

# Hög exponering för luftvägsirriterande ämnen vid identifiering av tsunamioffer

7 av 10 inom rättsmedicin i Stockholm har fått luftvägsbesvär



**SUSANNA MELKAS**, ST-läkare, Arbets- och miljömedicin, Stockholms läns landsting

**KATHARINA SVARTENGREN**, med dr, företagsläkare, Avonova Hälsa, Stockholm; institutionen för folkhälsovetenskap, Karolinska institutet, Stockholm

**EWA NORDQVIST**, företagssköterska, Avonova Hälsa, Stockholm

**BODIL CARLSTEDT-DUKE**, med dr, överläkare  
**MAGNUS SVARTENGREN**, professor, överläkare  
magnus.svartengren@ki.se  
de båda sistnämnda Arbets- och miljömedicin, Stockholms läns landsting; institutionen för folkhälsovetenskap, Karolinska institutet, Stockholm

Räddningsverket skickade sammanlagt över 600 svenskar till Thailand, framför allt till Phuket, i omgångar under året 2005 efter flodvågskatastrofen. Av dem arbetade 160 personer med identifiering av kroppar: 100 av dem var kriminaltekniker från olika polismyndigheter, resten rättsodontologer, rättsläkare och rättsmedicinska assistenter från Rättsmedicinalverket. Därtill var ett antal personer engagerade i obduktions- och identifieringsarbetet hemma i Sverige.

Den ovanliga exponeringen för luftvägsirriterande ämnen i samband med tsunamikatastrofen har uppmärksamats i tidsskriften *Arbetskydd* och i *Polistidningen* [1-4]. Enligt artiklarna har främst kriminalteknikerna uttryckt oro för exponering för desinfektionsmedel och insektsdödande kemikalier vid identifieringsarbetet i Thailand.

Många kriminaltekniker har gjort antingen tillbuds- eller arbetsskadeanmälan, men det är oklart hur många av dem som haft eller har aktuella besvär, t ex från luftvägarna. Orsaken till anmälningarna förefaller i många fall vara oro för eventuell senare uppkomst av lungsjukdom eller oro för cancerframkallande effekter.

Bland rättsmedicinsk personal i Stockholm har luftvägsbesvär uppdagats hos 7 av 10 personer som exponerades vid arbete med identifiering och undersökning av kroppar, på plats i Thailand såväl som i Sverige. Av dem har 2 personer nyttillkomna, uttalade och bestående luftvägsbesvär, från att tidigare i livet ha varit fullt friska. Efter utredning inom företagshälsovården har de, som led i en arbetsskadeutredning, remitterats vidare för sambandsbedömning till Arbets- och miljömedicin, Stockholms läns landsting.

Eftersom personer med luftvägsbesvär av sådan orsak kan

»Av dem har 2 personer nyttillkomna, uttalade och bestående luftvägsbesvär, från att tidigare i livet ha varit fullt friska.«

söka akutsjukvård hos hushälsovårdare eller vid specialistläkarmottagningar, förutom vid företagshälsovården, har vi bedömt det angeläget att sprida kunskap om dessa risker vidare genom att presentera dessa två fall.

## Fall 1

Patienten var en tidigare fullt frisk aldrigrökare. Under en jourtjänstgöring i Sverige i februari 2005 blev patienten beordrad att undersöka ett tsunamioffer på grund av befarad felidentifiering. Patienten stod närmast kroppen under obduktionen, som tog drygt 1 timme. Patienten använde enbart en engångsmask i form av ett pappersmunskydd mot smitta enligt gällande rutiner. Omedelbart när kistan öppnades noterades en mycket kraftig, stickande lukt. Patientens ögon började rinna och det stack i ögon, näsa och hud, och direkt efter obduktionen upplevde patienten obehag i luftrören.

Giftinformationscentralen kontaktades, och patienten uppmanades söka vård vid utebliven förbättring. Två timmar senare tillkom hosta och andningssvårigheter, varför patienten uppsökte sjukhusets akutmottagning. Behandling gavs med kortison i inhalationsform, och patienten skickades därefter hem med en kur prednisolontabletter.

