

Sekundære effekter på tenner og fyllingsmaterialer etter erstatning av amalgamfyllinger med andre restaureringsalternativer; en medisinsk metodevurdering

Arne-Henrik Finnanger & Aresh Darisiro
Det odontologiske fakultet, Universitetet i Oslo

Norsk Sammendrag

Det siste årene har det vært mye mediaeksponering rundt amalgamfyllinger, helseplager og eventuell helsegevinst relatert til det å skifte ut gamle amalgamfyllinger. Målet for denne studien var å ved hjelp av medisinsk metodevurdering å gi en systematisk gjennomgang av den vitenskapelig dokumentasjonen som foreligger om hvordan tennenes helse påvirkes av utskifting av amalgamfyllinger med andre restaureringsalternativer. Etter litteratursøket ble det laget en litteraturoversikt og det ble foretatt kritisk granskning av enkeltstudiene hvor studiene ble sortert etter kvalitet og studiedesign. Til slutt ble det utført en syntese dokumentasjon av tilfredsstillende kvalitet.

Etter syntese av litteraturen kunne man konkludere med at amalgam er et materiale godt egnet i molarer, det er holdbart og økonomisk, det har gode fysiske og kjemiske egenskaper, er et godt alternativ til kroneterapi, men anbefales ikke i premolarer. Kompositter kan trolig trygt benyttes på posteriore flater med tyggetrykk. Kompositt har kortere forventet funksjonstid enn amalgam, men fungerer godt i sin levetid og er ikke mer beheftet med endodontiske komplikasjoner enn amalgam i kaviteter der det er god avstand til pulpa. Resinforsterkede glassionomersementer er trolig et godt alternativ til amalgamfyllinger i posteriore tenner hos kariesaktive pasienter, men her mangler det fremdeles viktig dokumentasjon. Det lave antallet kliniske studier av høy kvalitet som er identifisert gjør det vanskelig å trekke absolutte konklusjoner om fyllingmaterialers funksjonstid i kaviteter preparert for amalgam. Flere randomiserte studier er nødvendig før man kan si noe sikkert om hva som er best egnet i slike kaviteter.

English summary

Dental effects of replacing amalgam fillings.

A Health Technology Assessment.

During the last years there have been much media attention about amalgam fillings, and health problems and benefits related to replacement of old amalgam fillings. By the use of a Health Technology Assessment approach, this study aimed to systematically go through the existing scientific literature reporting on the effect on dental health from replacing amalgam fillings with other restoration alternatives. After a comprehensive literature search, there was made a summary of the identified literature with a critical study of the published material, where the different studies were sorted according to their quality and character. Finally, there was made a synthesis of the documentation. Only four articles were found that had sufficient quality to be included in the scoring of evidence.

The synthesis of the literature, showed that amalgam is a material well suitable in molar teeth. It is resistant and cost efficient and has good physical and chemical qualities. It is an alternative to crown therapy, but is performing less well in the premolar teeth. The synthesis also suggested that composites perform well on loaded posterior surfaces. The composite does, however, have a shorter longevity than amalgam. Never the less, it performs well in its lifetime and is not more prone to endodontic complications than amalgam in cavities with a sufficient distance to the dental pulp. The included studies also shown that resin based ionomers can well be used as replacement for amalgam fillings in posterior teeth of caries-prone patients. However, more research is needed to evaluate these materials properly. The lack of good quality clinical studies in this field makes it difficult to draw any absolute conclusions as to the longevity of other filling materials when used in cavities prepared for amalgam. More randomised clinical trials have to be performed before one can be certain as to what treatment strategy is best for the teeth following replacement of amalgam.

Nøkkelord:

Amalgam, Alternative restaureringsmaterialer, Tannskader, Levetid på fyllinger,
komplikasjoner ved fyllingsterapi, Evidensbasert medisin, Medisinsk metodevurdering

Introduksjon:

Det er de siste årene rettet mye oppmerksomhet mot negative effekter av kvikksølvamalgam som dentalt restaureringsmateriale. Dette skyldes særlig at enkelte pasient- og behandlergrupper mener at kvikksølv avgitt fra amalgamfyllinger kan gi generelle helseplager. Det har kommet flere rapporter der pasienter har klaget over fysiske og psykiske helseplager som de subjektivt relaterer til sine amalgamfyllinger. De plagene som rapporteres er ofte karakterisert ved å være diffuse og generelle, som for eksempel tretthet, verking i ledd, svimmelhet med mer (1).

Amalgam har vært brukt i tannhelsetjenesten i Norge i over hundre år. Det er bred enighet om at kvikksølv avgitt fra amalgamfyllinger utgjør en del av den kvikksølveksponeringen befolkningen er utsatt for (2), men det er uklart om mengden frisatt kvikksølv fra fyllinger er stor nok til å forårsake sykdom utenfor munnhulen. Det er kjent at kvikksølv i høye doser kan føre til helseskader som gir forstyrrelser i hjernefunksjon, nyrefunksjon, immunsystemet og fosterutviklingen (2). Det finnes ikke sikre data for å angi en nedre grense for ufarlig eller uskadelig påvirkning av kvikksølveksponering da dette virker å være individuelt betinget. Det er påvist mindre, sub-kliniske effekter ved kvikksølv doser som tilsvarer doser som enkelte pasienter får fra sine amalgamfyllinger (2). I epidemiologiske studier er det ikke påvist noen sammenheng mellom amalgamfyllinger og sykdom, men man kan ikke utelukke at slike helseeffekter forekommer hos utsatte individer. I det siste har vært mye diskutert, i media, i fagmiljøer og i helsepolitiske fora, om hvor vidt det i dag er etisk og medisinsk forsvarlig å anvende amalgamfyllinger når vi har gode kvikksølvfrie alternativer. I gjeldende retningslinjer for tannhelsetjenesten gjort klart at det ikke skal benyttes kvikksølvamalgam som restaureringsmateriale med mindre annen alternativ behandling er kontraindisert eller pasienten selv ønsker dette (3).

Lokalt i munnhulen forekommer det slimhinnelesjoner såkalte orale lichenoide lesjoner (OLL) og oral lichen planus (OLP), som er satt i sammenheng med amalgamfyllinger (4). Det finnes studier som indikerer at amalgamfyllinger kan være årsak til slike lokale lesjoner. Sammenhenger er påvist både ved kliniske observasjoner (lesjonene forsvinner når amalgamfyllingen fjernes), kontaktallergitester (såkalte patch-tester), biopsier og analyser av celler fra lesjonene (4). Det har vært vist at mer enn 72% av slike lesjoner blir mindre eller forsvinner helt dersom amalgamfyllingene som er i kontakt med lesjonene fjernes. Ved lesjoner som går utover kontaktområdet eller som ikke var i kontakt med fyllingene, er tilhelingen mindre uttalt og varierer svært mellom forskjellige kliniske studier (4). Det synes dog hevet over tvil at kvikksølvamalgam kan forårsake slimhinnereaksjoner, og at lokale forandringer i munnslimhinnen i kontakt med amalgam er en klinisk indikasjon for å erstatte amalgamfyllinger med andre restaureringsalternativer.

