

# Fissurforsøgning til behandling af caries hos børn og voksne

## Et litteraturstudie suppleret med en kasuistik

Karen Mørup og Kim Ekstrand

Mange undersøgelser har vist at fissurforsøgning er en effektiv måde til både at forebygge caries på okklusalfalder og til at standse videre progression i okklusale læsioner. Spørgsmålet er i dag hvor langt man kan gå i brugen af fissurforsøglingsmateriale? Er det eksempelvis korrekt at fissurforsøgle okklusale læsioner hvor dentinen er inficeret? Et andet interessant spørgsmål er hvorfor fissurforsøglingsmateriale ikke benyttes i voksentandplejen?

Denne artikel beskriver den forskningsmæssige baggrund for at anvende fissurforsøgning i cariesbehandlingen og diskuterer på den baggrund og vha. en patientkasuistik hvornår det kan være hensigtsmæssigt at bruge fissurforsøgning på voksne patienter.

Kliniske observationer som epidemiologiske undersøgelser viser samstemmende at okklusalfalderne på molarerne er de flader i tandsættet der hyppigst udvikler caries hos børn og unge. Sådan var det også i *Blacks* tid for mere end 100 år siden, og sådan vil det formentlig også være i fremtiden.

For at kontrollere cariesudviklingen på okklusalfalderne, inklusive de linguale og faciale pits, er der gennem tiden udviklet mange forskellige behandlingsprincipper. Her skal blot nævnes *Blacks »extension for prevention«*, *Hyatts* profylaktiske odontotomi og *Bödeckers* beslibning af fissurerne. Andre har forsøgt sig med kemisk behandling, eksempelvis med sølvnitrat.

I 1955 udviklede *Buonocore* ætsteknikken (1). Dette blev begyndelsen til et helt nyt behandlingsprincip. Nu kunne plastmaterialer mekanisk bindes til emalje, og snart efter udvikledes de første plasttyper til fissurforsøgning.

Fissurforsøgning blev indført i børne- og ungdomstandplejen i Danmark i slutningen af 1960'erne og begyndelsen af 1970'erne. Da erfaringerne viste sig at være gode, blev fissurforsøgning af M1's okklusalfalder kort efter dens frembrud næsten en gængs behandling i 1980'erne (2). I takt med at cariesforekomsten faldt blandt børn og unge i Danmark ændredes indikationsområdet for at bruge fissurforsøgning. Fra at være overvejende profylaktisk blev fissurforsøgning også et terapeutisk tiltag (3). Spørgsmålet i dag er: Hvor dyb må en læsion være, før det ikke er hensigtsmæssigt at benytte fissurforsøgning på børn og unge? Udvidelsen af indikationsområdet for fissurforsøgning rejser et andet interessant spørgsmål: Kan og bør fissurforsøgning benyttes i cariesbehandlingen af voksne?

Hensigten med dette arbejde er at fremlægge den forskningsmæssige baggrund for fissurforsøgning til cariesbehandling. Der vil specielt blive fokuseret på fissurforsøglingsmaterialebehandling i behandlingen af voksne patienter.

Indledningsvis omtales forskellige fissurforsøglingsmaterialer. Derefter beskrives hvilke undersøgelsesmetoder og undersøgelsesvariable der har været benyttet til at vurdere forsøglingsmateriale effekt. Derefter vil relevante resultater blive fremlagt og diskuteret. Afslutningsvis præsenteres en patientkasuistik, der illustrerer indikationerne for fissurforsøgning på voksne.

### Fissurforsøglingsmaterialer

De første fissurforsøglingsmaterialer var cyanoakrylater og polyuretaner. Disse materialer var dog ikke særligt stabile, hvorfor de hurtigt blev afløst af andre mere stabile materialer, hvoraf de fleste er derivater af Bowens plast. Inddeles efter måden materialerne polymeriserer på, er der gennem tiderne

udviklet tre forskellige typer. Den første type forseglinger polymeriserede ved at de blev belyst med ultraviolet lys. Et produkt af denne type var fx Nuva-Seal. Den anden type polymeriserer ved en kemisk proces når katalysator blandes med en aktivator. Her kan nævnes produktet Delton. Den tredje type polymeriserer ved belysning med synligt lys. Her kan også nævnes produktet Delton.

Der er også udviklet fissurforsglingsmaterialer der afgiver fluor. Her kan nævnes Fluroshield, som er et resinbaseret materiale, og forskellige glasionomercementer, eksempelvis Fuji Glasionomer, type III.

### Undersøgelsesmetoder

Udgangspunktet har været den klinisk kontrollerede undersøgelse, hvor man har udvalgt en testtand og en kontrol-tand, eksempelvis 6÷6 (*Split Mouth Study Design*) (4). Testtan-den forsegles, og kontroltanden modtager enten ingen be-handling, en anden behandling end fissurforsgeling, eller et fissurforsglingsmateriale forskelligt fra testtandens. En vari-ant af undersøgelsesdesignet er at man fx bruger 6+ som testtand og 6÷ som kontroltand (*Half Mouth Design*) (5). Disse designs har alle den åbenlyse fordel at påvirkninger som mundhygiejne, slikforbrug etc. er de samme på test- og kon-troltand. Da forskellen på test- og kontroltand kan bestemmes intraindividuel, og da forskellen interindividuel er mindre kontrolleret, er det sikrest at påvise forskelle mellem test- og kontroltand når forsøgsopstillingen har parrede observa-tioner, dvs. har test- og kontroltand inden for samme person.

### Undersøgelsesvariable

De hyppigst benyttede variable til vurdering af fissurforsg-lingers effektivitet er:

- \* Retention af forseglingsmaterialet
- \* Den cariesreducerende effekt (*effectiveness*)
- \* Den reelle nettogevinst (*net-gain*)
- \* Radiologisk vurdering af cariesprogression
- \* Mikrobiologisk vurdering af dentinprøver
- \* Dentinens hårdhed og farve.

