

ABSTRACT

INTRODUKTION OG FORMÅL - Caries er en af de mest prævalente sygdomme på mennesker. Cariesrisikovurdering og diagnostik er derfor vigtigt for at kunne forebygge og behandle sygdommen. Formålet med denne artikel er at beskrive de histologiske og mikrobiologiske baggrunde for udvikling af ICCMS (International caries classification and management system) som led i diagnostikken og behandling af caries.

MATERIALE OG METODE - Seneste oversigtsartikler/artikler om ICDAS (International caries detektion and assessment system) evalueret histologisk og om ICCMS evalueret histologisk og mikrobiologisk udgør baggrunden for denne oversigtsartikel.

RESULTATER - Både okklusalt og approximalt er der stærk korrelation mellem 7 ICDAS-stadier (klinisk) og dybden (histologisk) af læsionerne mod pulpa. Korrelationen mellem klinik og histologi vedblev med at være høj, efter de 7 ICDAS-stadier blev slået sammen til 4 ICCMS-stadier (sund, superficialis, media og profunda) af caries. Radiologisk er der en moderat til høj korrelation med den radiolucente udstrækning af læsionen og histologien, specielt approximalt. Kliniske prædiktorer er moderat korreleret til aktivitetsbedømmelse af læsionerne. Mikrobiologiske undersøgelser viser, at i media- og profundalæsioner er der massiv indvækst af mikroorganismer på emalje-dentin-grænsen.

KONKLUSION - ICCMS scoresystemet er, så vidt vides, det eneste cariesregistreringssystem, som er baseret på histologiske og mikrobiologiske undersøgelser og kan betragtes som den aktuelle faglige norm inden for cariesdiagnoser og behandling.

EMNEORD ICDAS | ICCMS | microbiology | histology | risk assessment | diagnosis | management



Korrespondanceansvarlig førsteforfatter:

KIM EKSTRAND
kek@sund.ku.dk

Risikovurdering, diagnostik, risiko- og diagnosereleterede behandlinger af caries gennem ICCMS

KIM EKSTRAND, professor, ph.d., Fagområdet for Cariologi og Endodonti, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet.

KASPER ROSING, lektor, ph.d., Fagområdet for Samfundsodontologi, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet.

► Accepteret til publikation den 23. januar 2024

Tandlægebladet 2024;128:392-400

KONTINUERLIGT FORSKES DER I, HVILKE METODER DER BEDST OG MEST PRÆCIST kan diagnosticere caries. En række internationale forskere (1) står bag ICCMS-modellen (International caries classification and management system), som er vist i Fig. 1, og denne ligger til grund for undervisningen på Fagområde for Cariologi og Endodonti på Institut for Odontologi, Københavns Universitet og fagområdets elektroniske journal.

Eksempel

En 20 år gammel kvindelig patient møder til undersøgelse hos tandlægen. Vedkommende har ingen smerter oralt og intet medicinforbrug. Der spørges ind til cariesrisikofaktorer på patientniveau (Fig. 1, Punkt 1), og herunder oplyses det, at der børstes tænder 2 x dagligt med 1.450 ppm fluoridholdig tandpasta, og at der indtages i gennemsnit to daglige mellemmåltider, hvor det ene altid er frugt/grøntsager. Efterfølgende påbegyndes den kliniske undersøgelse (Fig. 1, Punkt 2) for risikofaktorer på tandniveau, herunder plakforekomst (plakindeks < 5%), saliva sekretion (normal). Ingen tænder var ekstraheret eller fyldt som følge af caries, så MFS-indeksset er lig med 0. Efter afpudsning viser det sig klinisk, at der ikke er aktive carieslæsioner. To år gamle bitewings fra børne- og ungdomstandplejen konfirmerede status på caries. Syntesen fra risikovurderingen var, at patienten har lav risiko for udvikling af caries (Fig. 1,

