

## ABSTRACT

**BAGGRUND** - Der anvendes mange forskellige materialer med specifikke indikationer i forbindelse med restaurering af primære tænder.

**FORMÅL** - En systematisk litteraturgennemgang med henblik på at undersøge holdbarheden af restaureringer i primære tænder samt årsager til restaureringssvigt.

**METODER** - Der blev foretaget indledende litteratursøgning i elektroniske databaser, og udvalgte referencer blev nærlæst med henblik på at finde longitudinelle kliniske undersøgelser, der evaluerede holdbarheden af restaureringer (klasse I, klasse II og kroner) med forskellige materialer i primære tænder med mindst et års opfølgning.

**RESULTATER** - 31 undersøgelser blev inkluderet i den kvalitative analyse, og der blev fundet en høj risiko for bias. I alt blev 12.047 restaureringer evalueret, og den årlige fejlrate (ÅFR) androg 12,5 % med en betydelig variation (0-29,9 %). Komposit plast havde de laveste fejlrate (1,7-12,9 %). Rustfri stålkrone havde den højeste succesrate (96,1 %). Klasse I-fyldninger og fyldninger, der var udført efter anlæg af kofferdam, havde generelt bedre ÅFR. Den hyppigste årsag til fyldningssvigt var sekundær caries (36,5 %).

**KONKLUSIONER** - Et stort antal fyldningssvigt skyldtes cariesrecidiv, hvilket understreger behovet for en sundhedsfremmende tilgang til cariesbehandlingen. De store variationer i fejlrate mellem materialerne kan hænge sammen med børnenes adfærd under behandlingen, som fordrer korte behandlingstider og god kontrol over behandlingssituationen.

**EMNEORD** Primary teeth | restorative materials | survival | failure rate

Korrespondanceansvarlig sidsteforfatter:

**MARCOS BRITTO CORRÊA**

marcosbrittocorrea@hotmail.com

## Restaurering af primære tænder: en systematisk oversigt over holdbarhed og årsager til svigt

**LUIZ ALEXANDRE CHISINI**, Department of Restorative Dentistry, School of Dentistry, Federal University of Pelotas, Pelotas, RS, Brazil

**KAUÊ COLLARES**, Department of Restorative Dentistry, School of Dentistry, Federal University of Pelotas, Pelotas, RS, Brazil

**MARIANA GONZALES CADEMARTORI**, Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Federal University of Pelotas, Pelotas, RS, Brazil

**LUÍSA JARDIM CORRÊA DE OLIVEIRA**, School of Dentistry, Catholic University of Pelotas, Pelotas, RS, Brazil

**MARCUS CRISTIAN MUNIZ CONDE**, Department of Graduate Program in Dentistry, School of Dentistry, Univates, Lajeado, RS, Brazil

**FLÁVIO FERNANDO DEMARCO**, Department of Restorative Dentistry, School of Dentistry, Federal University of Pelotas, Pelotas, RS, Brazil

**MARCOS BRITTO CORRÊA**, Department of Restorative Dentistry, School of Dentistry, Federal University of Pelotas, Pelotas, RS, Brazil

Tandlægebladet 2019;123:558-70

Denne artikel er oprindeligt publiceret i: *International Journal of Paediatric Dentistry* 2018;28:123-39.

**C**aries er et globalt sundhedsproblem, der rammer 2,4 milliarder mennesker med permanente tænder og 621 millioner børn med primære tænder (1). Størstedelen af tandlægerens tid går med fremstilling eller omlavning af fyldninger og andre restaureringer (2-6). Inden for det pædagogiske område findes der flere tilgængelige restaureringsmaterialer, fx kompositplast, glasionomercement og stålkrone. Selv om disse materialer har tilfredsstillende egenskaber, bliver der alligevel rapporteret om mange fyldningssvigt, især i forbindelse med sekundær caries (2,7,8).

Langtidsholdbarheden af fyldninger afhænger af en række faktorer som kliniske forhold, materialeegenskaber, behandlerens evner og patientkarakteristika (9,10). Undersøgelser af

permanente tænder har vist, at de vigtigste kliniske risikofaktorer for fyldningssvigt er store kaviteter og rodbehandlede tænder, men også tandtypen har betydning. Desuden spiller patientfaktorer som brugsisme og cariesaktivitet en afgørende rolle (9-11). I en retrospektiv praksisbaseret undersøgelse med 10 års observationstid blev overlevelsen af direkte klasse II-restaureringer vurderet, og det viste sig, at overlevelsestiden var kortere hos børnepatienter, især hvis børnene havde forhøjet cariesrisiko (12). Patientens alder er således en risikofaktor for kortere holdbarhed af fyldninger (13,14).

Når det drejer sig om børnepatienter, er alder og adfærd vigtige faktorer. God Kooperation er en forudsætning, hvis en restaurering skal fremstilles på kort tid. Kompositte plastfyldninger er mere teknikfølsomme og tidskrævende, mens glasionomerfyldninger er mindre teknikfølsomme og kan udføres i ét trin (15). Overlevelsestiden kan også påvirkes af forskelle i tandlægenes behandlingsvalg (12,16), idet man kan vælge en proaktiv eller reaktiv holdning til indgreb i tandsubstansen (12), og dette kan være særlig kritisk ved behandling af børn.

Selv om mange kliniske undersøgelser (2-5,7,11,17-24) har beskæftiget sig med kvaliteten af forskellige materialer og teknikker til restaurering af primære tænder, er der ikke publiceret systematiske oversigter, som fokuserer på restaureringernes holdbarhed og faktorer af betydning for behandlingssvigt. Vores formål med arbejdet har derfor været at foretage en systematisk gennemgang af litteraturen og undersøge holdbarheden af posteriore restaureringer i primære tænder med forskellige materialer. Endvidere undersøgte vi de vigtigste årsager til behandlingssvigt.

## MATERIALER OG METODER

### Udvælgelseskriterier

Denne systematiske oversigt er udarbejdet i overensstemmelse med PRISMA Statement guidelines (25). Vi inddrog longitudinelle kliniske undersøgelser (prospektive, retrospektive og randomiserede kliniske studier), der evaluerede restaureringer (klasse I, klasse II og kroner) i primære tænder med komposit, amalgam, kompomer, glasionomercement, stålkroner, resinmodificeret glasionomercement (RMGIC) og metalforstærket glasionomercement (MRGIC). Vi inkluderede kun undersøgelser med en observationsperiode på mindst et år og mindst 40 restaureringer i hver gruppe. Der blev kun inkluderet undersøgelser, som var publiceret på engelsk i perioden fra 1996 til 2017, og der blev ikke inddraget undersøgelser med andre udfald end restaureringernes overlevelse.

### Udfaldsparametre

Undersøgelsens udfaldsparametre var holdbarhed af restaureringer defineret ved årlig fejlrate (ÅFR), overlevelsesrate eller succesrate.

### Søgestrategi

Der blev foretaget søgning i flere elektroniske databaser (SciVerse Scopus, ISIS Web of Science, Cochrane Library, National Library of Medicine-MEDLINE/ PubMed) i februar 2017 med henblik på besvarelse af spørgsmålene "Hvad er det bedste

materiale til restaurering af carierede primære tænder?" og "Hvilke faktorer er hyppigst relateret til restaureringssvigt?" PICO-rammen for undersøgelsen var:

P: Primære tænder

I: Fyldninger klasse I eller II eller kroner

C: Materialer, teknikker og andre faktorer af betydning for behandlingssvigt

O: Restaureringernes holdbarhed

Referencelisterne i alle de inkluderede studier blev gennemset for at finde yderligere relevante undersøgelser, og desuden blev der søgt efter "grå" publikationer.

### Udvælgelse af undersøgelser

Undersøgelserne blev gemt i et virtuelt bibliotek i Endnote Basic ([www.myendnoteweb.com](http://www.myendnoteweb.com)). To uafhængige undersøgere (L.A.C. og K.C.) gennemlæste titel og abstract på de fundne artikler og vurderede, om inklusionskriterierne var opfyldt. Artikler, der levede op til kriterierne, blev derefter nærlæst, og de to undersøgere tog i fællesskab stilling til, om hver enkelt artikel skulle indgå i analyserne. Hvis der ikke kunne opnås enighed om en artikel, tog en erfaren undersøger (F.F.D.) den endelige beslutning. Der blev redegjort for begrundelserne for eksklusion af artikler i et flowdiagram (Fig. 1).

