

ABSTRACT

FORMÅL – At udforske anvendelsen af fissurforsøgling som cariesforebyggende tiltag ved at beskrive karakteristika hos børn, der var blevet behandlet med fissurforsøgling, og at undersøge sammenhænge mellem forsøgling og cariesprævalens ved 12-årsalderen.

METODER – I studiet indgik 3.075 børn, som blev undersøgt i 5- og 12-årsalderen. Data blev indsamlet ved hjælp af kliniske undersøgelser og spørgeskema til forældrene. Spørgeskemaet gav oplysninger om børnenes karakteristika og orale sundhedsadfærd i femårsalderen. Data vedrørende forsøgling og cariesprævalens blev indhentet fra tandlægejournalerne. Studiet blev godkendt af den regionale sundhedssetiske komité (2.200.54 og 2013/1881).

RESULTATER – 12 % af børnene havde fået fissurforsøgling i det permanente tandsæt inden 12-årsalderen. Børn, der havde haft dentincaries i femårsalderen, havde oftere fået forsøgling end børn uden caries (OR 2,0; CI 1,5-2,7). Der var sammenhæng mellem forekomst af dentincaries i 12-årsalderen og følgende forhold i femårsalderen: fissurforsøgling (OR 2,8; CI 2,2-3,6), emaljecaries (OR 1,5; CI 1,2-1,9), dentincaries (OR 2,9; CI 2,3-3,6) og brug af fluoridtabletter sjældnere end én gang om dagen (OR 1,5; CI 1,3-1,8).

KONKLUSION – Et fåtal af børnene havde fået foretaget fissurforsøgling. Selvom forsøgling blev anvendt som et cariesforebyggende tiltag hos børn, der havde carieserfaring i det primære tandsæt, fortsatte disse børn med at udvikle caries i det permanente tandsæt.

EMNEORD Children | caries preventive treatment | dental caries | fissure sealants | oral health



Korrespondanceansvarlig sidsteforfatter:

TOVE I. WIGÉN
wigen@odont.uio.no

Fissurforsøgling og cariesudvikling blandt norske børn

HELENE B. SÆTHRE-SUNDLI, tandlæge, ph.d.-studerende, Department of Paediatric Dentistry and behavioral Science, Institute of Clinical Dentistry, University of Oslo, Blindern, Norway

SONJA Y. LØKEN, tandlæge, specialtandlæge, ph.d.-studerende, Department of Paediatric Dentistry and behavioral Science, Institute of Clinical Dentistry, University of Oslo, Blindern, Norway

NINA J. WANG, professor emeritus, specialtandlæge, dr.odont., Department of Paediatric Dentistry and behavioral Science, Institute of Clinical Dentistry, University of Oslo, Blindern, Norway

TOVE I. WIGÉN, førsteamanuensis, specialtandlæge, ph.d., Department of Paediatric Dentistry and behavioral Science, Institute of Clinical Dentistry, University of Oslo, Blindern, Norway

► Artiklen har oprindeligt været publiceret i: European Archives of Paediatric Dentistry 2022;23:905-10.

[Online før print]

E T AF DE VIGTIGSTE MÅL INDEN FOR BØRNETANDPLEJEN er at holde børnenes tænder sunde og cariesfrie (1). Cariesudvikling kan forebygges såvel med professionelle indgreb som med tiltag på hjemmefronten. Tiltag i hjemmene såsom tandbørstning med fluoridtdandpasta og begrænsning af sukkerindtagelsen anbefales til alle børn, mens supplerende fluoridindtag og professionelle indgreb som fluoridlakering og fissurforsøgling hovedsagelig tilbydes børn med særlig cariesrisiko (2,3). Disse tiltag har alle dokumenteret cariesforebyggende virkninger; men det er indtil videre uafklaret, om nogle tiltag virker bedre end andre (3-5).

