

# Bulletin



Årgång  
15

Från Centrum för Yrkes- och miljömedicin  
Universitetssjukhusen i Lund/Malmö (MAS)

Centrum för Yrkes- och Miljömedicin omfattar tre självständiga enheter: Yrkes- och miljömedicinska kliniken (YMK) vid Universitetssjukhuset i Lund, Enheten för yrkes- och miljömedicin (YME), Universitetssjukhuset MAS, Malmö samt Yrkes- och miljödermatologiska avdelningen (YDA) vid Universitetssjukhuset MAS, Malmö.



## Tu blir ett (?)



### Innehåll:

- 2 Kalendarium och notiser
- 3 Nyasbestkungörelse
- 4 Se upp för TGIC
- 5 Acrylater i tandvården
- 6 Isocyanataddukter i blod
- 7 Nya avhandlingar
- 8 Hemoglobinaddukter
- 9 Djupdykning i  
problemmuskulatur
- 10 Perspektiv på  
riskuppfattning
- 11 Lungcancer risk av radon i  
bostäder
- 12 "Sjuka-hus" besvär, stress  
och rökning
- 13 Yrkeshygienisk sektionen  
ackrediterad
- 14 Påverkar muskeltrötthet  
smärtkänsligheten?
- 15 Hormoslyr, BT-Kemi  
och Agent Orange
- 16 Barnastma i Skandinavien

**Yrkes- och miljömedicinska enheterna i Lund och Malmö slås samman och alla resurser samlas i Lund. Samtidigt inrättas en stark närmottagning i Malmö, vilken betjänar patienter i området. Detta är innebörden av ett förslag från klinikledningarna i Malmö och Lund.**

Årsskiftet 1998/99 blir ett viktigt datum i den skånska hälso- och sjukvårdens historia. Då bildas landstinget Skåne. I detta sammanhang finns förstärks starka skäl att se över strukturen. Inte minst finns det skäl att granska arbetsfördelningen mellan de två universitetssjukhusen i Malmö (UMAS) och Lund (UiL). Som ett led i en sådan översyn har klinikledningarna vid de yrkes- och miljömedicinska enheterna i Malmö och Lund fått i uppdrag att utreda sin framtida organisation. Ett i alla delar enigt förslag har nu framlagts.

Förslaget innebär att resurserna vid Yrkes- och miljömedicinska enheten i Malmö flyttas till Lund. Där integreras de i Lundaklinikens organisation.

Samtidigt inrättas en närmottagning i Malmö, vilken betjänar patienter som bor och/eller arbetar i Malmö/Trelleborgs-området. Denna mottagning sköts av personal

från Lund. Den kommer att motsvara de närmottagningar, som Lundakliniken redan har i Karlskrona, Karlshamn, Kristianstad, Ängelholm, Växjö och Ljungby. Men den kommer säkert att få en större aktivitet, med tanke på underlaget i form av befolkning och arbetsplatser. Det vore värdefullt om närmottagningen kunde förläggas i anslutning till den Yrkes- och miljödermatologiska mottagningen vid UMAS.

Malmöenheten har haft en särskild kunskap inom området neurotoxiska effekter av miljöfaktorer samt psykosociala riskfaktorer och effekter. Läkare, psykologer och kuratorer med denna kompetens kommer att bilda en särskild Beteendemedicinsk sektion inom Lundakliniken, som på detta sätt kommer att breddas mot viktiga områden. Det enda mörka molnet på himlen är att det visar sig svårt att finna ändamålsenliga lokaler i nära geografisk anslutning till Lundakliniken.

Liksom de "gamla" gjort länge, kommer den nya organisationen att bedriva både patientcentrerad och ohälsöförebyggande arbete med inriktning på riskfaktorer i arbets- och den allmänna miljön. Förändringen kommer säkerligen att bli av värde för patienter, arbetsplatser, hälso- och sjukvård och myndigheter inom hela Södra sjukvårdsregionen. Vi hoppas att den kan träda i funktion redan vid årsskiftet 1997/98.

**Staffan Skerfving**  
YMK, Lund  
Tel 046-17 31 70  
**Palle Ørbæk**  
YME, Malmö  
Tel 040-33 19 88

# KALENDARIUM

## 1998

### Mars 6

Utbildningsdag för företagsläkare

Mer information i senare nummer av Bulletinen!

**Förändrings-  
processer  
i arbets-  
livet** Ett seminarium  
om samverkan mellan  
företag, FHV och universitet

Bilsholm 16 oktober 1997

Ett arrangemang gemensamt för Ergonomisällskapet Sverige och Föreningen för teknisk företagshälsövård, där också Yrkes- och miljömedicinska kliniken medverkar.

Plats: Dalloz Safety (Bilsom)  
Tid: 13.00 - 16.00

Anmälan/information:  
kontakta Istvan Balogh tel 046-17 31 04, fax 046-17 31 80

**ESS**  
ERGONOMISÄLLSKAPET SVERIGE

FORENINGEN  
TEKNISK  
FÖRETAGSHÄLSÖVÅRD  
Södra Sverige

## Doktorandkurs i hållbartboende höstterminen 1997

Hösten 1997 erbjuds 15-20 doktorander från sex fakulteter en samhällsrelevant, ämnesövergripande doktorandkurs, 5 p., vilken är förberedd av några av Sveriges främsta akademiska experter på området. Doktorandkursen utgår från Problem baserad inläring-pedagogik och koordineras via studentprojektet Gruppen för Hållbart boende (GHB), i samarbete mellan miljöstudentparaplyet Hållbart Universitet, fyra (ev. sex) fakulteter, Internationella Miljöinstitutet (IMI) och rektorsämbetet vid Lunds universitet (LU).

Doktorandkursen består av fyra huvudteman:

- *resursflöde*
- *byggnad*
- *boendemiljö*
- *samhälle*

Förutom dessa moment kommer följande moment att behandlas kursivt:

- *hinder och möjligheter att bedriva tvärvetenskap.*

Studiebesök inom LU planeras.

**Mentorer:** Univ. lektor Folke Günther; prof Krister Wiberg; medicine doktor Stefan Wilanders ;univ. lektor Annika Young Kronsell.

**Gruppen för Hållbart Boende (GHB)**  
c/o Internationella Miljöinstitutet (IMI)  
Box 196, 221 00 Lund  
046-39 49 99  
fax: 046-222 02 10  
<http://www.agenda21.se/ghb>

# Ny asbestkungörelse



**E**n ny asbestkungörelse från arbetarskyddsstyrelsen (AFS 1996:13) trädde i kraft 1 juli i år. Gentemot tidigare finns en viss skärpning av kraven på medicinsk kontroll. Läkareundersökning skall nu enligt föreskrift göras innan asbestexponerat arbete påbörjas (tidigare inom 6 mån), försåvitt inte sådan undersökning gjorts inom 3 år (tidigare 5 år).

Efter att arbetet påbörjats skall periodisk läkarundersökning göras vart tredje år så länge exponeringen pågår (tidigare vart femte) och lungröntgenundersökning göras vart sjätte år (tidigare vart femte) med början nio år efter exponeringens start (tidigare 10 år). Dessa förändringar är en anpassning till minimikrav i EU:s direktiv.

I de allmänna råden om föreskrifternas tillämpning påpekas att avtal om undersökningar utöver detta kan tecknas mellan företagshälsovård och arbetsgivare. Särskilt nämns att det är lämpligt att fortsatta kontrollera personer med minst 5 års asbestexponering även efter att exponeringen helt upphört. Med tanke på de långa latenstiderna för asbestrelaterad sjukdom (vanligen 20-30 år) är detta medicinskt mycket rimligt. Det finns skäl att inte strikt tillämpa en 5-årsgräns utan att också inkludera personer som har en extremt inten-

siv - om än kortvarigare - exponering, samt personer med uttalad önskan om fortsatt kontroll på grund av oro.

## Ytterligare undersökningar

I de nya råden rekommenderas fortfarande inte generellt spirometri vid de periodiska kontrollerna, och inte heller granskning enligt ILO-klassifikationen av de röntgenundersökningar som görs.

Det är dock väl känt att känsligheten för tidiga asbestosförändringar är mycket låg vid sedvanlig granskning av röntgenbilder. En rimlig säkerhetsåtgärd är därför att inkludera spirometriundersökning i den periodiska läkarkontrollen och vara observant om patientens lungvolym avtar mer än förväntat på grund av tilltagande ålder. Vidare är fynd av persisterande krepitationer vid lungauskultation ett viktigt kliniskt tecken på lungfibros. Ytterligare ut-

redning vid sådana fynd är befogad, med särskild granskning av lungröntgenbilder, och vid exponering som skulle kunna vara tillräcklig för att ge lungfibros också gärna bestämning av total lungkapacitet. Vid tveksamhet i enskilda fall står vi gärna till tjänst på Yrkes- och miljömedicinska kliniken.

## Tobaksrökning

En viktig förebyggande åtgärd är att minska tobakskonsumtionen bland personer som är eller har varit asbestexponerade. I kungörelsen föreskrivs information om interaktion mellan tobaksrökning och asbestexponering till de berörda arbetarna.

En ur preventiv synpunkt angelägen komplettering av denna föreskrivna nivå vore att arbetsgivaren är frikostig med att ge anställda med aktuell eller tidigare asbestexponering tillgång till goda rökavvänningsprogram.

**Maria Albin**  
YMK, Lund  
046-17 31 59



Arbetarskyddsstyrelsens författningssamling: Asbest (AFS 1996:13 samt AFS 1992:3)

# Se upp för TGIC

## videlektrostatisk pulverlackering

Allt oftare ser vi 'TGIC' (triglycidylisocyanurat) i varuinformationsblad från industrin. Det är en epoxi-förening, som bland annat används som härdare i pulverlack av polyester-typ. EU har märkt TGIC som mutagen, sensibiliserande, giftigt efter inandning eller hudkontakt, med risk för allvarliga hälsoeffekter efter långvarig exponering samt fara för den yttre miljön genom skada på vattenlevande organismer. Här beskrivs ett fall med allergiskt kontakteksem och astma.

TGIC kan också finnas i elektriska isoleringsmaterial, bindemedel, tryckfärger och plaster (som stabilisator). I litteraturen har flera fall av kontaktallergiska dermatiter, också efter luftburen exponering (1), beskrivits på senare år.