#### Retention af fissurforsglingsmaterialet

Testtanden underkastes en klinisk undersøgelse, hvor fissur-forsgelingen vurderes mht. om den er intakt, delvis intakt eller mangler helt. Vurderingen foregår oftest visuelt, evt. suppleret med sonde. *Thylstrup & Poulsen* (6) fandt fx på et materiale bestående af 217 børn med i alt 451 forseglinger at 73% var intakte, 8% var delvist intakte, og 18% totalt mang-lende efter 12 mdr.

I enkelte undersøgelser har man taget aftryk, hvor fissur-forsglings tilstand så kan vurderes på en model af tanden. I

en af disse, hvor eksempelvis forseglingernes tilstand un-dersøgtes i stereomikroskop, afslørede at selv om forseg-lingen klinisk forekom intakt, var der ofte mindre accessori-ske sulci som ikke var dækket af materialet (7).

#### Cariesreducerende effekt og reel nettogevinst

Tabel 1 viser de udfald man kan opnå, når testtandens caries-mæssige tilstand vurderes over for kontroltandens efter en fastlagt observationsperiode.

Den cariesreducerende effekt er defineret som (4,8): (Tand-par hvor kontroltand har caries) minus (tandpar hvor testtand har caries) divideret med (antal tandpar hvor kontroltand har caries) eller

$$\frac{(a+b) - (a+c)}{(a+b)}$$

og den reelle nettogevinst er defineret som (4,8): (Tandpar hvor kontroltand har caries) minus (tandpar hvor testtand har caries) divideret med samlet antal tandpar eller

$$\frac{(a+b) - (a+c)}{n}$$

eller sagt på en anden måde: antallet af positive udfald minus antallet af negative udfald sat i relation til det samlede antal forseglede tænder.

Tabel 2 gengiver resultaterne fra *Thylstrup & Poulsens* un-dersøgelse (6). Den cariesreducerende effekt i deres un-dersøgelse er:

$$\frac{(18+55) - (18+5)}{(18+55)} = 0,685, \text{ eller } 68,5\%$$

Den reelle nettogevinst kan udregnes til:

$$\frac{(18+55) - (18+5)}{305} = 0,164, \text{ eller } 16,4\%$$

Da de opnåede værdier for cariesreducerende effekt og reel nettogevinst er baseret på en stikprøve, og sikkerheden for resultatet således er afhængig af stikprøvens størrelse, kan beregningen af sikkerhedsgrænser give yderligere informa-tion, hvis man ønsker at drage generelle konklusioner til befolkningen. Almindeligvis anvendes 95 eller 99% sikker-hedsgrænsen. 95% sikkerhedsgrænserne for den netop ud-regnede cariesreducerende effekt på 68,5% er således;

Tabel 1. Mulige udfald i en klinisk kontrolleret undersøgelse.

Testtand	Kontroltand	Resultat
Sund	Caries	Positive (b)
Caries	Sund	Negative (c)
Caries	Caries	Ingen forskel, caries (a)
Sund	Sund	Ingen forskel, sund (d)

Tabel 2. Resultater fra Thylstrup & Poulsens undersøgelse (6) opstillet i en 2x2-tabel.

Kontrol	Test		
	Caries	Sund	Total
Caries	18 (a)	55 (b)	73
Sund	5 (c)	227 (d)	232
Total	23	282	305

56,6-78,9% (6). Da disse sikkerhedsgrænser ikke indeholder værdien 0%, kan det antages at den cariesreducerende effekt er reel, og at den eksakte værdi med 95% sandsynlighed er omsluttet af grænserne 56,6 og 78,9%.

Beregningerne af sikkerhedsgrænser svarer nøje til at udføre en statistisk test af hypotesen: der er ingen forskel på test- og kontrol tand (nulhypotesen, Ho), alternativt, der er forskel på test- og kontrol tand (alternativ-hypoteser Ha). Forkastes Ho, må Ha accepteres svarende til det sandsynlighedsniveau der er fastsat, typisk 5% Dvs. at man er villig til at løbe en risiko på op til 5% for at begå en fejl, nemlig at forkaste en korrekt 0-hypotese.

Dén statistiske test der hyppigst er benyttet til at vurdere om der er forskel i cariesreduktion i undersøgelser der omhandler effekten af fissurforsøgling, er McNemars test (8). Når man har med positive og negative udfald at gøre, er formlen:

$$\chi^2 = \frac{(b-c)^2}{(b+c)}$$

Bruges data fra Tabel 2, fås en  $\chi^2$  værdi på 41,7 (frihedsgrad 1). Den tilsvarende p-værdi er  $< 0,001$ . Det betyder at der er signifikant mindre caries i testtænderne sammenlignet med kontroltænderne, hvilket vil sige at resultatet ikke kan tilskrives tilfældigheder. Det kan derfor konkluderes at under de konditioner som undersøgelsen er baseret på, vil fissurforsøgling virke forebyggende over for caries på okklusalflater.

### Radiologisk vurdering af cariesprogression

Der anvendes en standardiseret røntgenoptagelsesteknik, og med fastlagte intervaller vurderes det ved sammenligning af røntgenbilleder inden fissurforsøgling om carieslæsionerne progredierer, forbliver stabile, eller om der ligefrem sker en regression under forsøglingen.

### Mikrobiologisk vurdering

Ved denne type undersøgelser udvælges tænder med caries på okklusalfladen i stadier hvor dentinen forventes at være

inficeret. Okklusalfladen på testtænderne forsegles. Efter nogen tid opbores okklusalflaterne på test- og kontroltænderne. Der standses ved emalje-dentin-grænsen, hvor der tages en dentinprøve, enten med et sterilt rosenbor eller med en håndekskavator. Dentinprøven sendes til mikrobiologisk undersøgelse.

### Dentinens hårdhed, konsistens og farve

Dentinens hårdhed, konsistens og farve vurderes efter opboring af de fissurforsøglede tænder. Hårdheden vurderes eksempelvis med sonden og karakteriseres som hård, læderagtig eller blød. Konsistensen klassificeres som våd eller tør, og farven vurderes eksempelvis som mørkebrun, lysebrun eller gul.