Caries blandt børn er en global udfordring (6). I de nordiske lande er cariesprævalensen blandt børn gradvist faldet, og fordelingen i tandsættet er ændret, så det nu er molarernes okklusalfalder, der hyppigst rammes (7,8). Cariesrisikoen i molarerne er højest i de første år efter frembruddet og skyldes især disse tænders morfologi og placering bagest i tandrækken (9,10). Fissurforsøgling kan forebygge cariesudvikling i okklusalfalder og er en omkostningseffektiv metode til såvel

forebyggelse af caries som nonoperativ behandling af initial caries. I populationer med lav cariesforekomst er forsegling ofte det foretrukne cariesforebyggende tiltag, da de fleste carieslæsioner findes i foraminae og fissurer (11,12).

Fissurforsegling blev indført som cariesforebyggende metode i 1960'erne med det formål at hæmme akkumulation af bakterier i fissurerne (13). Anvendelsen af forsegling varierer fra land til land på grund af forskelle i cariesudbredelse, udformning af nationale retningslinjer og organisering af børnetandplejen (14). Andelen af børn med fissurforsegling varierer i forskellige europæiske lande fra 8 % til 73 % (14-17).

I Norge er prævalensen for dentincaries blandt børn meget lav (18). Børnene bliver undersøgt med regelmæssige mellemrum og bliver tilbudt individuelt tilpasset cariesforebyggelse. Fissurforsegling er siden 1999 blevet anbefalet som et af de forebyggende tiltag blandt børn med forhøjet cariesrisiko (19). Brugen af forsegling som forebyggende tiltag blandt børn er sparsomt belyst, og det samme gælder sammenhængen mellem forsegling og cariesprævalens.

Formålet med dette studie var at undersøge anvendelsen af fissurforsegling som cariesforebyggende tiltag ved at beskrive karakteristiske træk ved de børn, der havde fået foretaget forsegling, og udforske sammenhængen mellem fissurforsegling og cariesprævalens i 12-årsalderen.

MATERIALER OG METODER

Alle børn i Akershus-regionen i Norge ($n = 7.002$) blev inviteret til at deltage som et led i den regelmæssige odontologiske undersøgelse i femårsalderen. I alt deltog 5.623 børn (80 %), og af dem kunne 3.282 genundersøges i 12-årsalderen (20,21). Der manglede data vedrørende fissurforsegling for 207 børn. Der var ikke nogen statistisk signifikant forskel mellem børn med og uden data om forsegling, hverken med hensyn til dentincaries (16 % vs. 14 %) eller ikkevestlig baggrund (14 % vs. 10 %), og der var lige mange, der havde forældre med lav uddannelse (42 % vs. 42 %). Børn med manglende data blev udelukket, og den endelige undersøgelsespopulation bestod derefter af 3.075 børn.

Klinisk undersøgelse

Der blev foretaget klinisk og radiologisk undersøgelse som led i det regelmæssige tandplejetilbud. Information om forsegling af permanente tænder blev indhentet fra tandlægejournalerne, og børnene blev kategoriseret som forseglede eller ikkeforseglede. Caries i såvel emalje som dentin blev registreret i 5- og 12-årsalderen. Røntgenoptagelser blev anvendt som supplement til den kliniske cariesregistrering, når visuel inspektion af approximalflader ikke var muligt, hvilket vil sige hos 75 % af børnene i femårsalderen og hos 97 % i 12-årsalderen. Ved femårsalderen blev børnene kategoriseret som cariesfrie, caries kun i emaljen og caries i dentinen. Ved 12-årsalderen var kategorierne cariesfri og caries i dentinen. De kliniske undersøgelser blev udført af 44 tandplejere ved femårsundersøgelsen og af 46 tandplejere og 45 tandlæger ved 12-årsundersøgelsen.