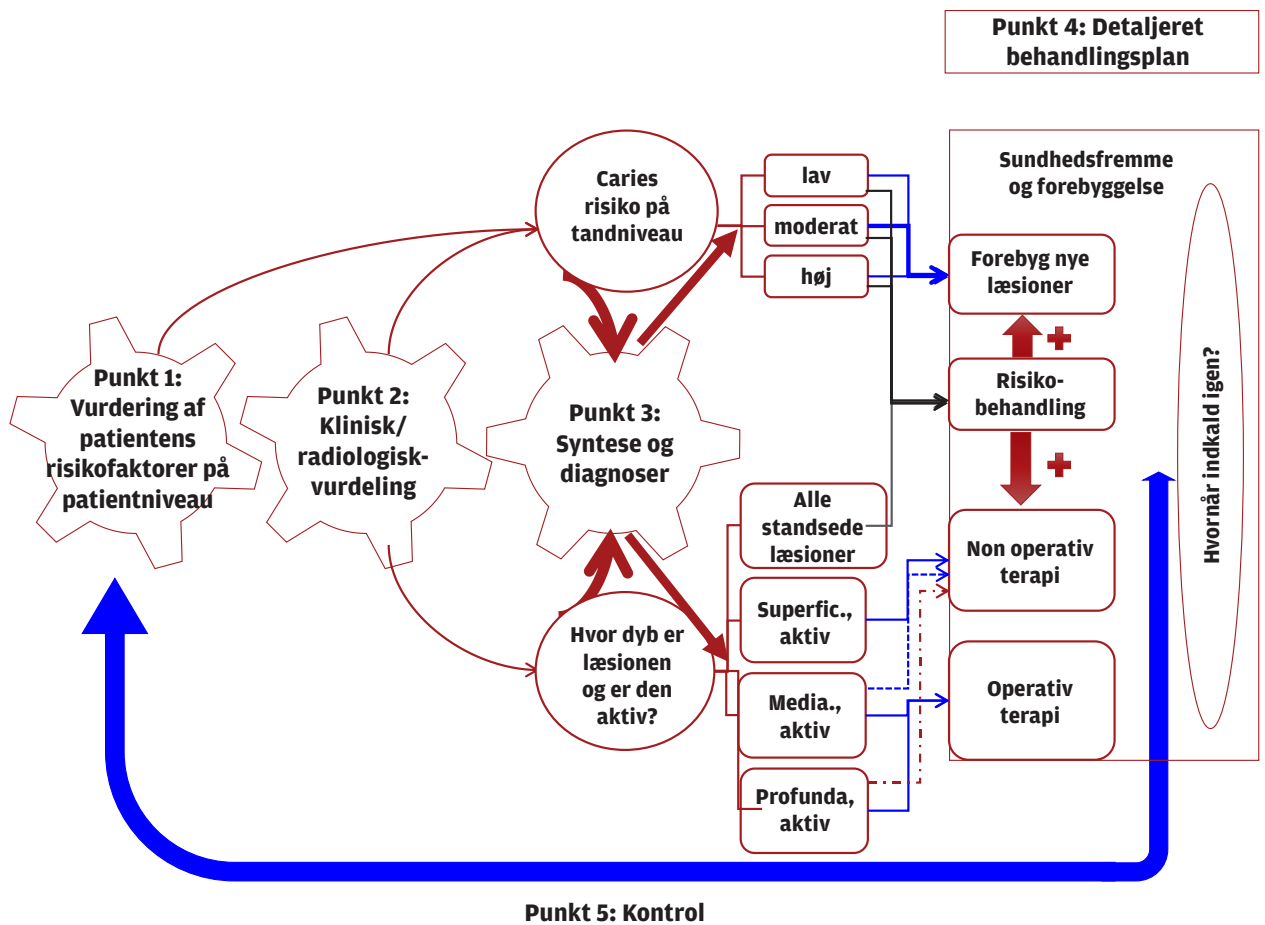


Fig. 1. Model for ICCMS: Risikovurdering, cariesstadier, diagnoser, risiko og diagnose relaterede behandlinger og opfølgninger.
 Fig. 1. Model for ICCMS: Risk assessment, caries stages, diagnoses, risk and diagnosis related management and follow-up.

Punkt 3), og det vil med stor sandsynlighed fortsætte, hvis de forskellige risikoparametre forbliver uændrede. Diagnose vedrørende caries (Fig. 1, Punkt 3): Dens sanus. Patienten informeres om at fortsætte som nu (Sundhedsfremme og forebyggelse, Fig. 1, Punkt 4), og det aftales (Fig. 1, Punkt 5), at patienten foreløbig fra et cariesmæssigt synspunkt kun har behov for regelmæssige eftersyn ca. hvert andet år.

Patienten kontakter imidlertid tandlægen ca. et år efter, hvor hun fortæller, at hun kort tid efter tandlægebesøget fik en depression. Hendes læge ordinerede Cipramil, først 20 mg/dag, derefter 30 mg/dag, og patienten følte sig meget mundtør og kontaktede efter noget tid sin læge desangående. Lægen fastholdt, at hun skal bruge Cipramil (nu tilbage på 20 mg/dag), men har anbefalet, at hun skal kontakte sin tandlæge. På lægens foranledning ønsker patienten, at tandlægen skal skrive en recept på ”stærk” 5.000 ppm fluoridholdig tandpasta. Tandlægen får overtalt patienten til at møde op på klinikken. Patienten forklarer, at hun har isoleret sig, i længere tid er der kun bør-

stet tænder to gange om ugen, og der drikkes cola med sukker mange gange om dagen (Fig. 1, Punkt 1). Patienten har nu et plakindeks på over 50 %, der er ustimeret salivasekretion på 0,09 ml/min, stimuleret måles salivasekretionen til 0,4 ml/min, og der diagnosticeres aktive carieslæsioner på både atypiske og typiske lokalisationer i forskellige alvorlighedsstadier (Fig. 1, Punkt 2). Cariesdiagnoserne er nu: (Fig. 1, Punkt 3) caries dentalis progressiva superficialis og caries dentalis progressiva media. Progressiva angiver, at tandlægen har vurderet, at læsionen er aktiv, og superficialis og media angiver dybden mod pulpa. Patienten flyttes nu, baseret på at risikofaktorerne, som både på patient- og på tandniveau er mindre optimale end ved første besøg, fra lav risiko til høj risiko (Fig. 1, Punkt 3), og som principskitsen viser, skal der iværksættes risikorelateret behandling (Fig. 1, Punkt 4), for at få patienten ned i lav risiko igen. Den diagnoserelaterede behandling omfatter sandsynligvis nonoperativ til de superficielle læsioner og operativ behandling udført i en seance til media-læsionerne (Punkt 4). ▶

Hvis der også var profunda-læsioner, bør gradvis ekskavering indgå i de behandlingsmæssige overvejelser (2).

Formålet med denne artikel er at beskrive de histologiske og mikrobiologiske baggrunde for udvikling af den del af ICCMS, som omhandler cariescoresystemet (Fig. 1, Punkt 2 og 3), hvordan diagnoserne relateres til behandlinger (Fig. 1, Punkt 4), og hvordan de meningsfuldt er indpasset i Tandlægeskolen i Københavns journalsystem. Det er håbet, at dette kan inspirere både den kommunale tandpleje og privat praksis til at justere deres journalsystemer. Det er vigtigt at understrege, at ICCMS er udviklet på skulderen af ICDAS, som er en forkortelse af International Caries Detection and Assessment System, som blev udviklet i 2004 (3,4).