Ved utskifting av amalgamfyllinger med alternative materialer oppstår det lett tekniske komplikasjoner som på sikt kan føre til skade på de involverte tenner. Etter fjerning av amalgamfyllinger har man en kavitet preparert for amalgam med konvergerende vegger egnet for mekanisk retensjon av amalgam. Dette vil for alternativene kompositt, glassionomer, innlegg og kroneterapi være suboptimale prepareringer. For materialene kompositt og glassionomer er hoveddelen av retensjonen relatert til emaljeflaten. Eksempelvis ønskes en kantskåret marginal avgrensning for kompositt og GIC for å øke retensjonen. Det er derfor rimelig å anta at sekundære alternative restaureringer som legges i kaviteter utformet for amalgam vil ha en klinisk kortere levetid enn primærfyllinger. Viderepreparering av amalgamkaviteten for å tilpasse den til nye materialer vil også kunne medføre en økt avvirkning av frisk tannsubstans med en påfølgende økt risiko for komplikasjoner som for eksempel pulpitt, perforasjon til pulpa og infraksjoner og frakturer, i tenner som utsettes for slik terapi. Likevel er trenden at fungerende amalgamfyllinger skiftes ut til fordel for hvite

restaureringsalternativer. Tannleger opplever ofte at de blir presset til slik behandling, både av helsemyndigheter, pasientorganisasjoner, massemedia, kollegaer og enkeltpasienter. For å kunne vurdere hva som er adekvat behandling (skifte ut eller ”la stå”) er det derfor viktig at behandlende tannlege får informasjon om hvor effektiv amalgamutskifting er, og hvilke risikoer man utsetter pasientene for. Hvilke konsekvenser har det for kvaliteten av terapivalget at man starter med en ferdig preparert amalgamkavitet? Hvilke bivirkninger oppstår og hvor ofte? Vil risikoen for fyllingsrelaterte komplikasjoner etter utskifting av amalgam med ”hvite” alternativer være så stor at den overskygger den helsemessige og/eller estetiske effekten? Målet med dette prosjektet er å oppsummere og gradere den dokumenterte kunnskapen som finnes om den kliniske effekten av amalgamutskifting på tenner og fyllinger. Dokumentasjon om levetid av erstatningsfyllinger og tenner etter utskifting av amalgamfyllinger er søkt fram og gjennomgått, og all framskaffet litteratur som omhandlet erstatningsfyllingene er vurdert i forhold til tannskader og fyllingsskader etter spesifikke problemstillinger (se tabell 1)

Prosjektet er et underprosjekt av en større utredning utført ved Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten (NAKS), som etter en forespørsel fra Avdeling for primærhelsetjenester i Sosial- og helsedirektoratet har utført en kunnskapsoppsummering om helseeffektene av å skifte ut kvikksølvholdige fyllinger hos pasienter med amalgamrelaterte helseplager (4).

Arbeidsmetoden og litteraturgrunnlaget

En medisinsk metodevurdering er en systematisk litteraturgjennomgang av den vitenskapelig dokumentasjonen som foreligger om en gitt medisinsk behandling (5). Det legges vekt på hvor virksom eller effektiv en behandling er og hvilke negative konsekvenser eller bivirkninger behandlingen gir. Det vitenskapelige grunnlaget for metoden settes i sammenheng med relevante vurderingselementer som for eksempel forekomst og praktisk gjennomførbarhet, norsk praksis, helseøkonomi, etikk og juridiske aspekter. Karakteristisk for

en metodevurdering er at den er gjennomført systematisk og kritisk, og at prosessen er godt dokumentert slik at den kan etterprøves (5).

Gjennomføring av en metodevurdering med en ekspertgruppe:

NAKS har utarbeidet en veileder for medisinsk metodevurdering (5), og prosjektgruppen fikk opplæring i den systematiske arbeidsmåten som brukes i slike utredninger. Den metodiske gjennomgangen av litteraturen som skulle foretas, krevde kunnskaper innen epidemiologi, statistikk og forskningsteori. Prosjektgruppen ble derfor satt sammen slik at den nødvendige kompetanse var til stede under arbeidet. Det ble lagt stor vekt på å kvalitetsvurdere studiene som inngikk i evidensgrunnlaget for utredningen. Det ble utarbeidet en prosjektplan hvor de sentrale elementene var intervensjonene som skulle vurderes, hvilken populasjon den skulle omfatte, hvilke utfall som skulle studeres og hvordan de kliniske studiene var planlagt og utført. Hver enkelt studie ble deretter gradert og rangert etter studie type og kvalitet før en endelig syntese av inkludert litteratur ble utført.

Et omfattende litteratursøk ble utarbeidet i samarbeid med en bibliotekar fra NAKS (Se tabell XX, LISE; KAN DU LAGE TABELL MED SØKSTRATEGI SOM KAN HENGE PÅ HER?!). I korthet foregikk litteraturgjennomgangen ved at litteraturen ble fordelt på lesepar i gruppen. Et sentralt punkt i litteraturgjennomgangen var at abstrakter og artikler ble vurdert av deltakerne uavhengig av hverandre.

Ved første trinn i prosessen ble alle abstrakter som framkom av søket lest. Publikasjoner som overhodet ikke omhandlet informasjon av verdi for denne studien ble luket ut. Alle andre publikasjoner ble inkludert i trinn 2 i fulltekst dersom minst én i leseparet hadde vurdert abstraktet som aktuelt.

Ved andre trinn leste medlemmene i gruppen publikasjonene i full tekst og ga igjen en uavhengig vurdering av kvalitet og studiedesign. I dette trinnet ble det særlig lagt vekt på om

publikasjonene beskrev riktig intervensjon, om riktig populasjon var inkludert i studien, om relevant utfall var målt og om studiedesignet var som spesifisert i prosjektplanen. De publikasjonene som begge i et lesepar var enige om var aktuelle, ble inkludert i neste trinn av evalueringen.

I trinn 3 ble publikasjonene gradert etter studiedesign avhengig av intern validitet ved bruk av sjekklister som var utformet for forskjellige typer studiedesign. De studier det var uenighet om man skulle inkludere ble diskuterte i hele gruppen før de ble inkludert eller forkastet. Ved dissens i gruppen ble alltid publikasjonen inkludert i evidensgrunnlaget. Det ble utarbeidet et vurderingsskjema for hver studie som inneholdt all viktig informasjon man ønsket å få fram i rapporten. Ved gjennomgangen ble det foretatt en intern validering av studiene og man kom frem til et evidensnivå for den enkelte publikasjon. Fra den litteraturen man hadde valgt, ble så den eksterne validiteten av hver enkelt studie vurdert og evidensstyrken av faktagrunnlaget totalt ble skåret. Til slutt foretok man en syntese av den inkluderte litteraturen (trinn 4).

To prosesser er sentrale i utarbeid av en systematisk litteraturoversikt, nemlig kritisk granskning av enkeltstudier og

syntese av samlet dokumentasjon.

Litteraturgjennomgangen som ble gjort på studier om effekten av utskifting av amalgamfyllinger kan oppsummeres slik:

• Litteratursøk

Det ble foretatt et litteratursøk etter inklusjonskriteriene listet i

Tekstboks 1. Det ble søkt i

Tekstboks 1

Kriterier for inklusjon av studier:

Populasjon: Restaureringsmateriale som erstatter amalgamfyllinger i permanente tenner

Intervensjon: Skifte av amalgamfylling

Utfall: Levetid/varighet av erstatningsfylling.

Tid: Litteratursøk fra 1985 og fram til og med juni 2006

Språk: Engelsk, Tysk og skandinavisk

Studiedesign: Kontrollerte studier, systematiske oversikter av kontrollerte studier og pasientserier med langtidsoppfølging ble inkludert

Klinisk relevans: Kun kliniske studier ble inkludert

følgende databaser for medisinsk litteratur: MEDLINE, EMBASE og COCHRANE. I alt ble det identifisert 116 publikasjoner som svarte til søkekriteriene.

- **TRINN 1** - Vurdering av titler og abstrakt og eksklusjon av ikke-relevant litteratur.