Ved hjælp af Cohens kappastatistik blev undersøgernes intra- og interindividuelle overensstemmelser inden femårsun-

dersøgelsen testet på 20 bitewing-optagelser af primære molarer med otte approximalflader på hver optagelse (22). De gennemsnitlige intra- og interindividuelle overensstemmelser var henholdsvis 0,85 (SD 0,12) og 0,86 (SD 0,10). Før 12-årsundersøgelsen blev de intra- og interindividuelle overensstemmelser testet på otte røntgenoptagelser af permanente molarer med 12 approximalflader i hver optagelse. De gennemsnitlige intra- og interindividuelle overensstemmelser var henholdsvis 0,69 (SD 0,16) og 0,69 (SD 0,17).

Spørgeskema

Data vedrørende børnenes karakteristika og orale sundhedsadfærd blev indhentet ved hjælp af et spørgeskema, som forældrene udfyldte i forbindelse med femårsundersøgelsen.

Skemaet gav oplysning om børnenes køn og forældrenes nationalitet og uddannelse. Forældrenes oprindelse blev registreret som det land, de var født i, og kategoriseret efter, om faderen og moderen havde vestlig eller ikkevestlig baggrund. Variablene blev kombineret og dikotomiseret til "begge forældre har vestlig baggrund" og "en eller to forældre har ikkevestlig baggrund". "Ikkevestlig" blev defineret som født i Asien, Afrika, Sydamerika, Centralamerika eller Østeuropa. Forældrenes uddannelse blev registreret som antal år, moderen og faderen havde været under uddannelse. "Højtuddannet" blev defineret som 12 år eller mere, mens "lavtuddannet" blev defineret som under 12 års skolegang. Variablene blev kombineret og dikotomiseret til "begge forældre er højtuddannede" og "en eller to forældre er lavtuddannet".

Børnenes orale sundhedsadfærd i femårsalderen indeholdt oplysning om tandbørstning, brug af fluoridtabletter samt hyppigheden af sukkerholdige mellemmåltider. Tandbørstning blev registreret som to gange dagligt, en gang dagligt og sjældnere og dikotomiseret til "børstning to gange dagligt" og "børstning mindre end to gange dagligt". Brug af fluoridtabletter blev registreret som dagligt, sjældnere end dagligt og aldrig og dikotomiseret til "dagligt" og "sjældnere end dagligt". Sukkerholdige mellemmåltider omfattede sukkerholdige læskedrikke, kager, kiks og slik og blev registreret som mindre end én gang om ugen, én gang om ugen, flere gange om ugen og flere gange om dagen og dikotomiseret til "højst én gang om ugen" og "mere end én gang om ugen".

Statistiske analyser

De statistiske analyser blev udført ved hjælp af IBM SPSS Statistics for Windows, Version 27.0. Armonk, NY, IBM Corp. Spear-mans rangkorrelation blev anvendt til undersøgelse af kollinearitet mellem uafhængige variable. Bivariate og multivariate logistiske regressionsanalyser blev udført med fissurforsegling og dentincariesprævalens i 12-årsalderen som afhængige variable. Data blev præsenteret ved hjælp af frekvenser og odds ratio (OR) med 95 % konfidensinterval (CI). Signifikansniveauet blev sat til 5 %.

Etisk godkendelse

Der blev indhentet skriftligt oplyst samtykke fra forældrene ved begge undersøgelsestidspunkter. Den regionale ►

videnskabsetiske komité godkendte projektet (2.200.54 og 2013/1881).

RESULTATER

Tablet 1 viser børnenes karakteristika. I 12-årsalderen havde 12 % af børnene fået foretaget fissurforsøgling af permanente tænder, og 32 % havde dentincarieserfaring. I femårsalderen

