

Faglig viden om caries:

Kan den kommunale tandpleje gøre det endnu bedre?

Kim Ekstrand

På trods af at den kommunale tandpleje i Danmark kan fremvise flotte resultater mht. cariesreduktion gennem tiderne, er der stadig en stor og uforklarlig variation i def-s- og DMF-S-værdierne kommunerne imellem. I 2004 havde 13% af de 15-årige et DMF-S = 0 i én kommune, mens hele 79% havde et DMF-S = 0 i en anden kommune.

Formålet med denne artikel er at give inspiration til en professionalisering af cariesfaglige strategier så endnu bedre behandlingsresultater kan opnås i de nye storkommunale tandplejer. Vha. litteraturen kortlægges og beskriver artiklen 1) hvilke tænder og flader på børn og unge som hyppigst udvikler caries, 2) hvad vi ved om cariessygdommen i dag, 3) hvordan caries bør diagnosticeres, og 4) hvilke enkeltbehandlinger og programmer der virker reducerende på cariesforekomsten.

Konsekvenserne af dette udmøntes så i forslag til en cariesstrategi med besøg, undersøgelser og udvidede undersøgelser, alle relateret til dentalaldre, samt forslag til risikorelaterede og symptomatiske cariesbehandlinger.

Nøgleordet i fremtidens cariesbehandling er dentalaldre.

Den kommunale tandpleje har siden etableringen i 1972 opnået store tandsundhedsmæssige resultater, hvilket kan dokumenteres vha. SCOR-systemet (for oversigt se: www.nexodent.com).

Dette til trods påpegede Ekstrand *et al.* (1) at der er en stor og til dels uforklarlig interkommunal variation (klinik-kommuner) i carieserfaringen blandt børn og unge. Udtrykt i procent af 15-årige med en DMF-S-værdi = 0 i 1999 var variationen 10-71%. Fem år senere (2004) var den tilsvarende interkommunale variation blandt 15-årige 13-79% (Sundhedsstyrelsen). En så stor variation inden for et så lille og velkontrolleret land må betragtes som værende uheldig.

Formålet med denne artikel er at give inspiration til en professionalisering af cariesfaglige strategier så endnu bedre behandlingsresultater (og hermed mindre interkommunal variation) bør kunne opnås i de nye storkommunale tandplejer.

Artiklen vil fokusere på følgende områder: 1) Hvad ved vi om cariessygdommen? og 2) hvordan kan vi bruge denne viden til at tilrettelægge målrettede og effektive cariesfaglige strategier?

Mht. hvad vi ved om cariessygdommen indledes artiklen med en kort omtale af nogle til lejligheden udvalgte deskriptive og analytiske epidemiologiske undersøgelser. Herefter omtales caries' ætiologi, patogenese, diagnostik og hvilke enkeltbehandlinger og programmer der har vist sig at være effektive. Det fører naturligt over i forslag til målrettede cariesfaglige strategier. Nøgleordet er dentalaldre.

Hvad ved vi om cariessygdommen?

Relevante tanderuptionstidspunkter

Primære tænder - Fig. 1 viser gennemsnitsfrembrudstidspunkter (± 1 standarddeviation) for de primære tænder (2). Der foreligger meget lidt information om hvor længe eruptionen varer for de enkelte tænder. Fra et japansk studie (3) kan det estimeres at eruptionen for m_1 og m_2 varer ca. otte mdr. En meget vigtig information, set fra et cariesmæssigt synspunkt, er at det i gennemsnit tager ca. ét år efter at m_2 er brudt frem før der opstår fast approssimal kontakt til m_1 (4) (Fig. 2). Barnet vil således være 3-4 år før konditionerne er til stede for cariesudvikling approssimalt på de primære molarer.

Eruptionstidspunkter for M_1 og M_2

Ekstrand *et al.* (5) viste at tidspunktet for eruption af M_1 (fra første M_1 kommer til syne) varierer meget. Hos piger fra 5 år og 3 mdr. til 7 år og 8 mdr. (gennemsnit 6,1 år), og hos

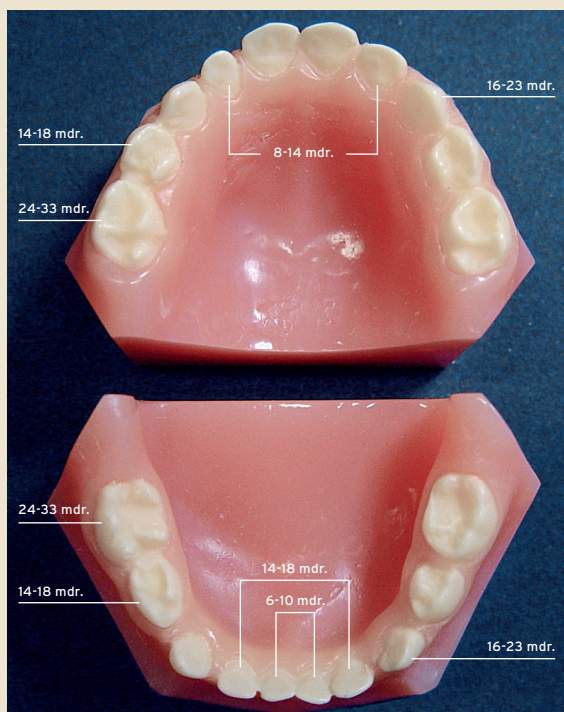


Fig. 1. Tandfrembrudstidspunkter for primære tænder ($\pm 1SD$): 01-01: 6-10 mdr.; 02,01+01,02; 02-02: 8-14 mdr.; 04±04: 14-18 mdr.; 03±03: 16-23 mdr.; 05±05: 24-33 mdr.

Fig. 1. Times of primary tooth emergence ($\pm 1SD$): 01-01: 6-10 months; 02,01+01,02; 02-02: 8-14 months; 04±04: 14-18 months; 03±03: 16-23 months; 05±05: 24-33 months.

drengene fra 5 år og 2 mdr. til 7 år og 10 mdr. (gennemsnit 6,3 år). Varigheden af eruptionsperioden, defineret som den tid der går indtil begge M_1 -par okkluderer, varierer hos piger fra 5 til 32 mdr. (gennemsnit 15,4 mdr.), og hos drenge fra 7 til 28 mdr. (gennemsnit 15,0 mdr.).

Tidspunktet for eruption af M_2 varierer endnu mere end for M_1 . Hos piger fra 8 år og 11 mdr. til 14 år og 4 mdr. (gennemsnit 11,3 år), og hos drenge fra 9 år og 11 mdr. til 13 år og 11 mdr. (gennemsnit 12,0 år). Længden af eruptionsperioden (se definition ovenfor) varierer hos piger fra 12 til 44 mdr. (gennemsnit 27,1 mdr.), og hos drenge fra 9 til 45 mdr. (gennemsnit 27,9 mdr.).

Interne cariesrelaterede data fra tre kommunale tandplejer

Tre kommunale tandplejer gav Ekstrand (2005/2006) adgang til journaler på kohorten født i 1986, som blev 18 år i 2004. Én kommune var karakteriseret ved lav, én ved mo-



Fig. 2. Eksempel på manglende kontakt mellem ±04/05.

Fig. 2. Example of lack of proximal contact between ±04/05.

derat og én ved høj carieserfaring (DMF-S). I gennemsnit havde de undersøgte i de tre kommuner haft følgende antal cariesrelaterede besøg (undersøgelser, forebyggelse og behandlinger) på klinikkerne i aldersperioden 3-18 år: $\bar{x}$ = 37,1 (variation: 25-56) ved lav carieserfaring; $\bar{x}$ = 46,5 (variation 28-81) ved moderat carieserfaring; $\bar{x}$ 37,6 (variation 25-65) ved høj carieserfaring. På kommuneniveau var der dog en moderat og positiv sammenhæng mellem antal cariesrelaterede besøg og DMF-S-værdier (Spearman's korrelationskoefficient mellem 0,57-0,73). I gennemsnit var der foretaget 22, 18 og 25 (variation 9-30) cariesundersøgelser på de involverede.