### Dataudtræk

Dataudtræk blev foretaget af to uafhængige undersøgere. Eventuelle uoverensstemmelser blev afgjort gennem diskussioner. Følgende oplysninger blev indsamlet: forfatternavne, publikationsår, formål, undersøgelsesdesign, administration af kliniske faser, antal behandlere, forskningsstøtte fra dentalindustrien, observationsperiode, antal deltagere, deltagernes alder, antal restaureringer ved baseline og afsluttende undersøgelse, dentalmaterialer, restaureringstyper, brug af kofferdam, kriterier for evaluering, faktorer relateret til fejl, årsager til fejl, risikofaktorer på patientniveau, samt hvilket land undersøgelsen blev foretaget i. Markører for holdbarhed (overlevelsesrate, succesrate og ÅFR) blev også indsamlet.

### Risiko for bias

Risikoen for bias i de inkluderede undersøgelser blev bedømt ved hjælp af Cochrane risk of bias tool (26).

### Dataanalyse

De inkluderede undersøgelser varierede meget med hensyn til design, bedømmelseskriterier og udfaldsparametre, og det var derfor kontraindiceret at foretage meta-analyse. I stedet blev der foretaget kvalitativ analyse af de indsamlede data.

I den kvalitative analyse blev ÅFR, overlevelse eller succesrate brugt som sammenligningsgrundlag for de inkluderede undersøgelser. Hvis ÅFR ikke var angivet, blev den beregnet ved hjælp af følgende formel:  $(1-y)z = (1-x)$ , hvor 'y' er den gennemsnitlige ÅFR, og 'x' er den totale fejlrate ved 'z' år (14).

### RESULTATER

Fig. 1 viser flowdiagrammet for den systematiske oversigt. Ud af de 776 undersøgelser, der blev fundet i første omgang ►

## Litteraturudvælgelse

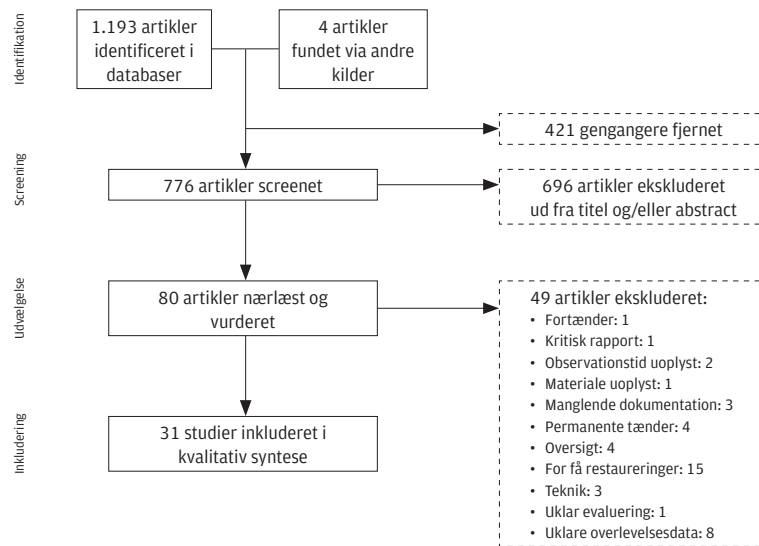


Fig. 1. Flowdiagram for den systematiske oversigt.  
Fig. 1. Flow diagram of the systematic review.

## Inkluderede undersøgelser

	Formål Undersøgellesdesign Klinisk regi (Antal behandlere) Økonomisk støtte fra industrien (ja eller nej) Land	Observations- periode (år)	Antal deltagere (alder i år)	Antal restaure- ringer ved baseline/ sidste kontrol	Materiale (fabrikat)	Type af restauration (brug af kofferdam)	Bedømmelses- kriterier	Kumulative overlevelses- rate* eller succesrate†/ ÅFR	Faktorer som er associeret til restaure- ringssvigt
Abo-Hamar, et al. <sup>61</sup> , 2015	Nanofiller RMGIC vs konventionel RMGIC Split-mouth RCT Universitet (1) Nej Ægypten	2	29 (5-8)	60/60	RMGIC (Ketac Nano/Vitremer)	Klasse I (Ja)	Modifieret USPHS	95 %/2,5 %†	
Andersson-Wenckert, et al. <sup>6</sup> , 1995	Kavitetsudformningens effekt på holdbarhed Multicenter NRCT (PBR) Offentlig tandpleje (2) Nej Sverige	1‡	25 (6-10)	56/48	GIC (ChemFill II)	Klasse II (Nej)	Modifieret USPHS	93,8 %/6,2 %†	
Andersson-Wenckert, et al. <sup>62</sup> , 1997	Kliniske resultater med kompomer Multicenter NRCT (PBR) Offentlig tandpleje (6) Nej Sverige	2	79 (5-12)	159/148	Kompomer (Dyract)	Klasse II (Nej)	Modifieret USPHS	78 %/11,7 %*	
Attin, et al. <sup>7</sup> , 2001	Kompomer vs komposit Parallelgruppe RCT Privat praksis (3) § Tyskland	3	52 (3-10)	96/46 94/46	Kompomer (Compoglass) Komposit (TPH spectrum)	Klasse II (Nej)	Ryge	79,5 %/7,4 % Kompomer* 85,8 %/5,0 % Komposit*	

Table 1 fortsættes næste side

efter rensning for gengangere, blev 80 artikler nærlæst, og 31 kunne derefter indgå i den kvalitative analyse. De inkluderede undersøgelser vurderede kliniske resultater ved fyldninger af klasse I eller klasse II og kronebehandling med syv forskellige materialer: amalgam (seks studier), kompomere (ni studier), kompositplast (seks studier), konventionel GIC (fem studier), MRGIC (fire studier), RMGIC (10 studier) og stålkrone (tre studier). Data fra de 11 studier, der bedømte mere end et restaureringsmateriale, blev behandlet hver for sig. Observationsperioderne varierede fra ét til fire år, og i alt blev 12.047 restaureringer bedømt.

### Generelt

Tabel 1 viser alle de studier, der indgik i den systematiske oversigt, samt de indsamlede variable. De inkluderede undersøgelser blev publiceret mellem 1996 og 2016, og observationsperioderne varierede fra et til fire år. De fleste af undersøgelserne var prospektive (83,9 %), europæiske (61,3 %), havde flere behandlere (54,8 %) og var udført på universitetsklinikker (45,2 %). Flertallet var randomiserede kliniske undersøgelser, der sammenlignede forskellige materialer i parallelle grupper eller ved hjælp af split-mouth design. Antallet af restaureringer ved afsluttende vurdering varierede fra 40 til 1.834; men de fleste undersøgelser omfattede < 100 restaureringer. Knap 50 % af

## Klinisk relevans

Tandlæger, som arbejder med børnepatienter, bør hæfte sig ved følgende resultater:

- Kompositplast havde den laveste årlige fejlrate (1,7-12,9 %), og stålkrone havde den højeste succesrate (96,1 %).
- Fejlraten var mindre ved rene klasse I-restaureringer og ved brug af kofferdam.
- Den hyppigste årsag til fyldningssvigt var sekundær caries (36,5 %).
- Da mange fyldningssvigt skyldtes cariesrecidiv, er det påkrævet, at behandlerne inddrager sundhedsfremmende tiltag i deres daglige arbejde.
- Børnenes adfærd under behandlingen kan påvirke kvaliteten af det færdige arbejde. Man bør derfor tilstræbe korte behandlingsseancer og god kontrol over behandlingssituationen.

undersøgelserne omhandlede udelukkende klasse II-restaureringer, og 36 % angav, at der blev lagt kofferdam ved alle ▶