### Resultater fra udvalgte undersøgelser

#### Retention og cariesreduktion: Klinisk »sunde« tænder – fissurforsøgling kontra ingen behandling

De i Tabel 3-5 udvalgte artikler er baseret på følgende kriterier: undersøgelsesdesignet er den klinisk kontrollerede undersøgelse med test- og kontrol tand; test- og kontroltænder er sunde eller let karierede M1 eller M2; der er ikke foretaget efterforsøglinger af testtænder; caries er defineret ved at sonden hænger eller der er kavitedannelse; resultaterne er præsenteret på en måde så forekomsten af positive og negative udfald kan udregnes.

Resultaterne i Tabel 3 stammer fra undersøgelser med en observationstid på 1-2 år, i Tabel 4 på 3-5 år, og i Tabel 5 er observationsperioden på mere end fem år. De med stjerne markerede værdier er udregnet af forfatterne, jf. ovennævnte formler. Der er angivet p-værdier, når disse er oplyst i de enkelte artikler. For overskuelighedens skyld er de værdier i Tabel 3 og 4 som viser den højeste, henholdsvis laveste værdi mht. retention, cariesreducerende effekt og reel nettogevinst, fremhævet.

Som det fremgår, angives retentionen efter 1-2 år at variere mellem 18% og 92% (Tabel 3) med en medianværdi på 78,5% (ekstrapolation 9). Efter 3-5 år ses den laveste værdi for retention at være 13% og den højeste 88% (Tabel 4) med en medianværdi på 52,5%. Efter syv år angives værdien for retention at ligge mellem 31% og 66% (Tabel 5). Det bemærkes at de højeste værdier for retention er opnået med type 2 materialerne.

Laveste og højeste værdier for den kariesreducerende effekt efter 1-2 år er 18% og 90% (Tabel 3) (medianværdi 63,5), efter 3-5 år 14% og 85% (Tabel 4) (medianværdi 46,5) og efter syv år mellem 12% og 55% (Tabel 5).

Mht. den reelle nettogevinst er laveste og højeste værdi efter 1-2 år 6% og 52% (Tabel 3) (medianværdi 26,5%), efter

Tabel 3. Resultater af fissurforsøgling efter en observationstid på 1-2 år. Højeste og laveste værdier er indrammet.

Forfatter og år	Antal tandpar	Forsøgsperiode (år)	Retention af materialet	Cariesreducerende effekt	Reel nettogevinst	Type materiale
Roydhouse 1968 (10)	102	1		18,2%*	5,9%*	II
Buonocore 1971 (11)	113	2	87,0%			II
Thylstrup & Poulsen 1976 (6)	305	1	73,4%	68,5%	16,4%*	II
				p<0,001		
Bojanini et al. 1976 (12)	275	1	91,6%	90,1%	26,5%*	II
Burt et al. 1977 (13)	165	2	18,4%	20,0%	6,0%	I
				p>0,5		
Charbeneau & Dennison 1979 (14)	186	2	71,0%	74,4%	51,6%*	II
Thylstrup & Poulsen 1978 (15)	305	2	59,5%	50,3%		II
				p<0,001		
Sheykhholes lam & Houpt 1978 (16)	175	2	85,0%	88,0%	45,0%	II
Brooks et al. 1979 (17)	233	2	84,1%	70,9%	26,2%*	II
				p<0,001		
Brooks et al. 1979 (17)	258	2	58,1%	37,8%	12%*	I
				p<0,006		
Vrbic 1986 (18)	293	2	86,0%	59,0%		II

3-5 år 9% og 48% (Tabel 4) (medianværdi 27,5%), og efter syv år mellem 9% og 38% (Tabel 5).

#### Retention og cariesreduktion: Klinisk »sunde« tænder – fissurforsøgling kontra anden behandling

Der er foretaget meget få studier der kortlægger fissurforsøglings effekt over for anden behandling, eksempelvis at kontrolanden fluorbehandles. Til gengæld er der udført mange studier, der belyser hvorvidt et fissurforsøglingsmateriale har bedre retention end et andet.

*Forsøgling kontra fluorbehandling* – Raadal et al. (25) fandt efter ét år på et materiale bestående af 121 børn at retentionen var 63%, den cariesreducerende effekt var 24%, og nettogevinsten 7%. Bravo et al. (26) fandt på et materiale bestående af 112 børn efter to år en cariesreducerende effekt på 63%. Det skal oplyses at dette studie ikke var en klinisk kontrolleret undersøgelse med parrede observationer, men her sammenlignedes grupper af børn der alle enten havde fået fissurforsøgling eller havde fået fluorbehandling (ikke parrede observationer). Ligeledes reforesgledes der hvis fissurforsøglingen blev vurderet som ikke intakt.

*Forsøgling kontra anden forsøgling* – Tabel 6 viser værdier for den procentvise forekomst af intakte fissurforsøglinger fra 12 udvalgte undersøgelser. Udgangspunktet var igen den klinisk kontrollerede undersøgelse med forsøgling af sunde eller let karieserede okklusalfader. Som det fremgår viser type 2 og type 3 materialerne næsten samme værdier for retention, og disse materialer har gennemgående en bedre retention end type 1 og type 4 (glasionomercementerne). Ligeledes ses det at antallet af intakte forsøglinger falder med årene (30).

Handelman et al. (35) fandt i deres undersøgelse yderligere et forhold af interesse. Retentionen var lige god, hvad enten der forsøgledes på sunde/let karieserede flader, eller der forsøgledes på flader med manifest caries.

#### Forsøgling over caries – radiologisk og mikrobiologisk vurdering

Når det gælder undersøgelser af effekten af fissurforsøglinger der er lagt på flader med caries, er der i hvert fald to typer undersøgelser: 1) forsøglingen lægges uden opboring, eller 2) dele af eller al karieseret emalje fjernes, hvorefter forsøglingen foretages. I denne artikel vil vi kun beskæftige os med den første type.

Tabel 4. Resultater af fissurforsøgling efter en observationstid på 3-5 år. Højeste og laveste værdier er indrammet.