Anamnesticke forhold var kun omtalt sporadisk; eksempelvis var det meget få gange der stod noget i journalerne om hvilken fluortandpasta (ppm F⁻) barnet anvendte. Ordet cariesrisiko var stort set aldrig nævnt i journalerne.

Op til syvårsalderen havde kun 1% fået taget *bitewing*-røntgenbilleder. I 15-års-alderen havde 80% fået taget et eller flere sæt *bitewing*-billeder. Når de unge skulle forlade tandplejen havde 99% fået taget et eller flere sæt billeder. Interessant var det at 80% havde fået taget *bitewing*-røntgenbilleder i 17-års-alderen, formodentligt pga dokumentationsforhold over for privat praksis. I gennemsnit var der taget 3,4 sæt *bitewing*-billeder i perioden 3-18 år (variationsbredde 0-10 sæt).

Deskriptiv cariesepidemiologi

Primære tænder - Der er forskellige definitioner på begrebet »Early Childhood Caries« (ECC). Internationalt bruges ECC ved tilstedeværelse af én eller flere carieslæsioner (med el-

ler uden kavitet), fyldte eller mistede flader/tænder som følge af caries op til treårsalderen (6). I Danmark er det via SCOR-tabellerne (Sundhedsstyrelsen) muligt at dokumentere at forekomsten af børn med ECC i både to- og treårsalderen er meget begrænset. Benyttes def-s-indekset (d = caries med kavitet), havde 97,6% af de registrerede toårige og 93,4 af de registrerede treårige i 2005 et def-s-tal = 0. Mindre end 3% af de treårige havde et def-s på >2 flader.

Fra Sundhedsstyrelsen er det oplyst at den gennemsnitlige def-s-værdi i 2004 hos syvårige var 3,50 (kommunal variationsbredde 1,22-7,42), og procenten af syvårige med def-s = 0 var 50,2 (kommunal variationsbredde 19-76%). I 2005 var det gennemsnitlige def-s for syvårige 3,25, og 54% havde et def-s = 0. Mindst 25% af de syvårige i 2005 havde approksimal caries/fyldninger/ekstraheret (zone 2).

Nielsen (7) undersøgte prævalensen af def-s på primære molarer hos syvårige i 1997 fra København og Frederiksberg: Ca 1/3 af alle okklusalfaderne på m_1 og m_2 var fyldt eller havde fyldningskrævende caries. Tilsvarende værdier for distalfladen af m_1 og mesialfladen af m_2 var hhv. 23% og 10%.

Data fra en igangværende undersøgelse af børn født i 1996 som blev ni år i 2005 (seks forskellige kommuner; 379 niårige) viser at 32% af distalfladerne på m_1 i underkæben var fyldt, carieret (score 1+2) eller ekstraheret som følge af caries. Lidt flere end 25% af alle okklusalfaderne på de primære molarer og tæt på 20% af mesialfladerne på m_2 var ligeledes fyldt, carieret (score 1+2) eller ekstraheret som følge af caries. Kun 29% af de undersøgte havde en def-s-værdi = 0, og 78% af de undersøgte havde endnu ikke fået taget bitewing-røntgenbilleder (Ekstrand, personlig meddelelse).

Permanente tænder - If. Sundhedsstyrelsen havde 15-årige i 2005 en gennemsnitlig DMF-S-værdi = 2,65, og 42,7% havde et DMF-S = 0.

For at trænge dybere ind i data fra den kommunale tandpleje fik Ekstrand (8) adgang til OCR-blanketter på tilfældigt udvalgte 15-årige (i 2003) i en række tilfældigt udvalgte klinikkommuner. I den endelige undersøgelse indgik 3.180 15-årige fra i alt 39 kommuner. Det gennemsnitlige DMF-S var 2,97, og 42% havde DMF-S = 0. Tilsvarende data på landsplan i 2003 var 3,04 og 37,9% (Sundhedsstyrelsen). Efterfølgende data fra de undersøgte 15-årige kan således betragtes som værende repræsentative for 15-årige i hele Danmark i 2003.

I DMF-S-indekset var 85% relateret til F-komponenten, 14% relateret til D-komponenten og 0,005% til M-komponenten. I alt 19 tænder var blevet rodbehandlet som følge af caries, hvoraf de 16 var M_1 . Den gennemsnitlige fore-

komst af fissurførseglinger var 3,06 (SD = 1,60). Af de 15-årige havde 45% mere end fire førseglinger.

Fig. 3 viser fordelingen af carierede (score 1+2) og fyldte (score 4) flader på de 15-årige i 2003. Da der var meget få fyldninger/carieslæsioner i incisiver og hjørnetænder, fokuserer figuren på præmolarer og molarer. På M_1 var 22% af okklusalfaderne og 8% af mesialfladerne fyldt. På M_2 var 6% af okklusalfaderne ligeledes fyldt. Ca. 35% af okklusalfaderne på M_1 og M_2 var i øvrigt fissurførseglet. Fyldninger og førseglinger i præmolarer var meget sjældne.

Caries' progressionshastigheder

Forskellige radiologiske undersøgelser har kortlagt cariesprogressionshastigheden igennem emaljen. Schwartz *et al.* (9) fandt således at det i gennemsnit tog fire år for carieslæsioner at penetrere gennem approksimal emalje (permanent) til dentinen når børnene var yngre (10-11 år), mens det i gennemsnit tog > syv år på 17-22-årige. Mejære & Stenlund (10) fandt at progressionshastigheden var 4 x højere på unge børn (6-12 år) end på ældre børn og unge (12-22 år) i de cariesstadier hvor læsionen allerede var dybt i emaljen.

Schwartz *et al.* (9) fandt at cariesprogressionshastigheden i primær emalje er væsentlig hurtigere end i den permanente emalje.

En anden vigtig information er at hvis der på bitewing-røntgenbilleder identificeres caries distalt på m_2 , stiger sandsynligheden for udvikling af caries mesialt på M_1 markant (15 x). Omvendt: identificeres distalfladen på m_2 radiologisk som sund, falder risikoen for cariesudvikling mesialt på M_1 markant (11).

Analytisk epidemiologi

Caries på okklusalfader - Allerede i slutningen af 1980'erne gav Carvalho *et al.* (12) hovedforklaringen på hvorfor okklusalfaderne på molarerne er så cariesmodtagelige, og hvorfor progressionen kan gå stærkt. Eruptionen af disse tænder, indtil fuld okklusion etableres, er lang (se ovenfor) (5), og da der under eruptionen ikke er naturligt slid, og da traditionel tandbørstning ikke rammer okklusalfaden, opbygges plak, og caries udvikles (12). Årsagen til at præmolarer ikke udvikler caries okklusalt i nævneværdig grad (Fig. 3), er formodentlig at eruptionen af disse tænder er meget kort (omkring ½ år).