Fortsættes side 11

	Formål Undersøgelserdesign Klinisk regi (Antal behandlere) Økonomisk støtte fra industrien (ja eller nej) Land	Observations- periode (år)	Antal deltagere (alder i år)	Antal restaureringer ved baseline/ sidste kontrol	Materiale (fabrikat)	Type af restaurering (brug af kofferdam)	Bedømmelses- kriterier	Kumulative overlevelses- rate* eller succesrate†/ ÅFR	Faktorer som er associeret til restaureringssvigt
Buecher, et al. <sup>29</sup> , 2015	Kliniske resultater med komposit Sekundære data Universitet (8) Nej Tyskland	2	667 (1-13)	1834/1834	Komposit (§)	416 Klasse I 1.418 Klasse II (Ja og Nej)	FDI	79,0 %/11,1 % Klasse I† 75,0 %/13,4 % Klasse II†	Alder Behandler Kofferdam Adhæsivsystem
Croll, et al. <sup>33</sup> , 2001	Kliniske resultater med RMGIC Sekundære data Privat praksis (1) § USA	I gennemsnit 4,2	306 (uoplyst)	799/799	RMGIC (Vitremmer)	393 Klasse I 406 Klasse II (§)	Modificeret USPHS	92,6 % Klasse I/1,8 %† 93,3 % Klasse II/1,6 %†	
de Amorim, et al. <sup>39</sup> , 2014	Amalgam vs ART¶ Parallelgruppe NRCT Underskole (3) Ja Brasilien	2	284 (gennemsnit 6,8)	364/258	Amalgam (§)	Klasse I Klasse II (Nej)	Egne	77,3 %/12,1 %*	
Duggal, et al. <sup>34</sup> , 2002	Amalgam vs kompomere Split-mouth RCT Privat praksis og universitet (§) Nej England	2	60 (4-7)	78/60 78/60	Amalgam (Contour) Kompomere (Dyract)	Klasse II (Nej)	Modificeret USPHS	66,6 %/18,4 % Amalgam† 71,6 %/15,4 % Kompomere†	

Tabel 1 fortsættes næste side

	Formål Undersøgellesdesign Klinisk regi (Antal behandlere) Økonomisk støtte fra industrien (ja eller nej) Land	Observations- periode (år)	Antal deltagere (alder i år)	Antal restaure- ringer ved baseline/ sidste kontrol	Materiale (fabrikat)	Type af restauring (brug af kofferdam)	Bedømmelses- kriterier	Kumulative overlevels- rate* eller succesrate†/ ÅFR	Faktorer som er associeret til restaure- ringsvigt
Dutta, et al. <sup>17</sup> , 2002	Amalgam vs RMGIC Parallelgruppe RCT § (1) § Indien	1	120 (4-9)	120/100 360/290	Amalgam (Solila) RMGIC (Fuji II LC)	Klasse II (Nej)	Modifieret USPHS	72,0 %/28,0 % Amalgam* 83,1 %/16,9 % RMGIC*	
Espelid, et al. <sup>22</sup> , 1999	MRGIC vs RMGIC Split-mouth RCT § (§) § Norge	3	43 (5,5- 11)	49/49 49/49	RMGIC (Vitrem- er) MRGIC (Ketac- silver)	Klasse II (§)	Modifieret USPHS	73,0/ %10,0 % MRGIC† 97,0/ %1,0 % RMGIC†	
Folkesson, et al. <sup>63</sup> , 1999	Kliniske resultater med RMGIC Multicenter (PBR) Offentlig tandpleje (6) Nej Sverige	3	85 (4-12)	174/174	RMGIC (Vitrem- er)	Klasse II (Nej)	Modifieret USPHS	80,2 %/7,1 %*	
Franzon, et al. <sup>2</sup> , 2015	Fuld ekskavering vs partiel ekskavering†† Parallelgruppe RCT Universitet (3) § Brasilien	2	48 (3-8)	54/39 Fuld 66/65 Partiel	Komposit (Filtek Z350)	Klasse I Klasse II (Ja)	Modifieret USPHS	86 %/7,3 % Fuld* 66 %/18,8 % Partiel*	Ufuldstændig ekskavering Okklusoprok- simal restauring
Gross, et al. <sup>60</sup> , 2001	Kliniske resultater med kompomer Split-mouth RCT § (2) Ja USA	2	49 (5-8)	86/58	Kompomer (Hytac/Dyract)	Klasse II (Ja)	Egne	89,7 %/5,3 %†	
Holst <sup>32</sup> , 1996	Kliniske resultater med MRGIC NRCT Privat praksis (1) Nej Sverige	3	48 (4-7)	172/119	MRGIC (Ketac-silver)	Klasse I Klasse II (§)	Modifieret USPHS	46 %/22,8 %†,**	
Hübel & Mejare <sup>3</sup> , 2003	Konventionel GIC vs RMGIC Split-mouth RCT Universitet (1) Nej Sverige	3	40 (4-7)	62/61 53/53	GIC (Fuji II) RMGIC (Vitrem-er)	Klasse II (Nej)	Modifieret USPHS	81 %/6,8 % GIC* 94 %/2,0 % RMGIC*	
Kavvadia, et al. <sup>4</sup> , 2004	Amalgam vs kompomer Split-mouth RCT Privat praksis (2) Ja Grækenland	2	75 (6-9)	75/57 75/57	Amalgam (Dispersalloy) Kompomer (F2000)	Klasse II (Ja)	Ryge	98 %/1,0 % Amalgam† 98 %/1,0 % Kompomer†	
Kilpatrick, et al. <sup>21</sup> , 1995	Konventionel GIC vs MRGIC Split-mouth NRCT § (1) Nej England	I gennemsnit 1,5	37 (4-10)	46/46 46/46	GIC (Ketac Fill) MRGIC (Ketac-silver)	Klasse II (§)	Modifieret USPHS	76,1 %/16,6 % GIC† 58,7 %/29,9 % MRGIC†	

Tabel 1 fortsættes næste side

	<b>Formål Undersøgelsesdesign (Klinisk regi (Antal behandlere) Økonomisk støtte fra industrien (ja eller nej) Land</b>	<b>Observations- periode (år)</b>	<b>Antal deltagere (alder i år)</b>	<b>Antal restaure- ringer ved baseline/ sidste kontrol</b>	<b>Materiale (fabrikat)</b>	<b>Type af restauring (brug af kofferdam)</b>	<b>Bedømmelses- kriterier</b>	<b>Kumulative overlevels- rate* eller succesrate†/ ÅFR</b>	<b>Faktorer som er associeret til restaure- ringsvigt</b>
Kitty and Wei <sup>20</sup> , 1997	Kompomer vs komposit Split-mouth RCT Universitet (1) Nej Hong Kong	1	36 (4-7)	59/59 59/59	Kompomer (Dyract) Komposit (Prisma TPH)	76 Klasse I 42 Klasse II (Ja)	Ryge	98,3 %/1,7 % Kompomer† 98,3 %/1,7 % Komposit†	
Kotsanos and Arizos <sup>23</sup> , 2011	Kliniske resultater med RMGIC‡‡ Parallelgruppe NRCT Privat praksis (1) § Grækenland	I gennemsnit 2.7	58 (3,5-8,5)	86/86	RMGIC (Vitremmer)	Klasse II (Ja)	Modifieret USPHS	88,4 %/4,5 %†	
Kramer and Frankenberger <sup>24</sup> , 2001	Kliniske resultater med MRGIC NRCT Universitet (1) § Tyskland	2	17 (3-11)	42/42	MRGIC (Hidense)	Klasse I Klasse II (§)	Modifieret USPHS	92,0 %/4,1 % Klasse I* 66,0 %/18,8 % Klasse II*	
Leith and O'Connell <sup>31</sup> , 2011	Kliniske resultater med SSC Split-mouth RCT Universitet (2) § Irland	1	18 (2-9)	48/48	Stålkrone (NuSmile Kinder Crown)	Stålkrone (Ja)	Egne	81 %/19,0 %†	
Papagianoulis, et al. <sup>8</sup> , 1999	Kliniske resultater med kompomer NRCT Privat praksis (2) § Grækenland	2	25 (6-9)	68/55	Kompomer (Dyract)	Klasse II (Ja)	Ryge	90 %/5,1 %†	
Peters, et al. <sup>37</sup> , 1996	Kliniske resultater med kompomer NRCT Privat praksis og universitet (3) § Holland	1	55 (4-9)	91/86	Kompomer (Dyract)	11 Klasse I 180 Klasse II (Nej)	Ryge	96,5 %/3,5 %†	
Pinto, et al. <sup>5</sup> , 2014	Kliniske resultater med komposit, RMGIC og GIC Sekundære data Universitet (§) Nej Brasilien	Op til 4	329 (gennemsnit 8.4)	129/129 354/354 175/175	Komposit (§) GIC (§) RMGIC (§)	Klasse I Klasse II (Ja og Nej)	Egne	NR/9,5 % Komposit NR/12,9 % GIC NR/12,2 % RMGIC	Materiale Indgrib i pulpa
Roberts, et al. <sup>19</sup> , 2005	MRGIC vs stålkrone Sekundære data (PBR) Privat praksis (1) § England	I gennemsnit 2.1 Klasse I 1,7 Klasse II 2,1 Stålkrone	Uoplyst (Uoplyst)	1506/1506 1010/1010	RMGIC (Photac Fill)	544 Klasse I 962 Klasse II 1010 Stålkrone (Ja og Nej)	Egne	98,3 %/0,8 % Klasse I† 97,3 %/1,6 % Klasse II† 97,0 %/ 1,4 % Stålkrone†	