Forfatter og år	Antal tandpar	Forsøgsperiode (år)	Retention af materialet	Cariesreducerende effekt	Reel nettogevinst	Type materiale
Roydhouse 1968 (10)	19	3		27,7%*	26,3%*	II
Horowitz et al. 1976 (19)	104	4	13,0%	33,3%	25,0%*	I
Age group 1)						
Leake & Martinello 1976 (20)	840	4	29,1%	21,4%*	16,9%*	I
				p < 0,001		
Brooks et al. 1979 (17)	201	3	84,2%	68,6%	29,4%*	II
Brooks et al. 1979 (17)	205	3	58,3%	38,8%	15,1%*	I
Meurman et al. 1978 (21)	115	5	53,0%*	59,8%*	47,8%*	I
				p < 0,001		
Charbeneau & Dennison 1979 (14)	185	4	52,4%	53,8%	42,0%*	II
McCune et al. 1979 (22)	272	3	87,5%	84,7%	45,0%	II
Mertz-Fairhurst et al. 1981 (23)	168	4.5	72,0%	62,0%	38,0%*	II
				p < 0,002		
Mertz-Fairhurst et al. 1981 (23)	177	4.5	35,0%	14,0%	9,0%*	I
Vrbic 1986 (18)	293	5	52,0%*			II

Radiologisk vurdering – Handelman et al. (36) fulgte radiologisk over en 2-5-årig periode hvad der skete med caries under forsøglinger. Denne undersøgelse var ikke en strikt klinisk kontrolleret undersøgelse, idet kun forseglede tænder blev fulgt. Da undersøgelsen startede, blev 34% af tænderne bedømt som værende uden dentincaries (score 0), 31% havde incipient dentincaries (score 1), 29% havde caries sv.t. < ¼ dentintykkelse (score 2) og 7% havde caries sv.t. ¼ dentintykkelse (score 3). Undersøgelsen viste at der ikke observeredes cariesprogression i 86% af de tænder hvor fissurforsøglingerne vurderedes som intakte, mens der i 47% af de tænder hvor fissurforsøglingen ikke var intakt, forekom progression. Når

der i øvrigt forekom progression, var den meget langsom. Undersøgelsen blev senere gentaget med stort set de samme resultater (37).

Mikrobiologisk vurdering – Handelman et al. (38) foretog også en klinisk kontrolleret undersøgelse hvor en gruppe molarer blev fissurforsøget, og de kontralaterale tænder ingen behandling fik. De tænder der indgik i undersøgelsen, havde alle caries i en grad der varierede mellem at sonden hang, til at røntgenbilledet viste caries i dentinen, dog ikke dybere end til midten af dentinen. Tabel 7 gengiver resultaterne fra undersøgelsen. Som det fremgår, og hvad der er i overens-

Tabel 5. Resultater af fissurforsøgling efter en observationstid på >5 år.

Forfatter og år	Antal tandpar	Forsøgsperiode (år)	Retention af materialet	Cariesreducerende effekt	Reel nettogevinst	Type materiale
Mertz-Fairhurst et al. 1984 (24)	221	7	66,0%	55,0%	38,2%*	II
Mertz-Fairhurst et al. 1984 (24)	221	7	31,0%	12,0%	9,2%*	I

\* Forfatterne har selv udregnet disse tal.

Tabel 6. Tidligere undersøgelser af forskellige fissurforsøgsmaterialers holdbarhed udtrykt ved procenten af intakte forseglinger efter en given observationsperiode.

Forfatter	Forsøgsperiode (måneder)	Type I (UV)	Type II (kemisk)	Type III (synligt lys)	Type IV (glasionomer)
Williams et al. 1978 (27)	24	53%	96%		47%
Li et al. 1981 (28)	24	78%	92%		
Williams & Winther 1981 (29)	48	36%	88%		35%
Mertz-Fairhurst et al. 1982 (30)	12	88%	95%		
Mertz-Fairhurst et al. 1982 (30)	36	60%	80%		
Mertz-Fairhurst et al. 1982 (30)	60	37%	68%		
Rock & Evans 1982 (5)	12		76%	75%	
Stephen et al. 1985 (31)	24	88%		91%	
Mejare & Mjör 1990 (32)	12		100%	100%	39%
Mejare & Mjör 1990 (32)	36		95%	95%	16%
Shapira et al. 1990 (33)	60		59%	48%	
Forss et al. 1994 (34)	24			82%	26%

stemmelse med de fleste andre undersøgelser i dette område (39-41), ses en markant forskel i antallet af mikroorganismer i de tænder der var forseglet i forhold til kontroltænderne. Ydermere sker der en gradvis reduktion i antallet af mikroorganismer i løbet af den tid forseglingen har ligget.

#### Fissurforsøgslingers effekt ved genforsegling

Hvis udgangspunktet er sunde tænder som fissurforsøges, er det generelle indtryk fra de undersøgelser der har benyttet sig af reforsegling af de ikke-intakte fissurforsøgslinger at okklusalfaderne forbliver sunde (42,43). Eksempelvis fandt *Straffon et al.* (42) at ingen fissurforsøglede tænder som var blevet undersøgt hver 6. måned, og reforseglet om nødvendigt – havde udviklet caries okklusalt efter tre år.

Hvis udgangspunktet er karieserede tænder der forsegles og om nødvendigt reforsegles, finder man at læsionerne i de fleste tilfælde standser. *Romcke et al.* (44) forseglede således let karieserede okklusalfader på M1 på en gruppe børn med moderat til stor cariestilvækst. Resultater efter 10 år viste at kun 4,5% af forseglede/reforseglede tænder udviklede caries.

*Fissurforsøgslinger på voksne* – Der er, så vidt forfatterne ved, kun foretaget én undersøgelse der vurderer effekten af fissurforsøgslinger på voksne (45). Udgangspunktet i denne undersøgelse var forsegling af okklusalfader på M2 med initial caries. Efter to år var 98% af forseglingerne intakte. Der foreligger ingen oplysninger om den cariesreducerende effekt.

Tabel 7. Effekt af fissurforsøgslinger på antallet af mikroorganismer per mg dentin.

