

Dentala material ur arbetsmiljösynpunkt

Socialstyrelsen klassificerar sin utgivning i olika dokumenttyper. Detta är ett *Underlag från experter*. Det innebär att det bygger på vetenskap och/eller beprövad erfarenhet. Författarna svarar själva för innehåll och slutsatser. Socialstyrelsen drar inga egna slutsatser i dokumentet. Experternas sammanställning kan dock bli underlag för myndighetens ställningstaganden.

Artikelnr 2007-123-9

Publicerad: www.socialstyrelsen.se, maj 2007

Innehåll

<i>Innehåll</i>	3
<i>Introduktion</i>	5
<i>Dentala polymerer</i>	6
Handeksem	8
Astma och andra luftvägseffekter	9
Slutsatser	10
<i>Amalgam</i>	11
Kvicksilverexponering inom tandvården	11
Effekter av kvicksilver	11
Slutsatser	12
<i>Prevention och råd till anställda inom tandvården</i>	13
Råd	13
Kunskapslänkar	13
<i>Referenser</i>	14
<i>Bilaga</i>	
<i>Exempel på olika typer av handeksem nämnda i texten samt kriterier för dessa</i>	18
<i>Dokumentinformation</i>	19

Introduktion

Avvikande reaktioner mot dentala material bland personal förekommer men prevalensen är låg. Främst brukar avvikande reaktioner associeras med ohärdade eller dåligt härdade akrylatbaserade polymera material, latex samt nickel, men reaktioner förekommer även mot fler tandvårdsmaterial som eugenol, kvicksilver (amalgam), etc.

Den reaktion som är vanligast är en fördröjd allergisk reaktion (Typ IV). Latexproteiner är det enda säkert kända dentala materialet som ger en typ I allergi (snabb överkänslighetsreaktion). Även irritativt kontakteksem (dermatit) kommer att beskrivas i dokumentet då detta är den vanligast förekommande påverkan på huden.

De dentala material som inkluderas i detta dokument är främst de akrylatbaserade polymererna samt amalgam och de reaktioner som dessa kan ge. Nickelallergi har behandlats i KDM-dokumentet med samma namn och latex och andra handskmaterial i dokumentet "Handskar i Tandvården".

Arbetsmiljöaspekterna avser tandvårdspersonal (tandläkare, tandsköterskor, tandhygienister och tandtekniker), men inte anställda i tillverkning av de dentala produkterna.

Dentala polymerer

Tandvården av idag är komplex och tandvårdspersonal hanterar i sin dagliga gärning ett stort antal material. Akrylatbaserade polymera material, t.ex. komposit, bondingmaterial, etc., används idag i stor omfattning då de har ersatt amalgam som fyllningsmaterial. För en närmare beskrivning av akrylatbaserade dentala material, se KDM-dokumenterna ”Kompositmaterial”, ”Dentinbindningsmaterial” och ”Helprotesmaterial”. För översiktsartiklar, se Peutzfeldt 1997, Geurtsen 2000 och Örtengren 2000 (1-3).

Akrylatbaserade polymerer används

- i tandfyllnadsmaterial som komposit, kompomerer och ljushärdande glasjonomerer
- som bonding i kontaktytan mellan tandsubstans och kompositfyllning
- som cement för fixering av helkeramiska kronor och andra konstruktioner samt inom ortodontin
- vid tillverkning av temporära kronor och broar
- vid tillverkning av dentala proteser, bettskenor och löstagbara tandställningar