BaggrundsvARIABLERS indflydelse på DMF-S i kommunerne

Ekstrand *et al.* (1) fandt at den interkommunale variation i gennemsnitlige DMF-S-værdier for 15-årige i klinikkommuner i 1999 var 0,88-8,89. Tilsvarende interkommunale

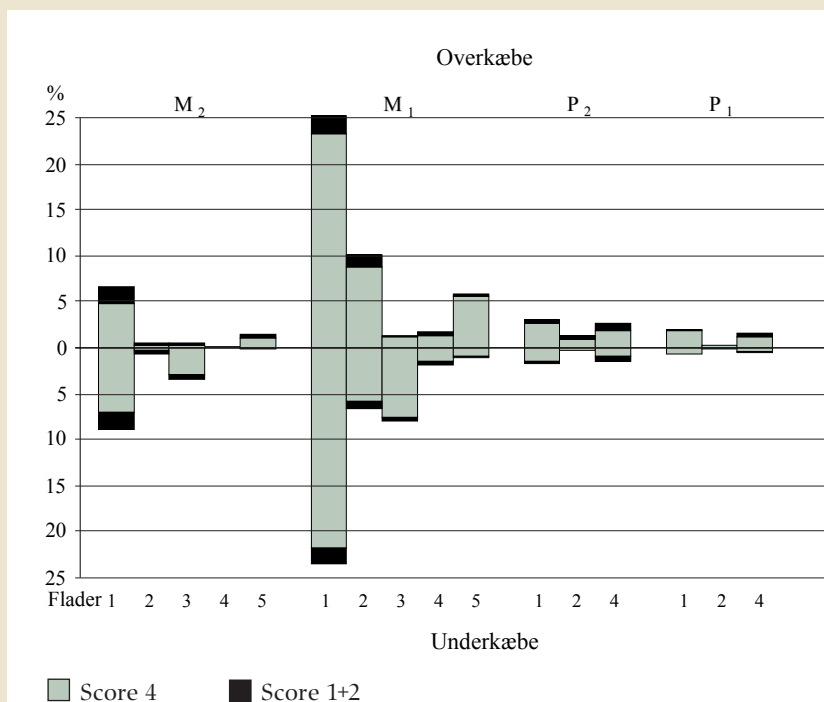


Fig. 3. Fordeling af caries (score 1+2) og fyldninger (score 4) relateret til flader på præmolarer og molarer på 15-årige i 2003.

Fig. 3. Distribution of caries lesions (score 1+2) and restorations (score 4) related to tooth surfaces on premolar and molar teeth of 15-year-olds in 2003.

variation i 2004 var 0,56-6,77 (Ekstrand, ikke publicerede data). Ekstrand *et al.* (1) viste at otte cariesrelaterede baggrundsvariable samlet set kunne forklare ca. 40% af den interkommunale variation i DMF-S-tal i 1999. Men kun fluoridkoncentrationen i kommunernes drikkevand og mødrenes længde af uddannelse var variable af signifikant betydning, og variationer i fluoridkoncentrationen i kommunernes drikkevand havde langt den største betydning.

I flere undersøgelser har Ekstrand *et al.* (1,13) kortlagt sammenhænge mellem kommunernes koncentration af fluorid i drikkevandet og gennemsnitlige DMF-S-værdier i de samme kommuner. Samtlige analyser viste at der var en moderat negativ sammenhæng mellem de to variable (Spearman's korrelationskoefficient $\approx 0,49$ - $\approx 0,63$). Yderligere analyser viste at kommuner med lav fluoridkoncentration i drikkevandet (eksempelvis $<0,3$ ppm F⁻) i gennemsnit havde højere gennemsnitlige DMF-S-værdier end kommuner med højere fluoridkoncentration i drikkevandet (1,13).

Caries' ætiologi

En måde at se cariesygdommen på er følgende model. Caries er en sygdom i de hårde tandvæv, forårsaget af en række

ke (nødvendige) faktorer som enkeltvis ikke er tilstrækkelig til at caries udvikles. Disse faktorer er 1) uforstyrrede forhold, 2) bakterier, 3) fermenterbare kulhydrater og 4) tid. Er cariogen plak udviklet, er der en række biologiske faktorer (determinanter) (14) i munden som påvirker hastigheden hvormed tandens hårdtvæv demineraliserer. De vigtigste af disse er salivas flow, komposition og bufferkapacitet, fluoridkoncentrationen i saliva/plakvæsken, og kostens sammensætning i form af fermenterbare kulhydrater og den hyppighed hvormed de indtages. Derudover kan en række sociale faktorer indirekte påvirke processen, fx socioøkonomisk baggrund, uddannelse, viden, holdninger m.m (14).

Thylstrup & Bruun (15) foreslog mere simpelt at se på caries som en lokal sygdom, som under normale omstændigheder kun kan udvikles i plakstagnationsområder (områder med uforstyrrede forhold hvor plak kan udvikles), og som er langsomt forløbende (tid).

At caries virkelig er en lokal sygdom understøttes af data fra Fig. 3 (8).

Caries patogenese (tidlige stadier af caries)

I en række *in vivo*-forsøg med specielt designede ortodonti-

ske bånd på præmolarer der skulle ekstraheres af ortodontiske grunde, simulerede Thylstrup *et al.* (16) 1) hvad der skete cariesmæssigt når der etableredes et stagnationsområde hvor plakken uforstyrret kunne få lov at udvikle sig over en fireugersperiode, 2) hvad der skete når plak der havde ophobet sig under båndet i en uge, blev fjernet hver uge, og 3) hvad der skete med fireugerslæsioner når de blev udsat for normal oral funktion, i dette tilfælde ved at båndet (stagnationen) blev fjernet.

Under plakstagnationen demineraliserede emaljen gradvist over de fire uger det første forsøg varede, både på emaljeoverfladen (*surface lesions*), men også under overfladen (*subsurface lesions*). Et andet udtryk for demineralisering er et øget volumen mellem krystallerne (porevolumet). Denne strukturelle opbygning af carieslæsionen i en *surface lesion* og i en *subsurface lesion* er relateret til caries' dynamiske udvikling (for uddybning se 17).

Efter én uge kunne demineraliseringen kun identificeres mikroskopisk, men efter to uger blev porevolumet af en sådan størrelse at når læsionen udtørredes (luft i porevolumet; lufts brydningsindeks 1,0 i versus hydroksylapatits brydningsindeks 1,62) blev lyset brudt på en så afvigende måde i forhold til lysets brydning i sund emalje at der fremkom en synlig hvid læsion. Derimod var porevolumet ikke stort nok til at læsionen kunne ses uden tørlægning (vand i porevolumet; vands brydningsindeks 1,33). Med fortsat plakstagnation øgedes porevolumet (også i dybden), hvorved læsionen blev mere og mere tydelig og kunne ses uden tørlægning. Scanningmikroskopiske undersøgelser af disse aktive læsioner viste at overfladeemaljen var præget af lokale erosioner, resulterende i en på dette niveau ujævn overflade.

I de tilfælde hvor den plak der var akkumuleret over én uge, blev fjernet fra stagnationsområdet, for derefter at genetableres og fjernes igen ugen efter, etc., fremkom der ikke synlige læsioner over en femugersperiode, men de scanningmikroskopiske optagelser viste en let demineralisering og slid på overfladeemaljen.

Hvad skete der med fireugerslæsionerne når plakstagnationen blev ophævet ved at båndene blev fjernet? Efter 1-3 uger med normal funktion var overfladeemaljen præget af slid (mindre ujævn), hvilket resulterede i at porevolumet blev mindre. Der var ingen eller meget få strukturelle ændringer i *subsurface lesions*. Sliddet på overfladen blev mere markant som ugerne gik, hvilket klinisk betød at læsionen gradvis blev mindre tydelig.

De overordnede konklusioner fra disse studier var at plakstagnation er fundamentet for cariesudvikling, og at regelmæssig mekanisk forstyrrelse af bakteriebelægnin-

ger i stagnationsområder er den vigtigste måde at hindre eller standse udviklingen af caries på. Forsøgsrækken viste også at den aktive læsion har et andet udseende end den standsede læsion pga. strukturelle forskelle i overfladeemaljen. Ligeledes giver forsøgsrækken mulighed for at forstå at den aktive læsion kan være ru, når der føles for sigtigt med en sonde, mens den standsede læsion kan være mere glat. De sidste forhold er vigtige for den diagnostiske proces.