### Eksem och andnöd

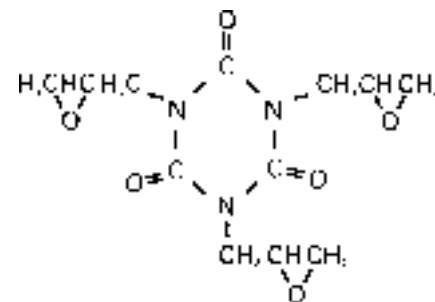
Av yrkesmedicinskt intresse är ett fall av både kontaktallergiskt eksem och astma (2). En icke-rökande sprutlackerare, lätt överkänslig mot björk enligt pricktest och med lätt, troligen allergisk, rinit, arbetade sedan sju år med elektrostatisk pulver-sprutning av metallprodukter, som sedan värmdes i ugn till 200°. Han bar skyddskläder och anbefallet andningsskydd vid sprutning men ej annars i lackeringslokalen. Pulverlacken innehöll epoxi- och polyesterhartser, något ftal- och malein-syraanhydrid och 4% TGIC som härdare. 1991 utreddes patienten för eksem i ansikte, hals, händer och armar. Lapptest visade på kontaktallergi (typ IV) mot TGIC.

1992 tillkom andnöd under och efter arbetet, samt natttid och vid fysisk an-

strängning, då han även hade pip i bröstet. Han blev bättre under helger. Patienten sjukskrevs under 1993, men luftvägs-symtomen förvärrades; under den tiden besökte han ofta sin arbetsplats utan att bära skyddsutrustning.

### IgE-allergi mot TGIC?

I maj -93 var en spirometri normal men histaminprovokation visade lätt bronkiell hyperreaktivitet (BHR). Peak expiratory flow (PEF)-uppföljning visade 20% variation över dagen och signifikant effekt av luftrörsvidgande medicin (Fig 1). Besök på arbetsplatsen medförde en tydlig försämring av PEF-värdet. Patienten erhöll behandling för sina luftvägar med steroider. I augusti -93 visade en spirometri tecken på lätt obstruktion utan reversibilitet, men dygnsvariationen i PEF hade minskat. Patienten hade en måttlig BHR efter histamin. Bronkiell provokation med pulverfärgen och med utspädd och ren 4%-ig TGIC visade påtagliga sänkningar av Forced expiratory volume (FEV1) och PEF, såväl tidigt som sent (efter flera timmar) efter provokationerna. Förnyad histamin-test visade en signifikant försämring av



BHR efter de specifika provokationerna. Testning med anhydriderna bedömdes ej motiverade. Patienten hade ingen IgE-allergi (typ I) mot TGIC (som först konjugerades med humant serumalbumin) eller syraanhydriderna (enligt pricktest eller enligt RAST-test i blod). Han var måttligt positiv för björk i pricktest och hade förhöjt total-IgE.

### Hud OCH luftvägar

Fallet illustrerar - åter - att både hud- och luftvägsbesvär kan orsakas av samma ämnen, till exempel akrylater; till och med hos samma individ, till exempel isocyanater (3), nickel och epoxyharts. Ofta har man dock inte kunnat finna testmässiga belägg för typ I-, men väl för typ IV-allergi; så var det även i det här beskrivna fallet. Frånvaron av IgE-reaktivitet kan dock bero på att testallergen inte var det rätta eller, förstås, att mekanismen bakom luftvägs-symtomen var en annan.

Nyligen har undertecknad sett några fall av kliande, rinnande ögon, svalg-irritation, andnöd, stickande ansiktseryttem samt klåda hos anställda indirekt exponerade för TGIC från en pulverlackeringsanläggning. Det finns all anledning att vara vaksam på hud- och luftvägsbesvär där TGIC förekommer!

**Margareta Littorin**

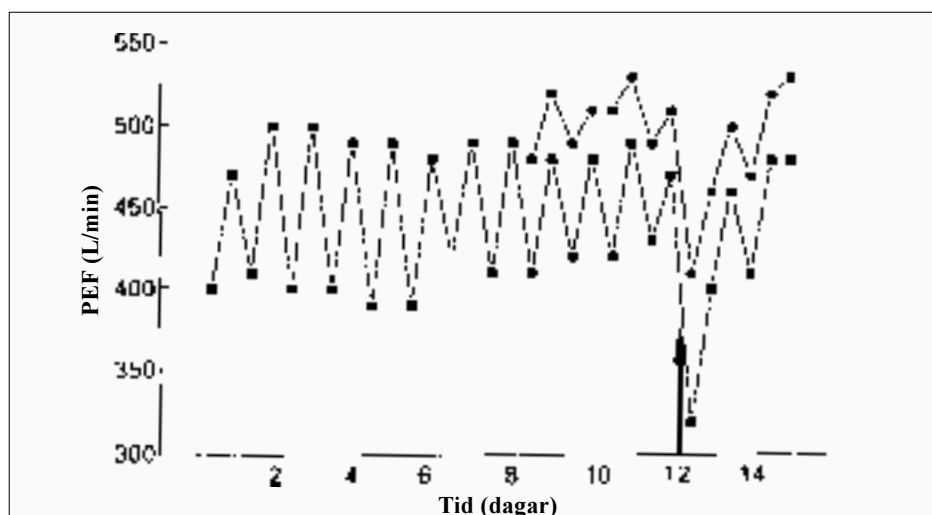
YMK, Lund  
046-17 31 01



1. Dooms-Goossens A, Bedert R, Vandaele M, Degreef H. Airborne contact dermatitis due to triglycidyl isocyanurate. Contact Dermatitis 1989;21:202-3.

2. Piirilä P, Estlander T, Keskinen H et al. Occupational asthma caused by triglycidyl isocyanurate (TGIC). Clin Exp Allergy 1997;27:510-4.

3. Littorin M. Immunologiskt minne eller immunologisk kompetens. Bulletin 1994;3:13.



Figur 1 Peak expiratory flow (PEF)-värden över dagen maj 1993. Fyrkanter=basvärden, cirklar=efter luftrörsvidgande behandling. Pil=besök på arbetsplatsen (2).

# Acrylater i tandvården

## en riskabel historia?



**U**nder de senaste åren har ett tilltagande antal tandvårdsanställda med hud- och luftvägsbesvär sökt sjukvård. Om denna ökning huvudsakligen är relaterad till användningen av nya plastmaterial är oklart. Även omfattningen av problemen är okänd. För att kartlägga dessa genomför nu vår klinik tillsammans med Yrkes- och miljödermatologiska avdelningen, MAS, en undersökning av all personal inom folktandvården i Malmöhusläns landsting. De första resultaten av en enkät indikerar risker i yrket, men studien är ännu inte avslutad.

Vi vet sedan länge att arbete inom tandvården kan innebära ergonomiska problem och risk för vibrationsskada (se artikel i Bulletin 4/92 samt 3/94). På senare år har man även börjat uppmärksamma den kemiska exponeringen, eftersom personalen haft tilltagande problem med handeksem.

Den minskade användningen av amalgam har medfört att anställda inom tandvården i större utsträckning kommer i kontakt med andra lagningmaterial. Det handlar då främst om de vita plastfyllningarna, som innehåller akrylatbaserade kompositter. Akrylaterna, som är estrar av akryl- och metakrylsyra, tillhör gruppen härdplaster.

Man vet att akrylater kan verka irriterande på ögon, hud och luftvägar. Det är även klart visat att man kan få kontaktallergiskt eksem av akrylater (typ IV allergisk reaktion), vilket kan undersökas med så kallat lapptest. I dagens läge vet vi inte om man även kan utveckla klassisk typ I allergi i luftvägarna mot akrylater, eftersom IgE-antikroppar ej kunnat påvisas. Ett drygt 20-tal fallrapporter av astma vid akrylatarbete har publicerats under senare år. Ytterst få av dessa fall kommer dock från tandvården.

Det är de icke-härdade akrylatmonomera som anses utgöra den största hälsoriskerna. På tandläkarmottagningen sker exponeringen för monomerer framför allt via bondingprodukter, som innehåller lättflyktiga vätskor, vilka appliceras på tandytan för att kompositfyllningen skall

fästa bra. När väl fyllningen härdats (polymeriserats med hjälp av ljus) anses den i princip inte utgöra någon hälsorisk. Dock kan ohärdade komponenter frigöras vid slipning av akrylatfyllningar och proteser.

Man får inte glömma bort att det hantaras en stor mängd andra ämnen inom tandvården som kan ge överkänslighetsreaktioner. Detta gäller i hög grad användningen av gummihandskar, då man utsätts för latex (naturgummi) och gummi-kemikalier.

### Enkätundersökning

På yrkesmedicinska och yrkesdermatologiska mottagningar möter vi tandvårdspersonal med misstänkt arbetsrelaterade besvär både från hud och luftvägar. Vi vet dock inte hur vanligt förekommande dessa besvär är. På uppdrag av folktandvården i Malmöhus läns landsting har vi därför under våren 97 inlett en undersökning av hela personalen. Syftet är att närmare kartlägga förekomst av överkänslighetssymtom från hud och luftvägar hos de anställda och deras relation till arbetet. Undersökningen genomförs i samarbete med Yrkes- och miljödermatologiska avdelningen, Universitetssjukhuset, MAS.

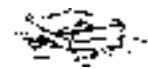
Under våren har alla anställda mottagit en enkät med frågor som behandlar aktuell kemikaliehantering, handskanvändning, symtom från hud och luftvägar, samt förekomst av atopi, allergi och astma. Sammanställning och statistisk bearbetning av

resultaten pågår nu varför vi här endast presenterar några enstaka resultat.

Totalt skickades 795 enkäter ut och 93% svarade, vilket avspeglar ett stort intresse för ämnet i fråga. Läkardiagnosticerad allergisk snuva angavs av 13% och astma av 5%, vilket inte är mer än vad som förekommer i den allmänna vuxna befolkningen. Här får man dock komma ihåg att personer som på grund av uttalade besvär fått sluta sin anställning inte omfattas av undersökningen. Dessutom kan man ju ha uttalade besvär från slemhinnor och luftvägar utan att ha diagnosticerad allergi eller astma.

