

## HOVEDBUDSKAP

- Intervensjonsstrategier for kariesbehandling kan deles i 3 nivåer: 1. Non-invasiv, 2. Mikroinvasiv og 3. Invasiv behandling
- Avgjørende for valg av nivå er om karieslesjonen har aktivitet, om det er kavitet og om det er mulig å holde rent
- Kariesprosessen foregår i biofilmen, fjernes biofilmen stanser kariesprosessen
- Karieslesjonen – det vi ser – er resultatet av kariesprosessen
- Risiko for utvikling av karieslesjoner må utredes både på individnivå og tannnivå

## OVERSETTING OG BEARBEIDING

Frode Staxrud, forsker NIOM, dr.philos, tannlege, speisalist i kariologi

Akseptert for publisering 20.06.2021

Artikkelen har gjennomgått ekstern faglig vurdering.

Korresponderende forfatter: Frode Staxrud. E-post: frode.staxrud@niom.no

Staxrud F. Når og hvordan griper vi inn i kariesprosessen? Nor Tannlegeforen Tid. 2021; 131: 802–811

Norsk MeSH: Karies; Kariesrisiko; Beslutningsprosess; Behandlingsmetoder

# Når og hvordan griper vi inn i kariesprosessen?

Oversatt til norsk og bearbeidet av Frode Staxrud

Denne artikkelen har sitt utgangspunkt i en erklæring fra de to organisasjonene European Organisation for Caries Research (ORCA) og European Federation of Conservative Dentistry (EFCD), som i et samarbeid er kommet frem til en konsensus om «When to intervene in the caries process?» (1). Oversettelse og bearbeidelse av tekst og bilder til norsk, er med bifall fra forfatterne av denne artikkelen.



ORCA er en forskningsorganisasjon innen kariologi, med deltakelse hovedsakelig fra Europa, men har et betydelig innslag fra Brasil og USA.



EFCD er en europeisk organisasjon som arbeider med å bringe informasjon om karies og konserverende tannpleie ut til klinikere i offentlig og privat tannhelsetjeneste på en forståelig måte.

## Sammendrag

Etter gjennomgang av store mengder forskningslitteratur, og vurdering av litteraturens bevisverdi (evidens-verdi) har organisasjonene kommet til enighet om følgende:

- For å kunne bestemme behandlingsstrategi (intervensjons-nivå) for en karieslesjon, er det viktig å avgjøre 1) aktiviteten i karieslesjonen, 2) om det er kavitert og 3) om det er mulig å holde rent,
- Inaktive lesjoner trenger ikke behandling (med mulig unntak for estetikk og funksjon).
- Aktive lesjoner trenger behandling.
  - o Lesjoner uten kavitert bør behandles non-invasivt eller mikro-invasivt. Det gjelder også de fleste lesjoner med kavitert som er mulig å holde rene.
  - o Lesjoner med kavitert som ikke er mulig å holde rene, trenger normalt invasiv/restorativ behandling for å gjenopprette estetikk, funksjon og form.
  - o På okklusalflater kan allikevel lesjoner med kavitert som ikke når dentinet radiografisk, være nødvendig å behandle invasivt (restaurering). Likeså lesjoner uten synlig kavitert, men som radiografisk når inn til grad 3-5.
  - o På approssimale flater, er det ofte vanskelig å avgjøre om det er kavitert med visio-taktile metoder. Derfor må man i tillegg støtte seg på røntgenbilder og bestemme den radiografiske dybden for å bestemme om det er sannsynlig at det er en kavitert.
- De fleste lesjoner som kun er i emalje (grad 1-2) har sannsynligvis ikke kavitert.
- For lesjoner som radiografisk bedømmes til grad 3, er det ofte ikke kavitert, og disse lesjonene bør behandles som om de var uten kavitert, med mindre man kan verifisere kavitert.
- De fleste lesjoner med karies grad 4-5 har kavitert.
- Behandleren må alltid vurdere faktorer som taler for å justere disse retningslinjene.

## Innledning

Karies er den mest utbredte og vanligste ikke smittsomme sykdom blant mennesker (2). Tidligere så man for seg at karies var en infeksjon i tennene, forårsaket av visse bakterier (Spesifikk plakkhypotese), og at alt plakk og bakterieaffisert tannvev måtte fjernes for å stanse infeksjonen. Senere ble denne oppfatningen modifisert via den non-spesifikke plakkhypotese, som forklarte at plakk (biofilmen) som helhet, under visse forhold, ble kariogent. Plakk alene er ikke tilstrekkelig for å gi karies, men det er et samspill mellom vert/tann, diett og mikrober. (3, 4).

Den økologiske plakkhypotese (5) bygger videre på ovennevnte hypotese der karies forklares som en dynamisk prosess. Den mikrobielle biofilmen er stabil med mindre det oppstår miljømessige forstyrrelser som kan påvirke likevekten mellom mikroben i biofilmen. Når det gjelder karies, vet vi at risikofaktorer som diett (hovedsakelig frie sukkerarter), oral hygiene (renhold) og saliva

(mengde og komposisjon) har svært mye å si for likevekt/ubalanse i biofilmen. Dette kan igjen lede til større eller mindre produksjon av skadelige syrer. Slik vil tennenes hardvev vekselvis bli utsatt for en demineralisering og remineralisering ettersom de faktorene som påvirker biofilmens miljø hele tiden vil forandre seg (mye sukker/lite sukker, rent/ikke rent, mye eller lite saliva).

Under sin dannelse og utvikling påvirkes biofilmen av både miljømessige og arvelige faktorer. Dette blir omtalt som den Utvidede økologiske plakkhypotese (6) og er for tiden den rådende forklaringsmodell for karies-patogenesen. Dannelsen av organiske syrer fra karbohydrater kan resultere i at pH faller til under det kritiske nivå for oppløsning av krystallene i emaljen. Det blir for lav konsentrasjon av ioner (under-mettet) i væskefasen på krystallenes overflate, fordi syre-protonene trekker mineral-ionene vekk. Mineralene i hydroksylapatitten (som hovedsakelig består av kalsium, fosfat og hydroksyl) løsner da fra krystallstrukturen for å opprette likevekt i væskefasen på overflaten. Hvis dette får pågå over tid, vil mineraler fra dypere områder også løses ut. På den andre siden vil det i perioder med lite fermenterbart sukker, god hygiene og tilstrekkelig saliva skje en stigning i pH i væskefasen på og rundt krystallene i hardvevet. Væskefasen vil bli overmettet på mineral-ioner. Sterkt påvirket av tilstedeværelse av fluorid-ioner, vil krystaller remineraliseres (hvis de ikke er helt nedbrutt), og nye krystaller kan dannes i overflatelaget i lesjonen.