Diagnostik af primære carieslæsioner

Visuel/taktil - Der findes mange synspunkter på den cariesdiagnostiske proces, men én måde at se den på er at opdele den i tre faser (18):

- En anomali registreres, og det afgøres at det ikke er en anden tilstand end caries.
- Alvorligheden/dybden af carieslæsionen bestemmes.
- Aktiviteten, hvorvidt carieslæsionen er aktiv eller standset bestemmes.

Det er af fundamental betydning at tænderne er professionelt rengjorte inden tandlægen/tandplejeren registrerer caries. Hvis ikke, kan de tidlige forandringer let overses (19,20).

Differentialdiagnostisk er det ofte nemt at afgøre om den observerede tilstand er caries eller noget andet da caries fortrinsvis kun udvikles i plakstagnationsområder.

Mht. alvorligheden/dybden af læsionen findes der kliniske scoresystemer som ret præcist kan estimere dybden af de læsioner der klinisk er blevet registreret. Et sådant system er angivet i Tabel 1 (20). Som det fremgår er læsioner der kun fremtræder ved tørlægning, generelt mindre dybe end læsioner der kan ses uden tørlægning (se patogeneseafsnittet).

Mht. at afgøre om den observerede læsion er aktiv eller ej er der også udarbejdet forskellige scoresystemer (21-23). Én måde til at sandsynliggøre om læsionen er aktiv eller standset er at bruge følgende tre prædiktorer: 1) Hvordan ser læsionen ud (brun, hvid, skygge/kavitet)?, 2) er læsionen i et plakstagnationsområde eller ej?, og 3) føles læsionen glat eller ru når sonde forsigtig køres hen over læsionen?

Tabel 2 er en rettesnor for aktivitetsbedømmelse på børn og unge (23). I tilfælde af at læsionen er i nærheden af gingiva, kan den gingivale tilstand ($\pm$ blødning ved sondering) også anvendes i aktivitetsbestemmelsen (24).

Radiologisk cariesregistrering - Ofte er det jo desværre sådan at tandlæger/tandplejere ikke observerer caries approksimalt. Espelid *et al.* (25) konkluderede at når *bitewing*-rønt-

Tabel 1. Sammenhæng mellem kliniske forandringer og histologiske forandringer.

Score	Karakteristika	
	Kliniske	Histologiske
0	Sund	Ingen demineralisation
1	Opacitet: hvid/brun, synlig efter tørlægning	Demineralisering begrænset til yderste ½ af emaljen
2	Opacitet: hvid/brun, synlig uden tørlægning	Demineralisering i området inderste halvdel af emaljen til yderste 1/3 af dentinen
3	Mikrokavitet/skygge	Demineralisering i midterste 1/3 af dentinen
4	Kavitet i dentinen	Demineralisering i inderste 1/3 af dentinen

Tabel 2. Aktivitetsbestemmelse ved at kombinere de tre prædiktorer. Nogle af de nævnte kombinationer vil være ekstremt sjældne i klinikken.

	Plakstagnationsområde	Taktil fornemmelse: ru/blød	Aktivitet
Brun læsion	Nej	Nej	Standset
Brun læsion	Ja	Nej	Standset
Brun læsion	Nej	Ja	Standset
Brun læsion	Ja	Ja	Aktiv
Hvid læsion	Nej	Nej	Standset
Hvid læsion	Ja	Nej	Aktiv
Hvid læsion	Nej	Ja	Aktiv
Hvid læsion	Ja	Ja	Aktiv
Skygge/kavitet	Nej	Nej	Standset
Skygge/kavitet	Ja	Nej	Aktiv
Skygge/kavitet	Nej	Ja	Aktiv
Skygge/kavitet	Ja	Ja	Aktiv

genbilleder blev brugt i tillæg til almindelige kliniske undersøgelser på børn og unge, øges frekvensen af identificerede approssimale læsioner med en faktor 2-8.

Kidd *et al.* (26) og Hintze (27) er i princippet enige i at der observeres flere approssimale carieslæsioner på grundlag af *bitewing*-røntgenbilleder end efter en klinisk undersøgelse, men gør opmærksom på at pålideligheden af *bitewing*-undersøgelsen ikke er perfekt og ved mere grundig klinisk undersøgelse for caries mindskes fordelen ved at røntgenundersøge, uden at den dog forsvinder.

Sandsynligheden for kavitetsudvikling i approssimale koronale læsioner i både primære og permanente tænder stiger med stigende dybde af dentincaries (28). Jo hurtigere progressionshastighed desto hurtigere opstår kaviteten i øvrigt (29). Der findes ikke data omkring sammenhæng mellem radiologiske stadier af approssimal caries og kavitetsudvikling på en up to date dansk børnepopulation- el-

ler gruppe. Hvis der ekstrapoleres, kan følgende grænser synes relevante set ud fra at danske børn, alt andet lige, har relativt langsom cariesprogressionshastighed. For primære tænder gælder: Overstiger læsionen de yderste 25% af dentinens tykkelse (ind til pulpa), er der stor risiko for kavitet i emaljen. For permanente tænder gælder: Er læsionen radiologisk dybere end den yderste 1/3 af dentinen, er der formentlig kavitet i emaljen.

Ekstrand *et al.* (24) viste at ved approssimale carieslæsioner identificeret på *bitewing*-optagelser kan man med fordel anvende gingivas tilstand som indikator for aktivitet. Blødning efter forsigtig tryk med en pochemåler på papiltoppene indikerer at læsionen er aktiv.

Symptomatisk cariesbehandling

På baggrund af den diagnostiske proces som netop er gennemgået, viser venstre del af Fig. 4 en opsummering til