De monomerer som polymeriseras i de akrylatbaserade kompositerna är vanligen dimetakrylater, t.ex. bis-glycidyl dimetakrylat (bis-GMA), uretan dimetakrylat (UEDMA) och tri-etylenglycoldimetakrylat (TEGDMA). I kompositerna ingår också oorganiska fyllmedelspartiklar, t.ex. kvarts, metallglas, keramiska material samt organiskt prepolymerisat. Nanopartiklar (1-200 nm storlek), enskilda och/eller i kluster är idag också vanligt förekommande. För polymerisering (härdning) används initiatorer (kamferkinon eller bensoylperoxid) och aktivatorer t.ex. di-etyl-amin-etyl metakrylat (DEAEMA). Dessa substanser reagerar med sönderfall vid energitillförsel varvid fria radikaler bildas vilka sedan startar polymerisationen. Ljuspolymerisation med blått ljus är i dag det dominerande sättet att härda dentala kompositmaterial inklusive bonding, kompomerer och ljushärdande glasjonomerer. Detta ger oftast en hög konversionsgrad (högt antal omsatta reaktiva dubbelbindningar) och liten mängd restmonomerer om man polymeriserar under föreskriven tid (kompositfabrikantens anvisning, ej lamptillverkarens) samt håller härdljusspetsen nära restaurationen (se även KDM dokumenten ”Härdljuslampor” och ”LED-lampor”). Andra kemiska tillsatser finns bland annat för att förhindra spontan polymerisering i förväg (inhibitorer) och försvåra nedbrytning av det polymeriserade materialet (stabilisatorer). Exempel på tilläggssubstanser anges i Tabell 1. Sammansättningen av kompositcement liknar till stor del kompositerna men har lägre viskositet. Kompositcement kan även vara dualhärdande, dvs. härdar både med ljus och med kemisk härdning.

För bonding används flera typer av monomerer, ofta mindre viskösa som t.ex. 2-hydroxyetylmetakrylat (HEMA) samt lösningsmedel som aceton och/eller etanol, ofta i vattenlösning.

För tillverkning av proteser och temporära konstruktioner används vanligen monomeren MMA (metylmetakrylat) tillsammans med EGDMA (etylen-glycol-dimetakrylat). Idag finns även temporära akrylatbaserade material med samma typer av monomerer som i komposit. Dessa material finns både som ljushärdande och kemiskt härdande (se nedan).

Protesbasmaterial, bettskenor och ortodontisk apparatur polymeriseras ofta med hjälp av värme men kan också polymerisera med hjälp av blandning där initiator och aktivator reagerar med varandra och bildar fria radikaler varvid polymerisation kan ske (kallpolymerisat). Skillnad i polymerisationsgrad framgår av KDM-dokumentet ”Helprotesmaterial” men generellt gäller att varmpolymerisation ger hög konversionsgrad med mycket låg halt av restmonomer till skillnad från kallpolymerisat, som på grund av blandningskänslighet ger den lägre konversionsgrad och högre halt av restmonomer än vad som är fallet vid varm- och ljuspolymerisation.

Initiatorer, aktivatorer samt inhibitorer och stabilisatorer är tillsatta till dessa material (Tabell 1).

Tabell 1. Exempel på vanliga tilläggssubstanser i akrylatbaserade material. Allergisk/irritativ potential har bedömts utifrån information om lapptestsustanser från Chemotechnique Diagnostics, Vellinge, Sweden.

Substans	Funktion	Förekomst i dentala material	Förekomst i andra material	Allergisk/irritativ potential
Monometylhydrokinon/ hydrokinon	Inhibitor (förhindrar för tidig polymerisation)	Alla metakrylat- och akrylatbaserade dentala material	Akrylater	Både och
Kamferkinon (CQ)	Initiator (reagerar för blått ljus)	Ljushärdande dentala polymera material	Ljushärdande tryckfärger	Både och
DEAEMA	Aktivator (används tillsammans med CQ)	Ljushärdande dentala polymera material	Ljushärdande tryckfärger	
Bensoylperoxid	Initiator	Kemiskt och värmehärdande polymera material	Blekmedel, hårvårdsprodukter	Både och
N,N-p-toluidin	Aktivator	Kemiskt härdande polymera material		
Tinuvin-P	Stabilisator (förhindrar för tidig nedbrytning)	Kan förekomma i dentala polymera material	Kosmetika	Allergen (förekommer även i kosmetika)

Amalgam används numera endast i ringa utsträckning för nya tandfyllningar i svensk tandvård. Arbetsmiljöaspekter är dock aktuella vid avlägsnande av befintliga amalgamfyllningar. Amalgam är en blandning kvicksilver (cirka 50 %) och en legering bestående av bl.a. silver, koppar och tenn.

Handeksem

Handeksem är en vanlig sjukdom visar studier inom allmänbefolkningen och är mer vanlig bland kvinnor än män (4, 5). Väldefinierade riskfaktorer är atopi, våtarbete och sensibiliserande substanser (6, 7, 8, 9, 10). Handeksem finns av flera olika typer, ofta klassificerade på grundval av deras orsak (Figur 1). Irritativt kontakteksem är den vanligaste typen, orsakad av nedbrytning av hudens normala skyddsbarriärer på grund av för mycket handtvätt, städning, vattenkontakt, etc. Allergiskt kontakteksem är orsakat av sensibiliserande substanser (t.ex. nickel, doftämnen, kolofonium, (meta)akrylatmonomerer, etc.). Atopiskt eksem orsakas av en genetisk känslighet för hudskada. I det sistnämnda fallet har ofta dessa personer haft barneksem.