Når det gjelder de genetiske faktorene som forbindes med utvikling av karies, nevnes i tillegg til salivas karakteristika, også emaljekvalitet, smakspreferanser og immunologiske reaksjoner.

Oppsummert er karies en sykdom som er karakterisert av demineralisering og remineralisering i dentalt hardvev. Dette forårsakes av at biofilmen på tannoverflatene hyppig eksponeres for fritt, fermenterbart sukker. Biofilmen trives, modnes og danner tilstrekkelig syre, slik at den økologiske balansen endres i retning av utvikling av karieslesjoner (kariogen dysbiose). Denne demineraliseringen veksler hele tiden med remineralisering, og det endelige resultatet er avhengig av hvilken av de to prosessene som får lov til å foregå over lengst tid.

## Kariesprosess og karieslesjon

– «Aktiviteten i kariesprosessen ligger i aktiviteten i biofilmen – fjerner man biofilmen, stanser kariesprosessen.» Edwina Kidd.

Kariesprosessen forgår i selve biofilmen. Aktiviteten i kariesprosessen ligger i aktiviteten i biofilmen.

Karieslesjonen er resultatet av eller symptomet på kariesprosessen og viser at det foregår eller har foregått en kariesprosess.

Moderne kariesbehandling bygger derfor på kunnskap om biofilmens betydning og de biologiske prosesser som foregår i denne

(7). Nedenstående punkter er derfor viktig å ta med seg videre inn i diskusjonen om hvordan vurdere karies, både prosessen og lesjonene, for å ta riktig avgjørelse angående behandling.

1) Kariesprosessen kan kontrolleres gjennom å påvirke den enkelte pasients karies-risikofaktorer, særlig renhold, kosthold og bruk av fluorider. Dette er avhengig av villighet til å endre atferd. Kariesprosessen kan ikke og skal ikke kontrolleres av operativ behandling av lesjonene alene.

2) Kariesprosessen og karieslesjonene kan behandles uten å fjerne alle bakteriene i hardvevet, men ved å fjerne eller forstyrre biofilmen (rebalansere dysbiosen) på overflaten. Vi kan også stanse tilførsel av fritt sukker til biofilmen, slik at næringstilførsel til de bakteriene som har invadert hardvevet, strupes. Behandlingen tar utgangspunkt i mulighetene for remineralisering, og at aktive lesjoner kan gjøres inaktive.

3) I mange høy-inntektsland ser man i dag en større variasjon av lesjoner, særlig blant unge, og man ser flere kaviteter uten lesjon (dvs. lesjoner uten brudd eller skade på overflaten, såkalte White spot lesjoner, kritt-karies, insipient karies, og noen tilfeller av dyp dentinkaries).

Invasiv/restorativ behandling representerer et sent stadium i det puslespill som behandlingsplanlegging er. De invasive metodene (restaurering) er et viktig verktøy i den daglige praksis, men det er helt nødvendig å begynne med andre redskaper, som forebyggelse, non-invasive metoder og mikro-invasive metoder. Hvis disse verktøyene brukes riktig, vil ikke tilstedeværelse av bakterier være noe problem, fordi kariesaktiviteten og følgende mineraltap kan kontrolleres samtidig. For å lykkes, er god kommunikasjon mellom oss som behandlere og pasienten i stolen, helt avgjørende. Vi må invitere pasienten til et samarbeid for å ta vare på sine tenner og den orale helsen - og de setter pris på å bli ansvarliggjort med vår hjelp (8). Vi kaller dette årsaksrettet kariesbehandling.

### Intervensjonsstrategier: Forskjellige nivåer for invasivitet

Vi skiller mellom tre nivåer for hvor invasive behandlinger er (se figur 1):

#### 1. Non-invasiv behandling

Hensikten er å forebygge karies og stanse eksisterende lesjoner. Behandlingen skal ikke fjerne hardvev, men omfatter i tillegg til fyllingspuss og bruk av fluorider, strategier for å kontrollere diett, biofilm og mineralbalanse.

#### Diettkontroll

Gjennom å minimalisere bruken av sukker (9). Alternative søtningmidler kan være et alternativ.

#### Biofilmkontroll

Regelmessig forstyrrelse av biofilmen gjennom tannbørsting og interdental renhold er basis. Dette skjer enklest ved mekanisk plakkfjerning og bruk av fluorider (10).

Unntaksvis kan antimikrobielle strategier brukes (inkludert klorhexidin og polyoler). Det er ikke lett å trekke entydige slutninger, men all empiri (erfaring) sier oss at renhold med fluoridholdig tannpasta er svært effektivt og tilstrekkelig i de fleste tilfeller.

#### Mineraliseringskontroll

Fluorider står helt sentralt og kan redusere forekomsten av dental karies betydelig, både i det primære og permanente tannsettet. Tilstedeværelse av fluorider senker pH-nivået for oppløsning av hardvevskrystallene fra pH 5,5 til pH 4,5. Fluorid-ioner erstatter umiddelbart hydroksyl-ioner idet disse løses ut, og det skjer ikke noe substans tap. Effekten er i all hovedsak lokal, dvs. direkte på tannoverflaten etter frembrudd (ikke via blod eller saliva). Dette gjelder både tannpasta med normalt fluoridinnhold (1000-1500ppm) og tannpasta med høyere fluoridinnhold (5000ppm).

Profesjonelt påførte fluoridprodukter som geler, lakker og metallfluorider (for eksempel sølv-diamin-fluorid, SDF) viser god evne til å stanse karies med og uten kavitet.

### 2. Mikro-invasiv behandling

Fjerner overflatehardvev på mikrometer-nivå, vanligvis ved etsing med syre. Det finnes to hovedgrupper: Forsegling og infiltrasjon

#### Forsegling (for eksempel fissurforsigling)

Hensikten er å skape en diffusjonsbarriere på en aktuell kariesmotakelig tannflate som skal hindre syre i å diffundere inn i hardvevet og samtidig hindre mineraler i å forlate tannen.

#### Infiltrasjon

Lav-viskøse resiner penetrerer inn i begynnende karieslesjoner i emalje etter etsing med saltsyre (Saltsyre 15%) for å fjerne overflate-laget. Hensikten er å danne en diffusjonsbarriere i hardvevet under overflaten som skal hindre syre fra bakteriene i å trenge inn, og mineraler i å diffundere ut. For tiden finnes bare et produkt på markedet, og forskningen er sponset av produsenten, hvilket kan være sterkt assosiert med bias. Dette gjør resultatene usikre.