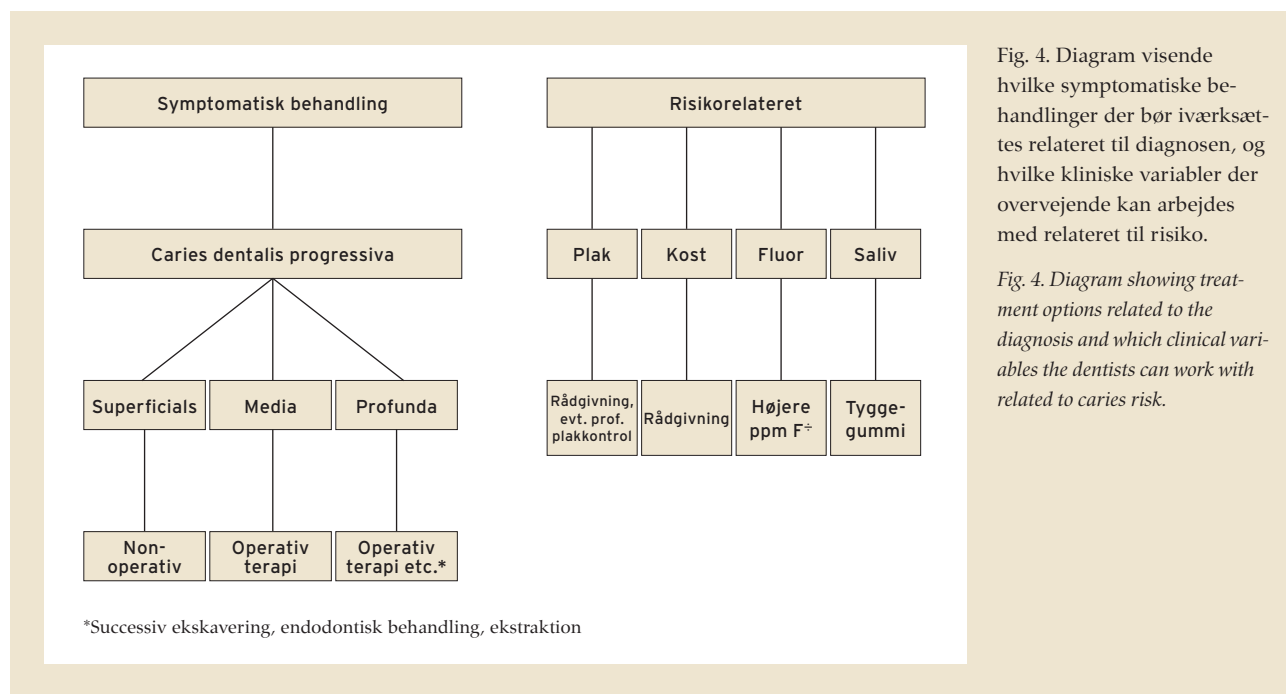


Fig. 4. Diagram visende hvilke symptomatiske behandlinger der bør iværksættes relateret til diagnosen, og hvilke kliniske variabler der overvejende kan arbejdes med relateret til risiko.

Fig. 4. Diagram showing treatment options related to the diagnosis and which clinical variables the dentists can work with related to caries risk.

brug i klinikken for permanente tænder. Er læsionen bedømt som værende aktiv, benævnes diagnosen *caries dentalis progressiva*. Alvorligheden/dybden af læsionen bedømt klinisk (Tabel 1), radiologisk eller i kombination, afgør underdiagnosen: *superficialis* (maks. til yderste 1/3 af dentinen), *media* (midterste 1/3 af dentinen) eller *profunda* (inderste 1/3 af dentinen). Dette er så afgørende for den symptomatiske behandling læsionen skal have. De relaterede behandlingsforslag er angivet i figuren og skal ses som en rettesnor.

Cariesrisiko

Ud over at registrere carieslæsioner (symptomer) bør tandlægen/tandplejeren jævnligt vurdere barnets risiko for udvikling af fremtidige carieslæsioner. Ved brug af forskellige kliniske og laboratoriemæssige indikatorer kan man med en vis sikkerhed sige om patienten har lav, moderat eller høj risiko for at udvikle caries til eksempelvis fyldningskrævende stadier inden for en 2-3-års-periode, under den forudsætning at barnets orale status ikke ændrer sig (30). Den højre del af Fig. 4 viser de parametre der kan arbejdes med i klinikken ved moderat eller høj cariesrisiko. Plak og kost er fremhævet fordi plak og fermentérbare kulhydrater betragtes som nødvendige, men ikke enkeltvis tilstrækkelige faktorer til at udvikle caries. Dvs. hvis barnet kan kontrollere plakken, får det ikke caries. Fluor og

saliv betragtes som determinanter og kan kun sænke/øge (hyposalivation) cariesprogressionshastigheden. Det siger sig selv at vidensformidlingen ligger implicit i de enkelte kasser.

Hvilke enkelte cariesforebyggende behandlinger virker?

En grundigt gennemarbejdet cariesrapport fra Sverige (31) konkluderede at følgende metoder har en signifikant cariesreducerende effekt på børn og unge: 1) Tilsætning af fluorid til drikkevandet (niveau 3), 2) fluortandpasta (jo højere ppm F⁺, jo bedre virkning) (niveau 1), 3) lokal applikation af fluorid på klinikken >2 x årlig (niveau 3), 4) fluorgel i skeer (niveau 3), 5) forebyggende programmer hvis fluorid i en eller anden form indgik (niveau 2), 6) professionel tandrengøring hvis fluorid indgik eksempelvis i pastaen (niveau 3), og 7) resinbaserede fissurforseglinger (niveau 3).

Fluorskylninger gav if. rapporten ingen ekstra effekt hvis fluortandpasta blev benyttet og der i øvrigt var lav cariesforekomst (niveau 3). På voksne 60+-årige havde fluorskylninger effekt på rodcaries (niveau 3). Niveau 1-3 angiver graden af tiltro (evidens) til resultaterne. Niveau 1 angiver stærk tiltro baseret på mindst to studier på RCT-/meta-analyseniveau. Niveau 2 angiver middelmådig tiltro baseret på 1 RCT- og CT- studie. Niveau 3 angiver begrænset tiltro baseret på kun CT-studier. Rapporten benytter også

niveau 4 som angiver utilstrækkelig tiltro. RCT står for randomiserede klinisk kontrollerede undersøgelser. CT står for kliniske studier.

En lang række andre metoder blev også bedømt i rapporten, eksempelvis effekt af kostrådgivning og effekt af sorbitol/xylitol i tyggegummi, men enten var der ikke effekt af disse metoder, eller også var der ikke udført RCT-/CT-studier der kortlagde effekten. Det er vigtigt at huske på at evidensbegrebet som den svenske rapport benytter, tager udgangspunkt i randomiserede kliniske kontrollerede undersøgelser (niveau 1), som på den ene side er det ypperligste forskere kan præstere i form af at kontrollere bias, men på den anden side afspejler dette design ikke den virkelighed som tandlæger/tandplejere arbejder under i det daglige.

Programmer der har vist sig at have effekt

Gennem tiderne har der været udviklet mange programmer (multiple cariesforebyggende initiativer benyttes) med dét for øje at teste om de var effektive mht. at kontrollere cariesudvikling. De fleste programmer har en observationsperiode på kun tre år. I Norden har i hvert fald to programmer »Axelsson-programmet« og »Nexø-programmet« en observationsperiode på >10 år, altså har de fulgt børnene fra de var små til 18-19-års-alderen, hvilket jo er yderst relevant for den kommunale tandpleje i Danmark.

En integreret del i begge programmer er risikovurdering og behandling relateret til det enkelte barns behov. Risikovurderingen udføres dog vidt forskellig idet der i Axelsson-programmet anvendes laboratoriekrævende variabler som forekomst af *Streptococcus mutans*, salivas bufferkapacitet etc. mens der i Nexø-programmet kun anvendes kliniske parametre.

Axelsson og medarbejdere udviklede deres program i begyndelsen af 1970'erne i Värmland i Sverige, og programmet blev evalueret så sent som i 1997 (32). Programmet fokuserer på plakkontrol, kemisk såvel som mekanisk, relateret til det enkelte barns behov. Resultaterne var overbevisende, idet 15-årige i 1979 havde en gennemsnitlig DMF-S-værdi på 12, i 1991 var den faldet til 3,5 DMF-S og i 1997 faldet til 1 DMF-S.

Nexø-programmet blev iværksat i 1987 (33). I første omgang fokuserede programmet på M_1 og M_2 , som jo er de tænder i det permanente tandsæt der hyppigst udvikler caries, men hurtigt omfattede programmet hele den permanente dentition. Indledningsvis blev der udfærdiget overordnede og operationelle målsætninger. Da tænder cariologisk set bryder sunde frem, er den overordnede mål-

sætning en fastholdelse af sunde tænder til lavest mulig pris. Operationelle målsætninger på 15-årige omkring årtusindskiftet skulle være en gennemsnitlig DMF-S-værdi på <1,5, og og >66% af kohorterne skulle have et DMF-S-tal = 0. Tilsvarende målsætninger for de 18-årige var en gennemsnitlig DMF-S-værdi < 2, og >50% af de 18-årige skulle have et DMF-S-tal = 0.