Ett par dagar senare tilltog obstrukтивiteten, och patienten uppsökte återigen akutmottagningen. Patienten bedömdes som andfådd med förlängt expirium, PEF (peak expiratory flow) var 300 l/min. Behandling gavs nu med betametason-tabletter och inhalation med ipratropiumbromid/salbutamol, och patienten skickades sedan hem med inhalation terbutalin och budesonid.

**Efterföljande utredning** vid företagshälsovården i mars 2005 visade normalt vitalogram med FVC (forcerad vitalkapacitet) 3,60 l (92 procent av förväntat), FEV<sub>1</sub> (forcerad expiratorisk enssekundsvolym) 3,24 l (96 procent), normala allergiprov och normal lungröntgen. Vid denna tid var PEF-värdet omkring 370 l/min. Vid senare uppföljning i november 2005 på astma- och allergimottagningen vid S:t Görans sjukhus, Stockholm, visade spirometri FVC 92 procent av förväntat och FEV<sub>1</sub> 85 procent, vid detta tillfälle med nedsatt flöde särskilt i de mindre luftvägarna. Datortomografi torax med intravenös kontrast, inklusive HRCT-snitt (high resolution computed tomography) visade diskreta subpleurala förtjockningar bilateralt apikalt.

**Patienten utvecklade efter den akuta incidenten** i februari 2005 en irritantutlöst bronkiell hyperreaktivitet, med reaktioner på

## SAMMANFATTAT

**Tsunamikatastrofen** i Sydostasien på annandag jul 2004 medförde en massiv arbetsinsats för bl a Räddningsverkets personal.

**Arbetet innebar** exponering för irriterande kemikalier, och ett antal utredningar avseende luftvägshälsa hos rättsmedicinsk personal har initierats.

**Anledningen är** luftvägsbesvär som debuterade antingen akut efter enstaka exponering eller successivt efter en längre tids arbete med identifiering av kroppar.

**Två fall** med långvariga symptom beskrivs i artikeln.

**Vikten av** adekvat skyddsutrustning bör betonas.

tion på cigarettök, parfym, starka dofter, avgaser och fysisk aktivitet. Patienten medicinerade med inhalation av salmeterol/flutikason och budesonid samt montelukasttabletter. Patienten använder vid behov även inhalation av salbutamol, ipratropium/salbutamol och hydroxizintabletter. En viss klinisk förbättring har inträtt efter insättning av kortison i inhalationsform. PEF-värdet har successivt stigit upp emot 450–510 l/min.

Allergitredning med ImmunoCap (test för mätning av IgE-antikroppar mot specifika ämnen i serum eller plasma) visade inte några tecken på IgE-medierad allergi för desinfektionsmedel inklusive formaldehyd.

Efter den arbets- och miljömedicinska utredningen ställdes diagnosen »reactive airways dysfunction syndrome« (RADS).

### Fall 2

Patienten var en tidigare väsentligen frisk aldrigrökare. Efter tsunamikatastrofen utförde patienten identifieringsarbete på plats i Thailand i två omgångar, sammanlagt 7 veckor. Mellan och efter dessa omgångar utförde patienten undersökningar och identifiering av tsunamioffer i Sverige. Stora delar av arbetet i Thailand genomfördes helt utan skyddsutrustning på grund av svårigheten att använda andningsskydd i den intensiva hettan.

Patienten fick under året 2005 successivt tilltagande luftvägsbesvär med pip i bröstet och ansträngningsrelaterad dyspné, tidvis med smärtor mitt i bröstet. Patienten orkade inte ta sig uppför trappor utan att stanna och vila flera gånger, och patienten kunde inte promenera och prata samtidigt. Patienten beskrev slemhinneirritativa symtom i ögon och näsa av kemikalier i arbetsmiljön och blev tungandad vid exponering för starka dofter.

PEF-värdet var 400 l/min i maj 2006, och vitalogram visade FVC 3,94 l (106 procent av förväntat) och FEV<sub>1</sub> 2,90 l (90 procent), med tendens till nedsatt flöde särskilt i de mindre luftvägarna. Provtagning kunde inte påvisa någon allergi, lungröntgen var normal, spirometri visade VC (vitalkapacitet) 4,4 l (97 procent) och FEV<sub>1</sub> 2,9 l (87 procent), och metakolinprovokationstest visade antydd hyperreaktivitet. Seriell PEF-mätning 16 dagar under januari–februari 2007 visade värden mellan 400 och 460 l/min (variabilitet 13 procent), ingen skillnad vid arbete eller ledighet.