Tabel 1 fortsættes næste side

	Formål Undersøgelhedsdesign Klinisk regi (Antal behandlere) Økonomisk støtte fra industrien (ja eller nej) Land	Observations- periode (år)	Antal deltagere (alder i år)	Antal restaure- ringer ved baseline/ sidste kontrol	Materiale (fabrikat)	Type af restauration (brug af kofferdam)	Bedømmelses- kriterier	Kumulative overlevels- rate* eller succesrate†/ ÅFR	Faktorer som er associeret til restaure- ringsvigt
Rutar, et al. <sup>36</sup> , 2002	Kliniske resultater med GIC NRCT Universitet (1) Nej Australien	1‡	69 (uop- lyst)	129/129	GIC (Fuji IX GP)	48 enkeltfla- dede 65 flerfla- dede (§)	Modifieret USPHS	100 % Enkelt- fladede/0,0 %† 98,6 % Flerfla- dede/1,4 %†	
Schueler, et al. <sup>42</sup> , 2014	Kliniske resultater med stålkrone NRCT § (1) Nej Tyskland	3	171 (1,1- 8.6)	56/56	Stålkrone (3M ESPE)	Stålkrone (§)	Egne	89,3 %/3,7 %†	
Sengul and Gurbuz <sup>18</sup> , 2015	Kliniske resultater med komposit, RMGIC, kompo- mer og giomer§§ Parallelgruppe RCT Universitet (1) § Tyrkiet	2	41 (5-7)	40/40	Komposit (Valux Plus)	Klasse II (Ja)	FDI	77,5 %/12,0 %†	
Soncini, et al. <sup>11</sup> , 2007	Amalgam vs komposer Multicenter parallel- gruppe RCT Privat praksis, offentlig tandpleje og universi- tet (6) Nej England og USA	2,8	461 (6- 10)	954/954 1088/1088	Amalgam (Dispersalloy) Kompomer (Dyract)	Lille, Mellem eller Stor restauration (Ja)	Egne	96 %/1,4 % Amalgam† 94,2 %/2,1 % Kompomer†	
Taifour, et al. <sup>30</sup> , 2002	Amalgam vs ART¶ Parallelgruppe NRCT Underskole (8) Ja Syrien	3	253 (6-7)	805/§	Amalgam (Avalloy)	380 enkeltfla- dede 425 flerfla- dede (No)	Frencken et al., 1996 (REF)	79,6 % Enkelt- fladede/7,3 %* 42,9 % Flerfla- dede/24,6 %*	Behandler
Webman, et al. <sup>35</sup> , 2016	Kliniske resultater med RMGIC NRCT Privat praksis (1) Nej USA	3	NR (2,7- 11)	427/427	RMGIC (Vitre- mer)	Klasse II (Ja)	Egne	97,4 %/0,9 %†	

\* Kumulative overlevelsrate.

† Succesrate.

‡ Den totale observationsperiode var 3 år; men kun resultater for 1 år er medtaget på grund af antallet af restaureringer.

§ Ikke oplyst i undersøgelsen.

¶ ART gruppen blev ikke inkluderet.

\*\* Fældede og ekstraherede tænder blev ekskluderet.

†† Klinisk overlevelse af kompositfyldninger som udfaldsparameter.

‡‡ Kliniske resultater med RMGIC som overkapningsmateriale og som fyldningsmateriale.

§§ Kun grupper med komposit blev inkluderet.

**Table 1.** Longitudinal clinical studies with at least one year of follow-up evaluating restorations on primary teeth: the systematic review results.

restaureringer. De fleste bedømte restaureringerne ved hjælp af modificerede USPHS-kriterier (United States Public Health Service) (27); otte brugte deres egne kriterier, og to nyligt publicerede brugte FDI-kriterier (28).

### Risikofaktorer

Risikofaktorer for fejl blev bedømt i 10 studier, og seks af disse fandt sammenhæng mellem de undersøgte faktorer og restaureringssvigt. De risikofaktorer, der blev rapporteret, var: behandleren (29,30), kavitetspræparationen (2,29), brug af kofferdam (29), alder (29), adhæsivsystem (29), materiale (3,5,22), ufuldstændig ekskavering (2) og rodbehandlede tænder (5). Kun få undersøgelser inkluderede patienter med høj cariesrisiko (18,31-33).

### Overlevelsedata for restaureringsmaterialer

Tabel 2 viser overlevelsresultaterne (succesrate og ÅFR) som funktion af restaureringsmateriale, brug af kofferdam og kavitetsstype. Der var stor variation i ÅFR blandt undersøgelserne (0-29,9%). Generelt havde kompositplast den laveste ÅFR (1,7-12,9%), og MRGIC havde den højeste ÅFR (10,0-29,9%). Klasse I-restaureringer og restaureringer, der var fremstillet under kofferdam, havde lidt bedre ÅFR-resultater.

Den samlede fejlrate i undersøgelserne var 12,5% (1.507 restaureringer), uafhængigt af observationstiderne (Tabel 2). Stålkroner havde den højeste succesrate (96,1%) med RMGIC (93,6%) og kompomer (91,2%) på de næste pladser, mens MRGIC havde den laveste succesrate (57,4%). Uafhængigt af restaureringsmaterialet var succesraten højere, når der blev ▶

## Overlevelsedata

	ÅFR (%)				Variation i ÅFR (%) / Antal studier	Totalt antal bedømte restaureringer	Totalt antal svigt	Totale succesrate (%)
	Observationsperiode							
	1 år	2 år	3 år	4 år				
<b>Materiale</b>								
Amalgam	28,0 (meget caries)	1,0-12,10-18,4	1,40-16,3	9,5	1,00-28,0/6	2360	425	82,0
Komposit	1,7	7,30-12,00-12,9	5,0	12,9	1,70-12,9/6	2266	470	79,3
Konventionel GIC	0,80-6,2	16,6	6,8		0,80-16,6/5	639	72	88,7
Kompomer	1,70-3,5	1,00-5,10-5,30-11,70-15,4	2,10-7,4	1,70-12,2	1,70-15,4/9	1723	152	91,2
RMGIC	16,9	1,30-2,5	0,90-1,00-2,00-4,50-7,1		0,90-16,9/10	3689	235	93,6
MRGIC	19,0	11,50-29,9	10,00-22,8		10,00-29,9/4	256	109	57,4
Stålkrone		1,4	3,7		1,40-19,0/3	1114	44	96,1
<b>Brug af kofferdam</b>								
Nej	3,50-6,20-16,90-28,0 1,70-1,70-19,0	11,70-12,10-15,40-18,4	2,00-5,00-6,80-7,10-7,40-16,4	1,70-9,50-12,20-12,9	2,00-28,0/14	2498	562	77,5
Ja	0,8	1,00-1,00-2,50-5,10-5,30-7,30-12,0	0,90-1,40-2,10-4,5		0,90-19,0/14	3158	202	93,6
Ikke angivet		1,30-1,40-11,50-12,90-16,60-29,9	1,00-3,70-10,00-22,8		0,80-29,9/15	6391	742	88,4
<b>Kavitets</b>								
Klasse I	0,0	0,80-0-2,50-4,10-11,1	7,3	1,8	0,00-11,1/7	1377	105	92,4
Klasse II	1,40-6,20-16,90-28,9	1,00-1,00-1,60-5,10-5,30-11,70-12,00-13,40-15,40-16,60-	0,90-1,00-2,00-4,50-5,00-6,80-7,10-7,40-10,00-24,6	1,6	0,90-29,9/28	4049	595	85,3
Klasse I og II	1,70-1,70-3,50-19,0	18,40-18,80-29,9 1,40-7,30-12,1	1,40-2,10-3,70-22,8	9,50-12,20-12,9	1,40-22,8/14	6627	807	87,8