### 3. Invasiv behandling

Invasiv behandling innebærer å fjerne skadet hardvev med ekskavator, roterende instrumenter o.l. (selektiv fjerning av kariøst hardvev) som oftest i forbindelse med å lage en fylling eller annen restaurering. Målet er å kunne kontrollere biofilmen, og å lage restaureringer med

god holdbarhet. Adhesive teknikker og materialer gir mulighet for minimalt invasive prepareringer og påfølgende restaureringer som sørger for god forsegling av kaviteten. Det langsiktige mål er å bevare mest mulig friskt og remineraliserbart hardvev og en frisk pulpa. En artikkel fra International Caries Consensus Collaboration (ICCC) (11), har gitt anbefalinger for terminologi og for fjerning av kariøst hardvev ved restorativ behandling av karieslesjoner med kavitet. Disse anbefalingene støtter ideen om mindre invasiv behandling av karieslesjonene, utsette preparering i det lengste og senke farten på den re-restorative syklus («tennens dødsspiral») gjennom vevsbe- sparende prepareringer for å beholde tennene livet ut (12, 13).

### Blandede strategier for behandling (Mixed strategies)

Her finnes en rekke alternativer. Her skal bare nevnes «Kavitetskontroll uten restaurering» (non-restorative cavity control, NRCC) og Hall-teknikk.

#### *Kavitetskontroll uten restaurering (Non Restorativ Cavity Control, NRCC)*

Teknikken søker å skape mulighet for rengjøring av kaviteten gjennom å fjerne alle elementer som kan gi biofilmen mulighet til å «gjemme seg» (14). Man kan bruke meisel, bor o.l. Dermed kan

man bruke vanlig tannbørste med fluoridholdig tannpasta i tillegg til profesjonell topikal fluoridtilførsel uten å lage en fylling. Teknikken brukes stort sett bare på barn, særlig der det er samarbeidsproblemer. Den kan også anvendes på rotkaries-lesjoner der restaurering er vanskelig, særlig hos eldre med kooperative problemer.

#### *Hall-teknikk*

Hall teknikk forseglar kariøse temporære tenner ved hjelp av preformede stålkroner uten forutgående preparering. Her utnyttes forseglingsprinsippet til å strupe bakteriene for næring. Stålkronen festes med glassionomersement (GIC) etter tilpassing (15-17).

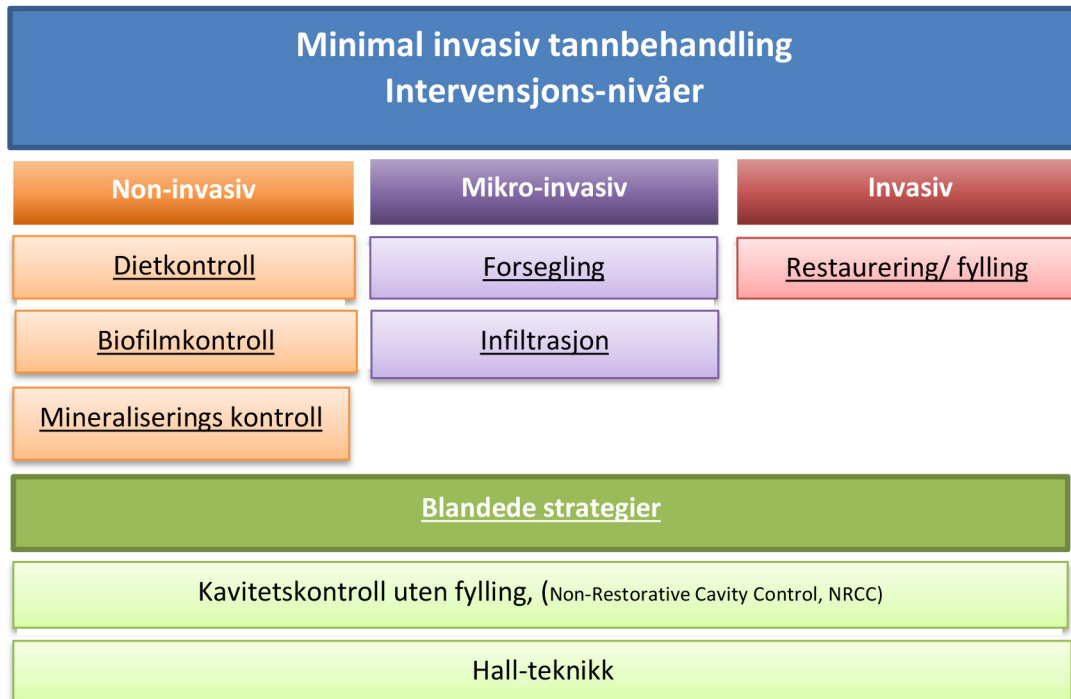
### Hva avgjør intervensjons-nivå?

Det er flere faktorer som kan hjelpe tannlegen i å treffe gode beslutninger. De viktigste er karieslesjonens aktivitet, om det er kavitet og mulighet for å holde rent.

#### *Aktivitet*

*Aktiviteten i karieslesjonen er den første hovedfaktoren for å avgjøre intervensjons-nivå.*

Begrepet kariesaktivitet reflekterer det pågående mineraltap eller mineralopptak i karieslesjonen. Dette forteller om en lesjon pro-



Figur 1. Oversikt over de forskjellige intervensjonsnivåene og behandlingsstrategiene. Alle strategiene kan gjennomføres når man følger prinsippene i Minimally Invasive Dentistry, MID, Norsk: Minimal invasiv tannbehandling) (18, 19).

gredier eller ikke. En inaktiv (stanset) lesjon kan betraktes som et arr, og det er egentlig ikke indikasjon for behandling. Unntak gjøres for estetiske eller funksjonelle grunner til å lage fylling. Smerte eller symptomer fra pulpa kan av og til reduseres ved å lage en fylling, for eksempel ved dype erosjoner eller abrasjoner.

Aktiviteten bestemmes visuelt. Taktil inspeksjon (sondebruk) må gjøres med forsiktighet for ikke å skade overflaten og strukturen i hardvevet. Sonden skal brukes med lett hånd og aldri stikkes hardt inn i approssimalrom, kaviteter eller fissurer for å konstatere «sondeheng». Det er lett å lage en skade i overflaten og bane vei for raske bakterieinvasjon i vevet. Dette er skadelig og forverrer situasjonen for tannen. Rotkaries kan lett inspiseres visuelt og med tørrelgging. Bruker man sonde holder det med en lett føling på overflaten for å avgjøre om det er mykt (20).