Mono- och dimetakrylater har irriterande egenskaper, men kan också orsaka kontaktallergi i huden. Allergiskt kontakteksem och hudirritation orsakat av MMA uppmärksammades först hos tandtekniker, ortodontister, och protetik (11, 12, 13, 14). Med ökad användning av polymera tandfyllnadsmaterial har förekomst av sådana allergiska reaktioner mot akrylatbaserade material rapporterats även mera allmänt hos tandläkare och tandsköterskor (15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22).

Allergiskt kontakteksem mot akrylater ganska ovanligt?

Förekomsten av handeksem bland tandvårdspersonal, främst tandläkare, har undersökts med enkätmetodik (18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27). Svenska tandläkare har också undersökts kliniskt (20, 26, 27).

Bland cirka 1 300 slumpmässigt valda tandläkare i Stockholm, Göteborg och Malmö, som screenades med hjälp av enkät, kunde det efter klinisk dermatologisk bedömning påvisas 12 fall av allergiskt kontakteksem mot metakrylater av flera olika typer, dvs. en prevalens om cirka 1 % (Wallenhammar et al., 2000). Andra undersökningar har funnit en likartad prevalens (1-3 %) av verifierad kontaktallergi orsakad av akrylater (22, 27, 28, 29). Det är dock värt att påpekas att de akrylater som är vanligast vid positiv reaktion är metakrylater av lågmolekylär typ som HEMA, EGDMA och TEGDMA vilka är vanligt förekommande i bondingmaterial (20, 29, 30).

Andreasson et al. (31) studerade effekter av yrkesrelaterade hud- och luftvägsbesvär associerade till användningen av akrylatbaserade material hos tandläkare. Deras slutsats var att symptomen oftast var av en relativt lindrig karaktär som sällan innebar stora konsekvenser för yrkeslivet. Det bör dock påpekas att även allvarliga fall av kontaktallergi har rapporterats bland annat från svenska hudkliniker med mer omfattande problem för den enskilde.

Det har påpekats att antalet fall av allergiskt kontakt eksem mot akrylater kan öka framledes på grund av den ökande användningen av akrylatinnehållande material (17, 32). Dock finns rapporter om att en ökad kunskap om och medvetenhet kring hantering av dessa material bland tandvårdspersonal har lett till en minskning eller utjämning av prevalensen (33, 34).

På grund av att endast ett litet antal studier på stora material genomförts och att man i få studier har jämfört resultaten med andra yrkesgrupper eller allmänbefolkningen samt att verifiering av epidemiologiska data via derma-

tologisk undersökning sällan förekommer, kan dock i nuläget inga säkra slutsatser dras avseende den sanna prevalensen av allergiskt kontakteksem mot akrylatbaserade material (35). Vidare förkommer stora olikheter mellan olika undersökningar i utformning av frågor, användande av terminologi, etc. (3, 22, 35).

... men annat arbetsrelaterat handeksem vanligt!

Det bör i detta sammanhang noteras att handeksem är ett väsentligt arbetsmiljöproblem för svensk tandvårdspersonal även av andra skäl än risken för kontakteksem mot akrylater.

En studie av självrapporterade hudsymptom, inklusive handeksem hos drygt 3 000 tandläkare, visade att förekomsten av torr hud (45 %) samt handeksem senaste året (14 %) var vanligare än i befolkningen i övrigt med en skattad relativ risk i storleksordningen 1,5-2 (19). Förekomsten av självrapporterade handeksem hos tandsköterskor och tandhygienister har rapporterats vara något lägre än hos tandläkare, särskilt om hänsyn tas till könsfördelning (26, 36). Detta trots att handeksem hos normalbefolkningen är vanligare hos kvinnor, mera till följd av exponering, såsom våtarbete, än på grund av genetiska faktorer (37). I en senare undersökning bland finska tandsköterskor och hygienister rapporterade Alanko et al. (22) en något högre periodprevalens av handeksem än i den svenska studien. Skillnaden kan enligt författaren förklaras av att handeksem både på hand/underarm registrerades.