I trinn 1 ble sammendrag fra de 116 inkluderte studiene gjennomgått for å se på samsvaret mellom innholdet i publikasjonene og intensjonen med litteratursøket. I alt 54 av de 116 publikasjonene ble vurdert som relevante og dermed inkludert i trinn 2 (se tabell 1).

Lesepårene som utførte vurderingen var:

- a) Stud. odont. Arne-Henrik Finnanger – Prof. Dr. odont. Ståle Petter Lyngstadaas,
- b) Stud. odont. Arash Darisiro – Seniorforsker, Dr. philos. Cand. odont. Lise Lund Håheim

- **TRINN 2** - relevante artikler i fulltekst og vurdering problemstilling og studiedesign.

På dette trinnet ble de 54 inkluderte publikasjonene vurdert i fulltekst, og studier som manglet relevans og/eller kvalitet ble ekskludert. Av i alt 54 vurderte publikasjoner var det 10 som hadde tilfredsstillende kvalitet og studiedesign og som dermed ble inkludert i trinn 3. En del av de ekskluderte studiene ble inkludert som bakgrunns litteratur for syntesen (trinn 4).

- **TRINN 3** - Kritisk vurdering av studiekvalitet og intern validitet etter sjekklister.

På trinn 3 ble de 10 inkluderte publikasjonene sortert i kvalitetsklasser og gradert etter evidensnivå, faktaregistrering og vurdering av klinisk nytte. Det ble også utarbeidet en evidenstabell med de inkluderte studiene. Studier som hadde mangelfull kvalitet og/eller validitet ble ekskludert her. Fra de 10 publikasjonene som ble gransket på dette trinnet var det kun 4 studier som ble inkludert i trinn 4 (se tabell2). De seks publikasjonene som ble ekskludert på trinn 3 ble tatt med i bakgrunns materialet for syntesen.

- **TRINN4:** Syntese av samlet dokumentasjon

I det siste trinnet (trinn 4) ble de fire inkluderte studiene gradert etter evidensstyrke. En konklusjon basert på informasjonen fra publikasjonene ble utformet, og kunnskapen som foreligger om effekten av utskifting av amalgamfyllinger ble summert opp i henhold til de inklusjonskriterier som ble lagt til grunn for prosjektet (se tabell 3 og 4).

RESULTATER:

Sammendrag av inkludert litteratur:

Etter trinn 3 ble følgende fire artikler inkludert i studien:

1. Dijken J.W.V., Kieri C, Carlen M. Longvity of Extensive Class 2 Open-sandwich Restorations with a Resin-modified Glass-ionomer Cement (6).

Det ble undersøkt hvor lenge erstatningsfyllinger av resinforsterkede glassionomerfyllinger(RMGIC) varte, og deres kariostatiske effekt ble vurdert. Studien var i tillegg delt opp i seks eksperimentelle grupper; i fire grupper ble tykke lag RMGIC brukt , mens i to grupper ble det brukt tynne lag av RMGIC baserte materialer. Betydning av kavitetsbehandling (conditioning) før legging av sementen ble også undersøkt. Tre grupper ble etset med polyakryl syre, en gruppe med maleic acid som ets, i to grupper ble det kun anvendt spyling med vann. Restaureringene ble undersøkt etter 6, 12, 24, 36 måneder. Etter tre år var 5 % av fyllingene i uakseptabel stand, av disse måtte 10% byttes ut mens resten kunne repareres. Fyllinger i gruppene som ble lagt uten forutgående etsing viste lavest svikt frekvens. Lett til moderat erosjon ble sett i om lag 4 % av tilfellene, jevnt fordelt på alle gruppene.

2. Whithworth J.M., Myers P.M. Smith J.et al. Endodontic complications after plastic restorations in general practice (7).

Målet for undersøkelsen var å teste hypotesen om at pulpa-og dentinbeskyttelse med ”conditioning and sealing”(etsing og bonding) ikke var mindre effektivt enn tradisjonell Kalsiumhydroksyd behandling. Pulpas status ble undersøkt ved 6, 12, 24, 36 måneder, og ved akutttilstander. I denne studien ble det vist at dype karieslesjoner og kaviteter med eksponert pulpavev som ble restaurert med kompositt hadde en økt frekvens av pulpanekrose sammenlignet med tilsvarende kaviteter behandlet med kalsiumhydroksyd og amalgam. Videre ble det også funnet at tykkelsen på det gjenværende dentinet var avgjørende for prognosen for pulpa etter fyllingsterapi. Det ble også vist at i kaviteter hvor pulpa var komplett dekket av friskt dentin, var pulpa likeverdig beskyttet av de to behandlingsformene.

3. Tobi H, Kreulen C.M, Vondeling H,et al. Cost-effectiveness of composite resins and amalgam in the replacement of amalgam Class 2 restorations(8).

Det ble gjort kostnad-nytte undersøkelser på bruk av kompositt- og amalgammaterialer som erstatning for gamle amalgamfyllinger i klasse 2 kaviteter. Undersøkelsen ble utført over en femårsperiode. Det ble tatt utgangspunkt i tidsbruk for terapi, vedlikehold og reparasjoner, og for de nye fyllingenes levetid. I tillegg ble fyllingskantenes kvalitet løpende vurdert. Det ble ikke funnet noen forskjell i levetid mellom de anvendte materialene over de fem årene undersøkelsen varte. Imidlertid fant man en stor, signifikant forskjell på tiden som ble brukt på henholdsvis amalgam og kompositt fyllinger. I denne studien var restaureringer med amalgam forbundet med om lag halvparten så mye terapi-tid som det som var nødvendig for kompositt fyllinger ($p < 0,01$). I tillegg var også amalgamfyllinger hurtigere å fjerne ved en eventuell omlegging. Forfatterne fant også at lengre behandlingstid, og dermed høyere kostnader, ikke var forbundet med høyere kvalitet på restaureringene. Det kunne heller ikke påvises noen sammenheng mellom behandlingstid og fyllingskantenes kvalitet, verken for amalgam- eller komposittfyllinger.

4. Van Nieuwenhuysen J.-P, D'Hoore W, Carvalho J, et al. Long-term evaluation of extensive restorations in permanent teeth (9).

Denne publikasjonen omhandler funksjonstid for kroneterapi, kompositt- og amalgamfyllinger og tar i tillegg for seg risiko faktorer som påvirker materialenes funksjon over en periode på 18 år. Median funksjonstid for restaureringer i premolar og molarområdet var for kroneterapi på 14,6 år, for komposittfyllinger på 7,8 år, og for amalgamfyllinger på 12,8 år. Det ble funnet at ved sammenligning av funksjonstid kunne amalgamfyllinger, men ikke komposittresiner, være et tilfredsstillende alternativ til kroneterapi.

Syntese av litteraturgrunlaget.

Fyllingskader: Begrensninger i fyllingenes holdbarhet.

Ved gjennomgang av litteraturen framkom det at om lag 30 % av komposittfyllinger som var lagt som erstatningsfyllinger for amalgam trengte reparasjon eller omgjøring i løpet av studienes observasjonstider. Til sammenligning trengte 28 % av amalgamfyllingene og 24 % av tenner behandlet med kroner vedlikehold i denne perioden. Fraktur av fyllinger rammet i alt 8 % av fyllingene og dette var den viktigste årsaken til begrenset funksjonstid for slike restaureringer. Komposittfyllinger i premolarområdet virket å være spesielt utsatt for fraktur skader (18%). Ved fyllingsskader kunne halvparten av amalgamfyllingene repareres mens dette bare var mulig for 25 % av komposittfyllingene. Sekundærkaries var årsak til revisjon i 6 % av tilfellene og da spesielt ved store amalgamfyllinger i molarregionen. Kuspfrakturer med behandlingsbehov i premolarer og molarer ble observert i 5 % av partielle restaureringer med kompositt eller amalgam. Summerer man opp resultatene ser man at de restaureringene som kom dårligst ut var partielle restaureringer med kompositt eller amalgam. Likevel, uansett materialvalg, var 48 % av alle restaureringene velfungerende etter en observasjonstid

på opptil 18 år, mens 28 % av alle restaureringer måtte skiftes ut med nye fyllinger på grunn av funksjonsfeil (9).