Det finnes ingen teknologi i dag som kan gi et objektivt, langsiktig mål for kariesaktiviteten i en lesjon. Men følgende tegn kan være til hjelp for å avgjøre det:

1. Tilstedeværelse av biofilm på lesjonen eller i kaviteten, særlig hvis anamnesen avslører hyppig inntak av sukker.
2. Gingivitt ved lesjonen (også om biofilmen nylig er fjernet).
3. Lesjonens fysiske karakteristika, slik som overflate-tekstur, hardhet og utseende. Glatt, skinnende, mørk overflate indikerer inaktiv lesjon, mens matt, lys med ru tekstur indikerer aktivitet. Kritiktakte, matte hvite emaljelesjoner tyder på aktivitet, mens glatt blank overflate over hvite lesjoner under overflaten tyder på inaktivitet. Det er ikke alltid lett å vurdere tegnene, spesielt mikro-kaviterte lesjoner approssimalt og på andre vanskelig tilgjengelige steder. Men, i de fleste tilfeller er en eller flere kriterier mulig å avgjøre, og kan komplementeres med:
4. Data fra regelmessig innkalling, hvis de er tilgjengelig (for eksempel gjentatte røntgenbilder eller kliniske fotos).

#### Kavitet

Kavitet er den andre hovedfaktoren for å bestemme hva slags intervensjon som er tjenlig.

Kavitet defineres som brudd i tannoverflaten som er tydelig å se eller kjenne ved forsiktig sondering. Et brudd i emaljeoverflaten øker sannsynligheten for progresjon i lesjonen (21, 22) fordi biofilmen kan beskyttes eller gjemme seg for selvrensing og renholds-prosedyrer. Resultatet blir økt bakteriell kontaminering av hardvevet. I en lesjon med kavitet er det involverte dentinet demineralisert, og den ytre delen av lesjonen er betydelig invadert av bakterier. Disse har proteolytiske egenskaper som bryter ned proteiner i dentinet i tillegg til demineraliseringen av hardvevskrystallene fra syrene.

Det er viktig å huske at karieslesjoner skal verifiseres visio-takt. På glattflater er dette normalt ganske enkelt, men det er ofte

vanskelig okklusalt og approssimalt. Der støtter man seg i tillegg til røntgenbilder. Okklusalt karies uten lett konstaterbar kavitet, men som er synlig på røntgen, er normalt sterkt kontaminert av bakterier og demineralisert. Disse lesjonene har vanligvis en liten kavitet (mikrokavitet) og har derfor som oftest behov for en annen tilnærming enn lesjoner uten massiv utstrekning i dentin.

På approssimale flater er det ofte nærmest umulig å oppdage de minste kavitetene når nabotannen er tilstede. Derfor er de fleste klinikere avhengig av andre diagnostiske hjelpemidler, først og fremst bite-wings (BW), for å vurdere om det kan være kavitet. Det er vanskelig å fastslå nøyaktig om det er kavitet vha. BW, men lesjonens radiografiske dybde kan tjene som hjelp til å fastslå sannsynligheten for kavitet. Jo dypere radiografisk, dess større er sjansen for kavitet. Lesjoner i emaljen (Grad 1-2) har sjelden kavitet. Lesjoner med radiografisk dybde grad 3, har ofte kavitet, men ikke alltid. Lesjoner med karies grad 4-5 har som regel kavitet.

#### Mulighet for å holde rent

Mulighet for å holde rent er den tredje hovedfaktoren for å bestemme intervensjons-nivå, og det er sterkt relatert til kariesaktivitet.

Om kaviteten kan holdes fri for biofilm, vil kariesprosessen stanse, og lesjonen kan gjøres inaktiv. Muligheten for å holde rent i lesjonen er nøye knyttet til kariesaktiviteten. I mange tilfeller kan en kavitet holdes ren ganske lett, for eksempel i fortenner i melketannsett med åpne glatte overflatelesjoner, og på tilgjengelige rotoverflater.

Man må selvfølgelig veie disse faktorene opp mot pasientens risiko for å utvikle karies, som må vurderes etter en grundig og individuell risikovurdering, og se det i relasjon til alder og tannsett.

### KARIES-RISIKOFAKTORER

- 1) Karieserfaring
- 2) Saliva
- 3) Diett
- 4) Hygiene/renhold
- 5) Fluoridbruk
- 6) Sosiale og økonomiske forhold

Figur 2. Grundig vurdering av disse risikofaktorene er viktig for å lage en god behandlingsplan.

#### Kariesrisiko/-mottakelighet og atferd

Kariesrisiko/-mottakelighet refererer til sjansene for at en person skal utvikle nye karieslesjoner og progresjon i eksisterende lesjoner i fremtiden. Det er flere forhold vi regner til risikofaktorene (se figur 2).

Risikovurdering står sentralt i moderne kariesbehandling, og hjelper oss å identifisere hvilke faktorer som er spesifikke for den enkelte pasient. Når pasientens risikofaktorer er kartlagt, kan man fokusere på disse, og hjelpe pasienten til å endre uheldig atferd med tanke på videre kariesutvikling. Re-vurdering og justering av tiltak for den enkelte pasient bør gjøres jevnlig ved innkalling (recall), og disse vurderingene må komme til uttrykk i valg av videre strategi i kariesbehandlingen.

#### Alder

For barn, eldre og pasienter med spesielle behov må man gjøre særskilte viktige overveininger for å ta vare på den orale helsen. Behandler har en viktig innflytelse på tannhelsen, særlig hos små barn, og svært hjelpetrengende personer, for eksempel institusjonaliserte eldre og psykisk hjelpetrengende. Ofte er både kontakt med pasienten og pasientens forståelse for det som foregår begrenset, noe som vanskeliggjør samarbeidet.

#### Tannsettet

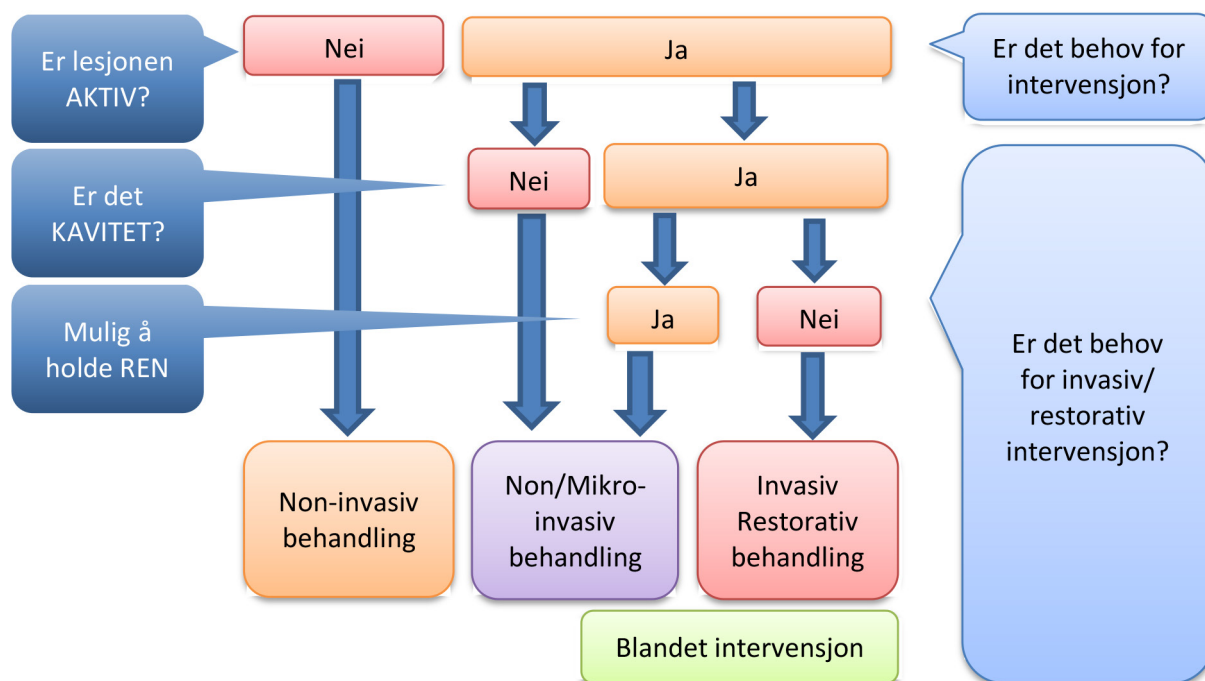
Melketenner har noen anatomiske forskjeller fra permanente tenner, og man må ta hensyn til dette ved behandling og behandlingsvalg. Der er også raskere progresjon i karieslesjonene hos barn, men den blir langsommere hele tiden gjennom ungdomstiden (23).