	Kontroltænder 0 mdr.	Testtænder 1 mdr.	Testtænder 2 mdr.	Testtænder 4 mdr.	Testtænder 6 mdr.
N	26	10	10	6	7
Gennemsnit	$1,1 \times 10^6$	$4,7 \times 10^4$	$2,9 \times 10^4$	$1,0 \times 10^4$	$0,4 \times 10^4$
95% sikkerhedsgrænser	$\pm 5,5 \times 10^5$	$\pm 6,3 \times 10^4$	$\pm 4,0 \times 10^4$	$\pm 1,4 \times 10^4$	$\pm 0,7 \times 10^4$



### Diskussion

Historisk set er der sket en udvikling i hvordan fissurforsøglingers effekt på caries er blevet vurderet. Den første variabel der blev undersøgt, var fissurforsøglingers retention. Sideløbende undersøgte den cariesreduktion der kunne opnås med fissurforsøgling. Da undersøgelserne viste at fissurforsøglinger var effektive, undersøgte hvorvidt et fissurforsøglingmateriale havde bedre retention end et andet, fordi det havde vist sig at retentionen er helt afgørende for den cariesreducerende effekt. Udgangspunktet bag de artikler vi har valgt at præsentere resultater fra, har været at undersøgelserne var baseret på den klinisk kontrollerede undersøgelse. I disse tider hvor al behandling skal være evidensbaseret, er den klinisk kontrollerede undersøgelse det undersøgelsesdesign der giver den højeste grad af sikkerhed. Det samme krav kunne vi ikke altid opfylde mht. de undersøgelser der vurderer fissurforsøglingers cariesreducerende effekt i forhold til anden behandling, eksempelvis fluorbehandling, eller til undersøgelser der vurderer hvorvidt fissurforsøglinger kan standse caries i stadier hvor dentinen er inficeret. Årsagen er at der er foretaget ingen eller kun meget få undersøgelser inden for disse områder.

Mht. retention må det konkluderes at type 2 og 3 materialerne begge har en bedre retention end type 1 og type 4. Type 1 materialerne er da også gået ud af produktion. Det er bemærkelsesværdigt at type 4 materialerne (glasionomercementerne), på trods af deres dårlige retention alligevel har en relativt høj cariesreducerende virkning. En undersøgelse over to år (Tabel 6) (34) viste at glasionomercement havde en retention på kun 26% mod 82% når der benyttedes et type 3 materiale, men der observeredes den samme cariesreduktion. Dette tilskrives fluorafgivelsen fra glasionomercementerne.

Som det fremgår af Tabel 3-5 er der stor spredning i de værdier som de forskellige undersøgelser giver for fissurforsøglingers cariesreducerende effekt. Men er udgangspunktet eksempelvis sunde eller let carierede flader, hvor testtanden er blevet fissurforsøgt med et type 2 eller 3 materiale, mens kontroltanden ingen behandling har fået, og der ikke har været foretaget reforsøglinger, så kan der efter 3-5 år forventes, en cariesreducerende effekt på omkring 62% (23). Dette niveau svarer til det som er angivet i en anden oversigtsartikel (46). Dette arbejde sammenfattede resultater fra mange undersøgelser vha. komplicerede statistiske metoder (metaanalyser). Den reelle nettogevinst i *Mertz-Fairhurst et al.s* publikation (23) er 38%, dvs. at trækkes de tænder fra i kontrolgruppen som ikke udviklede caries, undgik reelt set 38 tænder ud af 100 at udvikle caries ved fissurforsøglingen. McNemars test ( $\chi^2 = 58,8$ ) angiver at resultatet er udtalt signifikant ( $p < 0,001$ ). Det besnærende resultat skal ses i lyset

af at kontroltænderne ingen behandling fik. Det var derfor naturligt også at undersøge fissurforsøglingers effekt over for kontroltænder der gentagne gange i forsøgsperioden fik fluorbehandling. I så tilfælde falder forskellen i cariesreduktionen væsentligt. Efter ét og to år observeredes en nettogevinst på kun 7% henholdsvis 18% (25,26), hvoraf det sidste niveau var statistisk signifikant. Disse resultater viser indirekte, hvad der er den almindelige opfattelse, at det ikke kan betale sig at fissurforsøge eksempelvis alle M1, men at fissurforsøglinger skal bruges på individuel indikation (6,47,48).

Den store variation i fissurforsøglingers cariesreducerende effekt som undersøgelserne giver udtryk for, kan relateres til en lang række forhold, fx forskelle i koncentrationen af fluor i drikkevandet, type af fissurforsøglingmateriale, teknik, og hvorvidt det var tandlæger eller klinikassistenter som foretog forsøglingerne (49). Yderligere skal nævnes at den cariesreducerende effekt er afhængig af den aktuelle cariesforekomst hos de grupper der undersøges. Umiddelbart skulle man tro at den største effekt ses på grupper af børn med høj cariesaktivitet, men *Raadal et al.* (25) påpegede at den cariesreducerende effekt er højest hos børn og unge med moderat cariestilvækst.

Som det er påpeget tidligere, er den cariesreduktion man opnår ved fissurforsøgling, afhængig af forsøglingernes retention og tilstand. Retentionen falder med årene (30) (Tabel 6), hvorfor også den cariesreducerende effekt falder. Den optimale effekt af fissurforsøglinger opnås derfor kun når der foretages reforsøgling af ikke-intakte forsøglinger. De få undersøgelser der har brugt dette princip, viser at meget få forsøglede/reforsøglede tænder udvikler caries (42-44).

Der er generel enighed om at fissurforsøgling af tænder hvor dentinen er inficeret, medfører en betydelig reduktion i antallet af mikroorganismer i dentinen, ligesom der er enighed om at antallet af mikroorganismer falder med tiden under intakte fissurforsøglinger (38-41,50). Ligeledes er det et generelt indtryk at konsistensen og farven af dentinen under intakte fissurforsøglinger ændrer sig fra at være blød, fugtig og lysebrun til at være mørk og læderagtig. Sådanne ændringer tyder på at den tidligere aktive læsion er på vej over i en inaktiv fase (51). På den anden side er der forskellige opfattelser af hvad de mikroorganismer som notorisk er fundet under intakte fissurforsøglinger, på længere sigt kan betyde for tanden. *Jeronimus et al.* (39) og *Weerheijm et al.* (52) på den ene side frygtede at de efterladte mikroorganismer har potentiale til at caries kan fortsætte, mens eksempelvis *Going et al.* (40) mente at dette ikke er tilfældet.