När det gäller aktuella symtom angav 17% frekventa, misstänkt arbetsrelaterade besvär (minst 1 gång/vecka), från övre och/eller nedre luftvägar. För att få en bättre uppfattning om besvärens karaktär och svårighetsgrad planeras en klinisk undersökning av dem som angav besvär från de nedre luftvägarna. Undersökningen kommer att göras i form av läkarintervju, vid behov med kompletterande allergi- och lungfunktionsutredning. När det gäller hudbesvären angav 10% att de haft handeksem under de senaste 12 månaderna. Denna grupp kommer att erbjudas undersökning av yrkesdermatolog för att utreda hur stor andel som kan vara arbetsrelaterade.

**Birgitta Malmberg**  
YMK, Lund  
046-17 31 02



1. Kanerva L, Estlander T, Jolanki R. Occupational skin allergy in the dental profession. *Dermatol Clin* 1994;12:3,517-532

2. Savonius B, Keskinan H, Tuppurainen M, Kanerva L. Occupational respiratory disease caused by acrylates. *Clin Exp Allergy* 1993;23:416-424

3. Arbetskyddsstyrelsens författningssamling: Härdplaster (AFS 1996:4)

# Isocyanataddukter i blod från exponerade arbetare

**I**socyanater har använts i industrin de senaste 50 åren, och användningen ökar. I Sverige används isocyanater framförallt vid tillverkningen av polyuretan (PUR) skum, PUR-elastomerer, PUR-lim och PUR-lack. Isocyanatexponering förekommer vid reparationsarbeten i bilar, bussar och tåg med mera; kretskortshantering; svetsning av optiska kablar; gjuterier; billackering och bilrutelimning; plasvaruindustrin; svetsning av fjärrvärmerör; elindustrin. Exponering för isocyanater kan ge upphov till hälsoeffekter på framförallt luftvägarna. Isocyanastman är den vanligaste yrkesastman idag.

## Biologisk övervakning

Toluendiisocyanat (TDI), metylen-difenyl-diisocyanat (MDI), naftyl-diisocyanat (NDI), hexametylen-diisocyanat (HDI) och isoforon-diisocyanat (IPDI) är de vanligaste förekommande isocyanaterna. För exponeringskontroll rekommenderar Arbetslivsinstitutet i "Principer och metoder för provtagning och analys av ämnen på listan över hygieniska gränsvärden" den nya DBA-luftmetoden (för mer information se Bulletin nr 1 1997). För att bestämma den enskilde arbetarens exponering är inte alltid luftmetoder tillräckliga. Arbetarna har ofta olika tungt arbete vilket leder till olika andningsfrekvens och exponering. Dessutom får man ingen uppfattning om hudupptag och effektivitet av skyddsutrustning. Biologiska metoder har därför utvecklats för att mäta metaboliter/biomarkörer av isocyanater i blod och urin. Metoden bygger på att urin och blodproverna hydrolyseras för att den till isocyanaten motsvarande aminen ska frigöras. Därefter derivatiseras

aminen och analyseras med gas/vätskekromatografi-masspektrometri.

Som biomarkör kan också addukter till olika proteiner användas. Blod består till största delen av plasma och röda blodkroppar. Det främst förekommande proteinet i plasma är albumin och i de röda blodkropparna dominerar hemoglobin. Fördelen att mäta addukter till dessa proteiner som biomarkör är den långa halveringstiden vilket gör det möjligt att påvisa och följa exponering flera veckor efter den senaste exponeringen.

## TDI-addukter i plasma

För att ta reda på om TDI bildade addukter i plasma separerades ett plasma-prov från en exponerad arbetare med hjälp av jonbyteskromatografi (Figur 1, separation efter proteinladdning) och gelfiltrering (Figur 2, separation efter proteinstorlek). I fraktionerna bestämdes TDA koncentrationerna och albuminkoncentrationerna. Efter separation med jonbyteskromatografi

och gelfiltrering återfanns endast TDA i de fraktioner som innehöll albumin (1).

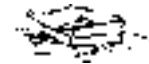
## Addukter i röda blodkroppar

Röda blodkroppar från en arbetare exponerad för termiska nedbrytningsprodukter av TDI-PUR undersöktes. Lösningen innehållande hemoglobin separerades med gelfiltrering (Figur 3). Resultaten visar att TDI är bundet till hemoglobin (2).

## Slutsats

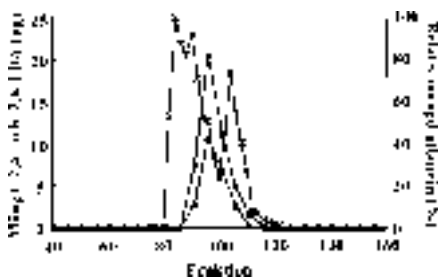
Detta är första gången man hos TDI exponerade arbetare har kunnat påvisa TDI-addukter till albumin och hemoglobin. Den medicinska effekterna av addukterna är fortfarande okända, men utredningsarbete pågår vid Yrkes- och Miljömedicinska kliniken i Lund.

**Pernilla Lind  
Marianne Dalene  
Gunnar Skarping**  
YMK, Lund  
tel 046-17 31 94

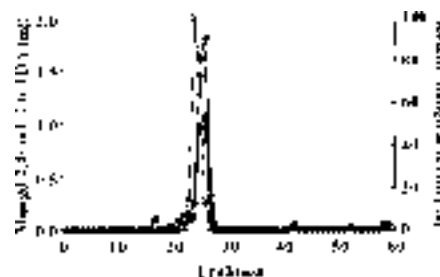


1. Lind P, Dalene M, Lindström V, Grubb A and Skarping G. Albumin adducts in plasma from workers exposed to toluene diisocyanate. *Analyst* (1997) 122:151-154.

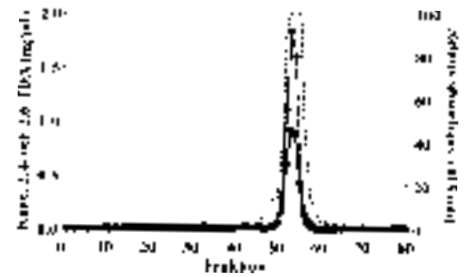
2. Lind P, Dalene M, Tinnerberg H and Skarping G. Biomarkers in hydrolysed urine, plasma and erythrocytes among workers exposed to thermal degradation products from toluene diisocyanate foam. *Analyst* (1997) 122:51-56.



**Figur 1.** Mängd 2,4- och 2,6-TDA (l/s) och relativ mängd albumin (¥) i fraktioner från en jonbyteskromatografiseparation av plasma från en arbetare exponerad för TDI.



**Figur 2.** Mängd 2,4- och 2,6-TDA (l/s) och relativ mängd albumin (¥) i fraktioner från en gelfiltrerings separation av fraktion 81-116 från jonbyteskromatografiseparationen som kan ses i figur 1.



**Figur 3.** Koncentration av 2,4- och 2,6-TDA (l/s) i fraktioner från en gelfiltrerings separation av lyserade röda blodkroppar (fria från cellskuggor) från en arbetare exponerad för termiska nedbrytningsprodukter av TDI-PUR. Den streckade linjen anger den relativa absorbansen vid 415 nm.

# Nya avhandlingar



**U**nder det senaste året har det lagts fram flera nya avhandlingar vid Avdelningen för Yrkes- och miljömedicin, Lunds Universitet. I förra numret av *Bulletinen* presenterades tre; här kommer tre till.

## Isocyanater

Isocyanater är en grupp kemiska föreningar som innehåller gruppen (-N=C=O) och används vid tillverkning av polyuretanprodukter (PUR). PUR ingår bland annat i färg, lim, lack och skumgummi, vilka förekommer i många olika produkter i vår miljö. Produktionen och användningen av PUR-produkter ökar. Vid den industriella tillverkningen av PUR eller vid bearbetning av PUR-produkter, som innefattar uppvärmning, kan arbetare exponeras för isocyanater. De exponerade kan då drabbas av olika besvär såsom irritationer i näsa, ögon, lufttrör och hud, men även mer allvarliga luftvägsbesvär som astma och bronkit. Isocyanatastma är den idag vanligaste yrkesastman.

Under det senaste året har två avhandlingar som handlar om isocyanater lagts fram vid Avdelningen för Yrkes- och miljömedicin. I dessa har metoder utvecklats för uppskattning av isocyanatexponering genom luftprovtagning och genom biologisk övervakning.

I den nya luftmetoden kan man påvisa tidigare okända isocyanatinnehållande föreningar, men även aromatiska aminer och föreningar som innehåller både amin- och isocyanatgrupper som bildas vid till exempel termisk nedbrytning av polyuretanprodukter. Detta har möjliggjorts med en upparbetning i två steg och därefter analys med vätskekromatografi kopplat till masspektrometri.

Bestämning av isocyanatmetaboliter (biomarkörer) i biologiska prov såsom urin, plasma och röda blodkroppar kan också användas för uppskattning av exponeringen. För detta har känsliga metoder utvecklats, vilka bygger på hydrolys av det biologiska provet varvid den till iso-

cyanaten motsvarande aminen kan analyseras med gaskromatografimasspektrometri.

Biomarkörer i urin och blod insamlade från arbetare exponerade för aromatiska isocyanater före, under och efter arbete bestämdes. Det visade sig att halterna i urin ökade under arbete (vid exponering) och sjönk under natten, medan halterna i plasma varierade betydligt mindre. Under en längre arbetsfri period (semester) kunde en långsam nedbrytning dock observeras i plasma. Låga halter av biomarkörer i urin kunde observeras efter semesterns slut. I kammarförsök med frivilliga försökspersoner exponerade för två alifatiska isocyanater hittades samband mellan exponeringsnivå och mängd utsöndrad biomarkör.

I urin från exponerade arbetare återfanns isocyanatmetaboliterna huvudsakligen bundna till lågmolekylära ämnen. I plasma var isocyanaterna bundna till albumin, och i röda blodkroppar till hemoglobin.

Dessa nya kunskaper har gjort det möjligt att upptäcka nya grupper av exponerade arbetare i industrin. Åtgärder kan därefter sättas in för att minimera exponering och därmed undvika sjukdom.