Temporære tenner, som navnet indikerer, skal felles. Tiden til tannen felles og karieslesjonens progresjonshastighet vil influere behandlingsvalget.

#### Når og hvordan griper vi inn i kariesprosessen?

Konsensus-gruppen av eksperter fra ORCA og EFCD er kommet frem til enighet om en rekke anbefalinger for når man bør eller skal behandle 1) non-invasivt, 2) mikro-invasivt eller 3) invasivt/restorativt (se figur 3). Enigheten innad i gruppen ligger i gjennomsnitt på ca. 90 %.

1. Inaktive lesjoner, uten kavitet gir ikke indikasjon for behandling (unntak er estetikk og funksjon).
2. Aktive lesjoner, uten kavitet bør behandles non-operativt eller mikro-invasivt.
3. Aktive lesjoner med kavitet som er mulig å gjøre rent kan behandles non-operativt eller mikro-invasivt for å stanses (unntak er estetikk og funksjon).
4. Aktive lesjoner med kavitet som ikke kan gjøres rent bør behandles operativt/restorativt.



Figur 3. Faktorer som avgjør behandlings- eller intervensjonsnivået. Ta stilling til kontrollspørsmålene til høyre. Det er spesielle forhold knyttet til okklusal og approximal karies som må vurderes særskilt, se figur 4 og 5. Merk at ikke alle strategiene kan anvendes i begge tannsett eller på alle pasienter

Anbefalingene må tilpasses hver enkelt pasient basert på en grundig kariesrisikovurdering både på individplan og for den aktuelle tann. Det er viktig å merke seg at ikke alle rådene er basert på sterke bevis (evidens), men er mer som en ekspertmening og erfaring (empiri). Derfor er klinisk dømmekraft alltid nøkkelen ved beslutninger om når man gjør hva.

### Okklusale lesjoner

Ved okklusalfletekaries har vi tre hovedscenarier (se figur 4):

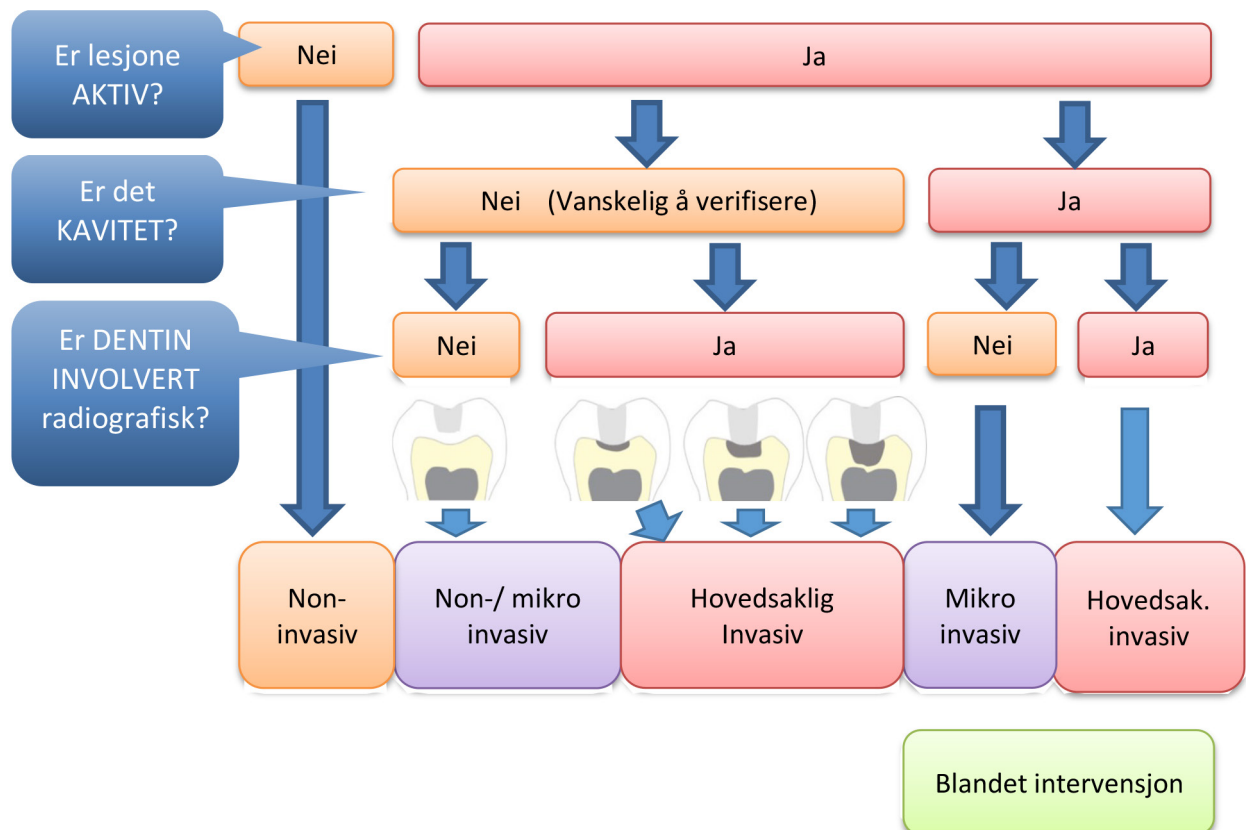
1. Lesjoner med mikro-kavitet som kun strekker seg inn i emaljen, grad 1-2, av og til grad 3 hos lav-risiko-pasienter, kan med fordel behandles non- eller mikro-invasivt.
2. Aktive lesjoner med kavitet som ikke når dentinet radiografisk, kan noen ganger være nødvendig å behandle invasivt hos høy-risiko-pasienter.
3. Lesjoner med mikro-kaviteter som radiografisk er synlig på røntgen altså grad 3-5, er i de fleste tilfeller nødvendig å behandle invasivt. Disse er som oftest dypt invadert av bakterier, demi-