Det kunne derfor være interessant at belyse hvornår i cariesprocessen dentinen kan forventes at være inficeret. En undersøgelse af approksimale læsioner (53) viste at der kli-



Fig. 1. Kasuistik: 24-årig kvinde som primært henvendte sig pga. smerter i ÷7. A: Oversigtsbillede af overkæbens tænder. B: Oversigtsbillede af underkæbens tænder. C: Klinisk billede visende 7,6,5-. D: Bitewing-røntgenbillede visende højre side. Bemærk de med pile markerede læsioner i 7,6,5-. E: Bitewing-røntgenbillede visende venstre side. Pilene angiver dybden af de okklusale dentinlæsioner i ÷6 og i +6,7. F: Klinisk billede af ÷6. G: Tilsvarende billede af ÷6 efter oplukning og udtagning af dentinprøve med rosenbor fra den yderste del af dentinen. H: Klinisk billede af +6,7. I: Tilsvarende billede af +6,7 efter oplukning og udtagning af dentinprøve med rosenbor fra den yderste del af dentinen.

Fig. 1. Case report: 24-year-old woman who primarily sought dentist because of pains from -7. A: Survey of maxillary teeth. B: Survey of mandibular teeth. C: Clinical appearance of 7,6,5-. D: Bitewing radiograph showing teeth of the right side. Notice lesions indicated by arrows in 7,6,5-. E: Bitewing radiograph showing teeth of the left side. The arrows indicate the depth of the occlusal dentinal lesions in -6 and in +6,7. F: Clinical photo of -6. G: Corresponding photo of -6 after opening and collection of dentine sample with a rose-head bur from the outer part of the dentine. H: Clinical photo of +6,7. I: Corresponding photo of +6,7 after opening and collection of dentine sample with a rose-head bur from the outer part of the dentine.



nisk skal være brud i emaljen før man kan forvente at dentinen er inficeret. En in vitro-undersøgelse af okklusale læsioner (54) viste det samme, dog med den understregning at i okklusalflder som havde den klinisk velkendte blålig-grålige skygge, men ellers var klinisk intakte, kunne dentinen også betragtes som værende inficeret. Den okklusale dentin kan med stor sikkerhed betragtes som inficeret når carieslæsionens udstrækning radiologisk er svarende til eller dybere end den midterste  $\frac{1}{3}$  af dentinen (54,55). Viser røntgenbilledet caries begrænset til den yderste  $\frac{1}{3}$  af dentinen, kan dentinen være inficeret, men overvejende må den betragtes som ikke-inficeret.

### Kasuistik

Fig. 1 viser en billedserie fra en 24-årig patient som en af forfatterne (KE) fik i behandling på Tandlægeskolen i København i 1997.

Patienten henvendte sig fordi hun havde smerter i ÷7. Diagnosen var pulpitis irreversibilis (pulpitis acuta), og den nødvendige endodontiske behandling blev foretaget.

Som det fremgår af både de kliniske og de radiologiske billeder, var der mange andre initiale og profunde carieslæsioner, fortrinsvis på okklusalflderne. Prøv eksempelvis at sammenholde de kliniske indtryk fra 7<sup>1</sup>, 6<sup>1</sup>, 5<sup>1</sup>÷ med røntgenbilledet.

I den modsatte side var ÷6<sup>1</sup> kendetegnet ved en »white spot lesion«, med klinisk intakt overflade, og radiologisk sås carieslæsion begrænset til den yderste  $\frac{1}{3}$  af dentinen. +6<sup>1</sup>, +7<sup>1</sup> var kendetegnet ved at der klinisk var brud i emaljen, og røntgenbilledet viste caries i den midterste  $\frac{1}{3}$  af dentinen i +7, og i den inderste  $\frac{1}{3}$  af dentinen i +6. Der blev foretaget operativt indgreb i de tre tænder, og der blev taget dentinprøver fra den yderste del af dentinen. Tabel 8 viser resultaterne fra den mikrobiologiske udredning. Der fandtes ingen mikroorganismer i dentinen i ÷6, men mange mikroorganismer i dentinen i +6, +7 som forventet.

### Diskussion

Vores holdning på baggrund af dette litteraturstudie er at fissurforsøgling af ÷6 ville have været en god og acceptabel behandling, mens den behandling som +6, +7 modtog, var helt korrekt. +6 bør i øvrigt behandles efter princippet successiv ekskavering (56). Spørgsmålet er hvor tit man i privat praksis har voksne patienter med læsioner som den i ÷6? Det vides ikke præcist, men Geisler *et al.* (57) undersøgte klinisk og radiologisk cariesforekomsten hos en gruppe danske værnepligtige i 1995. Undersøgelingsgruppen der bestod af 114 personer, var mellem 18 og 26 år. Radiologisk bedømt havde i gennemsnit hver tredje værnepligtig én okklusal carieslæ-

Tabel 8. Resultater fra den bakteriologiske undersøgelse af dentinprøverne taget fra ÷6, +6, +7 i den beskrevne kasuistik.

÷6	Total dyrkbar flora	0
	Laktobaciller	0
+6	Total dyrkbar flora	$8,2 \times 10^3$ cfu/ml
	Laktobaciller	$2,8 \times 10^3$ cfu/ml
+7	Total dyrkbar flora	$1,0 \times 10^5$ cfu/ml
	Laktobaciller	$8,7 \times 10^4$ cfu/ml

sion, som var progredieret ind i dentinen, men ikke dybere end den yderste  $\frac{1}{3}$ . Nu skal man passe på gennemsnitstal fra en relativt lille gruppe, men resultatet indikerer alligevel at okklusale carieslæsioner der med fordel kan fissurforsøgles, forekommer relativt hyppigt på voksne patienter.