I flera undersökningar har även konstaterats att risken för handeksem är större för personer med atopi (7, 8, 18, 19).

Wallenhammar et al. (20) visade i en klinisk undersökning av svenska tandläkare att irritativa kontakteksem var vanligare än allergiska kontakteksem, vilket anses bero på typen av våtarbete som tandläkarna utför. Utöver akrylater noterades kontaktallergi mot nickel, gummikemikalier, thiazoliner (konserveringsmedel) och kolofonium, där orsaken kan vara yrkeskontakt med dessa ämnen.

Handskintolerans, ev. med latexallergi, är en annan källa till hudbesvär hos tandläkare (38) och har behandlats i ett redan publicerat kunskapsdokument från KDM ("Handskar i tandvården").

Även om handeksem och torr hud är vanligt förekommande hos tandläkare, tycks konsekvenserna för yrkeslivet, i termer av sjukskrivning, arbetsbyte eller förtidspension, vara begränsade (31). Motsvarande data för tandsköterskor och tandtekniker saknas tyvärr i nuläget.

Astma och andra luftvägseffekter

Flyktiga akrylater är slemhinneirriterande. De koncentrationer som är aktuella för tandläkare och tandsköterskor torde dock sällan vara tillräckliga för att utlösa sådana besvär (39, 40).

Fallbeskrivningar hos tandvårdspersonal

Astma, rinit, faryngit och laryngit, orsakad av överkänslighet mot akrylater har rapporterats hos tandtekniker (39, 41) samt även hos tandläkare och tandsköterskor (40) i Finland. Fallbeskrivningarna hos finska tandläkare och tandsköterskor baseras på att provokation med akrylater, oftast i form av bonding innehållande måttligt flyktiga HEMA eller TEGDMA framkallat bronkobstruktion hos tandvårdspersonal med astmaanamnes (40).

Lufthalter av akrylater vid normal tandvård tycks emellertid vara mycket låga, i storleksordningen några $\mu\text{g}/\text{m}^3$ för HEMA och TEGDMA, i Sverige (42) och Finland (43). Det kan jämföras med MMA-halter mer än tusen gånger högre (10 000-100 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) vid tandteknikerarbete (44, 45)

Yrkesrelaterad astma hos tandläkare har noterats även i Sverige (Torén K, Allergologen SUS, Göteborg, personligt meddelande), men har då i första hand kopplats till exponering för latex.

Att MMA (metylmetakrylat) innebär en risk för astma hos svenska tandtekniker är känt, medan det ännu anses oklart om astma orsakad av andra akrylater förekommer hos svenska tandläkare och tandsköterskor.

Slutsatser

Våtarbete, en för lång arbetstid med handskar utan byte av dessa samt handskintolerans verkar vara den största orsaken till hudproblem hos tandvårdspersonal. Därigenom uppkommer torr/narig hud samt irritativa kontakteksem. Allergiska kontakteksem förekommer i mindre grad. Akrylater kan orsaka allergiska kontakteksem hos svensk tandvårdspersonal. Prevalensen är sannolikt cirka 1 % bland tandläkarna och de flesta fallen ger sällan yrkesmässiga konsekvenser, men det är tänkbart att problemet tilltar om inte det preventiva arbetet intensifieras. Därvid bör stor vikt läggas vid hantering av ohärdade dentala polymera material såsom bonding och kompositciment. Se övrigt ”Prevention och råd” i slutet av detta dokument.

Det finns en stark misstanke om att exponering för flyktiga (låg molekylära) akrylater kan orsaka astma hos tandvårdspersonal. Hittills har verifierade fall dock endast redovisats som fallrapporter från Finland.

Amalgam

Kvicksilverexponering inom tandvården

Arbete med amalgam innebär exponering för kvicksilverånga som avgår från metalliskt kvicksilver. Källorna är:

- tillverkning av fyllningen genom blandning av kvicksilver och alloy
- appliceringen av amalgamfyllningen
- avgång av kvicksilver från restmaterial efter att restorationen avslutats
- avgång av kvicksilver vid bortborring eller putsning av gamla amalgamfyllningar

Kvicksilverånga tas upp genom inandning. För tandläkare och tandsköterskor sker den högsta exponeringen under själva amalgamarbetet, men det finns också en lägre bakgrunds nivå på mottagningen under hela arbetsdagen om amalgamarbete överhuvudtaget förekommer.