**Pernilla Lind  
Håkan Tinnerberg**

YMK, Lund  
046-17 31 94  
046-17 70 45



Lind, P. Biomarkers of aromatic isocyanates in exposed workers. Lunds Universitet 1997.



Tinnerberg, H. Isocyanates - Assessment of human exposure. Avdelningen för arbetsmiljöteknik. Lunds Universitet 1996

## PCB från Östersjöfisk ger lägre födelsevikt hos barnen

Fet östersjöfisk är i Sverige den viktigaste källan för de persistenta klororganiska miljögifter (POP), till exempel dioxiner och PCB, som tas upp i kroppen. Djurstudier och tidigare epidemiologiska studier har visat att den kritiska effekten av dessa ämnen är påverkan på den normala fosterutvecklingen, som kan resultera i en försämrad psykomotorisk mognad samt låg födelsevikt och störd kroppstillväxt. Ett högt intag av fet östersjöfisk (huvudsakligen strömming och lax) har bedömts kunna ge mödrarna en exponering för POP som möjligen skulle kunna utsätta deras barn för dessa risker.

Lars Rylander, som är chefsepidemiolog vid Yrkes- och miljömedicinska kliniken i Lund, har undersökt detta närmare i en serie epidemiologiska studier på hustrur till svenska ost- och västkustfiskare. Fiskarhustrurna åt minst dubbelt så mycket lokalt fångad fet fisk som kvinnor från den allmänna befolkningen. Den fisk ostkusthustrurna åt var mer förorenad med POP, vilket innebär att västkusthustrurna fungerat som kontrollgrupp för ostkusthustrurna.

Födelsevikten bland barn till fiskarhustrur från ostkusten var signifikant lägre än den för västkustfiskare, även efter justering för så kallade förväxlingsfaktorer.

I en fall-referentstudie bland fiskarhustrurna från ostkusten skattades exponeringen för POP, dels med hjälp av kostintervjuer men också genom analys av PCB i blod. Det förelåg en fördubblad risk för att få ett barn med en födelsevikt lägre än 3000 g bland de fiskarhustrur som hade en estimerad halt av CB-153 i plasma (en typ av PCB som fungerar som en markör för de övriga) på minst 300-400 ng/g fett. En fördubblad risk förelåg även för de som angav att de åt minst 4 mål/månad av fet östersjöfisk.

Avhandlingen ger stöd för att ett högt kostintag av POP från fet östersjöfisk kan öka risken att få ett barn med lägre födelsevikt än det annars skulle haft.

**Lars Hagmar**  
YMK, Lund  
046-17 31 73



Rylander L. Dietary exposure to persistent organochlorine compounds and health effects in women and their infants. Epidemiological studies on birthweight, cancer incidence, and mortality. Avdelningen för yrkes- och miljömedicin, Lunds universitet, 1997.

# Hemoglobinaddukter speglarexponering underlångretid

**E**n ny metod har utvecklats för exponeringsbedömning av arbetare som exponeras för organiska syraanhydrider. Hemoglobinaddukter speglar exponeringen under mer än en månad jämfört med dagens metoder, som endast visar den senaste dagens exponering.

Vid Avdelningen för yrkes- och miljömedicin har det under en längre tid pågått forskning kring de organiska syraanhydrider. Dessa är viktiga industriella kemikalier men många exponerade arbetare drabbas av symtom, främst från ögon och luftvägar. En viktig del i forskningen är att ta fram underlag för hygieniska gränsvärden.

## Dosbestämningar

Ett sådant underlag kräver tillgång till resultat från dos-respons studier, det vill säga hur hälsoeffekterna varierar med exponeringen. En av uppgifterna på laboratoriet har därför varit att utveckla metoder för att kunna mäta den dos som arbetarna exponeras för. Vi har tidigare visat att det finns en god korrelation mellan lufthalterna som en arbetare utsätts för, och den halt metabolit (HHF-syra) som återfinns i urin (Bulletin 96/1). En nackdel med denna metod är att denna endast visar på exponeringen under en enda dag. En av svårigheterna med dosbestämningar är just stora skillnader i exponeringen från dag till dag (Figur 1). Det skulle därför vara av stort värde att ha ett mått som avspeglar den integrerade exponeringen under en längre

tid. För att ta fram ett sådant mått har vi undersökt möjligheten att använda proteinaddukter som exponeringsmarkör.

## Ett blodprov räcker

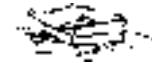
I ett första steg i denna forskning har vi valt att studera addukterna mellan hexahydroftalsyra anhydrid (HHFA) och hemoglobin (1). Hemoglobin, som finns i de röda blodkropparna, är lätt tillgängligt genom ett vanligt blodprov och har en lång livstid på 120 dagar. För att undersöka om det går att använda hemoglobinaddukter som exponeringsmarkör valdes 10 arbetare som exponeras för HHFA ut. De fick lämna urinprov vid 10-12 tillfällen under en månad samt ett blodprov vid månadens slut. Urinproven analyserades med den tidigare rapporterade metoden och vi erhöll därmed en bra uppskattning på den exponering som de enskilda arbetarna varit utsatta för under månaden. Blodet separerades i plasma och röda blodkroppar. Blodkropparna tvättades och hemoglobinet frigjordes genom hemolys. Efter dialysering av hemoglobinet behandlades detta med saltsyra, varvid den HHFA som bundit till proteinet hydrolyserades till fri HHF-

syra. Denna renades därefter fram ur hydrolysaten för att sedan derivatiseras och analyseras med gaskromatografi-masspektrometer. I Figur 2 visas relationen mellan addukthalterna och exponeringen bestämd från urinproven. Resultatet visar på en ytterst god korrelation mellan addukthalter och medexponeringen under en månad. Exponeringar motsvarande mindre än 10 µg/m<sup>3</sup> kan bestämmas med metoden.

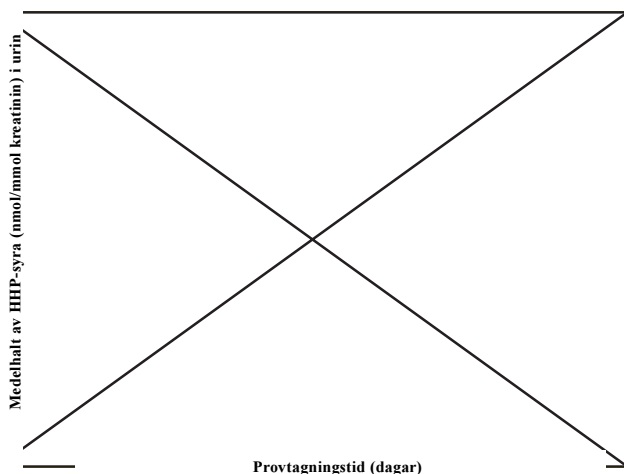
Med denna nya metod har vi väsentligt förbättrat möjligheterna för exponeringsbedömningar hos syraanhydridexponerade arbetare. Från att tidigare med ett urinprov endast kunnat mäta exponeringen under en dag kan vi nu få ett mått på exponeringen under mer än en månad genom ett enstaka blodprov.

Arbete pågår för att utveckla metoder för bestämning av addukter mellan flera olika syraanhydrider och proteiner.

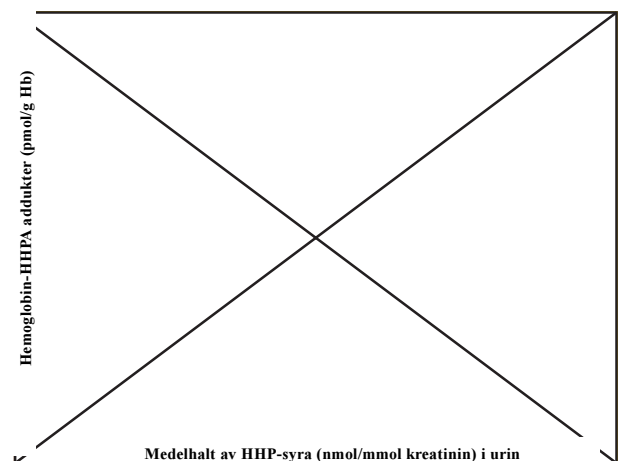
**Christian Lindh**  
YMK, Lund  
046-17 31 91



1. Jönsson BAG, Lindh CH, Welinder H. Haemoglobin adducts and specific immunoglobulin G in humans as biomarkers of exposure to hexahydrophthalic anhydride. Biomarkers 1997; 1, 239-246.



**Figur 1.** Variation i urinhalt av HHF syra hos fyra HHFA-exponerade arbetare under en månad.



**Figur 2.** Korrelation mellan urinhalt av HHF syra under en månad (medelvärde av 10-12 prover) och mängden HHFA-hemoglobinaddukter från 10 HHFA-exponerade arbetare.



# Djupdykning i problemmuskulatur

**T**rapeziusmuskulaturens anpassning till långvarig, framför allt låggradig, belastning - vilken mycket ofta leder till kroniska smärttillstånd - studeras i en undersökning som pågår vid Yrkes- och miljömedicinska kliniken. Projektet sker samarbete med Institutionen för Rehabiliteringsmedicin i Linköping.

## Tidigare studier har inspirerat

I Bulletinen nr 2 1995 redovisades delar av den kunskap som finns om hur trapeziusmuskulaturen anpassar sig till långvarig ofta låggradig belastning. Denna muskel utgör ett gissel för många människor i arbetslivet på grund av dess benägenhet att bli säte för långdragna smärtor. De studier som finns i ämnet är dels gjorda på små grupper av försökspersoner, dels är resultaten något motstridiga.

Vid kliniken pågår nu, för att ytterligare belysa patofysiologin bakom kroniska arbetsrelaterade nack/skuldersmärter, en undersökning som förutom inriktning mot strukturella skillnader i smärtande respektive icke smärtande trapeziusmuskulatur, respektive belastad/icke belastad trapeziusmuskulatur även innefattar undersökning av funktionen och EMG-signalen i denna muskulatur. De aktuella försöksgruppernas storlek är baserade på resultaten i tidigare studier.