**Tabel 2.** Årlig fejlrate, succesrate og totalt antal bedømte restaureringer i de inkluderede undersøgelser fordelt efter materiale, brug af kofferdam og kavitetsstype.  
**Table 2.** Annual failure rates, success rate, and total of restorations evaluated from included studies distributed by materials, use of rubber dam, and type of cavity.



lagt kofferdam (93,6 % kontra 77,5 %), og fejlprocenten var mindre ved klasse I (7,6 %) end ved klasse II (14,7 %).

### Årsager til fejl

Tabel 3 viser årsagerne til restaureringssvigt i primære tænder ifølge de inkluderede undersøgelser. Ni undersøgelser angav ingen specifikke årsager til restaureringssvigt (5,17,18,21,31,34-37), og de er derfor ikke med i Tabel 3. En enkelt undersøgelse angav desuden ingen årsager til fejl ved brug af RMGIC, og dette materiale er derfor heller ikke med i tabellen (4). Den hyppigste fejlårsag var sekundær caries; 86 % af undersøgelserne fandt mindst ét svigt som følge af caries (variation 4-100 %). 36,5 % af alle registrerede fejl var på grund af caries, mens de 19,6 % skyldtes tab af restaurering og 15,6 % skyldtes svigtende kanttilslutning.

### Vurdering af risiko for bias

De inkluderede undersøgelser havde generelt høj risiko for bias.

### DISKUSSION

Restaurering af primære tænder som følge af caries er den hyppigst forekommende behandling i pæodontisk praksis og kan omfatte en række forskellige materialer og teknikker (2-5). Holdbarheden af restaureringer i permanente tænder har været behandlet i flere oversigtsartikler (9,14,38-41); men denne systematiske oversigt er den første, der vurderer holdbarheden af flere restaureringsmaterialer i primære tænder og desuden afdækker årsagerne til restaureringssvigt. På tværs af de 31 artikler med i alt 12.047 posteriore restaureringer i primære tænder blev der fundet en fejlrate på 12,5 %, især som følge af

sekundær caries (36,5 %). Det var desuden muligt at påvise en højere fejlrate på restaureringer, der var fremstillet uden kofferdam, og på restaureringer, der omfattede mere end én flade.

Med hensyn til holdbarheden af dentalmaterialer fandt vi en betydelig variation i ÅFR blandt de inkluderede undersøgelser. Stålkroner havde den højeste succesrate, og der blev ikke fundet sekundær caries som fejlårsag ved dette restaureringsmateriale; men det bør bemærkes, at stålkroner kun er undersøgt i tre studier med høj risiko for bias (19,31,42). Årsagerne til svigt ved stålkroner var tandfraktur, tab af kronen og endodontiske komplikationer. Roberts et al. (19) inddelte svigt ved stålkroner i "ægte" og "falske" fejl. Tab af kronen på grund af cementeringssvigt eller perforation af okklusalflden som følge af slid blev betragtet som ægte fejl, mens svigt af endodontiske årsager blev betragtet som falske fejl. Det må understreges, at tilfælde, hvor indgreb på tanden ikke medførte fjernelse eller erstatning af kronen (fx endodontisk behandling), ved observationsperiodens udløb blev registreret som "overlevet" (43). Der kan derfor være tale om en vis overestimering af fejlprocenten ved andre materialer sammenlignet med stålkroner, da endodontiske komplikationer og tandfrakturer ved disse materialer blev registreret som fejl. Dertil kommer, at svigt som følge af caries ikke blev rapporteret ved stålkroner, hvilket bidrager til den lave ÅFR på trods af, at en af undersøgelserne viste 19 % ÅFR som følge af små frakturer på okklusal- og bukkalflderne (31). Selv om vores undersøgelse bekræfter tidligere undersøgelser i, at stålkroner er den mest pålidelige og langtidsholdbare behandling for primære molarrer (19,31,44-46), bør behandling med stålkroner imidlertid overvejes nøje. Præparation til stålkroner vil i mange tilfælde

## Årsager til fejl

Forfatter, år	Patientrisiko	Materiale	Svigt (n)	Årsager til fejl/svigt							
				Fraktur af tænder	Fraktur af restaurering	Caries	Endodontisk komplikation	Tab af restaurering	Kanttilslutning	Æstetik	Ukendt årsag
Abo-Hamar, et al. <sup>61</sup> , 2015	Uoplyst	RMGIC	3	-	-	3 (100 %)	-	-	-	-	-
Andersson-Wenckert, et al. <sup>6</sup> , 1995	Uoplyst	GIC	3	1 (33,4 %)	-	1 (33,3 %)	-	1 (33,3 %)	-	-	-
Andersson-Wenckert, et al. <sup>62</sup> , 1997	Uoplyst	Kompomer	32	2 (6,3 %)	-	14 (43,8 %)	-	12 (37,5 %)	3 (9,4 %)	-	1 (3,1 %)
Attin, et al. <sup>7</sup> , 2001	Uoplyst	Kompomer Komposit	14 10	1 (7,1 %) -	- -	13 (92,9 %) 10 (100 %)	- -	- -	- -	- -	- -
Buecher, et al. <sup>29</sup> , 2015	Uoplyst	Komposit	410	-	-	212 (51,7 %)	-	-	-	-	196 (47,8 %)
Croll, et al. <sup>33</sup> , 2001	Både høj og lav caries	RMGIC (Klasse I) RMGIC (Klasse II)	29 28	- -	- -	- 1 (3,6 %)	- -	- -	29 (100 %) 27 (96,4 %)	- -	- -