Undersøgelsespopulationen

	%	(n)
Fissurforsøgling		
Nej	88	(2.720)
Ja	12	(355)
Caries i 12-årsalderen		
Ingen caries	68	(2.720)
Dentincaries	32	(997)
Køn		
Dreng	52	(1.586)
Pige	48	(1.489)
Forældres baggrund		
Begge vestlige	86	(2.661)
Mindst én ikkevestlig	14	(414)
Forældres uddannelse		
Begge højtuddannede	58	(1.781)
Mindst én lavtuddannet	42	(1.294)
Tandbørstning^a		
To gange dagligt	74	(2.271)
Mindre end to gange dagligt	26	(800)
Fluoridtabletter^a		
Dagligt	69	(2.120)
Sjældnere	31	(942)
Sukkerholdige mellemmåltider^a		
Højest én gang om ugen	46	(1.397)
Flere gange om ugen	54	(1.607)
Caries i femårsalderen		
Ingen caries	74	(2.259)
Kun emaljecaries	11	(334)
Dentincaries	15	(482)

^a Reduceret på grund af intern dropout

Tablet 1. Børnenes karakteristika (n = 3.075).

Tablet 1. Characteristics of children (n = 3,075).

havde 11 % af børnene emaljecaries, og 15 % havde dentincarieserfaring. Flertallet af børnene havde to forældre med vestlig baggrund, børstede tænder to gange dagligt og brugte fluoridtabletter dagligt.

Regressionsanalyse, fissurforsøgling

	Børn med fissurforsøgling			
	Bivariat (n = 3.075)		Multivariat (n = 2.989 ^a)	
	OR	(95 % CI)	OR	(95 % CI)
Køn				
Dreng (ref.)				
Pige	1,2	(1,0-1,5)	1,3	(1,0-1,6)
Forældres oprindelse				
Begge vestlig (ref.)				
Mindst én ikkevestlig	1,0	(0,7-1,4)	0,8	(0,6-1,1)
Forældres uddannelse				
Begge højtuddannede (ref.)				
Mindst én lavtuddannet	1,3	(1,0-1,6)	1,2	(1,0-1,5)
Tandbørstning^a				
To gange dagligt (ref.)				
Sjældnere	1,2	(0,9-1,5)	1,2	(0,9-1,5)
Fluoridtabletter^a				
Dagligt (ref.)				
Sjældnere	0,8	(0,6-1,0)	0,8	(0,6-1,0)
Sukkerholdige mellemmåltider^a				
Højest én gang om ugen (ref.)				
Hyppigere	1,0	(0,8-1,3)	1,0	(0,8-1,3)
Caries i femårsalderen				
Ingen caries (ref.)				
Kun emaljecaries	1,1	(0,7-1,5)	1,1	(0,7-1,6)
Dentincaries	2,0	(1,5-2,6)	2,0	(1,5-2,7)

Ref. reference

^a Reduceret på grund af intern dropout

Tablet 2. Bi- og multivariate logistiske regressionsanalyser til belysning af sammenhænge mellem fissurforsøgling og hhv. børnenes karakteristika, orale sundhedsadfærd og caries i femårsalderen. Statistisk signifikante forskelle er markeret med fede typer.

Tablet 2. Bi- and multivariate logistic regression analyses exploring associations between child characteristics, oral health behaviour, caries at 5 years of age and children with sealants. Statistically significant differences marked in bold.

Regressionsanalyse, dentincaries

	Børn med dentincaries			
	Bivariat (n = 3.075)		Multivariat (n = 2.989 ^a)	
	OR	(95 % CI)	OR	(95 % CI)
Fissurforsøgning				
Nej (ref.)				
Ja	3,0	(2,4-3,7)	2,8	(2,2-3,6)
Køn				
Dreng (ref.)				
Pige	1,0	(0,9-1,2)	1,0	(0,9-1,2)
Forældres oprindelse				
Begge vestlig (ref.)				
Mindst én ikkevestlig	1,7	(1,4-2,1)	1,1	(0,9-1,4)
Forældres uddannelse				
Begge højt-uddannede (ref.)				
Mindst én lavtuddannet	1,4	(1,2-1,6)	1,1	(1,0-1,3)
Tandbørstning^a				
To gange dagligt (ref.)				
Sjældnere	1,3	(1,1-1,5)	1,1	(1,0-1,4)
Fluoridtabletter^a				
Dagligt (ref.)				
Sjældnere	1,6	(1,4-2,0)	1,5	(1,3-1,8)
Sukkerholdige mellemmåltider^a				
Højest én gang om ugen (ref.)				
Hyppigere	1,2	(1,0-1,4)	1,0	(0,9-1,2)
Caries i femårsalderen				
Ingen caries (ref.)				
Kun emaljecaries	1,6	(1,2-2,0)	1,5	(1,2-1,9)
Dentincaries	3,5	(3,0-4,3)	2,9	(2,3-3,6)