**På grund av kvarstående besvär** genomfördes i mars 2007 datortomografi torax med intravenös kontrast, inklusive HRCT-snitt, som visade lätt förtjockade bronkväggar och som bifynd en 5 mm bred accessorisk bronk (divertikel), utgående från trakeas bakre högra omfång cirka 2 cm ovan karina, och i anslutning till denna smärre parenkymfiltrat. Patienten hade 1 månad tidigare haft en bronkit som antibiotikabehandlades. Fyndet föranledde konsultremiss till lungklinik.

Vid uppföljning i maj 2007 noterades kvarstående och oförändrade besvär, något bättre PEF-värde på 490 l/min men ingen förbättring på spirometri, som visade FVC 3,72 l (101 procent av förväntat) och FEV<sub>1</sub> 2,78 l (87 procent) med fortsatt tendens till nedsatt flöde, särskilt i de mindre luftvägarna.

»... båda patienterna exponerats för hög halt formaldehyd, det insektsdödande medlet Killgerm Lysol och desinfektionsmedlet Phensol, som alla är kända luftvägsirriteranter ...«

»... utsänd personal bör utrustas med egen skyddsutrustning, t ex friskluftsmasker, så att de inte behöver bli beroende av det som råkar finnas tillgängligt på platsen i fråga.«

**Sammanfattningsvis förelåg** kvarstående besvär med ansträngningsrelaterad dyspné, andfäddhet med svårigheter att gå i trappa och att gå och prata samtidigt samt ökad känslighet för starka dofter med klar symtomlindring av salbutamolbehandling.

Efter den arbets- och miljömedicinska utredningen ställdes diagnoserna lindrig obstruktiv lungsjukdom och bronkiell hyperreaktivitet, vilket i princip motsvarar diagnosen irriterantutlöst astma. Patienten har efter vår utrednings avslutande fått astmadiagnos bekräftad vid lungklinik och fortsatte med kliniska kontroller och medicinering under diagnosen astma.

### RADS efter en enstaka exponering

Patienten i fall 1 insjuknade akut efter en enskild, kraftig exponering, och här ställdes diagnosen »reactive airways dysfunction syndrome« (RADS). RADS kan definieras som ett astmaliknande tillstånd med akut inflammation, hyperreaktivitet och obstruktivitet i luftvägarna, vilket utvecklas inom 24 timmar efter en enskild, kortvarig exponering för inhalerade, irriterande gaser och ångor. Tillståndet når sitt maximum inom 1 vecka och stabiliseras eller förbättras under 3–4 månader. Vid kronisk utveckling kan man se ospecifik bronkiell hyperreaktivitet flera år efter exponeringen.

Den histopatologiska bilden vid tillståndet har beskrivits som förenlig med en inflammatorisk respons, karakteriserad av epitelial deskvamation och hyperplasi av mukösa celler [5].

Typiska orsaker till utveckling av RADS är exponering för starkt sura eller alkaliska kemikalier, kväveoxider, ammoniak, klor och rök [5]. Tidigare exponering eller sensitisering för den utlösande faktorn verkar inte nödvändig, och oftast har patienten tidigare varit frisk i sina luftvägar. Behandling ges som vid astma, med inhalationssteroid och beta 2-stimulerare som grund.

Konsensus råder om att RADS kan uppkomma efter en enstaka hög exponering [6-9]. Även kumulativa mekanismer vid långvarig exponering i lägre dos har föreslagits, men det är kontroversiellt [7, 8, 10]. I vårt andra patientfall användes därför hellre diagnosen irriterantutlöst astma i stället för RADS. Vi har i litteraturen inte kunnat hitta några tidigare beskrivna fall av RADS efter exponering vid obduktionsarbete. Det finns inte heller någon dokumentation om ökad förekomst av irriterantutlöst eller annan form av astma hos rättsmedicinsk personal, men däremot luftvägsbesvär vid sedvanliga obduktioner [11]. Som kontrast till dessa två beskrivna icke-allergiska tillstånd bör noteras att många fall av yrkesrelaterad astmasjukdom orsakas av IgE-medierad allergi [7, 8].