Tabel 3 fortsættes næste side

Forfatter, år	Patientrisiko	Materiale	Årsager til fejl/svigt								
			Svigt (n)	Fraktur af tænder	Fraktur af restaurering	Caries	Endodontisk komplikation	Tab af restaurering	Kanttilslutning	Æstetik	Ukendt årsag
de Amorim, et al. <sup>59</sup> , 2014	Uoplyst	Amalgam	67	3 (4,5 %)	2 (2,9%)	24 (35,8 %)	-	23 (34,4 %)	15 (22,4 %)	-	-
Espelid, et al. <sup>22</sup> , 1999	Uoplyst	MRGIC	18	-	-	6 (33,4 %)	-	-	12 (66,6 %)	-	-
		RMGIC	1	-	-	1 (100 %)	-	-	-	-	-
Folkesson, et al. <sup>63</sup> , 1999	Uoplyst	RMGIC	26	4 (15,4 %)	-	11 (42,3 %)	-	8 (30,8 %)	3 (11,5 %)	-	-
Franzon, et al. <sup>2</sup> , 2015	Uoplyst	FE + Komposit	8	-	-	7 (87,5 %)	-	-	1 (12,5 %)	-	-
		PE + Komposit	20	-	-	12 (60 %)	-	5 (25 %)	3 (15 %)	-	-
Gross, et al. <sup>60</sup> , 2001	Uoplyst	Kompomer	6	1 (16,7 %)	-	4 (66,7 %)	-	-	1 (16,7 %)	-	-
Holst <sup>32</sup> , 1996	Cariesrisiko	MRGIC	64	-	-	10 (15,6 %)	-	32 (50 %)	12 (18,8 %)	10 (15,6 %)	-
Hübel & Mejare <sup>3</sup> , 2003	Uoplyst	RMGIC	2	1 (50 %)	-	-	-	1 (50 %)	-	-	-
		GIC	11	1 (9,1 %)	-	4 (36,4 %)	-	6 (54,5 %)	-	-	-
Kavvadia, et al. <sup>4</sup> , 2004	Lav cariesrisiko	Kompomer	1	-	-	1 (100 %)	-	-	-	-	-
		Amalgam	1	-	-	-	-	1 (100 %)	-	-	-
Kitty & Wei <sup>20</sup> , 1997	Uoplyst	Kompomer	1	-	-	-	-	1 (100 %)	-	-	-
		Komposit	1	-	-	-	-	1 (100 %)	-	-	-
Kotsanos & Arizos <sup>23</sup> , 2011	Uoplyst	RMGIC	18	5 (27,8 %)	-	1 (5,6 %)	3 (16,7%)	-	1 (5,6 %)	8 (44,5 %)	-
Kramer & Frankenberger <sup>24</sup> , 2001	Uoplyst	MRGIC	8	-	-	-	1 (12,5%)	5 (62,5 %)	-	-	2 (25 %)
Papagianoulis, et al. <sup>8</sup> , 1999	Lav cariesrisiko	Kompomer	15	5 (33,3 %)	-	10 (66,6 %)	-	-	-	-	-
Roberts, et al. <sup>19</sup> , 2005	Uoplyst	RMGIC (Klasse I)	9	-	-	4 (44,4 %)	-	-	5 (65,6 %)	-	-
		RMGIC (Klasse II)	26	2 (7,7 %)	-	12 (46,2 %)	1 (3,8%)	-	11 (42,3 %)	-	-
		Stålkrone	30	21 (70 %)	-	-	-	9 (30 %)	-	-	-
Schueler, et al. <sup>42</sup> , 2014	Cariesrisiko vurderet ud fra dmft	Stålkrone	6	-	-	-	3 (50 %)	3 (50 %)	-	-	-
Soncini, et al. <sup>11</sup> , 2007	Uoplyst	Amalgam	38	4 (11 %)	-	23 (60 %)	-	10 (26 %)	-	-	1 (3 %)
		Kompomer	63	7 (11 %)	-	46 (73 %)	-	8 (13 %)	-	-	2 (3 %)
Taifour, et al. <sup>30</sup> , 2002	Uoplyst	Amalgam (enkeltfladet)	64	4 (6,3 %)	7 (10,9 %)	9 (14,1 %)	-	24 (37,5 %)	12 (18,8 %)	-	8 (12,5 %)
		Amalgam (flerfladet)	201	5 (2,5 %)	27 (13,4 %)	11 (5,5 %)	-	92 (45,8 %)	58 (28,9 %)	-	8 (4 %)
<b>Total</b>			1234	67 (5,4 %)	36 (2,9 %)	450 (36,5 %)	8 (0,6 %)	242 (19,6 %)	193 (15,6 %)	18 (1,5%)	218 (17,7 %)

FE: Fuld ekskavering, PE: Partiel ekskavering, Følgende studier specificerede ikke årsager til fejl / svigt: Duggal, et al.<sup>34</sup>; Dutta, et al.<sup>17</sup>; Webman, et al.<sup>35</sup>; Sengul & Gurbuz<sup>18</sup>; Rutar, et al.<sup>36</sup>; Pinto, et al.<sup>5</sup>; Leith & O'Connell<sup>31</sup>; Kilpatrick, et al.<sup>21</sup>.

**Tabel 3.** Årsager til fejl i de enkelte studier i relation til patientens cariesrisiko.

**Table 3.** Reasons for failures by included studies and by patient caries risk.

med klasse II-læsioner medføre fjernelse af store mængder sundt tandvæv, og derfor bør man altid overveje alternative materialer og teknikker (19).

Resinmodificeret glasionercement og kompomer klarede sig også godt i undersøgelsen med succesrater over 90 %. Der var dog stor variation fra studie til studie. I de fleste tilfælde, hvor RMGIC blev sammenlignet med andre materialer, sås gode resultater med RMGIC (3,4,11,17,20,22,34), selv om enkelte undersøgelser viste afvigende resultater (5,7,21). Hübel & Mejare (3) viste en kumulativ overlevelseshastighed på 94 % for RMGIC (Vitremer) mod 81 % for GIC (Fuji II). Derimod var resultaterne dårligere med MRGIC, som havde ÅFR fra 10 % til 29,9 % (21,22,32).

Selv om kompositplast i nogen tid har været førstevalget til direkte restaurering af permanente tænder med ÅFR fra 1-3 % (9,14,47), har vores undersøgelse vist væsentligt dårligere kliniske resultater i primære tænder. Den totale succesrate for kompositplast var 79,3 %, og ÅFR varierede fra 1,7 % til 12,9 %. Ved behandling af børn kan patientrelaterede faktorer have væsentlig betydning for arbejdsbetingelserne og dermed også for slutresultatet (48,49). Kompositplast er et yderst teknisk følsomt materiale, der fordrer totalt fravær af vand og spyt under fremstillingen. Teknikken bliver derfor kompromitteret ved behandling af børn med dårlig Kooperation, hvor tørlægning ikke er mulig, og slutresultatet bliver dermed dårligt. Dette kan forklare det signifikante "tab af fyldninger", som kunne observeres i de inkluderede undersøgelser. Årsagen til, at RMGIC, kompomer og GIC i flere undersøgelser gav bedre resultater end kompositplast skal formentlig også søges i, at disse materialer er hurtigere og lettere at applicere end komposit. Disse materialer kan være biologisk acceptable i den relativt korte funktionstid, indtil de primære tænder fældes.

Brug af kofferdam ved fremstilling af fyldninger i amalgam eller kompositplast (klasse I og II) har forøget fyldningernes langtidsholdbarhed i undersøgelser med 10 års observations-tid (39). En ny Cochrane-analyse har påvist, at brug af kofferdam medfører færre tilfælde af behandlingssvigt end tørlægning med vatruller (50). Disse resultater, som er opnået i permanente tænder, bekræftes af vores undersøgelse, som påviser betydeligt fald i fejlraten, når fyldningerne fremstilles under kofferdamanlæg. Kofferdam sikrer et overskueligt og tørt operationsfelt og forhindrer spytkontamination, som kan kompromittere materialernes adhæsive egenskaber. På grund af børnepatienternes unge alder og eventuelt svigtende Kooperation kan det til tider være umuligt at opnå så god tørlægning, at kompositrestaureringer kan fremstilles (33). I sådanne tilfælde kan GIC, RMGIC eller kompomer anvendes, da disse materialer er mindre følsomme for fugt (33,51).

Nogle forfattere har fremført, at frigivelse af fluorid fra GIC-materialer kan forebygge caries (52,53), og at GIC kan reducere demineralisering af tilstødende områder (54-56). Selv om undersøgelser *in vitro* og *in situ* har vist, at disse materialer kan frigive fluorid og forebygge demineralisering, mangler der stærke kliniske undersøgelser, som kan underbygge, at materialer, der frigiver fluorid, rent faktisk også forebygger sekundær caries (54). Indtil videre er der kun stærk evidens for, at tandbørst-

ning med fluorid tandpasta kan medføre cariesreduktion (57). I vores analyse var sekundær caries den hyppigste årsag til restaureringssvigt ved fyldninger med komposit og glasionomer, hvilket ikke tyder på, at fluoridfrigivelsen fra GIC påvirkede holdbarheden af fyldningerne.

I permanente tænder påvirker den individuelle cariesrisiko restaureringernes langtidsholdbarhed. Dette forhold kunne tænkes at være endnu mere udtalt ved børnepatienter, hvor tandplejevanerne stadig er under udvikling. Dårlig mundhygiejne og højt indtag af sukker forekommer ofte hos børn med høj cariesrisiko og bidrager til cariesudviklingen hos disse børn. Eftersom sekundær caries er underlagt de samme risikofaktorer som primær caries, vil tandlægens og familiens manglende succes med at ændre patientens sundhedsadfærd bidrage til tidligt svigt af restaureringer i børnetandplejeregiet. Dette understreger, at tandplejersonalet bør satse mere på sundhedsfremmende tiltag, hvis restaureringernes langtidsholdbarhed skal forbedres (58). I betragtning af, at patienterne i de fleste undersøgelser havde mindst to carierede kindtænder (forudsætning for at gennemføre split-mouth design), må vi gå ud fra, at de fleste patienter havde en signifikant cariesrisiko. Dette kan forklare det høje antal svigt som følge af sekundær caries, som 86 % af undersøgelserne rapporterer.