neralisert og har stor kavitet under overflaten. Lesjonene er ikke alltid lett å oppdage klinisk pga. emaljens spesielle mikroanatomi på okklusalflaten hvor emaljeprismenes retning divergerer fra fissurens bunn). Det er derfor ikke sannsynlig å få til en stans av kariesprosessen non-invasivt, og forseglingsmaterialer (mikro-invasivt) har ofte for dårlig stabilitet med den tyggebelastningen som er på slike dype okklusale lesjoner.

### Approksimale lesjoner

På approksimale flater er det vanligvis vanskelig å bedømme om det er kavitet ved en visio-taktil undersøkelse. Man trenger å bruke røntgenbilder for å bedømme sannsynligheten for kavitet. Følgende kan være en veileder (se figur 5):

1. Lesjoner som kun ses i emaljen (grad 1-2) er nesten alltid uten kavitet, og bør behandles i henhold til dette.
2. Lesjoner som på BW bedømmes til grad 3 er vanskelig å avgjøre. Om mulig bør disse lesjonene behandles som om de ikke har



Figur 4. Faktorer som avgjør intervensjon ved okklusale karieslesjoner. Aktivitet og kavitet er hovedfaktorene som avgjør behandling. I tillegg må dybden på lesjonen vurderes radiografisk. Merk at ikke alle strategiene kan anvendes i begge tannsett eller på alle pasienter.

kavitet, fordi de som regel ikke har det. (Det er viktig å ikke skade emaljeoverflaten med hard sondering for å kjenne etter «sondeheng», noe som vil være å skape en kavitet –iatrogen skade). Derfor bør disse behandles non- eller mikro-invasivt.

3. Lesjoner grad 4 og 5 på røntgen må antas å ha kavitet.

Ved sedasjon eller i generell anestesi (for eksempel barn og pasienter med forskjellige funksjonsnedsettelse), vil terskelen for valg av intervensjons-nivå ofte senkes og man velger mer invasive behandlinger.

For det permanente tannsett er det overordnede mål å bevare tennene i et funksjonelt, smertefritt og - avhengig av lokalisasjon i munnen – estetisk tilfredsstillende forhold. For det temporære tannsett er hovedmålet å bevare tilstrekkelig plass ved melkemolarene, unngå smerte og alvorlige infeksjoner. Intervensjon må ta hensyn til disse overordnede mål.

Det er viktig å vite at i de aller fleste lav-karies-risiko populasjoner er karies progresjonen langsom, og den tar ofte mange år. Når

lesjonene når dentin, øker vanligvis progresjonshastigheten. Den er også normalt raskere i molarer sammenliknet med premolarer, og hos ungdom sammenliknet med voksne.

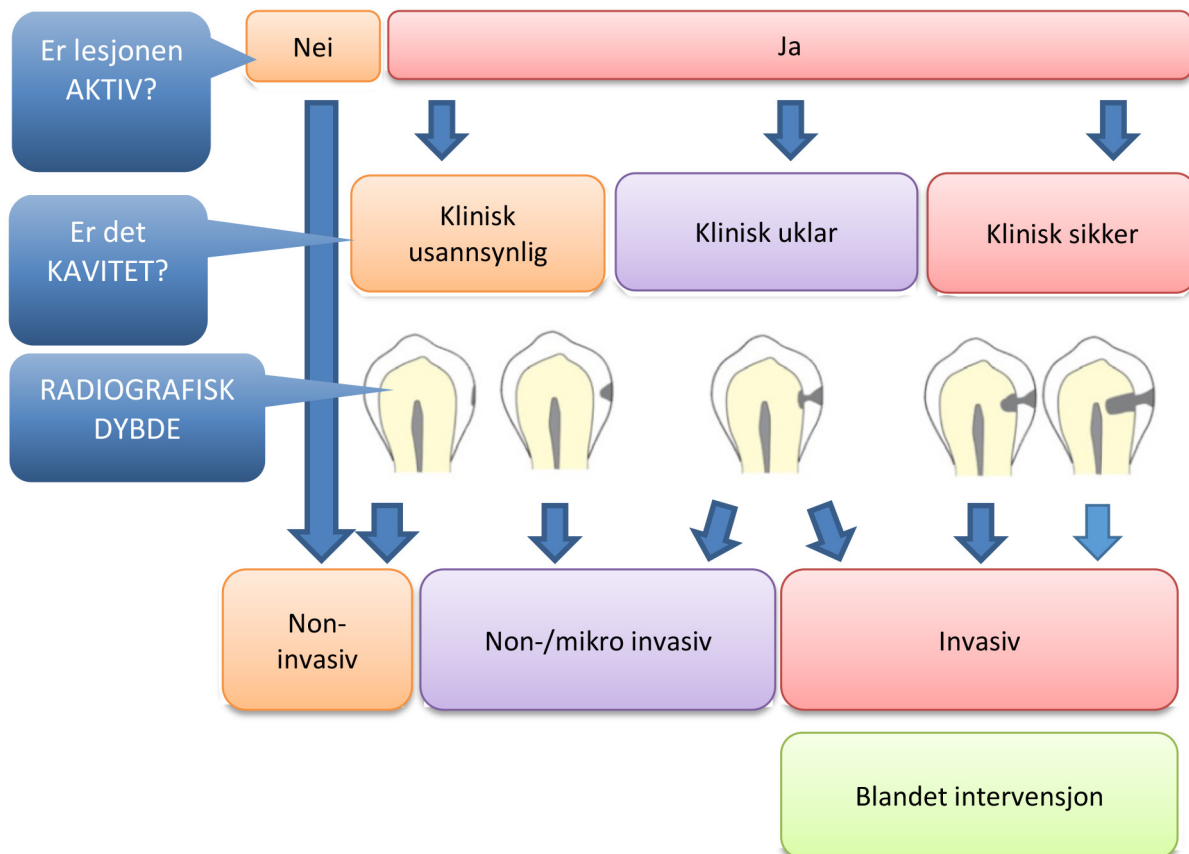
Hos høy-karies-risiko-individer er ofte progresjonen raskere, og lesjoner uten kavitet kan progrediere til lesjoner med kavitet på 1-2 år.