Ref. reference

^a Reduceret på grund af intern dropout

Tabel 3. Bi- og multivariate logistiske regressionsanalyser, der undersøger sammenhænge mellem dentincariesprævalens i 12-årsalderen og hhv. fissurforsøgning, børnenes karakteristika, orale sundhedsadfærd og cariesforekomst i femårsalderen. Statistisk signifikante forskelle er markeret med fede typer.

Table 3. Bi- and multivariate logistic regression analyses exploring associations between children with sealants, child characteristics, oral health behaviour, caries at 5 years of age and dentin caries prevalence at 12 years of age. Statistically significant differences marked in bold.

Klinisk relevans

Brug af fissurforsøgning er nyttig ved cariesforebyggelse i permanente molarer, men fissurforsøgning alene er ikke nok til at hindre cariesudvikling hos cariesaktive børn. Information om og instruktion i regelmæssig tandbørstning med fluorid-tandpasta samt reduktion i sukkerindtagelsen må inkluderes sammen med fissurforsøgningen. Forsøgninger skal desuden kontrolleres og vedligeholdes for at hindre cariesudvikling.

Tabel 2 viser resultaterne af de bi- og multivariate logistiske regressionsanalyser, der undersøger sammenhænge mellem børnenes karakteristika, orale sundhedsadfærd, caries i femårsalderen og fissurforsøgning. Der blev påvist sammenhæng mellem forsøgning og cariesprævalens i femårsalderen samt køn. Den multivariate analyse viste, at de børn, der med størst sandsynlighed fik foretaget fissurforsøgning, var dem, der havde dentincaries i femårsalderen (OR 2,0; CI 1,5-2,7) samt pigerne (OR 1,3; CI 1,0-1,6).

Tabel 3 viser resultaterne fra de bi- og multivariate logistiske regressionsanalyser, der undersøger sammenhænge mellem dentincariesprævalens i 12-årsalderen og hhv. fissurforsøgning, børnenes karakteristika, orale sundhedsadfærd og cariesforekomst i femårsalderen. Den multivariate analyse viste, at børn, som havde fået fissurforsøgning, havde 2,8 gange højere sandsynlighed for dentincaries i 12-årsalderen end børn uden forsøgning. De børn, der havde størst sandsynlighed for dentincaries i 12-årsalderen, var dem, der i femårsalderen havde emaljecaries (OR 1,5; CI 1,2-1,9) og dentincaries (OR 2,9; CI 2,3-3,6) og ikke anvendte fluoridtabletter dagligt (OR 1,5; CI 1,3-1,8).

DISKUSSION

Formålet med studiet var at beskrive anvendelsen af fissurforsøgning som cariesforebyggende tiltag blandt børn og at undersøge sammenhænge mellem forsøgning og cariesprævalens. Resultaterne viste, at forsøgning af permanente tænder især blev foretaget på børn, der havde caries i det primære tandsæt. Børn, der havde fået foretaget fissurforsøgning, udviklede hyppigere caries i de permanente tænder.

Andelen af børn med fissurforsøgning var lav, men på linje med fund i andre europæiske studier (14,16). Den begrænsede anvendelse af fissurforsøgning kan forklares ud fra cariesprævalensen, idet andelen af børn med forsøgning svarede til andelen af børn med caries i det primære tandsæt. En anden forklaring kan være, at tandplejepersonalet anser fissurforsøgning af nyere tænder for teknisk vanskelig og derfor foretrækker andre cariesforebyggende tiltag som fluoridlak og instruktion i mundhygiejne (23,24). I de nordiske lande er tandbehandling gratis for børn, og tandplejepersonalet er fastlønnet. Der er derfor ikke samme økonomiske incitament til at vælge fissurforsøgning som i visse andre europæiske lande (14,24).