MATERIALE

Indledningsvis foretoges en PubMed-søgning på emneordene ICDAS og ICCMS. Søgningerne blev foretaget den 16. juni 2023. Vedrørende ICDAS var der i perioden 2004 til 2023 723 hits, og vedrørende ICCMS fra 2011 til 2023 42 hits. Da denne artikel handler om sammenhængen mellem de kliniske fund (registreret via ICDAS og ICCMS), og hvor dybe læsionerne er mod pulpa, om læsionerne er aktive eller standsede, og hvornår der er indvækst af bakterier på emaljedentingrænsen, udvalgte blandt andet følgende artikler (1,3-7,9,10,13,15,16).

GENNEMGANG AF FORELIGGENDE LITTERATUR VEDRØRENDE ICDAS OG ICCMS (DYBDE OG AKTIVITETSBESTEMMELSE AF LÆSIONEN)

ICDAS (3-5,7) er egentlig baggrunden for opdelingen af caries i de tre ICCMS-alvorlighedsstadier i Fig. 1, Punkt 3. ICDAS er et tocifret klinisk scoresystem, hvor første ciffer angiver status på fladen (0-9, Tabel 1), og næste ciffer angiver alvorlighedsgraden af caries i syv stadier (0-6) (Tabel 2, søjle 1 og

2). Er scoren 00, er fladen karakteriseret cariesmæssigt som sund. 05 er en primær carieslæsion, hvor der er identificeret en kavitet ind i dentinen, men hvor kaviteten er $< \frac{1}{2}$ af fladens udstrækning, 06 er en cariesbetinget dentinkavitet $> \frac{1}{2}$ af fladens udstrækning. Er scoren 30, er der en plastfyldning på aktuelle flade uden caries i relation til fyldningen. Score 33 betyder emaljekavitet i relation til en plastfyldning. Score 04 angiver, at der observeres en skygge på fladen, som vurderes at opstå som følge af, at dentinen er demineraliseret og ændrer farve.

Tabel 2 illustrerer relationen mellem stigende grader af caries og de histologiske og radiologiske forandringer okklusalt og approximalt. På ekstraherede tænder sås en korrelationskoefficient mellem de syv kliniske ICDAS-tegn på caries på okklusalfaderne og histologi (Tabel 2, 1. og 2. søjle versus 3. og 4. søjle) på $\geq 0,91$ (5), og approximalt var korrelationskoefficienten på $\geq 0,85$ (6) (Tabel 2, 1. og 2. søjle versus 3. og 5. søjle).

Kombinationen af indikatorer brugt i ICDAS for, om læsionen er aktiv eller standset, ses i Tabel 3 (5,8). Følgende kombinationer indikerer eksempelvis, at læsionen er aktiv: Hvidlig, beliggende i et plakstagnationsområde (PSA) og ru fornemmelse, når en sonde føres hen over læsionen. Er læsionen derudover også kaviteret, øges sandsynligheden for, at læsionen er aktiv. En karakteristisk inaktiv læsion ses ved følgende kombination af indikatorer: Brunlig læsion, lokaliseret udenfor PSA og glat overflade ved sondering. I øvrigt anbefales det i ICDAS/ICCMS (4), at sonden ikke bruges til at "stikke med" under den kliniske undersøgelse, men bruges til at føle med. Bruges sonden u hensigtsmæssigt i nonkaviterede læsioner, kan overfladen bryde ned, hvilket fremmer plakakkumulering.

I tråd med ICDAS indeholder ICCMS (1,2,4,9,10) anbefalinger omkring diagnosticering af carieslæsioner, men dertil også anbefalinger om optimal behandling af de enkelte carieslæsioner, afhængigt af læsionernes alvorlighedsgrad (Fig. 1). ICCMS kombinerer kliniske tegn på caries med radiologiske tegn på caries. I Tabel 2 er de syv oprindelige ICDAS-stadier inddelt i fire ICCMS-stadier: sund (grøn ramme), superficialis (gul ramme), media (orange ramme) og profunda-læsioner (rød ramme). Dybdemæssigt er de superficiale læsioner maksimalt penetreret til den yderste 1/3 af dentinen i forhold til pulpa, i medialæsionerne til midterste 1/3 af dentinen, og i profunda-læsioner er caries penetreret til den inderste 1/3 af dentinen. De radiologiske stadier svarer stort set til de histologiske stadier, dog kan caries i emaljen ikke altid ses tydeligt radiologisk (Tabel 2, 6. søjle), specielt okklusalt.

Med hensyn til aktivitetsbestemmelse gælder samme forhold, som gjaldt for ICDAS-systemet, dog er blødning ved forsigtig sondering af gingiva et stærkt tegn på, at læsionen er aktiv i de tilfælde, hvor læsionen ligger tæt på gingiva (approximalt og gingivalt) (11).

GENNEMGANG AF FORELIGGENDE LITTERATUR VEDRØRENDE ICCMS (VISUELT KOMBINERET MED RØNTGEN, MIKROBIOLOGI OG DIAGNOSER)

Tabel 4 viser en sammenhæng mellem ICCMS kliniske og radiologiske scorere udtrykt gennem sund, superficialis, media- og pro-

ICDAS-statuskoder

Flade karakteristika	Score
Sund	0
Flade delvist forsegle	1
Flade forsegle helt	2
Plastfyldning	3
Amalgamfyldning	4
Præfabrikerede stålkrone	5
Støbt krone	6
Tabt fyldning	7
Temporær fyldning	8
Fladen eksisterer ikke	9

Tabel 1. Beskrivelse og koder for status på fladen i ICDAS.

Table 1. Description and codes for status on the surface in ICDAS.