Minskande kvicksilverhalter i luft och urin

Exponeringsnivåerna i svensk tandvård kartlades på 1980-och 1990-talen, medan amalgamanvändningen fortfarande var stor. Typiska lufthalter som genomsnitt under en arbetsdag var några $\mu\text{g}/\text{m}^3$ eller cirka 1/10 av det hygieniska gränsvärdet ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (46). Denna genomsnittshalt härrör dels från kortvariga moment med nivåer om några tiotals $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och dels en låg bakgrunds nivå under resten av dagen. Urinkvicksilverhalterna hos tandvårdspersonal var kring 1990 obetydligt högre än hos amalgambärare i befolkningen (46, 47, 48, 49) och dosen från yrkesexponeringen motsvarade ungefär den som erhöles från de egna amalgamfyllningarna (48). Idag torde tandvårdspersonalens kvicksilverbörda helt avspegla eget amalgam, vilket innebär ett urinkvicksilver av i genomsnitt 1-3 $\mu\text{g}/\text{g}$ kreatinin för amalgambärarna.

Effekter av kvicksilver

Höggradig exponering för kvicksilverånga kan orsaka skador på nervsystem och njurar samt i sällsynta fall allergiska kontakteksem (50). Därtill finns rapporter om biokemiska effekter på bl.a. thyreoidea (51, 52). De tidigaste effekterna synes vara en diskret påverkan på njurtubuli, vilken kan mätas som en ökad utsöndring av vissa äggviteämnen. Forskning från senare år (53 Ellingsen et al., 2000b) talar för att de kan ses redan vid exponeringsnivåer som medför urinkvicksilverhalter kring 10-15 $\mu\text{g}/\text{g}$ kreatinin, motsvarande lufthalter kring $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Effekterna synes vara reversibla och det är oklart om denna påverkan har någon klinisk betydelse.

Effekter på centrala nervsystemet kan orsaka ospecifika symptom, som trötthet, humörförändringar samt minnes- och koncentrationssvårigheter. Ett

mera specifikt symptom är tremor. Effekter har påvisats objektivt vid neuropsykologiska test och tremorregistrering. Påverkan på nervsystemet har i några studier rapporterats vid exponeringsnivåer som medför urinkviksilverhalter kring 25 µg/g kreatinin (54, 55), motsvarande lufthalter kring 20 µg/m³, eller något lägre (56). Det finns dock även negativa studier, också vid något högre exponeringsnivåer, varför effekterna vid nämnda exponeringsnivåer ännu får sägas vara osäkra. I en studie av brittiska tandläkare med låggradig exponering (urinkviksilver cirka 4 µg/g kreatinin) bedömdes kvicksilver inte orsaka någon påverkan på nervsystemet (57) effekter på CNS finns dokumenterade vid urinkviksilverhalter kring 50 µg/g (50).

Slutsatser

Exponeringsnivåerna för kvicksilver inom svensk tandvård kan numera anses så låga att detta ej skulle innebära någon risk för skadliga effekter på nervsystem, njurar eller andra organ. Hudkontakten är så begränsad att risken för allergiskt kontakteksem är försumbar.

Trots detta bör förstås åtgärder vidtas för att minimera exponeringen. En effektiv sug (förutom salivsugen) bedöms vara den främsta enskilda åtgärden som begränsar exponeringen för tandvårdspersonalen.

Prevention och råd till anställda inom tandvården

Även om prevalensen av kontaktallergi mot akrylatbaserade material och latex är låg inom tandvården har många av substanserna i dessa material en allergen och/eller toxisk potential. Materialen skall därför hanteras med försiktighet i ohärdat eller dåligt härdat tillstånd. Hudkontakt med akrylater, amalgam och andra sensibiliserande ämnen som eugenol och kolofonium skall undvikas, vilket sker genom den så kallade non-touch tekniken (se övrigt ”Råd” nedan). Vad gäller akrylatbaserade material skall sådan typ av förpackningar väljas, där också extern kontaminering minimeras.

Beträffande användning av handskar hänvisas till KDM-dokumentet ”Handskar i Tandvården”.

Effektiv sug bör användas vid amalgamarbeten.