Generelt kan vi si at non-invasive metoder er avhengig av mulighet for at pasienten kan og vil endre uheldige vaner. Allikevel er evidens for at non-invasive behandlinger er bedre enn ingen behandling gradert til svak. Men, siden non-invasive strategier også har som mål å redusere pasientens karies-risiko (mottakelighet), så er de klinisk relevante som del i grunnleggende karies-forebygelse.

### Sekundærkaries

*Det er en generell anbefaling å kombinere visio-taktil undersøkelse med gode BW-radiografier.*

Sekundærkaries er etiologisk og histologisk akkurat det samme som primærkaries, kun med den forskjell at sekundærkaries oppstår i tilknytning til en eksisterende restaurering. Sekundærkaries



Figur 5. Faktorer som bestemmer intervensjons-nivå ved approximale lesjoner. Aktivitet og kavitet er hovedfaktorene. Merk at ikke alle strategiene kan anvendes i begge tannsett eller på alle pasienter.



oppstår ofte som følge av at det finnes retensjonsplasser for bakterier i fyllingskanter, som vanskeliggjør regelmessig fjerning (forstyrrelse) av biofilmen. I andre tilfeller er det uheldige anatomiske forhold ved restaureringer som muliggjør retensjon av matrester som kan bli liggende en tid. Jevnlige recall er viktig slik at man kan oppdage sekundærkaries tidlig. Da kan man sette i gang med mindre invasive strategier som forbyggende opplæring og non-/mikro-invasive tiltak. Det kan være for eksempel overhengskorrigerende og puss eller forsegling av fyllingskanter. Dessuten kan man foreta forsegling og mindre reparasjoner fremfor full utskifting av defekte restaureringer. Vi trenger godt lys for innsyn ( gjerne med forstørrelse), sensitiv, men forsiktig bruk av sonde og gode BW-røntgen. I karies-lav-risiko-populasjoner er det også en fare for overdiagnostisering av karies, hvilket bør unngås. Særlig fordi i disse gruppene er karies-progresjonen langsom. Man har i de aller fleste tilfeller tid til å overvåke usikre funn en tid (for eksempel 6 måneder eller et år) (23, 24).

Sekundærkaries er ikke lett å skille fra ufarlige spalter og forskjellige tilfeller av misfarginger uten karies. Mange såkalte sekundærkaries-lesjoner er ikke det, men blir registrert som sekundærkaries fordi vi som tannleger ikke finner en bedre diagnose (25). Adskillige funn kunne i stedet vært overvåket eller behandlet non- eller mikro-invasivt fremfor invasivt/restorativt.

Det er en rekke fordeler ved en minimal invasiv tilnærming. Det gir mindre fjerning av hardvev, redusert fare for pulpaskade, forlenget levetid for restaureringene og god aksept hos pasientene.

## Konklusjoner

Denne artikkelen forsøker å gi en oversikt over anbefalinger for når man bør gripe inn i kariesprosessen og i eksisterende karieslesjoner ved hjelp av non- eller mikro-invasive, invasiv/restorative eller blandede intervensjoner. Kariesaktivitet i lesjonene, om det er kavitet og mulighet for å holde rent, er hovedfaktorene ved vurdering av intervensjons-nivå. Inaktive lesjoner trenger normalt ingen behandling (unntatt for eksempel estetiske og funksjonelle behov). Alle aktive lesjoner skal ha behandling. Lesjoner uten kavitet bør behandles non- eller mikro-invasivt, likeså lesjoner med kavitet som er mulig å holde rene. Lesjoner med kavitet som ikke kan holdes rene, behøver invasiv/restorativ behandling også for å gjenopprette form, funksjon og estetikk. I spesielle tilfeller kan man benytte blandede strategier. På okklusalflater kan lesjoner med kavitet kun i emalje uten radiolucens i dentin, behandles non- eller mikro-invasivt. Lesjoner uten synlig kavitet, men som er synlig radiografisk, bør som regel behandles invasivt. På approximalflater er det ofte vanskelig å oppdage små kaviteter visio-taktilt. Lesjoner som på BW er synlig kun i emalje (grad 1-2) har mest sannsynlig ikke kavitet. For karies grad 3 er det vanskelig å avgjøre om det er kavitet og behandlingen bør i første omgang ta utgangspunkt i at det ikke er kavitet og behandles non- invasivt (man har som regel god tid når man har kontroll på risikofaktorene). Karies grad 4-5, sett på røntgen, har mest sannsynlig kavitet og bør behandles invasivt

## FAKTABOKS

### Opprinnelig artikkel

Den opprinnelige artikkel og samarbeidsgruppen som er bakgrunnen for denne artikkelen:

When to intervene in the caries process? An expert Delphi

Consensus statement.

Falk Schwendicke<sup>1</sup>, Christian Splieth<sup>2</sup>, Lorenzo Breschi<sup>3</sup>, Avijit Banerjee<sup>4</sup>, Margherita Fontana<sup>5</sup>, Sebastian Paris<sup>1</sup>, Michael F. Burrow<sup>6</sup>, Felicity Crombie<sup>7</sup>, Lyndie Foster Page<sup>8</sup>, Patricia Gatón-Hernández<sup>9,10</sup>, Rodrigo Giacaman<sup>11</sup>, Neeraj Gugnani<sup>12</sup>, Reinhard Hickel<sup>13</sup>, Rainer A. Jordan<sup>14</sup>, Soraya Leal<sup>15</sup>, Edward Lo<sup>6</sup>, Hervé Tassery<sup>16</sup>, William Murray Thomson<sup>8</sup> og David J. Manton<sup>7</sup>

1. Department of Operative and Preventive Dentistry, Charité -Universitätsmedizin Berlin, Aßmannshauser Str. 4-6, 14197 Berlin, Germany
2. Preventive & Pediatric Dentistry, University of Greifswald, Greifswald, Germany
3. Department of Biomedical and Neuromotor Sciences, DIBINEM, University of Bologna-Alma Mater Studiorum, Bologna, Italy
4. Conservative & MI Dentistry, Faculty of Dentistry, Oral & Craniofacial Sciences, King's Health Partners, King's College London, London, UK

5. Department of Cariology, Restorative Sciences and Endodontics, School of Dentistry, University of Michigan, Ann Arbor, MI, USA
6. Faculty of Dentistry, University of Hong Kong, Pokfulam, Hong Kong, SAR, China
7. Melbourne Dental School, University of Melbourne, Melbourne, Australia
8. Department of Oral Sciences, Faculty of Dentistry, University of Otago, Dunedin, New Zealand
9. Department of Dentistry, University of Barcelona, Barcelona, Spain
10. Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brazil
11. Cariology Unit, Department of Oral Rehabilitation, University of Talca, Talca, Chile
12. Department of Pediatric and Preventive Dentistry, DAV (C) Dental College, Yamunanagar, Haryana, India
13. Department of Conservative Dentistry and Periodontology, University Hospital, LMU Munich, Munich, Germany
14. Institute of German Dentists, Cologne, Germany
15. Department of Dentistry, Faculty of Health Sciences, University of Brasília, Brasília, Brazil
16. Faculty of Dentistry, AMU University, Marseille, France