Ved vurdering av fyllingkantenes kvalitet fant man at det etter en femårsperiode hadde alle restaureringer med kompositt og amalgam tendenser til marginal sprekkdannelse. Generelt var det liten forskjell mellom amalgam- og komposittfyllinger på dette området, men for MO/DO restaureringer i premolarer var det et unntak; her hadde komposittfyllinger en signifikant bedre marginal adaptasjon enn amalgamfyllinger ($p=0,04$). Samtidig framkom det at MO/DO komposittfyllinger i molarregionen hadde en noe økt tendens til marginale frakturer, og at omlag 20 % av slike fyllinger måtte skiftes ut eller repareres før 5 år var gått (8).

Glassionomersementer (GIC) har tidligere vært preget av utvasking og stor slitasje og har vært lite benyttet i okklusale kaviteter etter amalgamutskifting. Etter at resinforsterking av glassionomersementer (RMGIC) kom på markedet har dette nå blitt et alternativ til amalgam og kompositt hos kariesaktive pasienter. Ved gjennomgang av litteraturen fant man at ved bruk av RMGIC var bare 4 % av okklusale fyllinger preget av lett erosjon og kun én av 274 fyllinger viste utstrakt okklusal abrasjon og måtte skiftes. Imidlertid ble det observert små okklusale frakturer i 10 av de 274 restaureringer, langt de fleste i fyllingskantene langs den marginale forhøyningen. Fire av disse frakturene måtte repareres, mens de andre kun ble pusset (6). Ved gjennomgang av resultatene fra studier med RMGIC viste det seg at kun én av 274 restaureringer hadde sekundærkariesangrep i løpet av en treårsperiode. Det ble observert høyere frekvens av sekundærkaries rundt alle andre fyllingsmaterialer. Dette har som kjent bakgrunn i at glassionomersementer kan frigi små mengder fluor som trolig bidrar til økt kariesresistent i dentinet som er i kontakt med fyllingen.

Faktorer som påvirker funksjonstiden for fyllinger som erstatter amalgam er tennenes vitalitet, fyllingens utstrekning (partiell eller komplisert) og bruken av foring og parapulpale stifter for å retinere materialet (9). Komposittmaterialer kommer i undersøkelsen ut med samme

holdbarhet som amalgam over den første femårsperioden om man sammenligner alle fyllingstyper (8). Ser man derimot bare på klasse 1 og 2 fyllinger i premolarer kommer komposittmaterialene kvalitetsmessig dårligere ut enn amalgamer selv etter bare to års observasjonstid (12). I store posteriore restaureringer virker det dog som om amalgamer og kompositter i dag er relativt likeverdige alternativer og at begge kan fungere adekvat i mer enn ti år dersom tennene er friske og det ikke forekommer dentale komplikasjoner som påvirker tennenes vitalitet (13).

Fyllingsskader: Muligheter av fyllingsreparasjon, fremfor ny utskifting.

Ved sammenligning av kroneterapi, amalgam og komposittfyllinger ble det funnet at omlag 10% av skadede erstatningsfyllinger i molarer og 15 % i premolarer kunne repareres i stedet for å skiftes ut. Skadede sekundærfyllinger av kompositt i premolarområdet måtte byttes ut i 19% av tilfellene, mens bare 8 % av skadede fyllinger i molarene måtte byttes ut (9). Det ble også funnet at svikt i fyllingsmaterialer som medfører utskifting av hele fyllingen, oftest skjedde i premolarene (34 %) og var sjeldnere i molarene (27 %). Konsekvensen av fyllingssvikt i premolarer og molarer var også forskjellig. I fire prosent av tennene hvor restaureringene sviktet måtte tennene trekkes. Det høyeste antallet ekstraksjoner var relatert til kompliserte amalgamrestaureringer i premolarer. Restaurering med fullkroner var den terapiformen som ga færrest komplikasjoner når man sammenlignet amalgamer, kompositter og kroneterapi. Kroner kunne også i langt større grad enn fyllinger repareres i stedet for å skiftes ut (9).

Tannskader: Pulparesponser på fyllingsmaterialene.

Ved gjennomgang av litteraturen kom det fram at om lag 29 % av tenner som fikk skiftet ut amalgamfyllinger hadde en eller flere former for sekvele etter legging av komposittfyllinger.

Slike sekveler persisterer gjerne opp til to år (12) og er relativt ofte forbundet med permanent skade på tennene. Ved undersøkelse av fyllingskomplikasjoner etter amalgamutskifting med kompositter i posteriore tenner som medførte behov for endodontisk behandling kam man fram til at pulpanekrose ikke var assosiert med preoperativ smerte, kofferdam eller bruk av Kalsiumhydroksyd eller ”conditioning and sealing”. Det antas derfor at det ikke er mer pulpavennlig å legge for eksempel Dycal[®] pulpanært, fremfor det å etse, bonde og fylle kaviteter med kompositt. Derimot kan det påvises en klar sammenheng mellom pulpanekrose og dype eller pulpaeksponerte kaviteter ($p < 0,001$, odds ratio 7,8). Pulpaeksponering virker å være en hoveddeterminanten for pulpas skjebne, ($P < 0,0001$), odds ratio 28,4), og komposittresiner er signifikant mer assosiert med pulpanekroser enn hva tilfellet er for amalgamer ($P=0,017$, odds ratio 3,92). Det er dog vanskelig å trekke konklusjoner om fyllingsmaterialenes biologiske egenskaper på basis av disse resultatene da de kliniske studiene klart viser at selv et tynt lag med intakt primær dentin er nok for at pulpa forblir upåvirket av selve fyllingsmaterialene. Problemet med kompositter er mest sannsynlig polymeriseringskontraksjonen som medfører tap av integriteten mellom tann og fylling og/eller mikrofrakturer i dentinveggen mellom pulpa og fylling. Slike kontraksjoner er vist å ha stor betydning for utvikling av pulpaskader. Dette var særlig tydelig i en studie med tre års oppfølging der man fant at 2,7 % av alle tenner som ble behandlet med komposittresiner etter utskifting av amalgam utviklet pulpanekrose (7). Glassionomerasementer virker heller ikke å være et pulpavennlig alternativ til amalgam ved pulpanære fyllinger. I dype kaviteter behandlet med RMGIC ble postoperativ smerte registrert for 9 av 237 tenner (3,8 %). Av disse var tre av tennene symptomfrie etter en uke, mens fire tenner fortsatt hadde symptomer på pulpitt etter et år (6).

Diskusjon:

Downer M.C. og medarbeidere (11) gjennomførte i 1999 en systematisk gjennomgang av all litteratur om holdbarheten på tannrestaureringermaterialer. I dette arbeidet ble det utført et omfattende litteratursøk og publiserte studier ble sortert og rangert etter kvalitet og validitet. Forfatterene konkluderte med at det foreløpig er for få randomiserte studier, og mange av de som er gjennomført er av lav kvalitet, til at sikre konklusjoner kan trekkes vedrørende moderne fyllingsmaterialers funksjonstid, kvalitet og bivirkningsfrekvens. Det ble således konkludert med at det ikke er mulig å få et korrekt inntrykk av kvalitet og holdbarhet på fyllingsmaterialene som i dag benyttes til primære fyllinger. Litteratursøket som ligger til grunn for den her omtalte rapporten var smalere, da målet var å utlede kunnskap fra publikasjoner som omhandlet kliniske studier av restaureringsmaterialer brukt ved amalgamutskifting. Også i dette søket var antallet randomisert studier svært lavt, og ingen av studiene ble rangert i de høyeste kvalitetsgruppene. Når vi allikevel har valgt å oppsummere den publiserte informasjonen er det fordi resultatene både fra bakgrunslitteraturen og fra den inkluderte litteraturen er svært sammenfallende med hensyn på resultater av amalgamutskifting med tannfargede fyllingsmaterialer.

