

ARBETSMILJÖ

FONDENS

SAMMANFATTNINGAR

1400

Hur effektivt är användandet av andnings- skydd vid styrenexponering?

För innehållet i sammanfattningen svarar Agneta Löf, Christina Brohede och Karin Lindström. Arbetsmiljöinstitutet, S-17184 Solna; Yrkesmedicinska Kliniken, Region-sjukhuset Umeå.

Pnr 88-1433 Lösningssmedel, bränslen (11)

Oktober 1990

Inledning

Ett andningsskydd, som minskar upptaget av lösningssmedel, innebär ofta en belastning för individen. Det kan bli medföra ökat andningsmotstånd, viktbelastning, tryck mot ansiktet, siktbegränsning, svårighet att röra sig och att prata med medarbetare (1, 2, 3, 4). Om belastningen blir besvärande eller om andningsskyddet hindrar arbetet kan det medföra att det inte används. Speciellt om man inte får några omedelbara symptom av lösningssmedelsexponeringen minskar motivationen att använda andningsskydd.

I denna studie var avsikten att värdera intervention i form av ökad användning av andningsskydd på en plastbåtsindustri. Utvärderingen skedde genom mätning av styrenexponeringen både innanför och utanför andningsskyddet och biologisk exponering för styren samt akuta besvär. Den biologis-

ka exponeringen bestämdes genom att mäta styrenhalten i blod och utsöndringen av metaboliterna mandelsyra och fenylglyoxylysyra i urin. Dessutom avsågs att beskriva användningen av andningsskydd och att försöka identifiera faktorer som påverkar användningen i positiv och negativ riktning. Studien utfördes på en plastbåtsindustri där arbetarna huvudsakligen exponerades för styren.

Styren är ett lösningssmedel och används både som monomer och lösningssmedel vid tillverkning av plast och syntetiskt gummi. Den största exponeringen sker vid tillverkning av glasfiberarmerad plast tex inom plastbåtsindustrin.

Exponering för styren i höga koncentrationer har en depressiv effekt på centrala nervsystemet och kan ge huvudvärk, yrsel och balanssvårigheter (5). Även vid låga koncentrationer, under gränsvärdet på 110

mg/m³ (25 ppm), klagar många styrenexponerade arbetare på onormal trötthet.

Metoder

Studien utfördes på en plastbåtsindustri där de huvudsakliga arbetsuppgifterna var att sprutlaminera och rolla plastbåtar. De andningsskydd som användes var friskluftshuva och halvmask med kolfilter. Friskluftshuvan användes vanligtvis vid sprutning medan halvmask användes vid rollning. Elva arbetstagare ställde upp som försökspersoner och mätningarna gjordes under två dagar. Försökspersonerna använde andningsskydd så mycket som möjligt under dag 1 och så lite som möjligt under dag 2. Två försökspersoner benämnda H och I arbetade deltid, vilket medförde att fp H arbetade dag 1 med andningsskydd och fp I arbetade dag 2 utan andningsskydd. Ingen av arbetarna hade skägg.

Styrenexponeringen mättes i andningszonen för varje individ med kolrör och analyserades med gaskromatografisk teknik. För de personer som använde andningsskydd mättes exponeringen innanför andningsskyddet när personerna använde andningsskydd och utanför i andningszonen då de hade tagit av sig det. Samtidigt mättes halten hela tiden utanför andningsskyddet. På detta sätt kunde skillnaden i exponering med eller utan andningsskydd mätas.

Kapillärblodprov togs i anslutning till arbetsplatsen i en sk "glove-box" för att blodproverna inte skulle kontamineras av styren från omgivningen. Därefter analyserades styren med gaskromatografisk teknik.

Försökspersonerna fick lämna urinprov före, under och efter arbetsdagens slut. Styrenmetaboliterna mandelsyra (MA) och fe-

nylglyoxylsyra (PGA) analyserades med isotakoforetisk teknik.