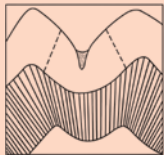





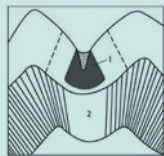


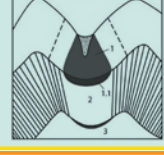

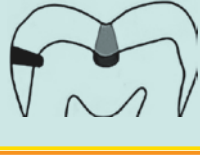
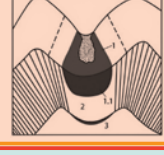


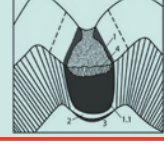

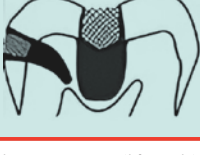
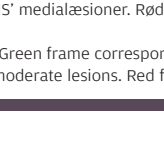

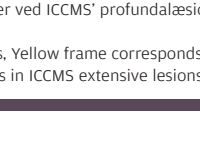
fundastadier (9). En ofte observeret situation er en klinisk identificeret sund approximal flade, hvor der radiologisk konstateres en superficial læsion. I få af sådanne tilfælde kan der radiologisk også ses en medialæsion. Omvendt kan der okklusalt observeres en klinisk superficialis (ikkekaviteret) læsion, mens der radiologisk ikke kan identificeres et radiolucent område, fordi der er så meget sund emalje rundt om den carierede emalje.

De kombinationer i Tabel 4, som er angivet med mindst skrifttype, er de kombinationer, som aldrig eller ekstremt ▶

Klinisk relevans

Korrekt risikovurdering og diagnostik af såvel tidlige som mere alvorlige stadier af caries er fundamental for de relaterede risiko- og diagnoserelaterede behandlinger. De foreslåede cariesdiagnoser i ICCMS er baseret på histologiske og mikrobiologiske undersøgelser, hvilket burde give en bedre sammenhæng mellem diagnoser og behandling.

Sammenhæng mellem caries score og histologi

ICDAS	Score	Histologi	Illustration histologi okklusalt	Illustration histologi approximalt	Røntgenforandringer okklusalt og approximalt
Sund	0	Ingen demineralisering			
De første synlige tegn på caries efter tørlægning	1	Omfatter demineralisering fra overfladen til midt i emaljen			
Tydelige cariesforandringer uden tørlægning (ingen kavitet)	2	Omfatter demineralisering fra et eller andet sted i inderste halvdel af emaljen til yderste tredjedel af dentinen			
Emaljekavitet	3	Demineralisering et eller andet sted i den midterste tredjedel af dentinen			
Skygge fra den underliggende dentin	4	Demineralisering et eller andet sted i den inderste tredjedel af dentinen (Fig. 3e og 4e)			
Mindre kavitet, som blotlægger dentinen	5	Demineralisering et eller andet sted i den inderste tredjedel af dentinen			
Større kavitet > 1/2 af fladen og med blotlagt dentin	6				

Tabel 2. ICDAS' cariesbeskrivelse, score og relaterede histologiske og radiologiske forandringer. Grøn ramme svarer til ICCMS' sunde flader, gul ramme svarer til forandringer ved ICCMS' superficialis carieslæsioner. Orange ramme svarer til forandringer ved ICCMS' medialæsioner. Rød ramme svarer til forandringer ved ICCMS' profundalæsioner.

Table 2. ICDAS caries description, score and related histological and radiological changes. Green frame corresponds to ICCMS healthy surfaces, Yellow frame corresponds to changes in ICCMS initial caries lesions. Orange frame corresponds to changes in ICCMS moderate lesions. Red frame corresponds to changes in ICCMS extensive lesions.

Prædiktorer til brug for aktivitetsbedømmelse af en carieslæsion

Prædiktorer Beslutning	Læsionens farve	Læsionens lokalisation	Fornemmelse, når sonden kører over læsionen	Brud på læsionens overflade sfa. caries	Gingival* blødning ved sondering
Aktiv	Hvidlig	I et PSA (PSA)	Emaljen ru Dentinen blød	Ja	Ja
Standset	Brunlig	Ikke i et PSA	Emaljen glat Dentinen hård	Nej	Nej

Table 3. Prædiktorer til brug for vurdering, om læsionen er aktiv eller standset. PSA står for plakstagnationsområde; ru/glat bedømmes på emalje; blød/hård bedømmes ved dentinlæsion.

*Gingivas tilstand indgår kun i vurderingen, hvis læsionen er beliggende tæt på gingiva.

Table 3. Predictors for use in assessing whether the lesion is active or arrested. PSA stands for plaque stagnation area; Rough/smooth is judged on enamel; soft/hard is judged by dentin lesion.

*The status of the gingiva is only assessed if the lesion is near the gingiva.

sjældent vil forekomme, men den lidt større skrift indikerer læsioner, som kan, men sjældent forekommer. Kombinationerne med størst skrift svarer til de hyppigst forekommende stadier vurderet klinisk og radiologisk.

Som radiologiske tillæg til den kliniske caries profunda (CP)-læsion anvendes CP1-, CP2- og CP3-læsioner. Det har vist sig i et delstudie i et nyligt ph.d.-arbejde fra Odontologisk Institut i København af Demant og medarbejdere (12), at carieslæsioner, der er set radiologisk i den inderste 1/3 mod pulpa, kan inddeles i tre underkategorier: 1) Inderste 1/3, men ikke i inderste 1/4 (CP1); 2) inderste 1/4, men med en tydelig radiopak bræmme mod pulpa (CP2), og 3), hvor det radiolucente område er i pulpa (CP3).

Med hensyn til rodcaries fandt Ekstrand og medarbejdere, at der var en stærk sammenhæng mellem kliniske og histologiske tegn på caries på rodoverflader (13). På den baggrund inddeles læsionerne i caries dentalis superficialis (ikkekaviterede), media- (kavitetsdybde målt med en pochemåler ≤ 2 mm og profundalæsioner, hvor dybden er > 2 mm (13). Angående aktivitet af læsionerne er blød dentin (14) og blødning i gingiva de bedste prædiktorer for, om rodcarieslæsionen er aktiv (11).