Programmet bygger på at forstyrre plak i stagnationsområderne. Hertil benyttes tre indsatsområder: 1) undervisning af forældre og store børn i forståelsen af caries som en lokal sygdom, 2) intensiv træning i hjemmetandpleje, og 3) professionel fjernelse af bakteriebelægninger. De tre tiltag doseres ved individuelt fastsatte indkaldelser. Intervallængden mellem indkaldelserne bestemmes ved at bruge diagnostik og risikovurdering som indikatorer, og intervallængden varierer mellem 1 og 12 mdr. I risikovurderingen indgår to kliniske parametre: Kooperation og molarer i frembrud. Ved aktive læsioner (diagnostik) bliver der foretaget lokal instruktion i tandbørstning/brug af tandtråd og lokal applikation af 2% NaF. Ved fortsat cariesprogression på okklusalfalder af molarerne, på trods af ovennævnte tiltag, fissurforsegles fladen.

Data viste (33) at 18-årige i 1999 havde signifikant lavere DMF-S, udtrykt både som gennemsnit (1,23), som median (0) og i procent af 18-årige med en DMF-S-værdi = 0 (53%), end den tandpleje i landet (Lyngby-Taarbæk) der det år havde næstlavest DMF-S-værdi (2,73, 1, 36%). Som det fremgår, var de operationelle mål på de 18-årige i Nexø nået allerede i 1999. I 2004 havde de 18-årige i Nexø et gennemsnit DMF-S på 1,34, og 56% havde en DMF-S-værdi = 0. For de klinikkommuner der indrapporterede data for deres 18-årige i 2004 (n = 132) var den gennemsnitlige DMF-S-værdi 5,43, og 23% havde et DMF-S = 0. Analyser (1) viste at Nexø Kommunale Tandpleje var en positiv »outlier« mht. observeret DMF-S-værdi, hvilket skal fortolkes på den måde at de opnåede resultater (DMF-S) er af en sådan karakter at de ikke kan relateres til fluoridindholdet i drikkevandet (0,8 ppm) eller andre baggrundsvARIABLER i kommunen. En stor del af de opnåede resultater kan således relateres til programmet.

Primære dentition (34) - Det tilsvarende koncept blev implementeret i den primære dentition i 1990 i Nexø Kommunale Tandpleje. I overensstemmelse med senere fremsatte anbefalinger (35) indkaldtes forældre med deres barn når barnet blev otte mdr. til en samtale om tandsundhed. Baggrunden var at påbegynde undervisningen om den lokale sygdomsforståelse så tidligt at forældrene fik et meningsfyldt grundlag at kunne handle på. Besøget afsluttedes

med at fastsætte intervallet til næste indkaldelse, baseret på forældrenes Kooperation og på tidspunkt for hvornår første primære molar brød frem (risikovurdering). Ved de efterfølgende indkald fortsattes den cariologiske undervisning med særligt fokus på stagnationsområder, og der instrueredes og trænede i adækvat tandbørstning.

Fig. 5 viser def-s-værdierne for femårige i forskellige kohorter i Nexø. Det fremgår at femårige i 1998 som havde fulgt programmet, havde væsentligt lavere gennemsnitlige def-s-værdier end gennemsnittet for landet, og mindre gennemsnit end i tandplejens tidligere kohorter. I 2004 var mean def-s i Nexø 0,62 og for landet som helhed 1,63 (Sundhedsstyrelsen).

De kliniske rutiner for både den primære og den permanente dentition er beskrevet i flowdiagrammer som kan ses på www.nexodent.com

Konsekvenser for fremtidige cariologiske behandlingsstrategier. Tænk i dentalaldre!

Ved at kombinere viden om hvilke tandflader, både i det primære og i det permanente tandsæt (Fig. 3), der hyppigst udvikler caries, at caries på okklusalfaderne overvejende starter når tænderne bryder frem (okklusalt på m_1 , m_2 , M_1 og M_2), og at approximal caries starter efter fast approximal kontakt er etableret (m_1 kontakt til m_2 , m_2 kontakt til M_1 (efterfulgt af P_2 kontakt til M_1), og M_1 kontakt til M_2), er det cariesfagligt mest korrekt at kalde børn og unge ind på

klinikken relateret til deres dentalaldre og ikke til deres biologiske alder.

Når det vides at man ved kliniske undersøgelser overser mange af de tidlige approximale carieslæsioner (ca. 1,5 på femårige og ca. 3 på 14-årige (36)), bør man supplere sine kliniske undersøgelser med *bitewing*-røntgenbilleder. Data fra nærværende artikel viser at der tages relativt få *bitewing*-røntgenbilleder i den kommunale tandpleje, specielt i den primære dentition, hvis internationale forskrifter skal følges (36). Tidspunkterne for hvornår *bitewing*-billeder bør tages, skal først og fremmest relateres til viden om cariesprogressionshastigheden approximalt lokalt i samfundet, vel vidende at der er variation fra barn til barn. Andre faktorer af vigtighed er barnets modenhed og den ekstra information der kan indhentes omkring caries på okklusalfaderne (dentincaries). Sættes progressionshastigheden gennem primær og permanent approximal emalje eksempelvis til hhv. to og fire år, og tages de andre forhold i betragtning, bør *bitewing*-billeder tages ved følgende dentalaldre: 1) Når m_1 og m_2 har haft kontakt i ca. 1½ år, 2) når m_2 og M_1 har haft kontakt i ca. 1½ år, og 3) når M_1 og M_2 har haft kontakt i ca. 1½ år. På de tænder som så har udviklet caries, identificeres læsioner i så tilpas tidlige stadier at effektiv symptomatisk non-operativ behandling kan iværksættes. Omvendt, hvis der hverken klinisk eller radiologisk er progredierende carieslæsioner i dentitionen i dentalalderen hvor der eksempelvis har været kontakt mellem

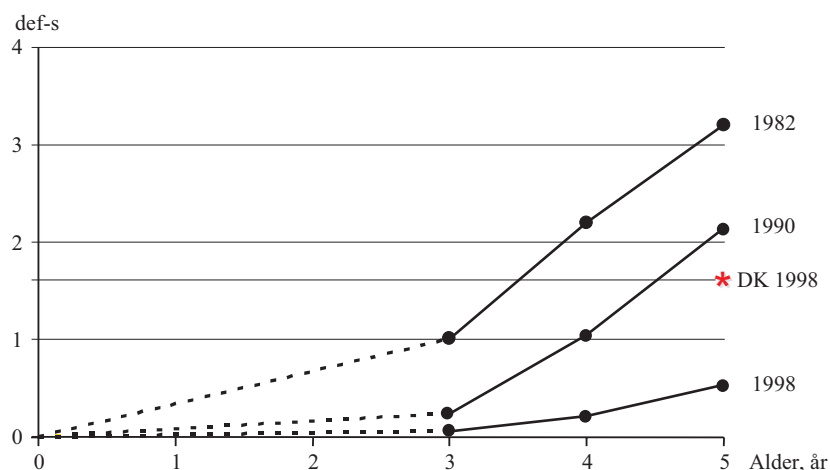


Fig. 5. Longitudinelle gennemsnits-def-s-data fra 0 til 5 år på børn i Nexø Kommune Tandpleje i 1988, 1992 og 1998 og på landet som helhed i 1998*.

Fig. 5. Longitudinel mean def-s data from the age of 0 to five in Nexø Municipal Dental Service in 1988, 1992 and 1998. The * illustrates the mean def-s of five-year-olds at the country level in 1998.

M₁ og M₂ i 1½ år, og cariesrisikoen i øvrigt vurderes som lav, er det ikke sandsynligt at der inden for de næste par år vil udvikles caries til stadier der er fyldningskrævende (husk progressionshastigheden). Derved kan intervallet til næste cariologiske undersøgelse godt udstrækkes til op til to år. Tilsvarende overvejelser kan foretages ved dentalalderne 1½ år efter kontakt mellem m₁ og m₂ eller m₂ og M₁.