Råd

- - Läs bruksanvisning och innehållsförteckning
- - Minimera exponeringstiden för ohärdade akrylatbaserade material
- - Använd “Non-touch teknik”
- - Arbeta med vattenkyllning vid puts och polering
- - Hantera ”spill” material på ett sådant sätt att kontakt undviks med dåligt härdat eller helt ohärdat material
- - Sköt om din hud, smörj in ofta med oparfymerad mjukgörande kräm
- - Byt handskar ofta på grund av risken för irriterande kontakteksem
- - Undvik arbete med latexprodukter om patient eller personal är allergisk mot latex (se KDM-dokumentet ”Handskar i tandvården”).

Kunskapslänkar

PubMed – www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed/

Arbetsmiljöverket – www.av.se

Referenser

1. Peutzfeldt. A. Resin composites in dentistry: the monomer systems. *Eur J Oral Sci* 1997;105:97-116.
2. Geurtsen W. Biocompatibility of resin-modified filling materials. *Crit Rev Oral Biol Med* 2000;11:333-355.
3. Örtengren U. On composite resin materials. Degradation, erosion and possible adverse effects in dentists. *Swed Dent J* 2000;141:1-61.
4. Agrup G. Hand eczema and other hand dermatoses in South Sweden. *Acta Derm Venereol* 1969; 49: (Suppl 61).
5. Meding B, Swanbeck G. Prevalence of hand eczema in an industrial city. *Br J Dermatol* 1987;116(5):627-634.
6. Rystedt I. Work-related hand eczema in atopics. *Contact Derm* 1985; 12: 164-171..
7. Meding B, Swanbeck G. Predictive factors for hand eczema. *Contact Dermatitis* 1990a;23:154-161
8. Meding B, Swanbeck G. Occupational hand eczema in an industrial city. *Contact Dermatitis* 1990b;22:13-23.
9. Lammintausta K, Kalimo K. Does a patient's occupation influence the course of atopic dermatitis? *Acta Derm Venereol* 1993;73:119-122.
10. Nielsen J. The occurrence and course of skin symptoms on the hands among female cleaners. *Contact Dermatitis* 1996;34:284-291.
11. Hensten-Pettersen A, Jacobsen N. The role of biomaterials as occupational hazards in dentistry. *Int Dent J* 1990;40:159-166.
12. Hensten-Pettersen A, Jacobsen N. Perceived side effects of biomaterials in prosthetic dentistry. *J Prosthet Dent* 1991;56:138-149.
13. Mürer AJL, Poulsen OM, Roed-Petersen J, Tüchsen F. Skin problems among Danish dental technicians. *Contact Dermatitis* 1995a;33:42-47.
14. Mürer AJL, Poulsen OM, Roed-Petersen J, Tüchsen F. Rapid increase in skin problems among Danish dental technicians trainees working with acrylates. *Contact Dermatitis* 1995b;33:106-111.
15. Kanerva L, Estlander T, Jolanki R. Allergic contact dermatitis from dental composite resins due to aromatic epoxy acrylates and aliphatic acrylates. *Contact Dermatitis* 1989;20:201-211.
16. Kanerva L, Estlander T, Jolanki R. Occupational skin allergy in the dental profession. *Dermatol Clin* 1994;12:517-532.
17. Hamann CP, Turjanmaa K, Rietschel R, Siew C, Owensby D, Gruninger S, Sullivan K. Natural rubber latex hypersensitivity: Incidence and prevalence of type I allergy in the dental professional. *J Am Dent Assoc* 1998;129:43-54.