Variationen i ÅFR mellem undersøgelserne skyldes bl.a. forskelle i bedømmelseskriterierne. Nogle undersøgere anlagde deres egne kriterier (31,59,60) eller definerede svigt som behov for omlavning (tabt fyldning, pulpanekrose, ekstraktion) (5), mens andre anvendte mere rigide kriterier som FDI (18) eller modificeret USPHS (21,34,61-63), og det påvirker naturligvis de resultater, undersøgelserne munder ud i (58).

Den nyere videnskabelige litteratur har introduceret mindre invasive behandlinger som fx åbnede kaviteter uden fyldning (64), atraumatisk restaurering (ART) (65) eller Halls teknik (66). Disse behandlingsmuligheder blev imidlertid ikke inddraget i undersøgelsen, da vores formål var at undersøge holdbarheden af restaureringsmaterialer i konventionelt præparerede kaviteter. Det er vigtigt at understrege, at beregningen af den totale succesrate var en måde at sammenfatte data på uden hensyntagen til observationsperioden, og dette er en svaghed ved analysen. Dette bekræftes af den store variation i ÅFR, som vi fandt i undersøgelser, der inddrog tidsfaktoren i beregningerne. Resultater vedrørende den totale succesrate bør derfor fortolkes med forsigtighed.

Randomiserede kliniske undersøgelser (RCT) er den bedste måde at sammenligne forskellige behandlingsalternativer på; men på grund af de høje økonomiske omkostninger og vanskelighederne ved at rekruttere og følge patienter med ens karakteristika er der ikke mange tilgængelige undersøgelser med strikt metodologi og tilstrækkeligt antal patienter. En systematisk oversigt, der kun inddrog randomiserede og kontrollerede undersøgelser, ville derfor blive meget snæver, og antallet af bedømte restaureringer dermed også begrænset. Dertil kommer, at en oversigt, der kun inddrog RCT'er, ville være behæftet med et selektionsbias, idet man som regel kun inkluderer patienter med lav cariesrisiko i en RCT. Vi har derfor valgt også at inkludere prospektive og retrospektive kliniske studier med

patientmaterialer, der er tættere på den kliniske hverdag. Med denne strategi kunne vi inddrage et meget stort antal restaureringer (12.047) i vores analyser; men til gengæld var risikoen for bias høj. En anden begrænsning ved vores arbejde er, at dataanalysen generelt kun blev foretaget på ét niveau (restaureringen), hvor en hierarkisk model fx kunne have taget højde for, at alle restaureringer i den samme patient har de samme risikofaktorer.

Konklusionerne på resultaterne af denne systematiske oversigt er, at holdbarheden af restaureringer i primære kindtænder varierer betydeligt, at kompositplast har den laveste ÅFR, at MRGIC har den højeste ÅFR, at stålkrone har den højeste succesrate, at succesraten er højere ved restaureringer på en enkelt flade og restaureringer fremstillet under kofferdamlæg, samt at sekundær caries er den hyppigste årsag til svigt af restaureringer. ♦

## ABSTRACT (ENGLISH)

### RESTORATIONS IN PRIMARY TEETH: A SYSTEMATIC REVIEW ON SURVIVAL AND REASONS FOR FAILURES

**BACKGROUND** - Several restorative materials with specific indications are used for filling cavities in primary teeth.

**AIM** - To systematically review the literature in order to investigate the longevity of primary teeth restorations and the reasons for failure.

**DESIGN** - Electronic databases were screened, and eligible studies were hand-searched to find longitudinal clinical studies evaluating the survival of restorations (class I, class II, and crown) placed with different materials in primary teeth with at least one year of follow-up.

**RESULTS** - Thirty-one studies were included, and a high bias risk was observed. Overall, 12,047 restorations were evalu-

ated with 12.5% of failure rate. A high variation on annual failure rate (AFR) was detected (0-29.9%). Composite resin showed the lowest AFRs (1.7-12.9%). Stainless steel crowns (SSC) had the highest success rate (96.1%). Class I restorations and restorations placed using rubber dam presented better AFR. The main reason for failure observed was secondary caries (36.5%).

**CONCLUSIONS** - An elevated number of failures were observed due to recurrent caries, highlighting the need for professionals to work with a health-promoting approach. The high variation on failure rate among the materials can be due to children's behavior during the procedure, which demands short dental appointments and a controlled environment.

## LITTERATUR

1. Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M et al. Global burden of untreated caries: a systematic review and metaregression. *J Dent Res* 2015;94:650-8.
2. Franzon R, Opdam NJ, Guimarães LF et al. Randomized controlled clinical trial of the 24-months survival of composite resin restorations after one-step incomplete and complete excavation on primary teeth. *J Dent* 2015;43:1235-41.
3. Hübel S, Mejáre I. Conventional versus resin-modified glass-ionomer cement for Class II restorations in primary molars. A 3-year clinical study. *Int J Paediatr Dent* 2003;13:2-8.
4. Kavvadia K, Kakaboura A, Vandas AP et al. Clinical evaluation of a compomer and an amalgam primary teeth class II restorations: a 2-year comparative study. *Pediatr Dent* 2004;26:245-50.
5. Pinto Gdos S, Oliveira LJ, Romano AR et al. Longevity of posterior restorations in primary teeth: results from a paediatric dental clinic. *J Dent* 2014;42:1248-54.
6. Andersson-Wenckert IE, van Dijken JW, Stenberg R. Effect of cavity form on the durability of glass ionomer cement restorations in primary teeth: a three-year clinical evaluation. *ASDC J Dent Child* 1995;62:197-200.
7. Attin T, Opatowski A, Meyer C et al. Three-year follow up assessment of Class II restorations in primary molars with a polyacid-modified composite resin and a hybrid composite. *Am J Dent* 2001;14:148-52.
8. Papagiannoulis L, Kakaboura A, Pantaleon F et al. Clinical evaluation of a polyacid-modified resin composite (compomer) in Class II restorations of primary teeth: a two-year follow-up study. *Pediatr Dent* 1999;21:231-4.
9. Demarco FF, Correa MB, Cenci MS et al. Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials. *Dent Mater* 2012;28:87-101.
10. van de Sande FH, Collares K, Correa MB et al. Restoration survival: revisiting patients' risk factors through a systematic literature review. *Oper Dent* 2016;41:S7-26.
11. Soncini JA, Maserejian NN, Trachtenberg F et al. The longevity of amalgam versus compomer/composite restorations in posterior primary and permanent teeth: findings From the New England Children's Amalgam Trial. *J Am Dent Assoc* 2007;138:763-72.
12. Laske M, Opdam NJ, Bronkhorst EM et al. Longevity of direct restorations in Dutch dental practices. Descriptive study out of a practice based research network. *J Dent* 2016;46:12-7.
13. van de Sande FH, Opdam NJ, Rodolpho PA et al. Patient risk factors' influence on survival of posterior composites. *J Dent Res* 2013;92(Suppl 7):78S-83.
14. Opdam NJ, van de Sande FH, Bronkhorst E et al. Longevity of posterior composite restorations: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res* 2014;93:943-9.
15. Casagrande L, Dalpian DM, Ardenghi TM et al. Randomized clinical trial of adhesive restorations in primary molars. 18-month results. *Am J Dent* 2013;26:351-5.
16. Kopperud SE, Tveit AB, Opdam NJ et al. Occlusal caries management: preferences among dentists in Norway. *Caries Res* 2016;50:40-7.
17. Dutta BN, Gauba K, Tewari A et al. Silver amalgam versus resin modified GIC class-II restorations in primary molars: twelve month clinical evaluation. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2001;19:118-22.