Bakhshandeh og medarbejdere fandt (15) i et radiologisk/mikrobiologisk studie, at approksimale superficialis ICCMS-læsioner helt overvejende ikke var inficerede med bakterier på emalje-dentin-grænsen, hvilket var kendetegnet for både media- og profundalæsioner. Det gjaldt for både primære og

Endeligt stadie ud fra kliniske og radiologiske fund

Klinisk ICCMS karakteristika	Radiologiske ICCMA karakteristika			
	Ingen radiolucens	Radiolucens i emalje, og hvis i dentin maks. til yderste 1/3 af afstanden til pulpa	Radiolucens i midterste 1/3 af dentinen mod pulpa	Radiolucens i inderste 1/3 af dentinen mod pulpa
Sund	Sund	Superficialis	Media	Profunda
Ikke kaviteret læsion	Superficialis	Superficialis	Media	Profunda
Emalje kaviteret læsion/ læsionen ses som en skygge	Media	Media	Media	Profunda
Dentin kaviteret læsion	Profunda	Profunda	Profunda	Profunda

Table 4. Sammenhæng mellem kliniske karakteristika og læsionens radiologiske udstrækning, fordelt på sunde, superficialis, media- og profundastadier af caries. Bemærk, her er det kun alvorligheden af læsionen, som vurderes. Vi mangler aktivitetsvurderingen, før vi kan angive diagnosen. Øget størrelse på bogstaverne indikerer det mest sandsynlige stadie af læsionen.

Table 4. Correlation between clinical characteristics and the radiological extent of the lesion, divided into healthy, initial, moderate or extensive stages of caries. Note here that only the seriousness of the lesion is assessed. We need the activity assessment before we can state the diagnose. Increased size of the letters indicates the most likely severity stage of the lesion.

Diagnoserelaterede behandlinger

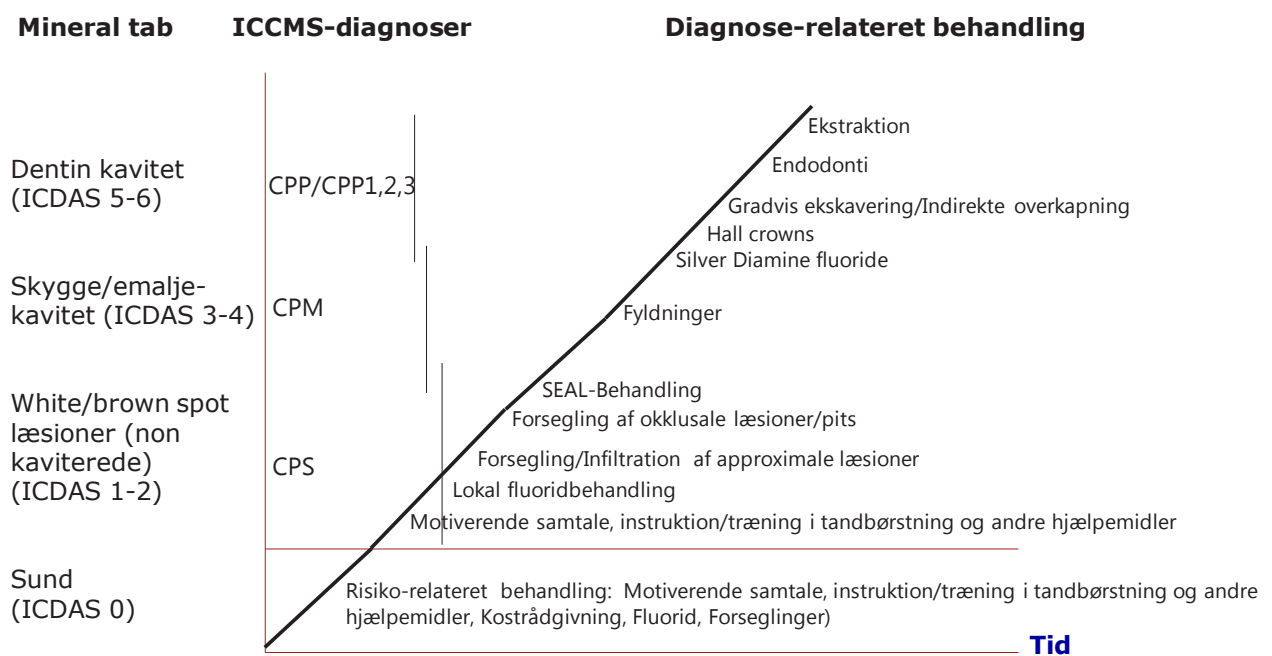


Fig. 2. Sammenhæng mellem ICCMS-diagnoserne og de diagnoserelaterede behandlinger.
Fig. 2. Connection between the ICCMS diagnoses and the diagnosis related treatments.

permanente tænder. Ricketts og medarbejdere fandt tilsvarende omkring okklusale læsioner på permanente tænder (16).

Baseret på, at de mikrobiologiske undersøgelser viste, at der er bakterier i dentinen ved media- og profundalæsioner (15,16), så er anbefalingen, at disse stadier, som formentlig i > 90 % af tilfældene er aktive (Tabel 3), bør have en diagnoserelateret operativ behandling, når det gælder kronecaries. Superficialislæsionerne, hvor der ikke er penetreret bakterier til emalje-dentin-grænsen (15), bør overvejende behandles diagnoserelateret nonoperativt.