Clinical Oral Investigations <https://doi.org/10.1007/s00784-019-03058-w>

## REFERANSER

- Schwendicke F, Splieth C, Breschi L, Banerjee A, Fontana M, Paris S, et al. When to intervene in the caries process? An expert Delphi consensus statement. *Clin Oral Investig*. 2019; 23(10): 3691-703.
- Kassebaum NJ, Smith AGC, Bernabé E, Fleming TD, Reynolds AE, Vos T, et al. Global, Regional, and National Prevalence, Incidence, and Disability-Adjusted Life Years for Oral Conditions for 195 Countries, 1990-2015: A Systematic Analysis for the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors. *J Dent Res*. 2017; 96(4): 380-7.
- Keyes PH. The infectious and transmissible nature of experimental dental caries. Findings and implications. *Arch Oral Biol*. 1960; 1: 304-20.
- Keyes PH, Fitzgerald RJ. Dental caries in the Syrian hamster. IX. *Arch Oral Biol*. 1962; 7: 267-77.
- Marsh PD. Microbial ecology of dental plaque and its significance in health and disease. *Adv Dent Res*. 1994; 8(2): 263-71.
- Takahashi N, Nyvad B. The Role of Bacteria in the Caries Process: Ecological Perspectives. *J Dent Res*. 2010; 90(3): 294-303.
- Albino J, Tiwari T. Preventing Childhood Caries: A Review of Recent Behavioral Research. *J Dent Res*. 2015; 95(1): 35-42.
- Banerjee A. 'Minimum intervention' – MI inspiring future oral healthcare? *Br Dent J*. 2017; 223(3): 133-5.
- Moynihan PJ, Kelly SA. Effect on caries of restricting sugars intake: systematic review to inform WHO guidelines. *J Dent Res*. 2014; 93(1): 8-18.
- Marsh PD. In Sickness and in Health—What Does the Oral Microbiome Mean to Us? An Ecological Perspective. *Adv Dent Res*. 2018; 29(1): 60-5.
- Schwendicke F, Frencken JE, Bjorndal L, Maltz M, Manton DJ, Ricketts D, et al. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Carious Tissue Removal. *Adv Dent Res*. 2016; 28(2): 58-67.
- Brantley CF, Bader JD, Shugars DA, Nesbit SP. Does the cycle of reresoration lead to larger restorations? *J Am Dent Assoc*. 1995; 126(10): 1407-13.
- Elderton RJ, Nuttall NM. Variation among dentists in planning treatment. *Br Dent J*. 1983; 154(7): 201-6.
- Gruythuysen RJ. [Non-Restorative Cavity Treatment. Managing rather than masking caries activity]. *Ned Tijdschr Tandheelkd*. 2010; 117(3): 173-80.
- Hickel R, Kaaden C, Paschos E, Buerkle V, García-Godoy F, Manhart J. Longevity of occlusally-stressed restorations in posterior primary teeth. *Am J Dent*. 2005; 18(3): 198-211.
- Santamaria RM, Innes NPT, Machiulskiene V, Schmoedel J, Alkilzy M, Splieth CH. Alternative Caries Management Options for Primary Molars: 2.5-Year Outcomes of a Randomised Clinical Trial. *Caries Res*. 2017; 51(6): 605-14.
- Innes NPT, Evans DJP, Stirrups DR. Sealing Caries in Primary Molars: Randomized Control Trial, 5-year Results. *J Dent Res*. 2011; 90(12): 1405-10.
- Tyas MJ, Anusavice KJ, Frencken JE, Mount GJ. Minimal intervention dentistry—a review. FDI Commission Project 1-97. *Int Dent J*. 2000; 50(1): 1-12.
- Frencken JE, Peters MC, Manton DJ, Leal SC, Gordan VV, Eden E. Minimal intervention dentistry for managing dental caries – a review. *Int Dent J*. 2012; 62(5): 223-43.
- Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V. Reliability of a new caries diagnostic system differentiating between active and inactive caries lesions. *Caries Res*. 1999; 33(4): 252-60.
- Griffin SO, Oong E, Kohn W, Vidakovic B, Gooch BF. The Effectiveness of Sealants in Managing Caries Lesions. *J Dent Res*. 2008; 87(2): 169-74.
- Ferreira Zandoná A, Santiago E, Eckert GJ, Katz BP, Pereira de Oliveira S, Capin OR, et al. The Natural History of Dental Caries Lesions: A 4-year Observational Study. *J Dent Res*. 2012; 91(9): 841-6.
- Mejare I, Kallest I C, Stenlund H. Incidence and progression of approximal caries from 11 to 22 years of age in Sweden: A prospective radiographic study. *Caries Res*. 1999; 33(2): 93-100.
- Mejare I, Stenlund H, Zelezny-Holmlund C. Caries incidence and lesion progression from adolescence to young adulthood: a prospective 15-year cohort study in Sweden. *Caries Res*. 2004; 38(2): 130-41.
- Kidd EA, Beighton D. Prediction of secondary caries around tooth-colored restorations: a clinical and microbiological study. *J Dent Res*. 1996; 75(12): 1942-6.

## ENGLISH SUMMARY

Staxrud F.

### When to intervene in the caries process? An expert Delphi Consensus statement

Nor Tannlegeforen Tid. 2021; 131:

This article gives recommendations on when to intervene in the caries process and existing caries lesions by non- or micro-invasive means or invasive/restorative strategies. The activity of the caries lesion, whether there is a cavity, and if it is possible to clean, are main factors to decide intervention level. In-active lesions need no treatment (exception for aesthetic or functional reasons). All active lesions need treatment. Lesions without cavity are best-treated non- or micro-invasively as do lesions that are possible to clean. Lesions with cavity that are impossible to clean, should be treated invasively in order to maintain form, function, and aesthetics. Mixed strategies might be preferable in special

cases. On occlusal surfaces, lesions with cavity restricted to enamel and no radiolucency in dentine may be treated non- or micro-invasively. Lesions without visible cavity, but visible on radiographs, most certainly need invasive treatment. On approximal surfaces, it is often difficult to discover small cavities visio-tactile. Use additional BW radiographs. Those visible only in enamel (caries grade 1-2) rarely have cavity. For caries grade 3, it is difficult to decide, but most certainly, there is no cavity. Normally there is enough time to monitor if the caries risk factors are under control. Caries grade 4-5 are most certainly with cavity, and need invasive treatment.