18. Sengul F, Gurbuz T. Clinical evaluation of restorative materials in primary teeth class II lesions. *J Clin Pediatr Dent* 2015;39:315-21.
19. Roberts JF, Attari N, Sherriff M. The survival of resin modified glass ionomer and stainless steel crown restorations in primary molars, placed in a specialist paediatric dental practice. *Br Dent J* 2005;198:427-31.
20. Hse KM, Wei SH. Clinical evaluation of compomer in primary teeth: 1-year results. *J Am Dent Assoc* 1997;128:1088-96.
21. Kilpatrick NM, Murray JJ, McCabe JF. The use of a reinforced glass-ionomer cermet for the restoration of primary molars – a clinical-trial. *Br Dent J* 1995;179:175-9.
22. Espelid I, Tveit AB, Tornes KH et al. Clinical behaviour of glass ionomer restorations in primary teeth. *J Dent* 1999;27:437-42.
23. Kotsanos N, Arizos S. Evaluation of a resin modified glass ionomer serving both as indirect pulp therapy and as restorative material for primary molars. *Eur Arch Paediatr Dent* 2011;12:170-5.
24. Krämer N, Frankenberger R. Clinical performance of a condensable metal-reinforced glass ionomer cement in primary molars. *Br Dent J* 2001;190:317-21.
25. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med* 2009;6:e1000097.
26. Higgins J, Green S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Version 5.1.0. London: The Cochrane Collaboration, 2011.
27. Barnes DM, Blank LW, Gingell JC et al. A clinical evaluation of a resin-modified. Glass ionomer restorative material. *J Am Dent Assoc* 1995;126:1245-53.
28. Hickel R, Peschke A, Tyas M et al. FDI World Dental Federation – clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations. Update and clinical examples. *J Adhes Dent* 2010;12:259-72.
29. Bücher K, Metz I, Pitchika V et al. J. Survival characteristics of composite restorations in primary teeth. *Clin Oral Investig* 2015;19:1653-62.
30. Taifour D, Frencken JE, Beiruti N et al. Effectiveness of glass-ionomer (ART) and amalgam restorations in the deciduous dentition: results after 3 years. *Caries Res* 2002;36:437-44.
31. Leith R, O'Connell AC. A clinical study evaluating success of 2 commercially available pre-veneered primary molar stainless steel crowns. *Pediatr Dent* 2011;33:300-6.
32. Holst A. A 3-year clinical evaluation of Ketac-Silver restorations in primary molars. *Swed Dent J* 1996;20:209-14.
33. Croll TP, Bar-Zion Y, Segura A et al. Clinical performance of resin-modified glass ionomer cement restorations in primary teeth – A retrospective evaluation. *J Am Dent Assoc* 2001;132:1110-6.
34. Duggal MS, Toumba KJ, Sharma NK. Clinical performance of a compomer and amalgam for the interproximal restoration of primary molars: a 24-month evaluation. *Br Dent J* 2002;193:339-42.
35. Webman M, Mulki E, Roldan R et al. A retrospective study of the 3year survival rate of resin-modified glass-ionomer cement class ii restorations in primary molars. *J Clin Pediatr Dent* 2016;40:8-13.
36. Rutar J, McAllan L, Tyas MJ. Three-year clinical performance of glass ionomer cement in primary molars. *Int J Paediatr Dent* 2002;12:146-7.
37. Peters TC, Roeters JJ, Frankenmolen FW. Clinical evaluation of Dyract in primary molars: 1-year results. *Am J Dent* 1996;9:83-8.
38. Demarco FF, Collares K, Coelho-de-Souza FH et al. Anterior composite restorations: a systematic review on long-term survival and reasons for failure. *Dent Mater* 2015;31:1214-24.
39. Heintze SD, Rousson V. Clinical effectiveness of direct class II restorations – a meta-analysis. *J Adhes Dent* 2012;14:407-31.
40. Moraschini V, Fai CK, Alto RM et al. Amalgam and resin composite longevity of posterior restorations: a systematic review and meta-analysis. *J Dent* 2015;43:1043-50.
41. Heintze SD, Rousson V, Hickel R. Clinical effectiveness of direct anterior restorations – a meta-analysis. *Dent Mater* 2015;31:481-95.
42. Schueler IM, Hiller M, Roloff T et al. Clinical success of stainless steel crowns placed under general anaesthesia in primary molars: an observational follow up study. *J Dent* 2014;42:1396-403.
43. Anusavice KJ. Standardizing failure, success, and survival decisions in clinical studies of ceramic and metal-ceramic fixed dental prostheses. *Dent Mater* 2012;28:102-11.
44. Roberts JF, Sherriff M. The fate and survival of amalgam and preformed crown molar restorations placed in a specialist paediatric dental practice. *Br Dent J* 1990;169:237-44.
45. Innes NP, Ricketts D, Chong LY et al. Preformed crowns for decayed primary molar teeth. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;31:CD005512.
46. Attari N, Roberts JF. Restoration of primary teeth with crowns: a systematic review of the literature. *Eur Arch Paediatr Dent* 2006;7:58-62;discussion 63.
47. Manhart J, Chen H, Hamm G et al. Buonocore Memorial Lecture. Review of the clinical survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition. *Oper Dent* 2004;29:481-508.
48. Waggoner WF. Restoring primary anterior teeth: updated for 2014. *Pediatr Dent* 2015;37:163-70.
49. Goetts ML, Zborowski EJ, Costa FD et al. Nonpharmacologic intervention on the prevention of pain and anxiety during pediatric dental care: a systematic review. *Acad Pediatr* 2017;17:110-19.
50. Wang Y, Li C, Yuan H et al. Rubber dam isolation for restorative treatment in dental patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;9:CD009858.
51. Donly KJ. Restorative dentistry for children. *Dent Clin North Am* 2013;57:75-82.
52. Raggio DP, Tedesco TK, Calvo AF et al. Do glass ionomer cements prevent caries lesions in margins of restorations in primary teeth? A systematic review and meta-analysis. *J Am Dent Assoc* 2016;147:177-85.
53. Hara AT, Magalhaes CS, Serra MC et al. Cariostatic effect of fluoride-containing restorative systems associated with dentifrices on root dentin. *J Dent* 2002;30:205-12.
54. Cury JA, de Oliveira BH, dos Santos AP et al. Are fluoride releasing dental materials clinically effective on caries control? *Dent Mater* 2016;32:323-33.
55. Cenci MS, Tenuta LM, Pereira-Cenci T et al. Effect of microleakage and fluoride on enamel-dentine demineralization around restorations. *Caries Res* 2008;42:369-79.
56. Yengopal V, Mickenautsch S. Caries-preventive effect of resin-modified glass-ionomer cement (RM-GIC) versus composite resin: a quantitative systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent* 2011;12:5-14.
57. Marinho VC, Higgins JP, Sheiham A et al. Combinations of topical fluoride (toothpastes, mouthrinses, gels, varnishes) versus single topical fluoride for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;CD002781.
58. Demarco FF, Collares K, Correa MB et al. Should my composite restorations last forever? Why are they failing? *Braz Oral Res* 2017;31(Suppl 1):e56.
59. de Amorim RG, Leal SC, Mulder J et al. Amalgam and ART restorations in children: a controlled clinical trial. *Clin Oral Investig* 2014;18:117-24.
60. Gross LC, Griffen AL, Casamassimo PS. Compomers as Class II restorations in primary molars. *Pediatr Dent* 2001;23:24-7.
61. Abo-Hamar SE, El-Desouky SS, Abu Hamila NA. Two-year clinical performance in primary teeth of nano-filled versus conventional resin-modified glassionomer restorations. *Quintessence Int* 2015;46:381-8.
62. Andersson-Wenckert IE, Folkesson UH, Van Dijken JW. Durability of a polyacid-modified composite resin (compomer) in primary molars – A multicenter study. *Acta Odontol Scand* 1997;55:255-60.
63. Folkesson UH, Andersson-Wenckert IE, van Dijken JW. Resin-modified glass ionomer cement restorations in primary molars. *Swed Dent J* 1999;23:1-9.
64. Innes NP, Clarkson JE, Speed C et al. The FiCTION dental trial protocol – filling children's teeth: indicated or not? *BMC Oral Health* 2013;13:25.
65. Frencken JE. The state-of-the-art of ART restorations. *Dent Update* 2014;41:218-20, 222-4.
66. Welbury RR. The Hall Technique 10 years on: its effect and influence. *Br Dent J* 2017;222:421-2.