Tabel 3 illustrerer et eksempel på hvornår den kommunale tandpleje bør tilbyde børn og unge besøg og undersøgelser fra barnet er omkring otte mdr. til vedkommende skal forlade tandplejen i 18-års-alderen.

Det første besøg bør være når første tand erumperer, hvilket er omkring ottemånedersalderen (Fig. 1), de to næste besøg når m₁ og når m₂ kommer (Fig. 1). Derefter følger en meget vigtig undersøgelse når der opnås kontakt mellem m₁ og m₂.

Den næste cariesundersøgelse inklusive *bitewing*-optagelser (udvidet cariesundersøgelse) bør foretages når der har været kontakt mellem m₁ og m₂ i ca. 1½ år.

Når M₁ erumperer kommer næste række af undersøgelser, fulgt af en udvidet undersøgelse (inklusive *bitewing*-billeder) efter dentalalderen når der har været kontakt mellem m₂ og M₁ i ca. 1½ år.

Når M₂ erumperer, kommer næste række af undersøgelser fulgt af en udvidet undersøgelse (inklusive *bitewing*-billeder) efter dentalalderen når der har været kontakt mellem M₁ og M₂ i ca. 1½ år.

Når den unge skal forlade den kommunale tandpleje, afsluttes med en udvidet undersøgelse. *Bitewing*-billeder tages her overvejende af dokumentationsmæssige årsager, som det også er praksis i dag.

Uddybning

En korrekt cariologisk undersøgelse kræver professionelt rengjorte tænder, tørlægning etc. (18-20). Så egentlig kan tandlægen/tandplejeren ikke foretage en cariologisk undersøgelse før barnet er 3-4 år. Derfor bruges betegnelsen besøg om de første gange på klinikken. Den kommunale tandplejes hovedopgaver ved disse første besøg er at rådgive forældrene om gode orale vaner, herunder effektiv tandbørstning med fluortandpasta med et ppm F⁺ der passer til barnets risiko, som igen er relateret til fluoridkoncentrationen i drikkevandet i kommunen (13). Besøget i ottemånedersalderen er helt essentielt, ikke fordi specielt mange børn udvikler ECC i Danmark (se tidligere), men fordi det er her de gode cariologiske vaner skal indprentes forældrene til gavn også på længere sigt. En god tandbørsteteknik til de frembrydende primære molarer er at bør-

Tabel 3. Oversigt over besøg, undersøgelser (US) og udvidede undersøgelser (UUS) relateret til dentalalder.

	Dentalalder	Risiko/behandling
Besøg	1. tænder erumperer	X ?
Besøg	m ₁ 'erne erumperer	X ?
Besøg	m ₂ 'erne erumperer	X ?
US	Fast kontakt m ₁ /m ₂	X ?
UUS	1½ år efter approssimal kontakt m ₁ /m ₂	X ?
US	M ₁ 'erne erumperer	XXXX ?
UUS	1½ år efter approssimal kontakt m ₂ /M ₁	X ?
US	M ₂ 'erne erumperer	XXXXXX ?
UUS	1½ år efter approssimal kontakt M ₁ /M ₂	X ?
UUS	Udslusning i 17-års-alderen	

ste på tværs af okklusalflderne; dette vises til forældrene ved de næste to besøg.

Når kontakten etableres mellem m₁ og m₂, har de fleste børn opnået en modenhed så de kan gennemgå en cariesundersøgelse. Forældrenes evne/komplians ang. plakkontrol vurderes generelt, men fokus rettes primært omkring de etablerede kontaktforhold mellem m₁ og m₂ (>50% får caries approssimalt på m₁/m₂).

De cariologiske undersøgelser omkring frembruddet af M₁ og M₂ er indlysende (33). Forældrene instrueres og trænes i at børste på tværs når M₁ erumperer, og ligeledes instrueres og trænes børnene selv i at børste på tværs når M₂ kommer. Dette har vist sig at være en god tandbørsteteknik til at ramme de erumperende M₁ og M₂ (33).

Formålet med de angivne udvidede undersøgelser er at få så optimal diagnostik og information om risiko som muligt, så risikorelateret, symptomatisk behandling og inter-valplanlægning undervejs til næste undersøgelse kan iværksættes.

Forløbet, som beskrevet ovenfor, skal ikke misforstås derhen at der kun er brug for tre besøg, tre undersøgelser og fire udvidede undersøgelser, fra barnet er otte mdr. til det forlader den kommunale tandpleje i 18-års-alderen. Som det ses i Tabel 3 er der angivet ét eller flere krydser mellem de enkelte besøg og undersøgelser. De angiver at barnet skal komme det antal gange som er relateret til det enkelte barns cariesrisiko og behov for sundhedsfremme, forebyggelse og cariesbehandling. Som det fremgår, er der fire krydser når M₁ bryder frem og seks krydser når M₂

bryder frem. Det skyldes at fagligt set (pga. hurtig cariesprogressionshastighed på okklusalfaderne) bør interval-længden ikke overstige fire mdr. i eruptionsfaserne af M_1 og M_2 (33). Som angivet tidligere er eruptionslængden til fuld kontakt opstår gennemsnitlig 15 mdr. for M_1 's vedkommende, og 28 mdr. for M_2 's vedkommende (5). Derfor de mange indkaldelser.

Anbefalinger

- Udarbejd overordnede og operationelle cariologiske målsætninger og følg op på disse målsætninger (33). En overordnet målsætning kunne være at der på kohorteniveau (eksempelvis på 15- eller 18-årige) ikke må være en stærkere sammenhæng end 0,40 (korrelationskoefficient) mellem børnenes/de unges totale antal cariologiske gange på klinikken i perioden fra 5-15/18 år og DMF-S (modsat hvad data fra tre kommuner viste). Såvel få som mange gange på klinikken må gerne resultere i ingen eller få fyldninger. En operationel målsætning kunne være at antallet af 5-, 7-, 12-, 15- og 18-årige med def-s-/DMF-S-værdier = 0 skal være et eller andet procenttal større om fem år end i dag.
- Kald ind relateret til dentalaldre (33,34). Tag *bitewing*-røntgenbilleder på de rigtige tidspunkter. Begge initiativer giver mulighed for optimal diagnostik og risikovurdering. Korrekt diagnostik og korrekt risikovurdering er basis for at kunne behandle korrekt, herunder planlægge de rette indkaldeintervaller.
- Sats på cariologisk uddannelse (det engelske udtryk er *education*) herunder hjemmebaseret plakkontrol af forældre og børn på de rigtige tidspunkter (32-34).
- Relatér strategien til hvilken fluoridkoncentration der er lokalt i kommunens drikkevand (se 13).
- Indpas i strategien det forhold at højere ppm fluorid i tandpasta har vist sig på højeste evidensniveau (niveau 1) at have cariesreducerende effekt (31).
- Fissurforsægl på diagnosen caries dentalis progressiva superficialis, men kun efter at læsionen har været forsøgt standset med plakkontrol (33).

English summary

Knowledge about caries: Is it possible for The Danish Public Dental Health Service for Children to achieve even better results?

The Danish Public Dental Health Service for Children has obtained remarkable results during the last 30 years concerning reducing the prevalence of caries among children and adolescents. In 2005 the mean DMF-S-scores among 15-year-olds was 2.68, and 47% had a DMF-S = 0. In spite of this there is still a huge, unexplained and unfortunate in-

termunicipality variation in caries experience among children and adolescents across Denmark. Thus, in 2004 in one municipality only 13% of the 15-year-olds had a DMF-S = 0, while 79% in another municipality had a DMF-S = 0.