### Anbefalinger

På baggrund af ovennævnte gennemgang vil vi anbefale følgende vedr. fissurforsøglinger:

1. Fissurforsøglinger bør bruges på individuel indikation og ikke som et masseprofylaktikum.
2. Klinisk og radiologisk bedømt sunde okklusalflder bør kun forsøgles, hvis der er helt særlige forhold der spiller ind.
3. Okklusalflder der trods intensiv forebyggelse i form af tandbørstningsinstruktion og fluorbehandling fortsat viser cariesprogression, bør forsøgles, og forsøglingen bør foretages inden der udvikles større kavitet, eller inden at carieslæsioner omfatter mere end  $\frac{1}{3}$  af dentinen på et røntgenbillede. Specielt dette forhold har betydning for voksne patienter.
4. Lagte fissurforsøglinger skal undersøges med jævne mellemrum, og der skal foretages reforesøgling hvis de skønnes at være ikke-intakte.

Lektor, ph.d. Kaj Stoltze, Afdeling for Parodontologi, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet, takkes for statistisk bistand.

### English summary

*Fissure sealing as treatment of dental caries in children and adults. A survey of literature and report of a case.*

Numerous papers during the last three decades have shown that fissure sealants are effective in preventing development of occlusal caries, as well as arresting occlusal lesions when they have developed. The questions raised today are: how far in the caries process can we go with fissure sealants? and can fissure sealants be used in the treatment of occlusal caries on

adult patients? This review describes the knowledge available about fissure sealants and discusses on this basis and on the basis of a patient case the indications for using fissure sealants on adult patients.

## Litteratur

1. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955; 34: 849-53.
2. Ekstrand KR, Nielsen LA, Westergaard D, Reinert M, Thylstrup A. Anvendelse og indikationsområde for fissurforsøglinger i den offentlige tandpleje i Danmark. En spørgeskemaundersøgelse. *Tandlægebladet* 1991; 95: 741-7.
3. Carvalho JC, Ekstrand KR, Thylstrup A. Nonoperative occlusal caries treatment of erupting permanent first molars. Results after 1 year. *Community Dent Oral Epidemiol* 1991; 19: 23-8.
4. Væth M, Poulsen S. Comments on a commentary: statistical evaluation of split mouth caries trials. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998; 26: 80-3.
5. Rock WP, Evans RI. A comparative study between a chemically polymerized fissure sealant resin and a light cured resin. *Br Dent J* 1982; 152: 232-4.
6. Thylstrup A, Poulsen S. Retention and effectiveness of a chemically polymerized pit and fissure sealant after 12 months. *Community Dent Oral Epidemiol* 1976; 4: 200-4.
7. Thylstrup A, Poulsen S, Larsen IS, Christensen PF. Kliniske erfaringer med fissurforsøglinger. *Tandlægebladet* 1976; 80: 435-41.
8. Riordan PJ, FitzGerald PEB. Outcome measures in split mouth caries trials and their statistical evaluation. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994; 22: 192-7.
9. Armitage PA, Berry G. Statistical methods in medical research. London: Blackwell Scientific Publications; 1994.
10. Roydhouse RH. Prevention of occlusal fissure caries by use of a sealant: a pilot study. *J Dent Child* 1968; 35: 253-62.
11. Buonocore MG. Caries prevention in pits and fissures sealed with an adhesive resin polymerized by ultraviolet light: a two-year study of a single adhesive application. *J Am Dent Assoc* 1971; 82: 1090-3.
12. Bojanini J, Garces H, McCune RJ, Pineda A. Effectiveness of pit and fissure sealants in the prevention of caries. *J Prev Dent* 1976; 3: 31-4.
13. Burt BA, Berman DS, Silverstone LM. Sealant retention and effects on occlusal caries after 2 years in a public program. *Community Dent Oral Epidemiol* 1977; 5: 15-21.
14. Charbeneau GT, Dennison JB. Clinical success and potential failure after single application of a pit and fissure sealant: a four-year report. *J Am Dent Assoc* 1979; 98: 559-64.
15. Thylstrup A, Poulsen S. Retention and effectiveness of a chemically polymerized pit and fissure sealant after 2 years. *Scand J Dent Res* 1978; 86: 21-4.
16. Sheykhholeslam Z, Houpt M. Clinical effectiveness of an autopolymerized fissure sealant after 2 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 1978; 6: 181-4.
17. Brooks JD, Mertz-Fairhurst EJ, Della-Giustina VE, Williams JE, Fairhurst CW. A comparative study of two pit and fissure sealants: two-year results in Augusta, GA. *J Am Dent Assoc* 1979; 98: 722-5.
18. Vrbic V. Five year experience with fissure sealing. *Quintessence Int* 1986; 17: 371-2.
19. Horowitz HS, Heifetz SB, Poulsen S. Adhesive sealant clinical trial: an overview of results after four years in Kalispell, Montana. *J Prev Dent* 1976; 3: 38-49.
20. Leake JL, Martinello BP. A four year evaluation of a fissure sealant in a public health setting. *J Canad Dent Assoc* 1976; 42: 409-15.
21. Meurman JH, Helminen SKJ, Luoma H. Caries reduction over 5 years from a single application of a fissure sealant. *Scand J Dent Res* 1978; 86: 153-6.
22. McCune R, Bojanini J, Abodeely R. Effectiveness of a pit and fissure sealant in the prevention of caries: three-year clinical results. *J Am Dent Assoc* 1979; 99: 619-23.
23. Mertz-Fairhurst EJ, Della-Giustina VE, Brooks JE, Williams JE, Fairhurst CW. A comparative study of two pit and fissure sealants: results after 4.5 years in Augusta, GA. *J Am Dent Assoc* 1981; 103: 235-8.
24. Mertz-Fairhurst EJ, Fairhurst CW, Williams JE, Della-Giustina VE, Brooks JD. A comparative clinical study of two pit and fissure sealants: seven year results in Augusta, GA. *J Am Dent Assoc* 1984; 109: 252-5.
25. Raadal M, Lægreid O, Lægreid KV, Hveem H, Korsgaard EK, Wangen K. Fissure sealing of permanent first molars in children receiving a high standard of prophylactic care. *Community Dent Oral Epidemiol* 1984; 12: 65-8.
26. Bravo M, Llodra JC, Baca P, Osorio E. Effectiveness of visible light fissure sealant (Delton) versus fluoride varnish (Duraphat): a 24-month clinical trial. *Community Dent Oral Epidemiol* 1996; 24: 42-6.
27. Williams B, Price R, Winther GB. Fissure sealants a 2-year clinical trial. *Br Dent J* 1978; 145: 359-64.
28. Li SH, Swango PA, Gladsden AN, Heifetz SB. Evaluation of the retention of two types of pit and fissure sealants. *Community Dent Oral Epidemiol* 1981; 9: 151-8.
29. Williams B, Winter GB. Fissure sealants, further results at 4 years. *Br Dent J* 1981; 150: 183-7.
30. Mertz-Fairhurst EJ, Fairhurst CW, Williams JE, Della-Giustina VE, Brooks JD. A comparative study of two pit and fissure sealant; six years results in Augusta, GA. *J Am Dent Assoc* 1982; 105: 237-9.
31. Stephen KW, Campbell D, Strang R. A two-year visible UV-light filled sealant study. *Br Dent J* 1985; 159: 404-5.
32. Mejare I, Mjör IA. Glass ionomer and resinbased fissure sealants: a clinical study. *Scand J Dent Res* 1990; 98: 345-50.
33. Shapira J, Fuks A, Chosack A, Houpt M, Eidelman E. Comparative clinical study of autopolymerized and light polymerized fissure sealants: five-year results. *Ped Dent* 1990; 12: 168-9.
34. Forss H, Saarni UM, Seppä L. Comparison of glass-ionomer and resin-based fissure sealants: a 2-year clinical trial. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994; 22: 21-4.
35. Handelman SL, Leverett DH, Espeland M, Curzon JA. Retention of sealants over carious and sound tooth surfaces. *Community Dent Oral Epidemiol* 1987; 15: 1-5.
36. Handelman SL, Leverett DH, Solomon ES, Brenner CM. Use of adhesive sealants over occlusal carious lesions: radiographic