Store amalgamfyllinger er holdbare, og dannelsen av korrosjonsprodukter medfører god marginal adaptasjon. Men nettopp korrosjonsprodukter kan også bidra til å utvide fyllingen og kan medføre frakturer. Eksempelvis anbefales ikke kompliserte amalgamfyllinger i premolarer, da slike var opphav til flest ekstraksjoner (9). Problemstillingen blir hvorvidt man har en så god amalgamfylling at man er villig til å risikere eventuelle kuspfrakturer og dermed større og dyrere restaureringer som kan innebærer protetik. Store molarfyllinger av amalgam var også utsatt for sekundærkaries (9). Ulempen med kompositresiner er relatert til kontraksjonen som skjer under konvertering av monomere molekylene inn i det polymere nettverket. Denne polymeriseringen av komposittene resulterer i et relativt høyt stress i

restaureringen på grunn av krymping av fyllingsvolum. Dette kan medføre løsning fra kavitetsveggene og fraktur av materialet. Spesielt i dype deler av proksimalbokser i klasse 2 fyllinger kan krymping medføre minsket adaptasjon til kavitetsveggene, økt risiko for karies, marginal lekkasje, og økt sensitivitet (6). Men selv ved suboptimale kaviteter (kaviteter preparert for amalgam) så kunne det utledes av litteraturen at holdbarheten til disse fyllingene, ikke avvek vesentlig fra primære fyllinger med samme materiale (11).

I en bakgrunnsartikkel av Ten Cate et al ble også glassionomers påvirkning på kariøse lesjoner undersøkt. Det ble funnet tegn til remineralisering i vevet som var i kontakkt med og omkranset fyllingen. Karieslignende lesjoner viste tegn til remineralisering selv under forhold med kraftig plakkdannelse (14). Van Dijken et al anbefaler RMGIC som et interessant alternativ til amalgam (6). Forfatterne framholder deres kliniske studie over tre år viser at attrisjon og erosjon et minimalt problem for dette materialet. Det må dog påpekes at studien hadde altfor kort oppfølgingstid til at man kunne si noe generelt om funksjonstiden for RMGIC materialer, og flere langtidsstudier er nødvendig før man kan si noe om den totale varigheten av RMGIC restaureringer, både i primære og sekundære kaviteter.

Utredningsgruppen hadde ønsket seg flere randomiserte studier der ulike restaureringsmaterialer evalueres for bruk etter utskifting av amalgam. Et vesentlig problem med dokumentasjonen som denne rapporten bygger på er at publikasjonene omhandler materialer som ikke lenger er i bruk. Nye varianter med forbedrede egenskaper har kommet på markedet og spørsmålet blir da om man i dag bruker materialer som er vesentlig bedre enn de er vurdert i de rapporterte kliniske studiene. Samtidig må dette veies opp mot ønsket om undersøkelser med lang oppfølgingstid. I tillegg er det en stor mangel på studier som har med viktige kliniske vurderingselementer som kariesaktivitet, periodontitt i relasjon til fyllingskanter, marginal lekkasje, attrisjon og tap av bitthøyde og estetikk.

Konklusjon:

Fra litteraturen kan man trekke konklusjonen at amalgam er et materiale godt egnet i molarer, det er holdbart og økonomisk, det har gode fysiske og kjemiske egenskaper, er et godt alternativ til kroneterapi, men anbefales ikke i premolarer. Kompositter kan trolig trygt benyttes på posteriore flater med tyggetrykk. Kompositt har dog kortere forventet funksjonstid, men fungerer godt i sin levetid og er ikke mer beheftet med endodontiske komplikasjoner enn amalgam i kaviteter der det er god avstand til pulpa. Pulpa beskyttes like godt av etsing og bonding som av kalsiumhydroksyd. Forsterkede glassionimersementer er trolig et godt alternativ til amalgamfyllinger i posteriore tenner hos kariesaktive pasienter, men her mangler det framdeles viktig dokumentasjon. Det lave antallet kliniske studier av høy kvalitet som er identifisert gjør det vanskelig å trekke absolutte konklusjoner om fyllingsmaterialers funksjonstid i kaviteter preparert for amalgam. Flere randomiserte studier er nødvendig før man kan si noe sikkert om hva som er best egnet i slike kaviteter etter utskifting av amalgam.

Valg av fyllingsmateriale påvirkes av tannlegers utdannelse, kunnskap og kliniske erfaringer, markedsføring av fyllingsmaterialer samt pasientenes ønsker. Det er rimelig å anta at estetikk og økonomi har relativt stor innvirkning på pasientens valg, mens tannlegene trolig vektlegger de medisinske, fysiske og kjemiske egenskapene til materialene. I 2002 foretok Gimmetad et al en undersøkelse i Norge der det ble funnet at 20 % av tennene som hadde amalgamfyllinger fra før, på nytt fylt med amalgam, mens det i 68% av tennene ble valgt hvite materialer. Man ser her en tendens til at stadig færre amalgamfyllinger blir erstattet med nytt amalgam (10).

Kvikksølvamalgamer er således på vei til å bli faset ut som fyllingsmateriale. De er nok mange grunner til dette, både helse- og miljømyndighetenes reguleringer, og tannlegers faglige og pasienters estetiske preferanser er nok av betydning for denne utviklingen. Trenden forsterkes trolig også den stadig økende frykten for at amalgamfyllinger skal ha negative

helseeffekter hos enkelte pasientgrupper. Den viktigste årsaken er nok likevel at utviklingen av avanserte tannfargede materialer med gode kliniske egenskaper har kommet langt nok til at det i dag er medisinsk forsvarlig å anvende tannfargede materialer i nær sagt alle typer kaviteter. Spørsmålet om bruk av amalgam eller tannfargede fyllinger blir derfor stadig mer et spørsmål av estetisk og helseøkonomisk karakter.

Takk til:

Veileder: Prof. Dr.odont. Petter Ståle Lyngstadaas (Universitetet i Oslo)

Veileder: Seniorforsker, Dr. philos. Lise Lund Håheim (Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten)

Bibliotekar: Sari Susanne Ormstad (Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten)

Referanser:

- 1) Bivirkningsgruppen i Bergen. Rapport fra bivirkningsgruppen oktober 2006 www.uib.no/bivirkningsgruppen/BVGtxt/Rapport_fra_Bivirkningsgruppen_2006.pdf
Avlest 01.11.2006 kl.20:00
- 2) WHO. Inorganic Mercury. Environmental Health Criteria 118. 1991.
- 3) Retninglinjer for bruk av tannrestaureringsmaterialer. Informasjon til tannhelsepersonell om bruk av materialer til restaurering av enkelttenner. Sosial- og helsedirektoratet 2003.
- 4) Helseeffekt av å skifte ut amalgam ved mistanke om plager eller helseskader fra amalgam. Rapport fra kunnskapssenteret nr.10-2006. En medisinsk metodevurdering basert på egen litteraturgjennomgang.
- 5) Medisinsk Metodevurdering, en innføring. Senter for medisinsk metodevurdering, 2003.
- 6) Dijken J.W.V., Kieri C, Carlen M. Longvity of Extensive Class 2 Open-sandwich Restorations with a Resin-modified Glass-ionomer Cement J Dent Res 1999; 78: 1319-1325.
- 7) Whithworth J.M., Myers P.M. Smith J. et al. Endodontic complications after plastic restorations in general practices. International endodontic Journal 2005; 38: 409-416.
- 8) Tobi H, Kreulen C.M, Vondeling H, et al, Cost-effectiveness of composite resins and amalgam in the replacement of amalgam Class 2 restorations, Community Dent Oral Epidemiol 1999;27 137-43.
- 9) Van Nieuwenhuysen J.-P., D'Hoore W., Carvalho J, et al. Long-term evaluation of extensive restorations in permanent teeth. Journal of Dentistry, 2003;31, 395-405.
- 10) Gimmetstad A.L, Holst D., Grytten J. et al. Exit amalgam?-Amalgambruk i tannhelsetjenesten i Norge 2002. Nor Tannlegeforen Tid 2004; 114: 284-6.
- 11) Downer M.C, Azli N.A., Bedi R., et al. How long do routine dental restorations last? systematic review. British Dental Journal 1999;187: 432-439.
- 12) Stangel I., Barolet R.Y. Clinical evaluation of two posterior composite resins: two year results. Journal of Oral rehabilitation 1990; 17:257-268.
- 13) Mair.L.H. Ten-year clinical assessment of three posterior resin composites and two amalgams. Quintessence Int 1998;29:483-490..
- 14) ten Cate, van Duinen R.N.B. Hypermineralization of dentinal Lesions adjacent too glass-ionomer cement restorations. J. Dent Res 1995;74:1266-1271

Tabell 1: Oversikt over fylling og tannskader i forbindelse med amalgamfyllinger.

Fyllingskader	<ul style="list-style-type: none"> - fraktur av fylling - marginal lekkasje - attrisjon av fyllingsmateriale/tap av bitthøyde - tap av fylling - estetikk
Tannskader	<ul style="list-style-type: none"> - fraktur av tann - endodontisk behandling/pulp - smerte/pulpitt - ekstraksjoner - periodontitt i relasjon til fyllingskanter - sekundær karies

Tabell 2: Oversikt over artikler på de forskjellige trinn i den systematiske litteraturgjennomgangen.

Trinn i arbeidsgang.	Antall artikler totalt	Antall artikler ekskluderte	Antall artikler til neste trinn.	Eksklusjonsårsaker
Trinn 1	116	63	53	Omhandler ikke utskifting av amalgam.
Trinn 2	53	43	10	Omhandler ikke utskifting av amalgam.
Trinn 3	10	6	4	Fire omhandlet ikke amalgam, en hadde ikke endepunkt relatert til oppgaven, og to artikler hadde for lav evidensgrad.
Trinn 4	4			

Tabell3: Inkluderte artikler etter trinn 3 vurdering.

Forfatter og tittel:	Studiedesign:	Antall fyllinger, materiale, tidsperiode:	Resultater/Konklusjon:	Evidensscore:
J.M.Whithworth et al. “Endodontic complications after plastic restorations in general practices	Pasientstudie, prospektiv kohort studie	274 fyllinger, åpen sandwich med RMGIC, 36mnd	RMGIC er passende alternativ til amalgam i kariesaktive pasienter. Langtidsstudier er nødvendige for å si noe eksakt om fyllingenes levetid.	1+
H.Tobi et al, ” Cost-effectiveness of composite resins and amalgam in the replacement of amalgam Class 2 restorations”	Enkelt blindet randomisert kontrollert studie.	602 fyllinger, Conditioning and sealing (kompositt) og calciumhydroksid, 36mnd.	Conditioning and sealing beskytter like godt som calcium hydroksid, ved pulpaeksponering mer nekrose ved kompositt fylling.	1+
J.W.V.Dijken et al, “Longvity and Extensive Class 2 Open-sandwich Restorations with a Resin-modified Glass-ionomer Cement”	Kostnad-nytte analyse av en subgruppe i en randomisert klinisk studie.	73 fyllinger, kompositt og amalgam, 5 år.	Amalgam er tentativt mer kosteffektivt enn kompositt. Fyllingsterapi med amalgam er mer tidseffektivt sammenlignet med kompositt.	2++
J.-P. Van Nieuwenhuysen et al, “Long-term evaluation of extensive restorations in permanent teeth”	Pasientserie	722 amalgamfyllinger, 115 komposittfyllinger, 89 kroner, 17 år	Store amalgamfyllinger men ikke kompositt kan benyttes som alternativ til kroner når det tas utgangspunkt i fyllingenes levetid.	3+

Tabell4: Ekskluderte artikler etter trinn3 vurdering.

Artikler som ble ekskludert i trinn 3	Eksklusjon grunnlag/årsak
Stenberg R, Matsson L. Clinical evaluation of glass ceramic inlays (Dicor). <i>Acta Odontologica Scandinavica</i> . 1993; 51 :91-7. Ref ID: 129	Omhandler ikke amalgamutskiftning
Stangel I, Barolet RY. Clinical evaluation of two posterior composite resins: two-year results. <i>Journal of oral rehabilitation</i> 1990; 17 :257-68. Ref ID: 52	Omhandler ikke amalgam utskiftning, mangler populasjon- og pasientkriterier, kun en behandler.
Mair LH. Ten-year clinical assessment of three posterior resin composites and two amalgams. <i>Quintessence international</i> . 1998; 29 :483-90. Ref ID: 109	Omhandler ikke amalgamutskiftning
Kreulen CM, Moscovich H, Dansen KA, Creugers NH. Time-and-motion study on class II copy-milled ceramic inlays. <i>Journal of dentistry</i> . 2000; 28 :429-36. Ref ID: 93	Ikke spesifikasjoner om de tennene amalgamutskiftning finner sted. 1 års studie → kort oppfølgingstid
Cloyd S, Gilpatrick RO, Moore D. Preventive resin restorations vs. amalgam restorations: a three-year clinical study. <i>Journal of the Tennessee Dental Association</i> . 1997; 77 :36-40. Ref ID: 115	Omhandler ikke amalgamutskiftning, men sammenlikning av forskjellige materialer.
Kreulen CM, Moscovich H, Dansen KA, Creugers NH. Time-and-motion study on class II copy-milled ceramic inlays. <i>Journal of dentistry</i> . 2000; 28 :429-36. Ref ID: 93	Ikke endepunkt relatert til oppgaven. Ikke noe informasjon om levetiden angående inlays.

Søkestrategier

The Cochrane Library

Kontaktperson: Aresh Darisiro, Arne-Henrik Finnanger, Lise Lund Håheim

Søk: Aresh Darisiro og Arne-Henrik Finnanger

Database: The Cochrane Library 2006, Issue 1

Dato: 16.03.2006

Antall treff: CDSR 0; DARE 0; CENTRAL 57; HTA 0

Kommentarer:

[MeSH descriptor Dental Amalgam explode all trees in MeSH products](#)

[amalgam* in Record Title or amalgam* in Abstract in all products](#)

[\(\(mercury or silver or copper\) near filling*\) in Record Title or \(\(mercury or silver or copper\) near filling*\) in Abstract in all products](#)

[\(#1 OR #2 OR #3\)](#)

[MeSH descriptor Retreatment explode all trees in MeSH products](#)

[MeSH descriptor Device Removal explode all trees in MeSH products](#)

[remov* in Record Title or remov* in Abstract in all products](#)

[replac* in Record Title or replac in Abstract in all products](#)

[substitut* in Record Title or substitut* in Abstract in all products](#)

[chang* in Record Title or chang* in Abstract in all products](#)

[revis* in Record Title or revis* in Abstract in all products](#)

[\(#5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11\)](#)

[\(#4 AND #12\)](#)

[MeSH descriptor Composite Resins explode all trees in MeSH products](#)

[composite* in Record Title or composite* in Abstract in all products](#)

[resin* in Record Title or resin* in Abstract in all products](#)

[\(#14 OR #15 OR #16\)](#)

[MeSH descriptor Glass Ionomer Cements explode all trees in MeSH products](#)

[glass ionomer* in Record Title or glass ionomer* in Abstract in all products](#)

[polyalkenoate cement* in Record Title or polyalkenoate cement* in Abstract in all products](#)

[cermet* in Record Title or cermet* in Abstract in all products](#)

[ketac silver* in Record Title or ketac silver* in Abstract in all products](#)

[chemfil in Record Title or chemfil in Abstract in all products](#)

[\(#18 OR #19 OR #20 OR #21 OR #22 OR #23\)](#)

[MeSH descriptor Dental Porcelain explode all trees in MeSH products](#)

MeSH descriptor **Ceramics** explode all trees in **MeSH products**

porcelain* in **Record Title** or **porcelain*** in **Abstract** in **all products**

ceramic* in **Record Title** or **ceramic*** in **Abstract** in **all products**

(#25 OR #26 OR #27 OR #28)

MeSH descriptor **Gold Alloys** explode all trees in **MeSH products**

gold* in **Record Title** or **gold*** in **Abstract** in **all products**

(#30 OR #31)

MeSH descriptor **Compomers** explode all trees in **MeSH products**

composite inlay* in **Record Title** or **composite inlay*** in **Abstract** in **all products**

resin* in **Record Title** or **resin*** in **Abstract** in **all products**

compomer* in **Record Title** or **compomer*** in **Abstract** in **all products**

(#33 OR #34 OR #35 OR #36 OR #75)

MeSH descriptor **Gallium** explode all trees in **MeSH products**

MeSH descriptor **Indium** explode all trees in **MeSH products**

MeSH descriptor **Titanium** explode all trees in **MeSH products**

MeSH descriptor **Carbon** explode all trees in **MeSH products**

MeSH descriptor **Zinc Oxide-Eugenol Cement** explode all trees in **MeSH products**

gallium* in **Record Title** or **gallium*** in **Abstract** in **all products**

indium* in **Record Title** or **indium*** in **Abstract** in **all products**

titanium* in **Record Title** or **titanium*** in **Abstract** in **all products**

carbon fiber reinforced filling* in **Record Title** or **carbon fiber reinforced filling*** in **Abstract** in **all products**

IRM in **Record Title** or **IRM** in **Abstract** in **all products**

intermediate restorative material* in **Record Title** or **intermediate restorative material*** in **Abstract** in **all products**

eugenol zinc oxide cement* in **Record Title** or **eugenol zinc oxide cement*** in **Abstract** in **all products**

zinc eugenate* in **Record Title** or **zinc eugenate*** in **Abstract** in **all products**

carbon filament* in **Record Title** or **carbon filament*** in **Abstract** in **all products**

caryosan* in **Record Title** or **caryosan*** in **Abstract** in **all products**

(#38 OR #39 OR #40 OR #41 OR #42 OR #43 OR #44 OR #45 OR #45 OR #46 OR #47 OR #48 OR #49 OR #50 OR #50 OR #51 OR #52)

MeSH descriptor **Dental Alloys** explode all trees in **MeSH products**

MeSH descriptor **Inlays** explode all trees in **MeSH products**

MeSH descriptor **Materials Testing** explode all trees in **MeSH products**

MeSH descriptor **Dental Cavity Preparation** explode all trees in **MeSH products**

MeSH descriptor **Crowns** explode all trees in **MeSH products**

MeSH descriptor **Dental Bonding** explode all trees in **MeSH products**

MeSH descriptor [Marginal Adaptation \(Dentistry\)](#) explode all trees in [MeSH products](#)

[\(alternative near \(restorati* or material* or filling*\)\) in Record Title or \(alternative near \(restorati* or material* or filling*\)\) in Abstract in all products](#)

[\(replacement near \(restorati* or material* or filling*\)\) in Record Title or \(replacement near \(restorati* or material* or filling*\)\) in Abstract in all products](#)

[\(substitut* near \(restorati* or material* or filling*\)\) in Record Title or \(substitut* near \(restorati* or material* or filling*\)\) in Abstract in all products](#)

[posterior restoration* in Record Title or posterior restoration* in Abstract in all products](#)

[anterior restoration* in Record Title or anterior restoration* in Abstract in all products](#)

[dental alloy* in Record Title or dental alloy* in Abstract in all products](#)

[tooth alloy* in Record Title or tooth alloy* in Abstract in all products](#)

[inlay* in Record Title or inlay* in Abstract in all products](#)

[onlay* in Record Title or onlay* in Abstract in all products](#)

[\(material* near testing*\) in Record Title or \(material* near testing*\) in Abstract in all products](#)

[\(dental cavit*\) OR crown* OR \(dental bonding\) OR \(dental marginal adaptation\) in Record Title or \(dental cavit*\) OR crown* OR \(dental bonding\) OR \(dental marginal adaptation\) in Abstract in all products](#)

[\(#54 OR #55 OR #56 OR #57 OR #58 OR #59 OR #60 OR #61 OR #62 OR #63 OR #64 OR #65 OR #66 OR #67 OR #68 OR #69 OR #70 OR #71\)](#)

[\(#17 OR #24 OR #29 OR #32 OR #37 OR #53 OR #72\)](#)

[\(#13 AND #73\)](#)

MeSH descriptor [Acrylic Resins](#), this term only in [MeSH products](#)

MEDLINE

Kontaktperson: Aresh Darisiro, Arne-Henrik Finnanger, Lise Lund Håheim

Søk: Aresh Darisiro og Arne-Henrik Finnanger

Database: Ovid MEDLINE 1966 to March Week 2 2006

Dato: 02.03.2006

Antall treff: 90

Kommentarer: Vi har brukt søkefiltre utviklet av SIGN.

1. Dental Amalgam/
2. amalgam\$1.tw.
3. (mercury adj3 filling\$).tw.
4. (silver adj3 filling\$).tw.
5. (copper adj3 filling\$).tw.
6. or/1-5
7. Retreatment/
8. Device Removal/
9. remov\$.tw.

10. replac\$.tw.
11. substitut\$.tw.
12. chang\$.tw.
13. revis\$.tw.
14. or/7-13
15. 6 and 14
16. Composite Resins/
17. composite\$.tw.
18. resin\$.tw.
19. or/16-18
20. exp Glass Ionomer Cements/
21. glass ionomer\$.tw.
22. polyalkenoate cement\$.tw.
23. cermet.tw.
24. ketac silver.tw.
25. chemfil.tw.
26. or/20-25
27. Dental Porcelain/
28. Ceramics/
29. porcelain.tw.
30. ceramic\$.tw.
31. or/27-30
32. Gold Alloys/
33. gold\$.tw.
34. or/32-33
35. Compomers/
36. Acrylic Resins/
37. compomer\$.tw.
38. or/35-37
39. Gallium/
40. Indium/
41. Titanium/
42. Carbon/
43. Zinc Oxide-Eugenol Cement/
44. gallium\$.tw.
45. indium\$.tw.
46. titanium\$.tw.
47. (carbon adj (fiber or fibre) adj reinforced filling\$.tw.
48. irm.tw.
49. intermediate restorative material\$.tw.
50. zinc oxide-eugenol cement\$.tw.
51. zinc eugenate.tw.
52. caryosan.tw.
53. carbon filament\$.tw.
54. or/39-53
55. Dental Alloys/
56. Inlays/
57. Materials Testing/
58. Dental Cavity Preparation/
59. Crowns/

60. Dental Bonding/
61. "Marginal Adaptation (Dentistry)"/
62. (alternative adj5 (restorati\$ or material\$ or filling\$)).tw.
63. (replacement adj5 (restorati\$ or material\$ or filling\$)).tw.
64. (substitut\$ adj5 (restorati\$ or material\$ or filling\$)).tw.
65. posterior restoration\$.tw.
66. anterior restoration\$.tw.
67. dental alloy\$.tw.
68. tooth alloy\$.tw.
69. inlay\$.tw.
70. onlay\$.tw.
71. (material\$ adj3 testing).tw.
72. dental cavit\$.tw.
73. crown\$1.tw.
74. dental bonding.tw.
75. dental marginal adaptation.tw.
76. or/55-75
77. or/19,26,31,34,38,54,76
78. 15 and 77
79. Meta-Analysis/
80. meta analy\$.tw.
81. metaanaly\$.tw.
82. meta analysis.pt.
83. (systematic adj (review\$1 or overview\$1)).tw.
84. exp Review Literature/
85. or/79-84
86. cochrane.ab.
87. embase.ab.
88. (psyclit or psychlit).ab.
89. (psycinfo or psychinfo).ab.
90. (cinahl or cinhal).ab.
91. science citation index.ab.
92. bids.ab.
93. cancerlit.ab.
94. or/86-93
95. reference list\$.ab.
96. bibliograph\$.ab.
97. hand-search\$.ab.
98. relevant journals.ab.
99. manual search\$.ab.
100. or/95-99
101. selection criteria.ab.
102. data extraction.ab.
103. 101 or 102
104. review.pt.
105. 103 and 104
106. comment.pt.
107. letter.pt.
108. editorial.pt.
109. animal/

110. human/
111. 109 not (109 and 110)
112. or/106-108,111
113. 85 or 94 or 100 or 105
114. 113 not 112
115. 78 and 114
116. Randomized Controlled Trials/
117. randomized controlled trial.pt.
118. Random Allocation/
119. Double Blind Method/
120. Single Blind Method/
121. clinical trial.pt.
122. exp Clinical Trials/
123. or/116-122
124. (clinic adj trial\$1).tw.
125. ((singl\$ or doubl\$ or treb\$ or tripl\$) adj (blind\$3 or mask\$3)).tw.
126. PLACEBOS/
127. placebo\$.tw.
128. randomly allocated.tw.
129. (allocated adj2 random).tw.
130. or/124-129
131. 123 or 130
132. case report.tw.
133. letter.pt.
134. historical article.pt.
135. review of reported cases.pt.
136. review, multicase.pt.
137. or/132-136
138. 131 not 137
139. 78 and 138
140. 115 or 139

EMBASE

Kontaktperson: Aresh Darisiro, Arne-Henrik Finnanger, Lise Lund Håheim

Søk: Aresh Darisiro og Arne-Henrik Finnanger

Database: Ovid EMBASE

Dato: 16.03.2006

Antall treff: 11

Kommentarer: Vi har brukt søkefiltre utviklet av SIGN.

1. Dental Alloy/
2. AMALGAM/
3. amalgam\$.tw.
4. (mercury adj3 filling\$).tw.
5. (silver adj3 filling\$).tw.
6. (copper adj3 filling\$).tw.
7. or/1-6
8. Device Removal/
9. RETREATMENT/

10. remov\$.tw.
11. replac\$.tw.
12. substitut\$.tw.
13. chang\$.tw.
14. revis\$.tw.
15. or/8-14
16. 7 and 15
17. Composite Material/
18. RESIN/
19. dental resin composite/
20. composite\$.tw.
21. resin\$.tw.
22. or/17-21
23. Glass Ionomer/
24. glass ionomer\$.tw.
25. polyalkenoate cement\$.tw.
26. cermet.tw.
27. ketac silver.tw.
28. chemfil.tw.
29. or/23-28
30. Tooth Prosthesis/
31. porcelain/
32. porcelain.tw.
33. ceramic\$.tw.
34. or/30-33
35. Gold Alloy/
36. GOLD/
37. gold\$.tw.
38. or/35-37
39. exp resin/
40. composite inlay\$.tw.
41. resin\$.tw.
42. compomer\$.tw.
43. GALLIUM/
44. gallium\$.tw.
45. INDIUM/
46. TITANIUM/
47. Carbon Fiber/
48. Zinc Oxide Eugenol/
49. indium\$.tw.
50. titanium.tw.
51. carbon fibre reinforced filling\$.tw.
52. irm.tw.
53. intermediate restorative material\$.tw.
54. zinc oxide-eugenol cement\$.tw.
55. eugenol zinc oxide cement\$.tw.
56. zinc eugenate.tw.
57. caryosan.tw.
58. carbon filament\$.tw.
59. or/39-58
60. Dental Alloy/
61. Tooth Crown/
62. Materials Testing/
63. Dental Bonding/
64. (altenative adj5 (restorati\$ or material\$ or filling\$)).tw.
65. (replacement adj5 (restorati\$ or material\$ or filling\$)).tw.
66. (substitut\$ adj5 (restorati\$ or material\$ or filling\$)).tw.
67. posterior restoration\$.tw.
68. anterior restoration\$.tw.
69. dental alloy\$.tw.

70. tooth alloy\$.tw.
 71. inlay\$.tw.
 72. onlay\$.tw.
 73. (material\$ adj3 testing).tw.
 74. dental cavit\$.tw.
 75. crown\$1.tw.
 76. dental bonding.tw.
 77. dental marginal adaptation.tw.
 78. or/60-76
 79. or/22,29,34,38,59,78
 80. 16 and 79
 81. Clinical Trial/
 82. Randomized Controlled Trial/
 83. exp RANDOMIZATION/
 84. Single Blind Procedure/
 85. Double Blind Procedure/
 86. Crossover Procedure/
 87. PLACEBO/
 88. randomi?ed controlled trial\$.tw.
 89. rct.tw.
 90. random allocation.tw.
 91. randomly allocated.tw.
 92. allocated randomly.tw.
 93. (allocated adj2 random).tw.
 94. single blind\$.tw.
 95. double blind\$.tw.
 96. ((treble or triple) adj blind\$).tw.
 97. placebo\$.tw.
 98. Prospective Study/
 99. or/81-98
 100. Case Study/
 101. case report.tw.
 102. abstract report/ or letter/
 103. or/100-102
 104. 99 not 103
 105. 80 and 104
 106. exp Meta Analysis/
 107. ((meta adj analy\$) or metaanalys\$).tw.
 108. (systematic adj (review\$1 or overview\$1)).tw.
 109. or/106-108
 110. cancerlit.ab.
 111. cochrane.ab.
 112. embase.ab.
 113. (psyclit or psychlit).ab.
 114. (psycinfo or psychinfo).ab.
 115. (cinahl or cinhal).ab.
 116. science citation index.ab.
 117. bids.ab.
 118. or/110-117
 119. reference lists.ab.
 120. bibliograph\$.ab.
 121. hand-search\$.ab.
 122. manual search\$.ab.
 123. relevant journals.ab.
 124. or/119-123
 125. data extraction.ab.
 126. selection criteria.ab.
 127. 125 or 126
 128. review.pt.
 129. 127 and 128

130. letter.pt.
131. editorial.pt.
132. animal/
133. human/
134. 132 not (132 and 133)
135. or/130-131,134
136. 109 or 118 or 124 or 129
137. 136 not 135
138. 80 and 137
139. 105 or 138