Resultaterne af denne undersøgelse tyder på, at tandplejepersonalet anså børn med tidligere dentinaries for at tilhøre en særlig risikogruppe for cariesudvikling og valgte at forsegle tænderne for at undgå caries i de permanente tænder. Tidligere carieserfaring er en hyppigt anvendt faktor i den vurdering af cariesrisiko, som ligger forud for beslutningen om at foretage fissurforsøgling (25,26). Vi fandt ingen sammenhæng mellem brug af forseglings og hhv. emaljecaries i de primære tænder og oral sundhedsadfærd. Dette kan skyldes, at tandplejepersonalet ikke inddrog emaljecaries og oral sundhedsadfærd i cariesrisikovurderingen i forbindelse med valget for og imod fissurforsøgling som cariesforebyggende tiltag.

Der viste sig en sammenhæng mellem fissurforsøgling og cariesprævalens i 12-årsalderen. De børn, der fik foretaget fissurforsøgling, var cariesrisikobørn og fortsatte med at udvikle caries på trods af forseglings. Undersøgelsens resultater understøtter tidligere studier, som har vist, at forseglings alene ikke kan forhindre cariesudvikling og derfor skal suppleres med andre cariesforebyggende tiltag (3,5,15,25).

Der var også sammenhæng mellem emaljecaries i de primære tænder og cariesprævalens i 12-årsalderen. Emaljecaries i primære tænder kan anvendes som prædiktør for fortsat cariesudvikling i de permanente tænder (27). Disse resultater peger i retning af, at emaljecaries i de primære tænder bør indgå i cariesrisikovurderingen, når man vælger cariesforebyggende foranstaltninger hos børn.

Undersøgelsen var en opfølgning af en stor gruppe børn over en periode på syv år. I longitudinelle studier kan manglende deltagelse og stort frafald medføre risiko for selektionsbias. I den population, vi undersøgte, lå cariesprævalensen på samme niveau som landsgennemsnittet (28), og resultaterne må anses for at være repræsentative for landet som helhed.

Begrænsninger ved studiet kunne fx være indkaldebias, misforståelser og forsøg fra forældrenes side på at give socialt ac-

ceptable svar på spørgeskemaets spørgsmål. Spørgsmålene var imidlertid temmelig ukomplicerede med hensyn til oral sundhedsadfærd og børnenes karakteristika, så andelen af fejlagtige besvarelser har været minimal (29). Studiet havde ikke til formål at sammenligne forseglingsmaterialer eller teknikker eller at bedømme fissurforsøgling på tandniveau. De kliniske registreringer blev foretaget af erfarne medarbejdere, og kalibreringen viste nærmest perfekt overensstemmelse (22).

Studiet viste, at fissurforsøgling blev udført på de børn, der havde højest cariesrisiko. Resultaterne tyder på, at emaljecaries og oral sundhedsadfærd ikke indgik i overvejelserne om cariesrisiko inden beslutningen om forseglings. Der synes at være behov for større opmærksomhed på cariesrisikovurdering og cariesforebyggelse, hvis man skal komme cariesudvikling i nyfrembrudte permanente tænder i forkøbet. Dataindsamlingen blev foretaget inden udgivelsen af en ny national retningslinje for børnetandpleje med øget fokus på cariesforebyggelse og anvendelse af fissurforsøgling (30). Fremtidige studier må afsløre, om de aktuelle anbefalinger vil øge anvendelsen af forseglings og medføre yderligere fald i cariesprævalensen.