Fig. 2 viser en skitse med forslag primært til diagnoserelaterede behandlinger. Som det fremgår, kan der være tilfælde af caries media eller profunda, som kan behandles nonoperativt fx på primære tænder med den nonoperative Hall Crown metode, som er den behandling, der videnskabeligt set har den største succesrate og troværdighed (17). Tilsvarende kan man i visse tilfælde forsegle (SEAL-behandle) medialæsioner okklusalt (18). Sidst, men ikke mindst, er Silver Diamine Fluoride en slags genopfundet Percy Howe væske, som vinder ind som en nonoperativ behandling af media- og profundalæsioner på både primære tænder (19), men også på permanente tænder på ældre, som ikke længere kan rengøre deres tænder tilstrækkeligt godt (20).

KORT DISKUSSION

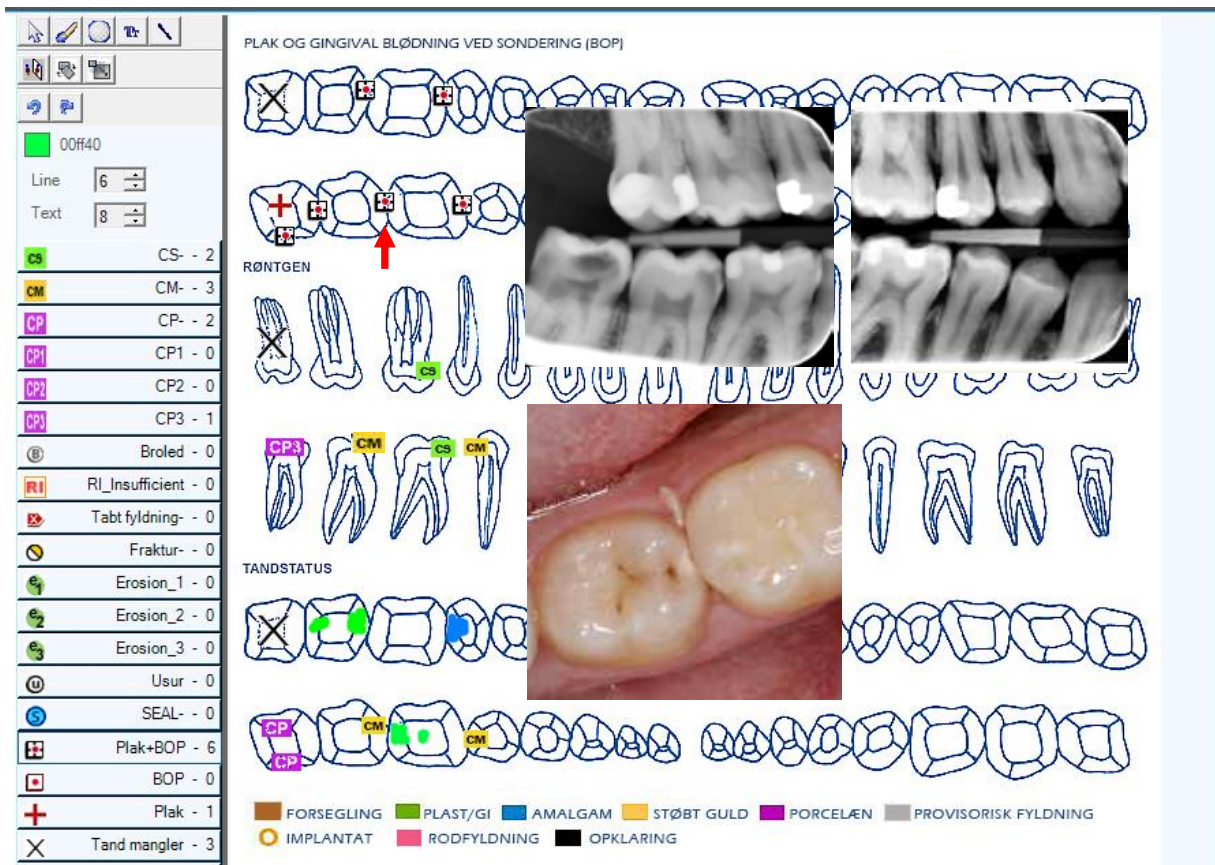
I 2018 blev der lavet et systematisk review over ICDAS, om de 7 kliniske scorer kunne afdække, hvor dyb den underliggende

læsion er mod pulpa (7). Der indgik 54 internationale studier i denne analyse, og data understøtter, at der er en stærk korrelation mellem den kliniske score og de underliggende histologiske forandringer. Reproducerbarheden, det at få den samme score ved gentagne registreringer, var moderat til høj, hvis der var foretaget en grundig kalibreringsproces.

Formålet for gruppen, som udviklede ICDAS (se 4), var, at ICDAS skulle kunne bruges under forskningsmæssige, undervisningsmæssige, diagnosemæssige og behandlingsmæssige forhold, men gruppen var godt klar over, at det ikke er rationelt i patientbehandlingen at operere med 7 alvorlighedsgrader af caries. Desuden opstod ønsker om at inkludere røntgenbilleder til cariesregistreringer sammen med kliniske registreringer (9). Analyser viste, at de 7 ICDAS-scorer kunne reduceres til 4 ICCMS-scorer, uden at sammenhængen mellem de kliniske scorer og de histologiske fund mistedes (4,5,9), og da de radiologiske læsioner kunne indpasses i fire histologiske stadier, tilsvarende de fire kliniske, besluttede man at bruge fire stadier: sund, superficialis, media og profunda i ICCMS (9). Præcisionen af aktivitetsvurderingen af de enkelte læsioner blev også analyseret i det systematiske review (7). Reviewet, baseret på i alt 11 studier, viste moderat sammenhæng mellem kriterierne (Tabel 3), og om læsionerne var aktive eller standsede (7).