18. Lönnroth EC, Shahnava H. Hand dermatitis and symptoms from the fingers among Swedish dental personnel. *Swed Dent J* 1998b;22:23-32.
19. Örtengren U, Andreasson H, Karlsson S, Meding B, Barregård L. Prevalence of self-reported hand eczema and skin symptoms associated with dental materials among Swedish dentists. *Eur J Oral Sci* 1999;107:496-505.
20. Wallenhammar L-M, Örtengren U, Andreasson H, Barregård L, Björkner, B, Karlsson S, Wrangsjö, K. & Meding, B. Contact allergy and hand eczema in Swedish dentists. *Contact Derm* 2000; 43: 192-199.
21. Sinclair NA, Thomson WM. Prevalence of self-reported hand dermatoses in New Zealand dentists. *N Z Dent J* 2004;100(2):38-41.
22. Alanko K, Susitaval P, Jolanki, R, Kanerva L. Occupational skin diseases among dental nurses. *Contact Dermatitis* 2004;50:77-82.
23. Munksgaard EC, Hansen EK, Engen T, Holm U. Self-reported occupational dermatological reactions among Danish dentists. *Eur J Oral Sci* 1996;104:396-402.
24. Lönnroth EC, Shahnava H. Adverse health reactions in skin, eyes, and respiratory tract among dental personnel in Sweden. *Swed Dent J* 1998a;22:33-45.
25. Lönnroth EC, Shahnava H. Atopic dermatitis, conjunctivitis, and hand dermatitis among Swedish dental personnel, including use of protective devices. *Swed Dent J* 1998c;22:105-115
26. Lindberg M, Silverdahl M. The use of protective gloves and the prevalence of hand eczema, skin complaints and allergy to natural rubber latex among dental personnel in the county of Uppsala, Sweden. *Contact Dermatitis* 2000;43:4-8.
27. Ohlson CG, Svensson L, Mossberg B, Hok M. Prevalence of contact dermatitis among dental personnel in a Swedish rural county. *Swed Dent J* 2001;25:13-20.
28. Hill JG, Grimwood RE, Hermesh CB, Marks Jr JG. Prevalence of occupationally related hand dermatitis in dental workers. *J Am Dent Assoc* 1998;129:212-217.
29. Geukens S, Goossens A. Occupational contact allergy to (meth)acrylates. *Contact Dermatitis* 2001;44:153-159.
30. Goon ATJ, Isaksson M, Zimerson E, Goh CL, Bruze M. Contact allergy to (meth)acrylates in the dental series in southern Sweden: simultaneous positive patch test reaction patterns and possible screening allergens. *Contact Dermatitis* 2006;55:219-226.
31. Andreasson H, Örtengren U, Karlsson S, Barregård L. Work-related skin and airway symptoms among Swedish dentists rarely cause sick-leave or change of professional career. *Acta Odont Scand* 2001;59:267-272.
32. Kanerva L, Lahtinen A, Toikkanen J, Forss H, Estlander T, Susitaval P, Jolanki R. Increase in occupational skin diseases of dental personnel. *Contact Derm* 1999; 40(2): 104-108.
33. Ohlson CG, Svensson L. Prevention of allergy to acrylates and latex in dental personnel. *Swed Dent J* 2002;26:141-147.

34. Hamann CP, DePaola LG, Rodgers PA. Occupation-related allergies in dentistry. *J Am Dent Assoc* 2005;136(4):500-510.
35. Schedle A, Örtengren U, Eidler N, Gabauer M, Hensten A. Do adverse effects of dental materials exist? What are the consequences, how can they be diagnosed and treated? *Clin Oral Implant Res* 2007; accepted for publication.
36. Jacobsen N, Hensten-Pettersen A. Occupational health problems among dental hygienists. *Community Dent Oral Epidemiol* 1995;23:177-181.
37. Meding B. Differences between the sexes with regard to work-related skin disease. *Contact Derm* 2000; 43(2):65-71.
38. Wrangsjö K, Örtengren U, Wallenhammar L-M, Barregård L, Andreasson H, Björkner B, Karlsson S, Meding B. Protective gloves in Swedish dentistry – use and side effect. *Br J Dermatol* 2001;145:32-37.
39. Savonius B, Keskinen H, Tuppurainen M, Kanerva L. Occupational respiratory disease caused by acrylates. *Clin Exp Allergy* 1993;23:416-424.
40. Pirilä P, Kanerva L, Keskinen H, Estlander T, Hytönen M, Tuppurainen M, Nordman H. Occupational respiratory hypersensitivity caused by preparations containing acrylates in dental personnel. *Clin Exp Allergy* 1998;28:1404-1411.
41. Kanerva L, Estlander T, Jolanki R, Pekkarinen E. Occupational pharyngitis associated with allergic patch test reactions from acrylics. *Allergy* 1992;47:571-573.
42. Hagberg S, Ljungkvist G, Andreasson H, Karlsson S, Barregård L. Exposure to volatile methacrylates in dental personnel. *J Occup Environ Hyg* 2005;2(8):302-306.
43. Henriks-Eckerman ML, Alanko K, Jolanki R, Kerosuo H, Kanerva K. Exposure to airborne methacrylates and rubber latex allergens in dental clinics. *J Environ Monit* 2001;3:302–305.
44. Brune D, Beltersbrekke H. Levels of methylmethacrylate, formaldehyde, and asbestos in dental workroom air. *Scand J Dent Res* 1981;89:113-116.
45. Rom WN, Lockey JE, Lee JS, Kimball AC, Bang KM, Leaman H, Johns Jr RE, Perrota D, Gibbons HL. Pneumoconiosis and exposures of dental laboratory technicians. *Am J Public Health* 1984;74(11):1252-1257.
46. Sällsten G, Barregård L, Langworth S, Vesterberg O. Exposure to mercury in industry and dentistry - A field comparison between active and passive samplers (SKC). *Appl Occup Environ Hyg* 1992;7:434-440.
47. Nilsson B, Nilsson B. Mercury in dental practice. II. Urinary mercury excretion in dental personnel. *Swed Dent J* 1986;10:221-232.
48. Åkesson I, Schutz A, Attewell R, Skerfving S, Glantz PO. Status of mercury and selenium in dental personnel: impact of amalgam work and own fillings. *Arch Environ Health* 1991;46:102-109.
49. Langworth S, Sällsten G, Barregård L, Cynkier I, Lind M-L, Söderman E. Exposure to mercury vapor and impact on health in Swedish dental practice. *J Dent Res* 1997;76:1400-1407.

