#### B) Redegør for konceptet bag apikal bokspræparation og keglepræparation, herunder hvilke konsekvenser de to præparationsteknikker kan have på rodkanalens dyrkbare flora.

En keglepræparation opstår, når der eksempelvis anvendes en for stiv fil i en krum kanal. Den stive fil vil forsøge at rette sig ud, hvorved krumningen ødelægges. Derved bliver den apikale del af kanalen trompetformet. Dette er u hensigtsmæssigt, da kanalen er vanskelig at forsegle tæt apikalt. Dermed er der skabt gode betingelser for bakteriel vækst.