Forfatterne er ikke bekendt med, at andre cariesregistreringssystemer, fx Nyvad-systemet, WHO- eller SCOR-systemet (initial versus manifest caries) er baseret på både histologi og mikrobiologiske studier. ▶

Eksempel på udfyldelse af journalen anvendt i fagområdet cariologi og endodonti



Overordnet caries-diagnose

Caries dentalis

Enkelttandsdiagnoser

Caries dentalis progressiva (Superficialis, CPS; Media CPM; Profunda CPP, CPP1; CPP2; CPP3; Restauratio insufficiens (RI); Fractura dentis FD)

6.2 CPS + []
 8.1,3 CPP3 7.2CPM 6.2CPS, 5.1CMP - []

DIAGNOSTISK RELATERET BEHANDLINGSPLAN

Relateret til enkelttænder

6.2 I,F + []
 8 EX 7.12 P 6.2 AF, 5.14 P - []

Fig. 3. Viser en del af den elektroniske journal, som anvendes på fagområdet Cariologi og Endodonti på Tandlægeskolen i København. CS, CM, CP, CP1, CP2, CP3 alle (ikoner) alvorlighedsstadier af caries vurderet klinisk og eller radiologisk. Enkelttandsdiagnoserne er caries dentalis progressiva, superficialis (CPS), media (CPM) og profunda med de supplerede profunda røntgendignoser; CPP1, CPP2 og CPP3. De diagnoserrelaterede behandlinger under behandlingsplanen er, I = Instruktion, F = Lokal applikation af fluorid, EX = Ekstraktion, P = Plastfyldning, AF = approximal sealing 6-2, der laves under den operative behandling af 5-.

Fig. 3. Shows part of the electronic patient file recording system that is used in the research area of Cariology and Endodontics at the Copenhagen School of Dentistry. CS, CM, CP, CP1, CP2, CP3 all (icons) severity stages of caries assessed clinically and or radiologically. The single tooth diagnoses are active caries, initial (CPS), active caries, moderate (CPM), or active caries, extensive with the supplementary radiographic extensive diagnosis CPP1, CPP2 and CPP3. The diagnosis-related treatments under the treatment plan are in this case, I=Instruction, F=Local application of fluoride, EX = Extraction, P = Composite restoration, AF = Approximate sealing 46 mesial, made during the operative treatment of 45 occlusal, distally.

Vi er heller ikke bekendt med, at andre cariesregistreringssystemer end ICCMS kombinerer risikorelaterede og diagnoserelaterede behandlinger i den samlede behandling for patientens samlede cariesproblemer, og at den diagnoserelaterede behandling, generelt set, omfatter nonoperativ terapi, operativ terapi i et step og operativ i flere step relateret til, om diagnosen er CPS, CPM eller CPP(1,2). CPP3 overgår til endodontisk behandling.

JOURNALISERING

Anvendelse af diagnoser i digitale journaler er underlagt lovgivningen omkring journalførelse (21) og beskriver bl.a., at diagnoser er lovpligtige at indføre, og at disse skal leve op til den aktuelle faglige norm inden for det pågældende fagområde.

Fig. 3 illustrerer en del af den journal, som anvendes på fagområdet for cariologi og endodonti på patienter, som er indskrevet til cariologisk behandling. Ikonerne til venstre i diagrammet anvendes og indføres på de tre tanddiagrammer. Først registreres plak og gingival blødning. Derefter registreres cariesforandringer på røntgenbilleder, hvis der er aktuelle røntgenbilleder. Eksempelvis ses en CM-læsion på 7⁻². Læsionen kan også ses klinisk som en CM læsion (nederste del af diagrammet). I enkeltands diagnosemæssig sammenhæng får 7⁻² en CPM-diagnose (blå cirkel, Fig. 3), fordi der er registreret plak og blødning (8) ved 7⁻² (rød pil), øverste tanddiagram. Behandlingen af en CPM-læsion er sædvanligvis ekskavering i et step og en plastfyldning (2) (rød cirkel, Fig. 3).

I den kommunale tandpleje registreres caries systematisk i forbindelse med SCOR (Sundhedsstyrelsens Centrale Odontologiske Register) samt sideløbende i den digitale patientjour-

nal. SCOR har været anvendt siden 1972 og sikrer værdifulde longitudinelle data, der muliggør, at data fra den kommunale tandpleje år efter år kan sammenlignes (22).

Journalisering i privatpraksistandpleje foregår ligeledes hovedsageligt i digitale journalsystemer leveret og understøttet af private aktører. For 25-, 40- og 65-årige patienter registreres til sygesikringsregistret tre simple, ikke standardiserede orale sundhedsmål, i form af antal naturlige tænder, antal tænder med aktiv caries og antal tænder med fyldninger.

Stillingtagen til en ny model for voksentandplejen og revidering af SCOR er to oplagte muligheder for at gentænke de eksisterende journaliseringskrav og registreringskrav med nødvendigt hensyn til såvel behandlere som patienters perspektiv. International og national standardisering af den kliniske terminologi for såvel diagnoser, relateret behandling og deraf afledte behandlingsudfald, er af stigende nødvendighed i en tid, hvor data fra almen praksis i større og større grad anvendes til kvalitetssikring og styring af et effektivt tandplejesystem. Her kunne ICCMS' koder med fordel indpasses, da de jf. denne artikel er baseret på histologiske og mikrobiologiske studier og derfor kan betragtes som den aktuelle faglige norm inden for cariesdiagnoser og behandling.

KONKLUSION

Det kan således konkluderes, at ICCMS bygger på solid evidens og med fordel kunne inkorporeres i journalsystemer generelt som et vigtigt skridt frem mod mere ensartet diagnostik med bedre behandlingsresultater til følge og på sigt et mere effektivt tandplejesystem. ♦

ABSTRACT (ENGLISH)

RISK ASSESSMENT, DIAGNOSTICS AND RISK- AND DIAGNOSIS-RELATED TREATMENT OF CARIES USING ICCMS

INTRODUCTION AND PURPOSE - To describe the histological and microbiological background for the development of the ICCMS (International caries classification and management system) for diagnosis and treatment of caries.