KONKLUSION

Inden for rammerne af det aktuelle studie kan følgende konklusioner drages:

- Et fåtal af børnene havde fået foretaget fissurforsøgling.
- Forseglings blev anvendt som cariesforebyggende tiltag hos børn, der havde haft dentinaries i de primære tænder.
- Børn, der var blevet behandlet med forseglings, fortsatte med at udvikle caries i de permanente tænder.
- Fissurforsøgling alene kan ikke formindske cariesudvikling og bør derfor kombineres med andre cariesforebyggende tiltag. ♦

ABSTRACT (ENGLISH)

FISSURE SEALING AND CARIES DEVELOPMENT IN NORWEGIAN CHILDREN

PURPOSE – To explore the use of fissure sealing as a caries preventive method by describing characteristics of children who had received sealants and to study associations between sealing and caries prevalence at 12 years of age.

METHODS – The study included 3075 children examined at 5 and 12 years of age. Data were collected by clinical examination and questionnaire to parents. The questionnaire provided information on child characteristics and oral health behaviour in children at 5 years of age. Data on sealing and caries prevalence were obtained from dental records. Bi- and multivariate logistic regressions were performed. The Regional Committee for Medical Research Ethics approved the study (2.200.54 and 2013/1881).

RESULTS – Of the children, 12% had received sealants on permanent teeth before 12 years of age. Children with dentin caries at 5 years of age (OR 2.0, CI 1.5–2.7) had a higher probability of having received sealants than children without caries. Having sealants (OR 2.8, CI 2.2–3.6), enamel caries (OR 1.5, CI 1.2–1.9), dentin caries (OR 2.9, CI 2.3–3.6) and using fluoride lozenges less than daily (OR 1.5, CI 1.3–1.8) at 5 years of age were associated with having dentin caries prevalence at 12 years of age.

CONCLUSION – Few children had received fissure sealing. Although sealing was used as a caries preventive method in children who had experienced caries in primary teeth, these children continued developing caries in their permanent teeth.