## Omfattande undersökningar

Tjugofem lokalvårdare med långvarig trapeziusmuskelvärk, 25 lokalvårdare som förblivit besvärsfria i nacke/skuldra samt 21 grundskolelärarinnor, även dessa besvärsfria i nacke/skuldra, har genomgått följande undersökningar:

- 1 Intervju om nack/skuldevärk och särskilt de fysiska kraven i arbetet.
- 2 Klinisk nackundersökning.
- 3 Blodprovstagning för att utesluta metabola- och systemsjukdomar.
- 4 Mätning av skulderflexorenas mekaniska prestationsförmåga (styrka och uthållighet) och relaxationsförmåga.
- 5 Muskelbiopsi av trapeziusmuskulaturen.

Samtliga deltagare har varit kvinnor och har haft lång anställningstid i yrket.

**Ad 1.** Att lokalvårdare utsätts för långvarig muskelbelastning i bland annat nack/skulder regionen har en tidigare undersökning, där lokalvårdare undersöktes med



Fig 1 Bild av pågående mätning



Fig 2 Bild av ett muskelprov

arbetsdags mätningar av muskelaktiviteten i trapezius muskulaturen med hjälp av EMG teknik, visat (1). Både sjuka och friska lokalvårdare i den aktuella studien kunde vid intervjuerna också bekräfta omfattande upplevd fysisk belastning. Lokalvård på sjukhus innebär nämligen till stor del manuell golvvård såsom torr- och våt-moppning. Lärarinnorna ansåg sig dock inte utsatta för belastning i nacke/skuldra. Åtminstone inte fysisk sådan...

**Ad 2** Den kliniska nack/skulderundersökningen är en förkortad version av den undersökning som har utarbetats och använts vid flera epidemiologiska studier vid kliniken (2).

**Ad 4** Trapezius, bicepsbrachii, deltoideus och infraspinatus musklerna har undersökts med hjälp av en så kallad isokinetisk dynamometer och yt-EMG registrering under upprepade dynamiska skulderflexioner (Fig 1). Principen för isokinetisk muskelmätning är att vinkelhastigheten - i

denna undersökning under det att armen 150 gånger förs framåt-uppåt - hålls konstant. Man får därmed en hög grad av standardisering av muskelarbetet, vilket kan vara både en för- och en nackdel.

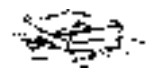
**Ad 5** Materialinsamlandet har varit arbetskrävande och tagit lång tid. Framför allt beror detta på att muskelprovtagning har ingått i undersökningen. Till en öppen muskelbiopsi, vilken bedömdes som den kvalitativt mest lämpliga, behövs både bedövings spruta, 1,5 cm långt snitt i huden, nål och tråd samt kirurg (Fig 2). Ingreppets karaktär krävde att vi förvisade oss om att deltagarna var väl införstådda med förutsedda obehag och eventuella risker. Några komplikationer inträffade inte.

## Vad man ser

Muskelproverna analyseras med hänsyn till muskelfiberfrekvens, muskelfiberarea, eventuella strukturella förändringar i muskelfibrerna och blodkärlsförsörjning. Några av de nämnda parametrarna har i tidigare studier visat sig skilja mellan grupper med och utan kroniska muskelsmärter. Vidare kommer vi att få kunskap om huruvida styrka, uthållighet och avspänningsförmåga korrelerar med muskulaturens uppbyggnad, genom att jämföra muskelproverna med resultaten det isokinetiska arbetet. Särskilt spännande är ovanstående avseende är den grupp lokalvårdare som trots många år i yrket förblivit friska. De EMG-registreringar som gjordes under den isokinetiska skulderflexor-mätningen kommer att ligga till grund för studier av EMG-signalen. De i dag förhärskande teorierna kring tolkningen av EMG signalen bygger på det något förbryllande antagandet att muskelfibrerna inte skiljer sig i storlek eller funktion. Analysarbetet pågår och resultaten kommer fortlöpande att rapporteras i Bulletinen.

**Britt Larsson**

YMK, Lund  
046-17 39 94



1. Nordander C, Hansson vG-Å, Alsterland P, Balogh I, Byström J, Ohlsson K, Skerfving S. Muscular rest - a measure of physical exposure. Proceedings of the 13 th Triennial Congress of the International Ergonomics Ass. Tampere Finland. 1997. Abstract.

2. Ohlsson, K, Attewell R, Johnsson B, Ahlm A, Skerfving S. An assment of neck/upper extremity disorders by questionnaire and clinical examination, Ergonomics, (5), pp.891-897.

# Perspektiv på riskuppfattning mot hälsa och liv



**A**tt människor under- respektive överskattar olika risker mot hälsa och liv är inget nytt fenomen. Oavsett om vi är experter eller lekmän vilar vår bedömning av en risks följd inte alltid på rationell grund. Orsakerna till detta ligger till stor del i informationen om, samt konsekvenserna av, olika risker.

## Massmedias roll

Information om olika risker fås oftast via massmedia. Hur stor täckning en händelse får, spelar därför roll för hur stor vi upplever att risken är att själva drabbas av densamma. Exempelvis kan ett sensationellt, men enstaka, fall av en mystisk och okänd sjukdom sätta skräck i en stor del av befolkningen trots att det är mer troligt att drabbas av en vanlig kronisk sjukdom som diabetes eller astma. Vad som behandlas i massmedia påverkar också vad som känns aktuellt och angeläget för oss, vad vi oroar oss för just nu.

## Erfarenhet och kunskap

Information som byggs på flera fristående källor ger en mer balanserad bild av den verkliga, eller sannolika risken, att drabbas av en oönskad företeelse. Detta behöver dock inte betyda att lek-mäns uppfattning av olika risker skiljer sig från experters. I så kallade objektiva riskbedömningar finns alltid ett visst mått av subjektivitet eftersom de består av en kombination av fakta och värderingar.

När vi känner till hur stor den uppskattade risken är för att en farofylld händelse ska kunna inträffa, och vad som utlöser densamma, blir vi också mindre rädda för den. Informationen vi besitter gör att vi känner kontroll över faran. Stor erfarenhet och kunskap kan dock även få den effekten att vi anpassar oss till en given riskkälla. Det är inte många av oss som upplever bilfärder som särskilt hotande eftersom det är en bekant riskkälla och sker som en del i vardagen.

## ”Det drabbar inte mig”

När man ombes att ange hur stor risk man tror det är att själv drabbas av en negativ händelse, exempelvis att skadas av buller, jämfört med hur stor risk man tror det är för övriga människor anges en intressant skillnad. Det vanligaste svaret är att vi bedömer risken vara större för andra personer än för oss själva. Denna psykiska immunitetsillusion finns hos de flesta människor.

Viss logik går ändå att hitta i detta resonemang. Sannolikheten att råka ut för *alla* händelser som drabbar *alla* andra människor sett som grupp, är ju inte stor även om man som enskild individ drabbas av *något* tillbud eller sjukdom *någon gång* under sin livstid.

En annan förklaring till dessa resultat kan vara att man besitter information om sig själv och de risker man brukar utsätta sig för. Därmed har man, så långt det är möjligt, kontroll över sitt eget liv. Andra individer har man på sin höjd vag statistisk information om, varför bedömningen blir mycket försiktigare.

## Konsekvensers storlek

En konsekvens storlek och inbyggda dramatik påverkar oss exempelvis vid val av transportmedel. Att flyga förmodas vara mer riskfyllt än att köra bil därför att ett så stort antal personer kan bli allvarligt skadade eller dödade, om och när en olycka väl inträffar. Som kontrast uppfattas inte biltrafiken som lika riskfylld därför att så få individer drabbas i varje enskild olycka.

## Känslomässig relevans

Risker vars konsekvenser vi lätt kan föreställa oss och som uttrycks i konkret form väcker uppmärksamhet och oro. Genomslagskraften blir därför mycket större om konsekvensen presenteras via en enskild drabbad person. Information om hur stort antal människor som statistiskt sett kommer att råka ut för fenomenet är alltför abstrakt, och erbjuder därför inte samma möjlighet till inlevelse.

## Tid och ansvar

Tidsperspektivet har stor betydelse för vilka risker vi är beredda att ta. Ju längre fram i tiden konsekvensen ligger, desto större andel av oss ser det som ganska ofarligt att utsätta sig för en given riskkälla. Likaså är vi mer villiga att utsätta oss för risker som vi själva har valt att ta ansvar för, till exempel rökning, till skillnad mot risker som vi uppfattar som påtvingade oss - däribland mer eller mindre skadliga arbetsmiljöfaktorer.

**Lena Seger**  
YME, Malmö  
040-33 25 41



1. Bourne LE, Dominowski RL, Loftus EF, Healy AF. Cognitive Processes, 2<sup>nd</sup> ed. Prentice-Hall, New Jersey: 1986.

2. Drottz-Sjöberg B-M. Perception of Risk - Studies of Risk Attitudes, Perceptions and Definitions [akademisk avhandling]. Center for Risk Research, Stockholm School of Economics: 1991.

3. Kraus N, Malmfors T, Slovic P. Intuitive Toxicology: Expert and Lay Judgments of Chemical Risks. Risk Analysis 1992; 12, (2): 215-232.

4. Upplevd risk Information från Riskkollegiet. Riskkollegiets skriftserie, 1993; 3. Riskkollegiet, Stockholm.

# Lungcancer av radon i bostäder

## Osäkerheten idag - och imorgon?

**T**idigare utförda radonepidemiologiska studier visar motsägelsefulla resultat. Nu slås data från olika undersökningar i Europa och Nordamerika samman. Detta väntas bli tolkningsbart först vid sekelskiftet. Under tiden antyder en meta-analys av data från åtta utförda undersökningar att risken från exponering i bostäder liknar den för gruvarbete.

Att radongas genom sin radioaktivitet kan orsaka lungcancer är vetenskapligt säkerställt genom studier av gruvarbetare (1). Att den exponering för radongas som den allmänna befolkningen utsättes för i bostäder har samma effekt är föremål för diskussion. I varje fall är man inte enig om riskens storlek.

### Studier

Numera finns ett flertal epidemiologiska studier gällande detta samband. En del av dessa visar samband, andra styrker inte någon ökad risk, inte ens vid höga radonkoncentrationer. Detta har, förutom diskussion och osäkerhet i vetenskapliga kretsar, lett till att man, bland annat inom hälsoansvariga myndigheter, hänvisar till att risken som är accepterad för gruvarbetare, inte är säkerställd för befolkningen i allmänhet.

Här skall två rapporter refereras (2,3), vilka berör frågan om hur man skall gå tillväga för att eliminera motsägelserna, vars bakgrund kan finnas bristande statistisk styrka på grund av föreliggande studiers storlek. Arbetet kommer att innefatta enhetlig behandling av uppgifter om konkurrerande faktorer, såsom aktiv och passiv rökning och åtskilliga andra förhållanden. Till saken hör därvid, att redan utförda fall-kontrollstudier var för sig omfattar allt ifrån några hundra till flera tusen deltagare och således inte traditionellt sett är små utan representerar insatser av omfattande arbete och kostnader.

Sedan flera år tillbaka har man insett behovet av att poola (slå samman) data från gjorda undersökningar och epidemiologiskt analysera dessa uppgifter gemensamt (2). Man måste därvid nå samstämmighet i datakodning av en rad variabler från de redan genomförda studierna. Så måste man till exempel hantera konkurrerande faktorer (rökning) och uppmätta

radonvärden på ett enhetligt sätt. Man har beslutat att använda aritmetiska medelvärden av de uppmätta radonhalterna i bostäderna.

Detta arbete pågår, och sammanslagning av uppgifter från undersökningar i Kanada och USA kommer att innebära att man har data från 4600 lungcancerfall; ett material som kommer att vara insamlat under loppet av 1998. Därtill kommer att läggas data från europeiska undersökningar, men denna materialinsamling kommer att avslutas först 1999.

### Meta-analys

I avvaktan på bearbetning av detta material anser man att meta-analys av data från befintliga undersökningar är en väg som, redan i dagsläget, kan förbättra riskuppfattningen i frågan (3).

Med den låga riskökning som man bedömt som aktuell (relativ risk på 1,1-1,3 vid radonhalt på 150 Bq/m<sup>3</sup>) kommer man, för att uppnå statistisk styrka, att behöva 5000-15000 lungcancerfall. Man presenterar en meta-analys av data från åtta studier omfattande sammanlagt 4263 lungcancerfall.

Artikeln (3) ger i sin bakgrundsdel en sammanfattning av underlaget för ifrågasatt risk bland gruvarbetare. Denna är, på gängse sätt vid cancerriksvärdering (1), styrkt av experimentella undersökningar på cell- och molekyllär nivå, försöksdjursstudier och epidemiologiska studier av gruvarbetare.

### Dosrelaterad risk?

En av de oklarheter som enskilda rapporter hittills medfört har varit frågan, om ökad dos medför ökad risk. Detta har rapporterna var för sig inte kunnat bekräfta. Man har till och med fått anledning att anta

att ganska låga radonhalter i bostäder skulle kunna vara farligare än högre halter. Den utförda meta-analysen bekräftar emellertid, liksom för modeller från gruvarbetarstudier, att det finns en dos-responstrend med ökad risk att utveckla lungcancer vid högre exponering för radon i bostäder.

I övrigt är det sammanfattande resultatet av meta-analysen av information från de åtta enskilda rapporterna att risken på grund av exponering för radon i bostäder väl liknar den som finns för radon-exponerade gruvarbetare. Tolkningen är vidare att data från fall-kontrollundersökningar är lämpade för sammanslagning, vilket bör medföra att det pågående arbetet med sammanslagning av informationen från de andra redan genomförda undersökningarna (2) kommer att ytterligare reducera osäkerheten.

Inge Tell

YMK, Lund  
046-17 31 68



1. Man-made Mineral Fibres and Radon. IARC MONOGRAPHS on the EVALUATION of CARCINOGENIC RISKS to HUMANS, Vol 43, 1988.

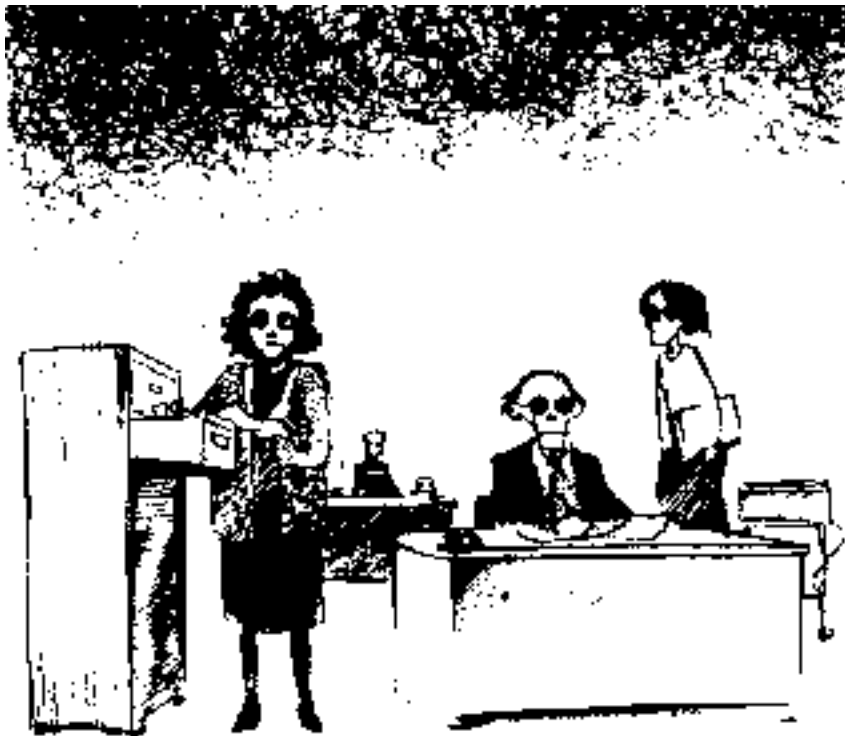
2. Muirhead C. Indoor radon in North America. Radiological Protection Bulletin April 1996; 176.

3. Lubin JH och Boice Jr JD. Lung Cancer Risk From Residential Radon: Meta-analysis of Eight Epidemiological Studies. J.Nat. Cancer Institute 1997; 89 vol 1: 49-57.



# "Sjuka-hus" besvär, stress och rökning

**U** tredningar av "sjuka-hus" syndromet är ofta svåra och tidskrävande, beroende på mängden av bidragande faktorer. Nyligen undersökte vi sambandet mellan arbetsrelaterad stress och "sjuka-hus" besvär.



Kunskapen om riskerna med kontorsmiljön har varit bristfällig. De senaste decennierna har flera olika symtomkomplex uppmärksamats bland personal på kontor (1). Mest omtalat vid sidan om "elkänslighet" och "bildskärmssjukan" har "sjuka-hus-sjukan" (eng. sick-building syndrome, SBS), även kallad "kontorssjukan", blivit. Även om orsaken inte är fastställd förefaller flera kända faktorer vid överkänslighet samverka till uppkomsten av sjuka-hus sjukan (2). Vi har i tidigare studier inte kunnat påvisa samband mellan olika luftföroreningar (till exempel VOC) och sjuka-hus besvär - en förklaring kan vara att vi inte tagit hänsyn till inverkan av arbetsrelaterad stress. Vidare utlöses flera allmänna symtom som också ingår i sjuka-hus syndromet av stress.

Vi har utarbetat ett frågeformulär som innehåller förutom de tidigare använda sjuka-hus frågorna också specifika frågor om allergi/ överkänslighet/ luftvägsbesvär och arbetsrelaterad stress. En visuell analog skala användes för att uppskatta svårighetsgraden av besvären. Detta användes i en nyligen genomförd studie av tjänstemän i kontorsmiljö för att studera

inverkan av arbetsrelaterad stress på uppkomsten av sjuka-hus sjukan. Mätning gjordes också av ett stort antal inomhusklimatfaktorer (3). Enkäten besvarades av 294 (81%) kontorsanställda tjänstemän (90% kvinnor). Dessa arbetade på 5 kontor som inte hade av oss kända sjuka-hus problem. Mätningarna visade inte heller något säkert anmärkningsvärt fränsett att rumstemperaturen var förhöjd och att det på ett av kontoren funnits smärre fuktskador något år tidigare. Eftersom stor turbulens (bland annat besparingskrav och förändrade arbetsrutiner) rådde i denna tjänstesektor vid denna tidpunkt antog vi att den arbetsrelaterade psyko-sociala stressen borde vara hög.

## Besvär bland kontorspersonal

En anmärkningsvärd hög andel sjuka-hus besvär rapporterades. Inte mindre än 55% av personalen upplevde att luften var instängd flera dagar i veckan eller oftare; 70% att luften var torr; 35% hade typiska sjuka-hus symptom såsom trötthet och tung i huvudet på arbetsplatsen. Ögonirritation, ett vanligt sjuka-hus symptom, förekom hos 15-20% flera dagar i veckan i anslutning till jobbet. Vidare rapporterades 40%

arbetsrelaterad torrhet i halsen; 45% torr hud. Ungefär 20% hade nässymtom.

## Passiv rökning vanligt

En hög andel rökare noterades (45% aktuella rökare). Inte oväntat fanns ett också starkt samband mellan rökning och lungsymtomen andnöd, hosta och tryck i bröstet. Mer än 25% av personalen angav att de var utsatta för passiv rökning mer än en timme om dagen på jobbet. Intressant att notera var att 15% av personalen rapporterade arbetsrelaterad hosta. Emellertid rökare upplevde inte mer andra sjuka-hus besvär jämfört med icke-rökare.

## Spänd arbetsituation

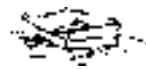
Genom att använda en välbeprövad krav-kontroll modell (enligt Karasek) kunde den arbetsrelaterade psyko-sociala stressen bedömas. Alla svarade på frågor om arbetskrav och beslutsutrymme. Efter värdet på detta psyko-sociala index placerades personerna i en av 4 möjliga grupper: avspänd; aktiv; passiv; respektive spänd arbetsituation.

Det fanns ett starkt statistiskt samband mellan Karasekindex och flera av sjuka-hus symtomen men också med flera lungsymtom. Något samband med allergi eller astma/lungsymtomet "pip i bröstet" fanns däremot ej. De som hade den mest spända arbetsituationen rapporterade de svåraste sjuka-hus besvären.

Vi planerar nu att genomföra objektiva medicinska undersökningar av överkänslighetsbesvären och göra så kallad djupintervjuer för att undersöka den psyko-sociala stressen. Detta kommer att belysa vilken roll som stressen spelar för uppkomsten av sjuka-hus besvär och ge objektiv information om svårighetsgraden av slemhinnebesvären.

**Stefan Willers**

YME, Malmö  
040-33 19 49



1. Willers S. Överkänslighet i icke-industriell arbetsmiljö. *Bulletinen* 1993;2:16.

2. Willers S. "Sjuka-hus"symtom i skolor och daghem. *Bulletinen* 1995;2:5.

3. Willers S. Åbjörnsson G. Karlsson J. Örbaek P. Work-related airways hypersensitivity symptoms and psycho-social stress in office personnel. *Allergy* 1997;52 (suppl):164.

# Yrkeshygieniska sektionen ackrediterad



**Y**rkeshygieniska sektionen vid Yrkes och miljömedicinska kliniken i Lund har erhållit ackreditering avseende provning inom området yrkes- och miljömedicin. Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) har granskat laboratoriets förmåga att utföra analyser och har funnit att dessa uppfyller den europeiska standarden för ackrediterade mätlaboratorier. Detta är en garanti på att laboratoriets analyser görs under välkontrollerade former och håller en hög kvalitet.

Den 5:e september 1997 blev yrkeshygieniska sektionen (laboratoriet) vid Universitetssjukhuset i Lund ett ackrediterat provningslaboratorium. Ackrediteringen utfärdades av den svenska ackrediteringsmyndigheten SWEDAC.

Detta innebär att yrkeshygieniska sektionen har bedömts kompetent att utföra analyser enligt den europeiska standarden SS-EN 45001 och föreskriften STAFS 1994:1. För avnämaren innebär ackrediteringen att de analyser som utförs på inskickade prover utförs på ett standardiserat sätt och under mer välkontrollerade former än tidigare. Även om kvaliteten på våra analyser även förut var hög finns det nu en garanti för att en analys alltid utförs på samma sätt och av personal som behärskar metoden.

En kvalitetshandbok har utarbetas av en grupp på fyra personer. Kvalitetshandboken beskriver och reglerar det kvalitetssystem som införts. Kvalitetssystemet omfattar bland annat kvalitetspolicy, ledning och organisation, personalkompetens, lokaler och miljö, utrustning, analyser, dokumentation och interna revisioner.

Mycket arbete har lagts ner av personalen på laboratoriet för att ta fram enhetliga metodbeskrivningar, instrumenthandledningar och -kontroller samt dokumentationssystem. Viktiga delar av kvalitetssystemet är interna och externa kontroller av de enskilda analyserna, kontroll av mätinstrument och interna revisioner. Stor vikt har lagts vid att alla mätstorer skall vara spårbara till nationella/internationella standarder eller vara certifierade.

Den interna revisionen tillsammans med återkommande tillsynsbesök av kontrollorganet SWEDAC ska verka för att kvaliteten upprätthålls och utvecklas. Vi är övertygade om att införandet av kvalitetssystemet på laboratoriet kommer att garantera fortsatt god eller bättre service för södra sjukvårdsregionen

De analyser som omfattas av ackrediteringen är för närvarande metallanalyser i biologiskt material:

- Kvicksilver i blod (B-Hg/CVAFS) och plasma (P-Hg/CVAFS) med analysmetoden Cold Vapour Atomic Fluorescence Spectrophotometry.
- Bly i blod (B-Pb/F-AAS) och (B-Pb/ICP-MS) med de två olika analysmetoderna atomabsorptionsspektrometri med atomisering i acetylengasflamma (F-AAS) och induktivt kopplad plasma masspektrometri (ICP-MS).
- Kadmium i blod (B-Cd/ICP-MS) och urin (U-Cd/ICP-MS) med analysmetoden induktivt kopplad plasma masspektrometri.

**Katalin Lindholm  
Cecilia Gustavsson  
Marianne Nilsson**  
YMK, Lund  
046-17 31 89

# Påverkar muskeltrötthet smärtekänsligheten?

**U**tmärkande för muskuloskeletala besvär är att de orsakar smärta, värk, och obehag. I de flesta fall, särskilt när besvären sitter i musklerna, baseras diagnosen på symptom och fynd från en manuell undersökning. Etablerade laboriemetoder för att ställa diagnos saknas fortfarande, trots att histologiska och kemiska analyser av muskelbiopsier (1), tryck och blodflöde i musklerna (2), samt muskeltrötthet, mätt med EMG (3), har studerats.

Detta förhållande utgör en utmaning, och andra möjliga förklaringar till besvärens fysiologiska orsaker börjar diskuteras. En sådan är att smärtan skulle bero på en ökad känslighet (sensitisering) hos muskelns smärreceptorer - eventuellt orsakad av den specifika muskelbelastningen vid repetitivt arbete - och/eller en minskad blockering av dessa smärtpulser, så att flera når medvetandet. I förlängningen skulle detta kunna leda till en permanent "omprogrammering" av nervsystemet, vilket skulle förklara den kroniska värk som vi ofta ser vid arbetsrelaterade besvär. Som ett första led i att undersöka hur smärtekänsligheten påverkas av muskeltrötthet har Ann Persson, som är sjukgymnast vid Rehabcentrum Lund-Orup, i samarbete med YMK, genomfört en undersökning på 25 friska kvinnor. Resultaten presenterades på den 8:e världskongressen om smärta, som hölls i Vancouver i Kanada (4). Vi planerar att även studera grupper med olika typer av muskelbesvär.

## Uthållighetstest och smärtekänslighet

Försökspersonerna fick en 1-kilos blymanschett runt höger handled. Sedan fick de sitta med armen rakt ut i sidled så länge de orkade, vilket varierade mellan 3,5 och 10 minuter. Efter testet fick kvinnorna sitta och vila med armarna i knät. Före, omedelbart efter och 10 minuter efter testet, mätte vi smärtekänsligheten på skulder- (trapezius) och överarmsmuskulaturen (deltoideus) på både höger och vänster sida. Vi mätte smärtekänsligheten med en smärtröskelmätare, algometer. Denna består av ett rund stav, med en gummiklädd ända, som har en diameter på 1 cm. Staven är förbunden med en elektronisk kraftgivare, som är försedd med ett pistolliknande handtag. Algometern trycks, med en jämnt ökande kraft, mot musklerna, och när försökspersonen upplever att känslan av tryck övergår till obehag eller smärta, aktiverar hon en knapp som läser displayen och trycket avläses. Observera att ett ökat

smärtröskelvärde för tryck (PPT = Pressure Pain Threshold) innebär en minskad smärtekänslighet.

## Muskeltrötthet och återhämtning

Muskelaktiviteten mättes genom att registrera muskelns elektriska aktivitet (EMG = elektromyografi), med hjälp av ytelektroder, för både trapezius och deltoideus på den belastade sidan. EMG-signalen lästes in i en dator, som beräknade aktiviteten (RMS = Root Mean Square) och frekvensinnehållet (MPF = Mean Power Frequency) för varje åttonde sekund. Genom att samtidigt studera RMS och MPF-värdena kan man följa hur muskeln tröttnas under uthållighetstestet, och hur den återhämtar sig efter testet. Eftersom muskeln måste vara aktiv för att kunna mäta tröttheten på detta sätt, fick försökspersonerna lyfta armen under 10 s vid två tillfällen under viloperioden som följde på uthållighetstestet.

## Resultat

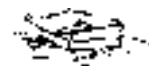
Både trapezius och deltoideus visade tydliga trötthetsstecken, och en snabb återhämtning, för samtliga försökspersoner. För trapezius var RMS-ökningen det stabilaste trötthetsmättet, medan MPF-minskningen bäst speglade tröttheten i deltoideus. Detta mönster, och graden av uttröttning, stämmer mycket väl med en tidigare studie som vi har gjort (3), liksom med resultat från andra undersökningar. Återhämtningen skedde snabbt; efter 15s hade trapezius återhämtat sig till 55% och deltoideus till 40%. Efter 10 minuter hade trapezius återhämtat sig till 88%, och i deltoideus syntes inte längre någon trötthet. Smärtrösklarna följde ett helt annat mönster. På den belastade sidan hade smärtrösklarna stigit med 15% för trapezius och 20% för deltoideus omedelbart efter testet jämfört med referensmätningarna före. De låg även kvar på en oförändrad hög nivå 10 minuter senare.

Även på den obelastade sidan hade smärtrösklarna stigit omedelbart efter testet, med 8% för trapezius och 9% för deltoideus, och det fanns en svag tendens till en ytterligare ökning 10 minuter senare. Resultaten visar att det inte finns något direkt eller enkelt samband mellan smärtrösklar och lokal muskeltrötthet efter ett statistiskt uthållighetstest. Smärtröskelhöjningen på den obelastade sidan tyder dessutom på att centrala mekanismer är engagerade. Dessa skulle till exempel vara en undertryckning av smärtpulser i centrala nervsystemet, eller att smärreceptorerna får en minskad benägenhet att reagera, kanske genom påverkan av metaboliter som frigörs vid muskelarbetet.

## Fortsättning på gång

Eftersom metoderna är enkla att använda, icke-invasiva samt ger stabila mått på smärtrösklar och trötthet planerar vi att i nästa steg undersöka kvinnor med arbetsrelaterade besvär. Vi hoppas få svar på flera viktiga frågor: Hur höga är smärtrösklarna för denna grupp, jämfört med friska kvinnor, och förändras smärtekänsligheten vid uthållighetstestet på samma sätt? Vi är också mycket nyfikna på om återhämtningen efter uthållighetstestet är annorlunda i denna grupp, eftersom det finns studier som tyder på att det går att skilja på personer med och utan ryggbesvär genom att studera just återhämtningen i musklerna.

**Gert-Åke Hansson**  
YMK, Lund  
046-17 39 62



1. Larsson B, Libelius R, Ohlsson K. Trapezius muscle changes unrelated to static work load. *Acta Orthop Scand* 1992;63:202-206.

2. Hansson G-Å. Blodflödet i skuldermuskler vid arbete och sjukdom. *Bulletin från Yrkes- och miljömedicin* 1993;2:24.

3. Hansson G-Å, Strömberg U, Larsson B, Ohlsson K, Balogh I, Moritz U. Electromyographic fatigue in neck/shoulder muscles and endurance in women with repetitive work. *Ergonomics* 1992;25:1341-1352.