MATERIAL AND METHODS - Latest overview articles/articles on ICDAS (International caries detection and assessment system) assessed histologically and on ICCMS assessed histologically and microbiologically forms the background for this review article.

RESULTS - Both occlusally and approxiamally, there is a high correlation between 7 ICDAS stages (clinically) and the

depth (histologically) of the lesions towards the pulp. The correlation between clinical and histology scores remained high when the 7 ICDAS stages were merged into 4 ICCMS stages (healthy, initial, moderate and extensive) of caries. Radiologically, there is a moderate-high correlation with the radiolucent extent of the lesion and the histology, especially approxiamally. Clinical predictors are correlated to activity assessments of the lesions. Microbiological studies show that in moderate and extensive staged lesions, there is massive growth of microorganisms at the enamel-dentin border.

CONCLUSION - The ICCMS scoring system is the only caries registration system that is based on histologic- and microbiological examination and thus can be considered the current professional norm within caries diagnoses and treatment.

LITTERATUR

1. Ismail AI, Pitts NB, Tellez, M et al. The international caries classification and management system (ICCMS™) An example of a caries management pathway. *BMC Oral Health* 2015;15 (Supp 1):S9.
2. Pallesen U, Ekstrand KR, Bjørndal L. Generelle retningslinjer for operativ carierterapi på voksne. *Carologi og Endodonti Tandlægeskolen, Københavns Universitet* August 2021. (Set 2024 januar). Tilgængelig fra: URL: https://odont.ku.dk/fagomr/carologi_endodonti/vejledninger-2021/PLAST_RES_BA_3_Retningslinier_for_operativ_carierterapi_2021.pdf
3. Ismail AI, Sohn W, Tellez M et al. The International caries detection and assessment system (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007;35:170-8.
4. Pitts NB, Ekstrand KR. ICDAS FOUNDATION. International caries detection and assessment system (ICDAS) and its international caries classification and management system (ICCMS) – methods for staging of the caries process and enabling dentists to manage caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 2013;41:e41-52.
5. Ekstrand KR, Martignon S, Ricketts DJN et al. Detection and activity assessment of primary coronal caries lesions: a methodologic study. *Oper Dent* 2007;32:225-35.
6. Ekstrand KR, Alloza AL, Promisiero L et al. The reliability and accuracy of two methods for proximal caries detection and depth on directly visible proximal surfaces: an in vitro study. *Caries Res* 2011;45:93-9.
7. Ekstrand KR, Gimenez T, Ferreira FR et al. The international caries detection and assessment system - ICDAS: a systematic review. *Caries Res* 2018;52:406-19.
8. Thylstrup A, Bruun C, Holmen L. In vivo caries models – mechanisms for caries initiation and arrestment. *Adv Dent Res* 1994;8:144-57.
9. Pretty IA, Ekstrand KR. Detection and monitoring of early caries lesions: a review. *Eur Arch Paediatr Dent* 2016;17:13-25.
10. Pitts NB, Zero DT, Marsh PD et al. Dental caries. *Nature Reviews. Disease Primers* 2017;3:1-16.
11. Ekstrand KR, Bruun B, Bruun M. Plaque and gingival status as indicators for caries progression on approximal surfaces. *Caries Res* 1998;32:41-5
12. Demant S, Schoenmaker T, van Erck SMG. Intra-pulpal connective tissue formation and the advanced carious lesion: Is chondrogenesis and heterotopic ossification a response to pulpal inflammation? *Int Endod J* 2022;55:1212-24.
13. Ekstrand KR, Cordeschi T, Abreu-Placeres N. ICCMS™ root caries lesions stages and their underlying depth towards the pulp: an in vitro study with histologic evaluation. *Clin Oral Investig* 2022;26:2597-2605.
14. Ekstrand KR, Poulsen JE, Hede B et al. A randomized clinical trial of the anti-caries efficacy of 5,000 compared to 1,450 ppm fluoridated toothpaste on root caries lesions in elderly disabled nursing home residents. *Caries Res* 2013;47:391-8.
15. Bakhshandeh A, Floriano I, Braga MM et al. Relationship between depth of approximal caries lesions and presence of bacteria in the dentine in primary and permanent posterior teeth: a radiographic examination with microbiological evaluation. *Acta Odontol Scand* 2018;27:1-6.
16. Ricketts DJN, Ekstrand KR, Kidd EAM et al. Relating visual and radiographic ranked scoring systems for occlusal caries detection to histological and microbiological. *Oper Dent* 2002;27:231-7.
17. Badar SB, Tabassum S, Khan FR et al. Effectiveness of Hall technique for primary carious molars: a systematic review and meta-analysis. *Int J Clin Pediatr Dent* 2019;12:445-52.
18. Qvist V, Borum MK, Møller KD et al. A. Sealing occlusal dentin caries in permanent molars: 7-Year results of a randomized controlled trial. *JDR Clin Trans Res* 2017;2:73-86.
19. Oliveira BH, Rajendra A, Veitz-Keenan A et al. The effect of silver diamine fluoride in preventing caries in the primary dentition: a systematic review and meta-analysis. *Caries Res* 2019;53:24-32.
20. Subbiah GK, Gopinathan NM. Is silver diamine fluoride effective in preventing and arresting caries in elderly adults? A systematic review. *J Int Soc Prev Community Dent* 2018;8:191-9.
21. INDENRIGS- OG SUNDHEDSMINISTERIET. Vejledning om journalføring på det tandfaglige område. VEJ nr. 9525 af 01/07/2021.
22. Nygaard N, Ångquist L, Belstrøm D et al. The national child odontology registry (SCOR): a valuable resource for odontological and public health research. *BMC Oral Health* 2023;23:608.