Av de förändringar som vi såg på datortomografi torax i våra patientfall bedömer vi att de lätt förtjockade bronkväggarna i vårt andra fall kan vara relaterade till den beskrivna sjukdomsbilden.

### Exponering främst för formaldehyd

Enligt den rättsmedicinska personal som var på plats i Thailand behandlades tsunamioffrens kroppar i flera steg. Först gick lokala thailändska arbetare omkring och besprutade kropparna som låg på marken, ofta medan den rättsmedicinska personalen samtidigt arbetade med offren. När kropparna sedan

samlats i containrar besprutades de igen och när de därpå undersöktes i de provisoriska bårhusen hade flertalet av dem en mycket speciell kemikalielukt. Kropparna behandlades sedan igen före flygtransporten till Sverige.

Den arbets- och miljömedicinska utredningen har påvisat att patienterna i fall 1 och 2 i sitt arbete med tsunamioffren har exponerats för framför allt hög halt formaldehyd. Det är välkänt att formaldehyd kan orsaka slemhinneirriterativa symtom i ögon och övre luftvägar. I vissa fall kan det även ge en irriterande effekt i nedre luftvägarna, t ex vid inhalation av paraformaldehydpartiklar som tränger längre ner i lungan än ångor av formaldehyd [12]. Det är också klarlagt att exponering för hög halt formaldehyd kan ge astma [5, 13]. Formaldehyd är vidare beskrivet som en av flera kända orsaker till akut inhalationsskada, som i vissa fall kan leda till utveckling av RADS [5]. Cancer i nasofarynx har även satts i samband med formaldehydexponering hos balsamerare [14].

### Exponering även för kresol, ricinolja, 2-bifenylol och klorofen

Av den arbets- och miljömedicinska utredningen framkom att tsunamioffren även behandlades med insektsdödande medel, bl a mot fluglarver. Produkten som användes var Killgerm Lysol, som består av lika delar kresol och ricinolja. Kresol har visat sig vara mycket irriterande för hud, ögon och luftvägar på försöksdjur, men inga humandata finns beträffande hälsoeffekter av akut exponering [15]. Även ricinolja (castor oil) kan vara hud- och ögonirriterande. Exponeringen för Killgerm Lysol har varit hög framför allt för den personal som arbetat på plats i Thailand, men även vid identifieringsarbetet i Sverige har personalen sannolikt kunnat exponeras för höga halter. Exponering kan även ha förekommit för glutaraldehyd, ett antibakteriellt bekämpningsmedel [16].

Som desinfektionsmedel på katastrofplatsen användes Phenol, ett högeffektivt medel som består av bl a 2-bifenylol och klorofen. Båda beståndsdelarna är irriterande för hud och ögon, och 2-bifenylol verkar irriterande även på luftvägarna. Enligt de skriftliga säkerhetsinstruktionerna ska produkten inte användas vid temperaturer över 30 grader, en temperatur som säkert har överskridits på katastrofplatsen.

Sammanfattningsvis har båda patienterna exponerats för hög halt formaldehyd, det insektsdödande medlet Killgerm Lysol och desinfektionsmedlet Phenol, som alla är kända luftvägsirriteranter och sannolikt har använts frikostigt på katastrofplatsen.

### Utsänd personal bör utrustas med egen skyddsutrustning

Tsunamikatastrofen i Sydostasien på annandag jul 2004 är den första naturkatastrof, där insatserna med identifiering och omhändertagande av kroppar har analyserats och dokumenterats efteråt [17]. Insatserna skiljde sig markant åt mellan de olika länderna. I Thailand upprättades den största internationella rättsmedicinska satsningen i världen hittills efter en naturkatastrof, medan Indonesien och Sri Lanka använde sina lokala resurser. Gemensamt för alla områden var att förhållandena efter katastrofen var extrema i många avseenden vad gäller bl a antal offer, lufttemperatur och hygieniska faciliteter.

Omfattande utredningar har gjorts avseende de brister som avslöjades i samordningen och genomförandet av de svenska insatserna efter katastrofen. I detta sammanhang har Socialstyrelsen och Läkarförbundet uppmärksammat även arbetsmiljöfrågan och påpekat behovet av att särskilt utreda frågor om den utsända personalens arbetsmiljö, försäkringar och andra arbetsrättsliga frågor [18].

Vad som behövs är en riskbedömning – i förväg – inför utlandsuppdrag, och utsänd personal bör utrustas med egen

skyddsutrustning, t ex friskluftsmasker, så att de inte behöver bli beroende av det som råkar finnas tillgängligt på platsen i fråga. Vikten av skyddsutrustning bör betonas också vid obduktionsarbete i Sverige, och en försiktighetsprincip bör tillämpas om det är oklart vad kropparna har behandlats med. Skydd mot smitta enligt gällande rutiner är inte tillräckligt. Möjligheten att använda tillräckligt stora punktutsug vid obduktionerna skulle också bidra till att minska exponeringen.

Ett problem som uppstod på katastrofplatsen var dock svårt att lösa: att det på grund av hettan var svårt att bekvämt kunna använda tillräcklig skyddsutrustning. Till viss del kan träning med utrustning hjälpa, och ökad kunskap om riskerna kan öka motivationen att skydda sig bättre. Förslag på förebyggande åtgärder inför och under utlandsuppdrag har sammanställts [16].

■ *Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.*

■ På <http://www.folkhalsoguiden.se/tsunami> finns en fullständig rapport med mer omfattande beskrivning av exponering och uppföljning av personal att hämta.

## REFERENSER

- Davidsson M. Gifter oroar ID-poliser. *Arbetskydd*. 2006;(3):4.
- Davidsson M. Ingen tänkte på riskerna. *Arbetskydd*. 2006;(3):4.
- Davidsson M. Rikspolisstyrelsen tillfreds med rutinerna för utrikesuppdrag. *Arbetskydd*. 2006;(4):5.
- Norberg Y. Cancerframkallande medel oroar. *Polistidningen*. 2005;(3):21.
- Hendrick D, Sherwood Burge P, Beckett WS, Churg A, editors. *Occupational disorders of the lung: recognition, management and prevention*. London: WB Saunders; 2002.
- Alberts WM, do Pico GA. Reactive airways dysfunction syndrome. *Chest*. 1996;109:1618-26.
- Banks De, Jalloul A. Occupational asthma, work-related asthma and reactive airways dysfunction syndrome. *Curr Opin Pulm Med*. 2007;13:131-6.
- Francis HC, Prys-Picard CO, Fishwick D, Stenton C, Burge PS, Bradshaw LM, et al. Defining and investigating occupational asthma: a consensus approach. *Occup Environ Med*. 2007;64:361-5.
- Nemery B. Late consequences of accidental exposure to inhaled irritants: RADS and the Bhopal disaster. *Eur Respir J*. 1996;9:1973-6.
- Kipen HM, Blume R, Hutt D. Asthma experience in an occupational and environmental medicine clinic. Low-dose reactive airways dysfunction syndrome. *J Occup Med*. 1994;36:1133-7.
- Kriebel D, Myers D, Cheng M, Woskie S, Cocanour B. Short-term effects of formaldehyde on peak expiratory flow and irritant symptoms. *Arch Environ Health*. 2001;56(1):11-8.
- Baker DB. Formaldehyde. In: Rom WN, editor. *Environmental and occupational medicine*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers; 1998. p. 1115-24.
- Torén K. Astma och arbete. I: Westerholm P, redaktör: *Arbetsjukdom – skadlig inverkan – samband med arbete*. Arbete och hälsa. 2002;15:59-78.
- Hayes RB, Blair A, Stewart PA, Herick RF, Mahar H. Mortality of US embalmers and funeral directors. *Am J Ind Med*. 1990;18(6):641-52.
- Stouten H. DECOS and SCG Basis for an occupational standard. *Cresols (o-, m-, p-)*. Arbete och hälsa. 1998;27:1-48.
- CDC. Health concerns associated with disaster victim identification after a tsunami – Thailand, December 26, 2004–March 31, 2005. *MMWR Weekly*. 2005;54(14):349-52.
- Morgan O, Sribanditmongkol P, Perera C, Sulasmı Y, Van Alphen D, Sondorp E. Mass fatality management following the South Asian tsunami disaster: case studies in Thailand, Indonesia, and Sri Lanka. *PLoS Med*. 2006;3(6):e195, 809-15.
- Käärık U. I tsunamins efterdnyningar. *Läkartidningen*. 2006;103(39):2827.