Före, under och efter arbetet fick varje försöksperson fylla i ett skattningsformulär avseende subjektiv upplevelse av styrenexponeringen på en 100 mm visuell analog skala (VAS) från ingen effekt till nästan outhärdlig effekt. De subjektiva besvär som undersöktes var irritation i ögon, näsa, svalg och lösningsmedelslukt samt huvudvärk, illamående, yrsel och trötthet.

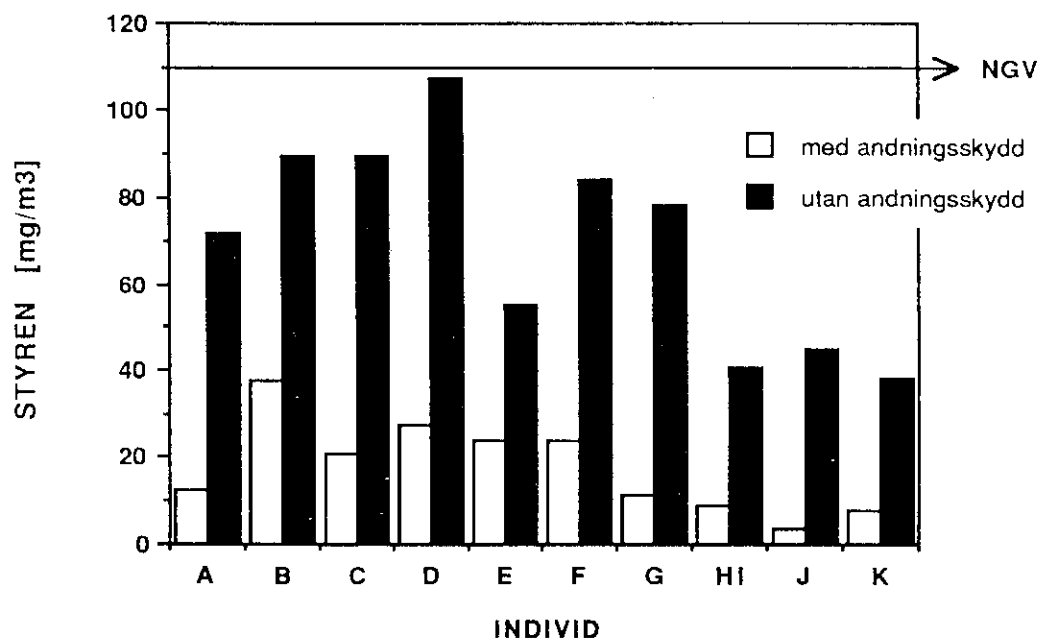
Resultat

De arbetare som deltog i studien uppgav själva att de normalt använde andningsskydd från 0 till 90 % av arbetstiden. Andningsskydd användes främst på grund av att lukten undveks, att man mådde bättre och blev mindre irriterad i näsa och luftrör. Att andningsskydd inte användes berodde på att masken hindrade arbetet, stramade, skavde, att det var svårt att andas och/eller att det blev varmt. Trots problemen var 7 av 11 arbetare positiva till användningen av andningsskydd.

Under de båda arbetsdagarna, då arbetarna använde andningsskydd mycket respektive lite, utförde arbetarna liknande arbetsmoment och skillnaden i styrenhalt i luft var relativt låg, mellan 4 och 24 %. Arbetarna använde under dag 1 andningsskydd 40–75 % av arbetstiden, vilket motsvarar nästan 100 % användning vid de arbetsmoment då styrenhalten var högst (tabell 1). Halvmask användes i första hand vid rollning och friskluftshuva vid sprutning. Användning av andningsskydd under största delen av arbetsdagen sänkte styrenexponeringen med 56–92 % (medelvärde 76 %) (figur 1).

Tabell 1. Användning av andningsskydd och tidsvägda medelvärden av styrenkoncentrationen (mg/m^3) i andningszonen dag 1 när andningsskydden användes mycket och dag 2 då andningsskydden användes lite eller inte alls.