50. World Health Organization (WHO). Environmental Health Criteria 118. Inorganic mercury, WHO, Geneva, 1991.
51. Barregård L, Lindstedt G, Schütz A, Sällsten G. Endocrine function in mercury exposed chloralkali workers. *Occup Environ Med* 1994;51:536-540.
52. Ellingsen DG, Efskind J, Haug E, Thomassen Y, Martinsen I, Gaarder PI. Effects of low mercury vapour exposure on the thyroid function in chloralkali workers. *J Appl Toxicol*. 2000a;20:483-489.
53. Ellingsen DG, Efskind J, Berg KJ, Gaarder PI, Thomassen Y. Renal and immunologic markers for chloralkali workers with low exposure to mercury vapor. *Scand J Work Environ Health* 2000b;26:427-435.
54. Soleo L, Urbano ML, Petrera V, Ambrosi L. Effects of low exposure to inorganic mercury on psychological performance. *Br J Ind Med* 1990;47:105-109
55. Ngim CH, Foo SC, Boey KW, Jeyaratnam J. Chronic neurobehavioural effects of elemental mercury in dentists. *Br J Ind Med* 1992;49:782-790.
56. Ellingsen DG, Bast-Pettersen R, Efskind J, Thomassen Y. Neuropsychological effects of low mercury vapor exposure in chloralkali workers. *Neurotoxicology* 2001;22:249-258.
57. Ritchie KA, Gilmour WH, Macdonald EB, Burke FJT, McGowan DA, Dale IM, et al. Health and neuropsychological functioning of dentists exposed to mercury. *Occup Environ Med* 2002;59:287-293.

Bilaga 1

Exempel på olika typer av handeksem nämnda i texten samt kriterier för dessa.



Irritativt kontakteksem (dermatit): exponering för hudirritanter och perioder av handeksem relaterade i tid till sådan exponering.



Allergiskt kontakteksem (dermatit): handeksem samt positiv lapptest mot ett/flera allergen i kombination med tidigare exponering för allergenet/en.



Atopiskt handeksem: en bakgrund av tidigare och/eller nuvarande atopiskt eksem på andra kroppsytor. Ofta har dessa personer haft barneksem.

(Bilderna publicerade med tillstånd av Dr. T Särnhult, Avd för dermatologi, Sahlgrenska Akademin, Göteborg)

Dokumentinformation

Institution:	Socialstyrelsen, Kunskapscenter för Dentala Material
Titel:	Dentala material ur arbetsmiljösynpunkt
Dokumentdatum:	2007-05-20
Version:	1.0
Dokumenttyp:	Underlag från experter
Personlig huvudman/huvudexpert:	<p>Lars Barregård, professor, överläkare. Västra Götalandsregionens Miljömedicinska Centrum (VMC), Arbets- och miljömedicin, Sahlgrenska Universitetssjukhuset, Göteborg</p> <p>Ulf Örtengren, professor*, universitetslektor**, leg tdl.</p> <p>*Institutet för Klinisk Odontologi, Universitetet i Tromsø, Norge,</p> <p>**Avd för protetik/odontologisk materialvetenskap, Odontologiska institutionen, Sahlgrenska Akademin, Göteborg.</p>