4. Persson A, Hansson G-Å, Kalliomäki J, Moritz U, Sjölund B. Muscle nociception and fatigue after static muscle activity. 8<sup>th</sup> World Congress on Pain, Vancouver, BC, Canada, August 17-22, 1996. Abstract p. 334.

# Hormoslyr, BT-Kemi och Agent Orange

## Sistaordet?

**I** många år har motstridiga uppgifter om fenoxysyrornas cancerogenicitet publicerats. En tänkbar förklaring kan vara eventuell förekomst av djurcarcinogena dioxiner i herbicidpreparaten. Risken för cancer har dock avtagit ju fler studier som publicerats. En studie av IARC-kohorten, som tidigare beskrivits i *Bulletinen* (1), har nu utvidgats och uppdaterats (2). Cancerrisken för arbetare utsatta för fenoxysyror, speciellt om kontaminerade med dioxiner, bedöms fortfarande vara lätt ökad.

Bland fenoxisyra- och klorfenolexponerade har såväl total cancersjuklighet som enskilda tumörer (mjukdelssarkom, maligna lymfom, luftvägscancer) förekommit i ökad omfattning i vissa, men ej i andra, studier. Dioxinexponerade (i Seveso) har haft ökad risk för cancer i lever-gall-vägar, blodcancer och sarkom.

### Sprutförare och bekämpningsmedelstillverkare

IARC (International Agency for Research on Cancer)-kohorten från 1980 omfattar nu ca 22 000 fabriksarbetare och sprutförare exponerade för fenoxysyror och klorfenoler i 12 länder. Ca 1000 kvinnor ingår. Exponeringsklassificeringen baseras på produktionsuppgifter (fabriksarbetare) och individuella yrkesuppgifter. I flera subkohorter har dioxinhalt på arbetsplatser och i blod eller fettvävnad från representativa urval av arbetare (573 arbetare från 10 subkohorter i sju länder, bland annat BT-Kemi; 3) kompletterat bilden. Indelning i en subkohort sannolikt exponerad för TCDD eller andra högre dioxiner, och en subkohort utan någon påtaglig sådan exponering har därför kunnat göras.

### Cancerödlighet

Kohorten har nu följts 1939-92. Dödlighetsmönstret bland arbetarna har jämförts med förhållandena i ländernas allmänna befolkningar. I hela kohorten var dödligheten i särskilt hjärtkärl- och andningsvägarnas sjukdomar låg, i cancer något över förväntat (standardiserad mortalitetsrat=SMR=1,06; konfidensintervall=KI=1,00-1,13). Subkohorten dioxinexponerade hade litet högre cancerrisk

mörer i endokrina organ (5 fall, alla i binjurarna; 3,60; 1,17-8,39) som var vanligare i den subkohort som bedömts ej vara dioxinexponerad (3 fall; 6,38; 1,32-18,65). Bland dioxinexponerade bekämpningsmedelsarbetare observerades ökad njurcancerrisk men inga tidsrelationer kunde stärka samband med exponering. En ökad risk för bröstcancer kunde huvudsakligen hänföras till en tysk delkohort, som bidragit med den största andelen kvinnor (TCDD-exponerade fabriksanställda) i den sammanslagna kohorten.

Riskbilden i just denna kohort har inte nämnvärt förändrats jämfört tidigare (1): Efter en genomgång av exponeringsmisklassifikation, livsstilsfaktorer och andra förvillningsfaktorer (confounders) konkluderas, att det finns en liten ökad risk för cancer bland fenoxysyreexponerade, kanske särskilt vid samtidig dioxinexponering. Men nej, sista ordet har ändå inte sagts. Det som särskilt saknas är en biologisk vetenskapligt visad förklaring till kopplingen mellan exponering och cancersjukdom hos människa.

**Margareta Littorin**  
YMK, Lund  
046-17 31 01



(112; 1,04-1,21). Risken för sarkom var fördubblad men ej formellt statistiskt signifikant både i hela kohorten (9 fall; 0,91-3,79) och i dioxin-subkohorten (6 fall; 0,75-4,43). Risken för non-Hodgkin-lymfom var något ökad (ej signifikant). För total cancer, sarkom och lymfom ökade risken ju längre tid som gått sedan första exponeringstillfälle. Cancer i luftvägar utom lunga (alla: 2,25; 1,16-3,93, dioxin-subkohorten: 3,20; 1,46-6,08) och i struphuvudet (alla: 1,62; 1,00-2,48, dioxin-subkohorten: 1,72; 0,96-2,84) var överrepresenterade. Detsamma gällde tu-



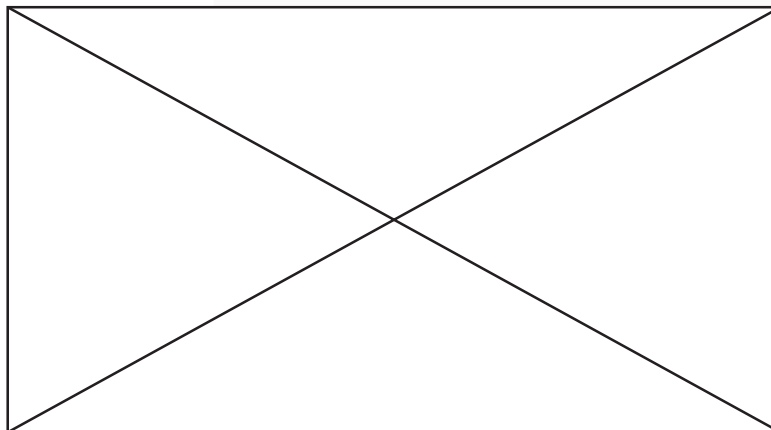
1. Littorin M. Liten risk för mjukdelstumör i internationell fenoxysyrestudie. *Bulletin* 1990;4:13.

2. Kogevinas M, Becher H, Benn T et al. Cancer mortality in workers exposed to phenoxy herbicides, chlorophenols, and dioxins. *Am J Epidemiol* 1997;145:1061-75.

3. Littorin M. Ökad halt av dioxiner i blod hos fd BT-Kemi-arbetare. *Bulletin* 1994;2:2-3.

# Barnastma i Skandinavien

## Risikfaktorer och undvikande effekter



**E**n studie av barnastma visar stora geografiska skillnader i förekomst av både riskfaktorer och sjukdom (till exempel passiv rökning och mögel i bostäder; 1). Riskfaktorer under barnens första levnadsår var särskilt viktiga. Senare har föräldrarna till barn med symtom sanerat inomhusmiljön, utom för fukt/mögel.

Den höga och ökande sjukligheten i barnastma är en av de viktigaste folkhälsofrågorna idag. Varierande riskfaktorer har föreslagits. Från en enkätstudie om sjukligheten i barnastma och potentiella riskfaktorer i den sk PEACE-studien (Pollution Effects on Asthmatic Children in Europe, Bulletin 1996:4) har data sammanställts från fyra områden i Skandinavien (Malmö/Burlöv/Ålmhult/Olofström, Umeå, Kuopio, Oslo,). Studiegruppen omfattade 15.962 barn mellan 6 och 12 år från stads- och landsbygdsområden.

Prevalensen av luftvägssymtom varierade mellan de olika områdena (torrhosta mellan 8 - 19%, astma attacker 4 - 8%, läkardiagnostiserad astma 4 - 9%) såväl som prevalensen av potentiella riskfaktorer (heltäckningsmattor 2-46%, husdjur 32-59%, passiv rökning 6-62%, fukt/mögel i bostaden 3-13%).

Exponering för dessa potentiella riskfaktorer i hemmet under de två första levnadsåren resulterade i ökad risk för luftvägssjukdom medan exponeringen idag hade mindre betydelse. Orsaken till detta är troligen att föräldrar till barn som tidigt fått luftvägsbesvär sanerat sin omgivning med hänsyn till detta. Det enda undantaget var för fukt/mögel i hemmet, där exponering idag visade den högsta risken. Detta kan bero på att fukt/mögel är svårare att åtgärda.

Tidig exponering för passiv rökning i hemmet var en riskfaktor med den starkaste effekten i norra Sverige.

Effekten av några riskfaktorer skilde sig signifikant mellan regionerna. Tidig exponering för husdjur resulterade till exempel i den högsta risken i Kuopio.

Luftföroreningshalterna i den yttre miljön var låga, och skilde sig mindre än förväntat mellan områdena. Att bo i stadsområdena innebar inte någon generell större risk för luftvägssjukdom än i landsbygdsområdena. Det kan möjligen finnas en selektion av familjer med astma från stad till mindre förorenat område.

Det har generellt varit svårt att i olika undersökningar finna klara samband mellan astmasjukligheten och yttre luftföroreningar. En orsak kan vara skillnader i riskfaktorpanorama. Analyser av samverkan mellan olika riskfaktorer är viktiga.

**Maj-Britt Mårtensson**  
Miljö- och samhällsmedicin  
Malmöhus läns landsting, Lund  
046-15 31 48



1. Forsberg B, Pekkanen J, Clench-Aas J, Mårtensson MB, Stjernberg N, Bartonova A, Timonen KL, Skerfving S. Childhood asthma in four regions in Scandinavia: Risk factors and avoidance effects. *Int J Epidemiol* 1997;26:610-19

---

Bulletin från Centrum för Yrkes- och miljömedicin Lund/Malmö informerar om de yrkes- och miljömedicinska samt yrkes- och miljödermatologiska enheterna vid Universitetssjukhuset i Lund, Universitetssjukhuset MAS, Malmö, och Lunds Universitet, samt ger viss annan miljömedicinsk information. Bulletinen trycks på miljövänligt papper, utkommer med fyra nummer per år och är gratis. Adress: Yrkes- och miljömedicinska kliniken, Universitetssjukhuset, 221 85 Lund. **Ansvarig utgivare:** Staffan Skerfving. **Redaktör:** Görel Svensson, tel 046-17 31 84. E-mail: gorel.svensson@ymed.lu.se; URL <http://www.ymed.lu.se>. **Adressändringar och prenumerationer:** Gudrun Persson, tel 046-17 31 85. Fax: 046-17 31 80. Tryck: Novapress, Lund 1997. ISSN: 1400-2833.