In order to obtain even better results in the new, big-scale municipalities, which will be established in 2007, the aim of this paper was to provide inspiration to the dental staff about how to optimize their strategy in managing caries. By means of the literature this paper describes 1) which teeth that most frequently develop caries in children and adolescents in Denmark, 2) what we do know about the caries disease today, 3) how to diagnose caries and 4) which single methods and programmes show a caries-reducing effect.

This results in suggestions of how to manage caries including when the child/parents have to come to the clinic for the first time, when to perform examinations and extended examinations, the latter including bitewing radiographs. In addition suggestions are discussed about risk and caries-related treatments. The key word for managing caries in the future is dental ages.

Litteratur

1. Ekstrand KR, Christiansen MEC, Qvist V. The influence of different variables on the inter-municipality variation in caries experience in Danish adolescents. *Caries Res* 2003; 37: 130-41.
2. Lysell L, Magnusson B, Thilander B. Time and order of eruption of primary teeth. A longitudinal study. *Odontol Rev* 1962; 13: 217-34.
3. Sato S, Parsons P. Eruption of permanent teeth. Ishiyaku EuroAmerica, Inc 1990, Tokyo p.I-XI.
4. Kurol J, Rasmussen P. Occlusal development, preventive and interceptive orthodontics. In: Koch G, Poulsen S, editors. *Pediatric dentistry. A clinical approach*. Copenhagen: Munksgaard; 2001. p. 321-49.
5. Ekstrand KR, Christiansen J, Christiansen MEC. Time and duration of eruption of first and second permanent molars: a longitudinal investigation. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003; 31: 344-50.
6. Wendt LK. Determinants for early childhood caries and dental care of children with caries in the primary dentition. In: Hugoson A, Falk M, Johansson S, editors. *Caries in the primary dentition and its clinical management*. The Institute for Postgraduate Dental Education, Jönköping, Sweden; 2002. p. 23-35.
7. Nielsen LA. Cariesprogression i det primære tandsæt fra 3-til 7-års-alderen. *Tandlaegebladet* 2001; 105: 704-11.
8. Ekstrand KR, Martignon S, Christiansen MEC. Frequency and distribution patterns of sealants among 15-year-olds in Denmark in 2003. *Community Health* (in press).
9. Schwartz M, Gröndahl HG, Pliskin JS, Boffa J. A longitudinal analysis from bite-wing radiographs of the rate of progression

- of approximal caries lesions through the human dental enamel. *Arch Oral Biol* 1984; 29: 529-36.
10. Mejåre I, Stenlund H. Caries rates for the mesial surface of the first permanent molar and the distal surfaces of the second primary molar from 6 to 12 years of age in Sweden. *Caries Res* 2000; 34: 454-61.
 11. Mejåre I, Stenlund H, Julihn A, Larsson I, Permert L. Influence of approximal caries in primary molars on caries rate for the first permanent molar's mesial surface in Swedish children from 6 to 12 years of age. *Caries Res* 2001; 5: 178-85.
 12. Carvalho JC, Ekstrand KR, Thylstrup A. Dental plaque and caries on occlusal surfaces of first permanent molars in relation to stage of eruption. *J Dent Res* 1989; 68: 773-9.
 13. Ekstrand KR, Christiansen J, Christiansen MEC. Relationen mellem fluoridindholdet i kommunernes drikkevand og caries - eksemplificeret ved DMF-S-værdier hos 12-, 15- og 18-årige i 2004. *Tandlaegebladet* 2005; 109: 790-6.
 14. Baelum V, Fejerskov O. Caries diagnosis: A mental resting place on the way to intervention? In: Fejerskov O, Kidd E, editors. *Dental caries. The disease and its clinical management*. Copenhagen: Blackwell/Munksgaard; 2003. p. 101-10.
 15. Thylstrup A, Bruun C. The use of dentifrices in the treatment of dental caries. In: Embery G, Rølla G, editors. *Clinical and biological aspects of dentifrices*. Oxford: Oxford University Press; 1992. p. 131-43.
 16. Thylstrup A, Bruun C, Holmen L. In vivo caries models – Mechanisms for caries initiation and arrest. *Adv Dent Res* 1994; 8: 144-57.
 17. Bruun C, Thylstrup. Nye synspunkter på fluoranvendelse - baggrund og konsekvenser. I: Hjorting-Hansen E, red. *Odontologi* 89. København: Munksgaard; 1989. p. 7-21.
 18. Ekstrand KR, Ricketts DNJ, Kidd EAM. Occlusal caries: Pathology, diagnosis and logical management. *Dent Update* 2001; 28: 380-7.
 19. Möller IJ, Poulsen S. A standardized system for diagnosing, recording and analyzing dental caries data. *Scand J Dent Res* 1973; 81: 1-11.
 20. Ekstrand KR, Ricketts DNJ, Kidd EAM. Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of demineralization depth on the occlusal surface: An in vitro examination. *Caries Res* 1997; 31: 224-31.
 21. Ekstrand KR, Ricketts DNJ, Kidd EAM, Qvist V, Schou S. Detection, diagnosing, monitoring and logical treatment of occlusal caries in relation to lesion activity and severity: An in vivo examination with histological validation. *Caries Res* 1998; 32: 247-54.
 22. Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V. Reliability of a new caries diagnostic system differentiating between active and inactive lesions. *Caries Res* 1999; 33: 252-60.
 23. Ekstrand KR, Martignon S, Ricketts DNJ, Qvist V. The validity of a classification system for clinical activity assessment of primary coronal caries lesions. *Caries Res* 2005; 39: 299-300.
 24. Ekstrand KR, Bruun G, Bruun M. Plaque and gingival status as indicators for caries progression on approximal surfaces. *Caries Res* 1998; 2: 1-5.
 25. Espelid I, Mejåre I, Weerheijm K. EAPD guidelines for use of radiographs in children. *Eur J Paediatr Dent* 2003; 4: 40-8.
 26. Kidd EAM, Mejåre I, Nyvad B. Clinical and radiographic diagnosis. In: Fejerskov O, Kidd EAM, editors. *Dental caries. The disease and its clinical management*. Copenhagen: Blackwell/Munksgaard; 2003. p. 122.
 27. Hintze H. Radiography for the detection of dental caries lesions (Thesis). Aarhus: Royal Dental College, University of Aarhus, Denmark; 2003.
 28. Thylstrup A, Bille J, Qvist V. Radiographic and observed tissue changes in approximal carious lesions at the time of operative treatment. *Caries Res* 1986; 20: 75-84.
 29. Lunder N, Fehr FR von der. Approximal cavitation related to bite-wing image and caries activity in adolescents. *Caries Res* 1996; 30: 143-7.
 30. Bratthall D, Petersson GH. Cariogram – a multifactorial risk assessment model for a multifactorial disease. *Community Dent Oral Epidemiol* 2005; 33: 256-64.
 31. SBU – rapport (nr. 161). Att förebygga karies. 2002. www.sbu.se
 32. Axelsson P. Needs-related plaque control measures based in risk prediction. In: Lang PN, Attström R, Löe H, editors. *Proceedings of the European workshop on mechanical plaque control*. Chicago: Quintessence; 1998. p. 190-247.
 33. Ekstrand KR, Christiansen MEC. Outcomes of a non-operative caries treatment programme for children and adolescents. *Caries Res* 2005; 9: 55-67.
 34. Christiansen J, Christiansen MEC. Dental health of infants and small children. *Int J Paediatr Dent* 1999; 9: 77.
 35. Poulsen S. The child's first dental visit. *Int J Paediatr Dent* 2003; 13: 264-5.
 36. Mejåre I. Bitewing examinations to detect caries in children and adolescents – when and how often? *Dent Update* 2005; 32: 588-97.

Forfatter

Kim Ekstrand, lektor, ph.d.

Afdeling for Tandsygdomslære og Endodonti, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet