

## **Amalgam på museum**

**Amalgam er en legering, der hovedsageligt består af kviksølv, sølv, tin og kobber, og med visse begrænsninger er tilladt til tandfyldning. Der er imidlertid gode muligheder for at plastmaterialer indenfor få år helt vil erstatte amalgam. Den verserende „amalgamkrig“ vil dermed blive afsluttet, og ikke mindst vil kviksølvbelastningen af miljøet blive nedbragt. Allerede nu kan plast i mange tilfælde anvendes, hvor man førhen anvendte amalgam. Det skønnes, at relativt små forbedringer af de eksisterende plastmaterialer vil give et materiale, der helt vil kunne erstatte brugen af amalgam til tandfyldning.**

## **Skader på det ydre miljø**

### **Baggrund og formål**

På grund af den belastning for miljøet, som kviksølv udgør, har Miljøstyrelsen i perioden 1994-98 støttet et projekt, der tog sigte på at udvikle et egnet alternativ til det kviksølvholdige amalgam til brug for tandfyldning.

## **Alternativernes begrænsninger**

### **Undersøgelsen**

Undersøgelsen har taget sigte på at analysere årsagerne til, at de eksisterende alternativer for amalgam til tandfyldning ikke kan anvendes i fuldt omfang, samt at udvikle plastfyldningsmaterialer med egenskaber, der gør dem egnede som et ligeværdigt alternativ til amalgam. Projektet er udført som et samarbejde mellem firmaet Wolff & Kaaber A/S med civilingeniør Robert Lessøl som kontaktperson og docent E. Christian Munksgaard fra Afdeling for Dentalmaterialer, Odontologisk Institut, Københavns Universitet. Sidstnævnte har fungeret som projektleder.

## **Plast er et alternativ**

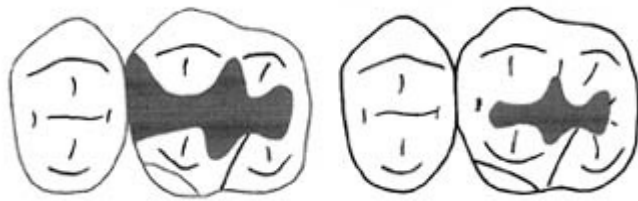
### **Hovedkonklusioner**

Plastfyldningsmaterialer kan udvikles til at være et passende alternativ til amalgam, og der synes kun at være behov for små forbedringer af de eksisterende materialer. Resultatet fra projektet peger på veje, der kan lede til sådanne forbedringer. Til fyldning af tænders rodspidser er der udviklet et alternativ til amalgam, kaldet Retroplast, der ved kliniske afprøvninger har vist sig at fungere ca. 50% bedre end amalgam.

## **Erfaringsmaterialet øges**

### **Projektresultater**

Amalgam kan i mange tilfælde erstattes med støbte restaureringer af guldlegering, keramik eller metalkeramik, men disse løsninger er bekostelige. Det skyldes at restaureringen udformes af en tekniker på en model af tænderne: den indirekte teknik. Ved den direkte teknik formes materialet (fx amalgam) på plads af tandlægen, hvorefter materialet bliver til en fast hård masse. Visse galliumlegeringer er søgt anvendt i stedet for amalgam, men uden held på grund tilbøjelighed til korrosion og mindre god forlidelighed med det levende væv.. En række andre materialer til den direkte teknik er markedsført: Plastfyldningsmaterialer, glasionomercementer, resinmodificerede glasionomercementer og kompomerer. Med undtagelse af plastfyldningsmaterialerne er tilbøjeligheden til slid imidlertid for stor til at materialerne kan virke som tyggeflader i kindtænder.



Figur 1. Amalgamfyldninger i kindtænder. Til venstre ses en såkaldt klasse 1-2 fyldning og til højre en klasse 1 fyldning.

### **Plastmaterialer som alternativ?**

Cirka 75% af amalgamfyldninger i kindtænders tyggeflader (se figur 1) holder i mindst 13 år. Nogle kliniske undersøgelser har vist, at plastfyldninger i kindtænder holder nogenlunde lige så længe. Rimeligheden af sådanne sammenligninger er blevet anfægtet med henvisning til at typer og størrelser af fyldningerne sjældent er ens i de to undersøgte grupper, at der ofte i undersøgelserne kun er anvendt patienter med god mundhygiejne, og at fyldningerne er udført med større omhu, end den der præsteres i almindelig tandlægelig praksis. Desuden er observationstiderne for plastfyldninger ofte relativt korte.

Generelt advares mod at anvende plastmaterialer i stedet for amalgam til større fyldninger af kindtænder, fordi der er for kort tids erfaringer med nyere materialer, teknikken er tidskrævende og besværlig samt fordi risikoen for fejl under fyldningsproceduren er stor. Det betvivles således ikke, at plastfyldningsmaterialer kan anvendes på kindtænders tyggeflader, men man mener ikke at have tilstrækkelig information til at afgøre langtidseffekten af generelt at bruge plast frem for amalgam.

### **Hvilke mangler har plastmaterialerne?**

Tidligere så man, at plastmaterialer blev slidt meget på tyggeflader, men målinger viser imidlertid, at nyere plast har en slidstyrke, der er tæt på amalgams. Slidstyrken kan øges ved at ændre de mekaniske egenskaber. Flere påpeger imidlertid, at den alvorligste mangel ved plastmaterialerne er deres tendens til at skrumpne under og efter afbinding. Dette medfører spalter mellem tand og fyldning. Spalterne er sæde for bakterievækst og giver dermed risiko for fortsat bakteriel nedbrydning af tanden. En afgørende forbedring af plastfyldningsmaterialer vil derfor være at udvikle materialer/metoder, der bevirker, at spaltedannelsen minimeres eller ophæves helt.

En gene ved anvendelse af plastfyldningsmaterialer er, at de medfører en risiko for at tandplejepersonalet udvikler allergisk eksem, når de kommer i kontakt med materialet. Plasteksem findes således hos 1-2% af tandplejepersonalet, og det frygtes at andelen i fremtiden vil stige. Af hensyn til tandplejepersonalet er det ønskeligt at udvikle materialer med lav eller ingen tendens til at udvikle allergi.

### **Hvorledes forbedres plastfyldningsmaterialerne?**

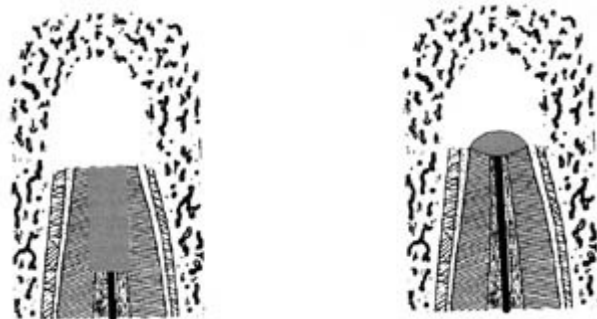
For at øge plastmaterialernes styrke og mindske deres tilbøjelighed til at skrumpne, kan man øge fyldstofandelen i plastmaterialet. Målingerne har vist, at dette kan opnås med afrundede evt. kugleformede fyldstoffer af passende partikel-størrelses-fordeling og forbehandling. Øget styrke og eventuelt mindsket tilbøjelighed til skrumpning kan ligeledes opnås ved rette valg af plastmonomerer.

Der er således under projektet udviklet flere nye typer monomere plaststoffer, hvoraf de såkaldte dendrimere (forgrenede) monomerer samt carbonatholdige monomerer giver resultater der synes lovende. Øget styrke og eventuelt mindsket tilbøjelighed til skrumpning kan ligeledes opnås ved passende valg af polyme-risations starter (initiator). Det blev således vist at anvendelse af starteren

Irgacure 369(r) gav op til 30% forøgelse af stivheden. Endvidere blev det med starteren CIBA 1700(r) vist, at tendensen til at danne spalter kunne reduceres med op til 25%.

For at nedbringe plastmaterialernes allergi-fremkaldende egenskaber er der gjort forsøg med svovlholdige monomerer. Blandt disse blev syntetiseret en forbindelse, thioTEGDMA, og plast formuleret med denne forbindelse viste større styrkeegenskaber sammenlignet med konventionelle plast. Som følge af thioTEGDMA's meget lille vandopløselighed har forbindelsen sandsynligvis lave allergifremkaldende egenskaber.

Amalgam anvendes også til fyldning af tænders rodspidser inde i kæben med det sigte at stoppe kimen til en betændelsestilstand omkring tandroden. Før og under projektet er der udviklet et alternativ, Retroplast, som fungerer bedre end amalgam, se figur 2. Det kliniske resultat af rodspidsfyldninger med Retroplast er ca. 50% bedre sammenlignet med tilsvarende af amalgam. Endvidere giver teknikken mulighed for at reparere perforerede og frakturerede tandrødder, hvilket indtil nu ikke har været muligt med andre teknikker. Retroplast er gjort kommercielt tilgængeligt.



Figur 2. Til venstre ses en fyldning i rodspidsen med amalgam i en cylinderformet udboring i rodspidsen. Til højre ses fyldning i rodspidsen med plast og bindemiddel (dentinbinder) i en flad skålformet udboring.

## Regler for anvendelse amalgam

Miljø- og Energiministeriet udstedte i 1994 en bekendtgørelse (nr. 520), der med virkning fra 1999 bl.a. indeholdt et forbud mod salg af kviksølv og kviksølvholdige produkter til brug for amalgam. Bekendtgørelsen blev i 1998 revideret (bekg. nr. 692 af 22. september 1998), og indeholder nu en bestemmelse om at anvendelser af kviksølvholdige produkter og kviksølv indtil videre er tilladt til tandfyldninger af kindtænder, hvor der er slid på fyldningen. Afgørende for ændringer til bekendtgørelsen har været at „ifølge Sundhedsstyrelsen foreligger der ikke på nuværende tidspunkt udviklet et tilfredsstillende alternativ til amalgam som fyldningsmateriale, og Sundhedsministeriet har på denne baggrund af sundhedsfaglige grunde modsat sig forbudet mod sølvamalgam i kindtandsfyldninger fra 1999". Til forskel fra den tidligere indeholder den nye bekendtgørelse ikke tilladelse til anvendelse af amalgam til retrograd rodfyldning, dvs. fyldning af rodspidsen i den hensigt at hindre udbredelse til kæbeknoglen af en betændelse i det indre af tanden.

### Projekttitel:

Udvikling af egnede plastmaterialer for amalgam

### Udarbejdet af:

Københavns Universitet. Det sundhedsvidenskabelige Fakultet.

Odontologisk Institut. Afdeling for dentalmaterialer. Wolff & Kaaber A/S.

**Trykt publikation:**

Der findes ingen trykt publikation.

**Elektronisk publikation:**

<http://www.mst.dk/199903publikat/87-7909-236-5/default.htm>

Læs publikationene på Miljøstyrelsens hjemmeside

Erstatningsmaterialer for amalgam til tandfyldning. Miljøprojekt 462.

Miljøstyrelsen 1999. ISBN: 87-7909-249-7

**Finansiering:**

Miljøstyrelsen og Wolff & Kaaber A/S.

**Yderligere oplysninger:**

Kontoret for renere produkter. Miljøstyrelsen, tlf 32 66 01 00

*Vurderingerne i projektartiklen står den udførende institution for. De er ikke nødvendigvis identiske med Miljøstyrelsens.*

*Trykte publikationer kan købes i Miljøbutikken, Læderstræde 1, 1201 København K,  
tlf. 33 37 92 92, fax 33 92 76 90, e-mail butik@mim.dk.*