- evaluation. *Community Dent Oral Epidemiol* 1981; 9: 256-9.
37. Handelman SL, Leverett DH, Iker HP. Longitudinal radiographic evaluation of the progress of caries under sealants. *J Ped* 1985; 9: 119-26.
38. Handelman SL, Buonocore MG, Schoute PC. Progress report on the effect of a fissure sealant on bacteria in dental caries. *J Am Dent Assoc* 1973; 87: 1189-91.
39. Jeronimus DJ, Till MJ, Sveen OB. Reduced viability of microorganisms under dental sealants. *J Dent Child* 1975; 42: 275-80.
40. Going RE, Loesche WJ, Grainger DA, Syed SA. The viability of microorganisms in carious lesions five years after covering with a fissure sealant. *J Am Dent Assoc* 1978; 97: 455-62.
41. Jensen ØE, Handelman SL. Effect of an autopolymerizing sealant on viability of microflora in occlusal dental caries. *J Dent Res* 1980; 88: 382-8.
42. Straffon LH, Dennison JB, More FG. Three-year evaluation of sealant: effect of isolation on efficacy. *J Am Dent Assoc* 1985; 110: 714-7.
43. Jones RB. The effects for recall patients of a comprehensive sealant program in a clinical dental public health setting. *J Public Health Dent* 1986; 46: 152-5.
44. Romcke RG, Lewis DW, Maze BD, Vickerson RA. Retention and maintenance of fissure sealants over 10 years. *J Canad Dent Assoc* 1990; 56: 235-7.
45. Gray GB. An evaluation of sealant restorations after 2 years. *Br Dent J* 1999; 186: 569-75.
46. Llodra JC, Bravo M, Delgado-Rodriguez M, Baca P, Galvez R. Factors influencing the effectiveness of sealants – a meta-analysis. *Community Dent Oral Epidemiol* 1993; 21: 261-8.
47. Leverett DH, Handelman SL, Brenner CM, Iker HP. Use of sealants in the prevention and early treatment of carious lesions: cost analysis. *J Am Dent Assoc* 1983; 106: 39-42.
48. Meurman JH, Thylstrup A. Fissure sealants and dental caries. *Textbook of clinical cariology*. Copenhagen: Munksgaard; 1994. p. 327-30.
49. Ravn JJ. Fissurforsøgling. En oversigt over den nyere litteratur. *Tandlægebladet* 1979; 83: 80-7.
50. Elderton RJ. Management of early dental caries in fissures with fissure sealant. *Br Dent J* 1985; 158: 254-8.
51. Nyvad B, Fejerskov O. Assessing the stage of caries lesion activity on the basis of clinical and microbiological examination. *Community Dent Oral Epidemiol* 1997; 25: 69-75.
52. Weerheijm KL, de Soet JJ, van Amerongen WE, de Graaff J. Sealing of occlusal hidden caries lesions: an alternative for curative treatment? *J Dent Child* 1992; 59: 263-8.
53. Thylstrup A, Qvist V. Principal enamel and dentine reactions during caries progression. *Dentine and dentine reactions in the oral cavity*. Washington DC: IRL Press Oxford; 1987. p. 3-16.
54. 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.
55. Ricketts DNJ, Kidd EAM, Beighton D. Operative and microbiological validation of visual, radiographic and electronic diagnosis of occlusal caries in non-cavitated teeth judged to be in need of operative care. *Br Dent J* 1995; 179: 214-20.
56. Bjørndal L, Larsen T, Thylstrup A. A clinical and microbiological study of deep carious lesions during stepwise excavation using long treatment intervals. *Caries Res* 1997; 31: 411-7.
57. Geisler M, Petersen B, Ekstrand K. Cariesregistrering og cariesforekomst hos 18-26-årige værnepligtige mænd i 1995 – basisundersøgelse. *Tandlægebladet* 1996; 100: 706-12.

### Forfattere

Karen Mørup, tandlæge, og Kim Ekstrand, lektor, ph.d.

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