LITTERATUR

1. Pitts NB, Mayne C. Making cavities history: a global policy consensus for achieving a dental cavity-free future. *JDR Clin Trans Res* 2021;6:264-7.
2. Banerjee A, Splieth C, Breschi L et al. When to intervene in the caries process? A Delphi consensus statement. *Br Dent J* 2020;229:474-82.
3. Chestnutt IG, Hutchings S, Playle R et al. Seal or varnish? A randomised controlled trial to determine the relative cost and effectiveness of pit and fissure sealant and fluoride varnish in preventing dental decay. *Health Technol Assess* 2017;21:1-256.
4. Hesse D, Guglielmi CAB, Raggio DP et al. Atraumatic restorative treatment-sealed versus nonsealed first permanent molars: a 3-year split-mouth clinical trial. *Caries Res* 2021;55:12-20.
5. Hilgert LA, Leal SC, Mulder J et al. Caries-preventive effect of supervised toothbrushing and sealants. *J Dent Res* 2015;94:1218-24.
6. Wen PYF, Chen MX, Zhong YJ et al. Global burden and inequality of dental caries, 1990 to 2019. *J Dent Res* 2022;101:392-9.
7. Norderyd O, Koch G, Papias A et al. Oral health of individuals aged 3-80 years in Jönköping, Sweden during 40 years (1973-2013). II. Review of clinical and radiographic findings. *Swed Dent J* 2015;39:69-86.
8. David J, Raadal M, Wang NJ et al. Caries increment and prediction from 12 to 18 years of age: a follow-up study. *Eur Arch Paediatr Dent* 2006;7:31-7.
9. Mejáre I, Stenlund H, Zelezny-Holmlund C. Caries incidence and lesion progression from adolescence to young adulthood: a prospective 15-year cohort study in Sweden. *Caries Res* 2004;38:130-41.
10. Carvalho JC. Caries process on occlusal surfaces: evolving evidence and understanding. *Caries Res* 2014;48:339-46.
11. Ahovuo-Saloranta A, Forss H, Walsh T et al. Pit and fissure sealants for preventing dental decay in permanent teeth. *Cochrane Database Syst Rev* 2017;7:Cd001830.
12. Schwendicke F, Stolpe M, Meyer-Lueckel H et al. Detecting and treating occlusal caries lesions: a cost-effectiveness analysis. *J Dent Res* 2015;94:272-80.
13. Wallis CP. Dental materials which can be used to reduce caries in fissures. *J Dent* 1973;1:211-5.
14. Leskinen K, Ekman A, Oulis C et al. Comparison of the effectiveness of fissure sealants in Finland, Sweden, and Greece. *Acta Odontol Scand* 2008;66:65-72.
15. Ekstrand KR, Martignon S, Christiansen ME. Frequency and distribution patterns of sealants among 15-year-olds in Denmark in 2003. *Community Dent Health* 2007;24:26-30.
16. Panagidis D, Schulte AG. Caries prevalence in 12-year-old Cypriot children. *Community Dent Health* 2012;29:297-301.
17. Pieper K, Lange J, Jablonski-Momeni A et al. Caries prevalence in 12-year-old children from Germany: results of the 2009 national survey. *Community Dent Health* 2013;30:138-42.
18. STATISTICS NORWAY. Dental status among 5-, 12- og 18-year-olds 2015-2020. (Set 2022 januar). Tilgjengelig fra: URL: <https://www.ssb.no/en/statbank/table/13033/>.
19. NORWEGIAN DIRECTORATE OF HEALTH. 1999. Teeth for life. (Set 2022 januar). Tilgjengelig fra: URL: <https://www.uio.no/studier/emner/odont/tannlege/OD3200/v15/pensumliste/tenner-for-livet-helsefremmende-og-forebyggende-arbeid-is-2659.pdf>.
20. Saethre-Sundli HB, Wang NJ, Wiggen TI. Do enamel and dentine caries at 5 years of age predict caries development in newly erupted teeth? A prospective longitudinal study. *Acta Odontol Scand* 2020;78:509-14.
21. Løken SY, Wiggen TI, Wang NJ. Recall intervals in children are individualized and extended. *Acta Odontol Scand* 2019;77:468-73.
22. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977;33:159-74.
23. Uhlen MM, Wang NJ, Skudutyte-Rysstad R. Fissure sealants or fluoride varnish? Routines and attitudes among dental health personnel in Norway. *Eur Arch Paediatr Dent* 2019;20:577-83.
24. Michalaki M, Sifakaki M, Oulis CJ et al. Attitudes, knowledge and utilization of fissure sealants among Greek dentists: a national survey. *Eur Arch Paediatr Dent* 2010;11:287-93.
25. Splieth CH, Ekstrand KR, Alkilzy M et al. Sealants in dentistry: outcomes of the ORCA Saturday Afternoon Symposium 2007. *Caries Res* 2010;44:3-13.
26. Welbury R, Raadal M, Lygidakis NA. EAPD guidelines for the use of pit and fissure sealants. *Eur J Paediatr Dent* 2004;5:179-84.
27. Isaksson H, Alm A, Koch G et al. Caries prevalence in Swedish 20-year-olds in relation to their previous caries experience. *Caries Res* 2013;47:234-42.
28. STATISTICS NORWAY b. Dental status by age 1985-2016. (Set 2022 januar). Tilgjengelig fra: URL: <http://www.ssb.no/en/statbank/table/04163/tableViewLayout1?rxid=f4253-601-e8c8-4896-8836-2520e-151b612>.
29. Sjöström O, Holst D, Lind SO. Validity of a questionnaire survey: the role of non-response and incorrect answers. *Acta Odontol Scand* 1999;57:242-6.
30. NORWEGIAN DIRECTORATE OF HEALTH 2018. Nasjonal faglig retningslinje for tannhelsetjenester til barn og unge 0-20 år. Last updated 2022. (Set 2022 maj). Tilgjengelig fra: URL: <https://www.helse-direktoratet.no/retningslinjer/tannhelsetjenester-til-barn-og-unge-020-ar>.