	Dag 1				Dag 2	
	mask-användning (%)	styrenhalt utan mask	styrenhalt med mask	minskad exp (%)	mask-användning (%)	styrenhalt
A	54	72	12	83		68
B	39	88	36	59		57
C	46	90	21	77	21	87
D	73	108	27	75	17	100
E	75	54	24	56		59
F	42	86	24	72		109
G	59	79	11	86	21	30
H+I	41	41	8	80	10	47
J	51	47	4	92		56
K	42	39	8	80		24

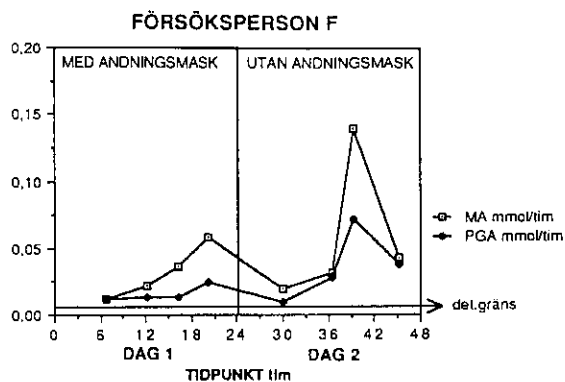


Figur 1. Koncentrationen av styren (mg/m^3) i inandningsluft med (\square) och utan andningsskydd (\blacksquare).

Koncentrationen av styren i blod för samtliga individer var $4,8 \pm 3,3 \mu\text{mol}/\text{l}$ den dag då andningsskydd användes mycket och $6,7 \pm 4,4 \mu\text{mol}/\text{l}$ den dag då andningsskydd inte användes alls eller mycket lite. Före arbetsdagens början var koncentrationen i blod $0,6 \pm 0,5 \mu\text{mol}/\text{l}$.

Utsöndring av styrenmetaboliterna mandelsyra och fenylglyoxylysa i urin mättes

före, under och efter arbetsdagen för att få ett biologiskt exponeringsmått av styrenupptaget under dagen. Utsöndringen av både MA och PGA var betydligt högre när plastbåtsarbetarna inte använde andningsskydd. I figur 2 visas utsöndringshastigheten av MA och PGA i urin hos en individ under både dag 1 och dag 2.

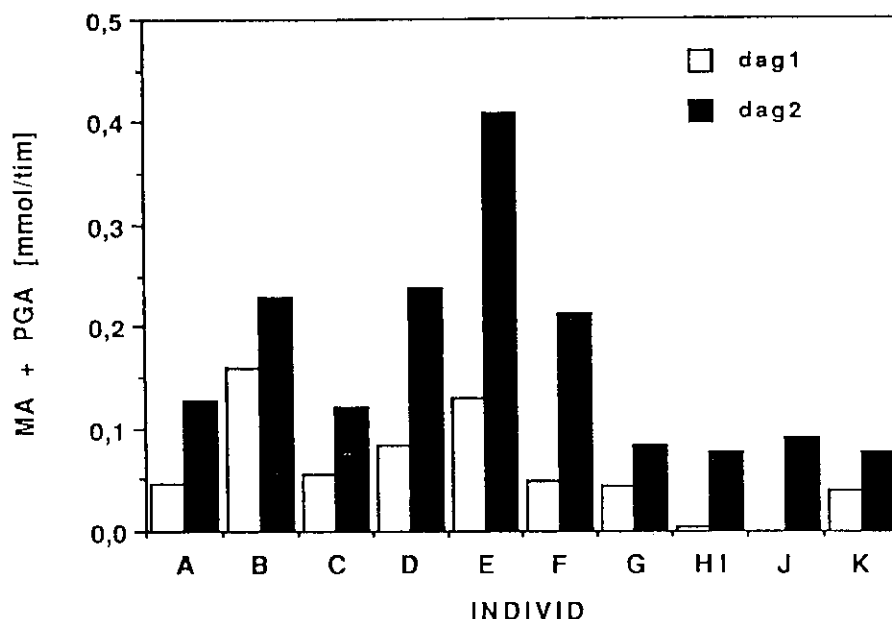


Figur 2. Utsöndringshastighet (mmol/tim) av mandelsyra och fenylglyoxylsyra i urin hos en försöksperson.

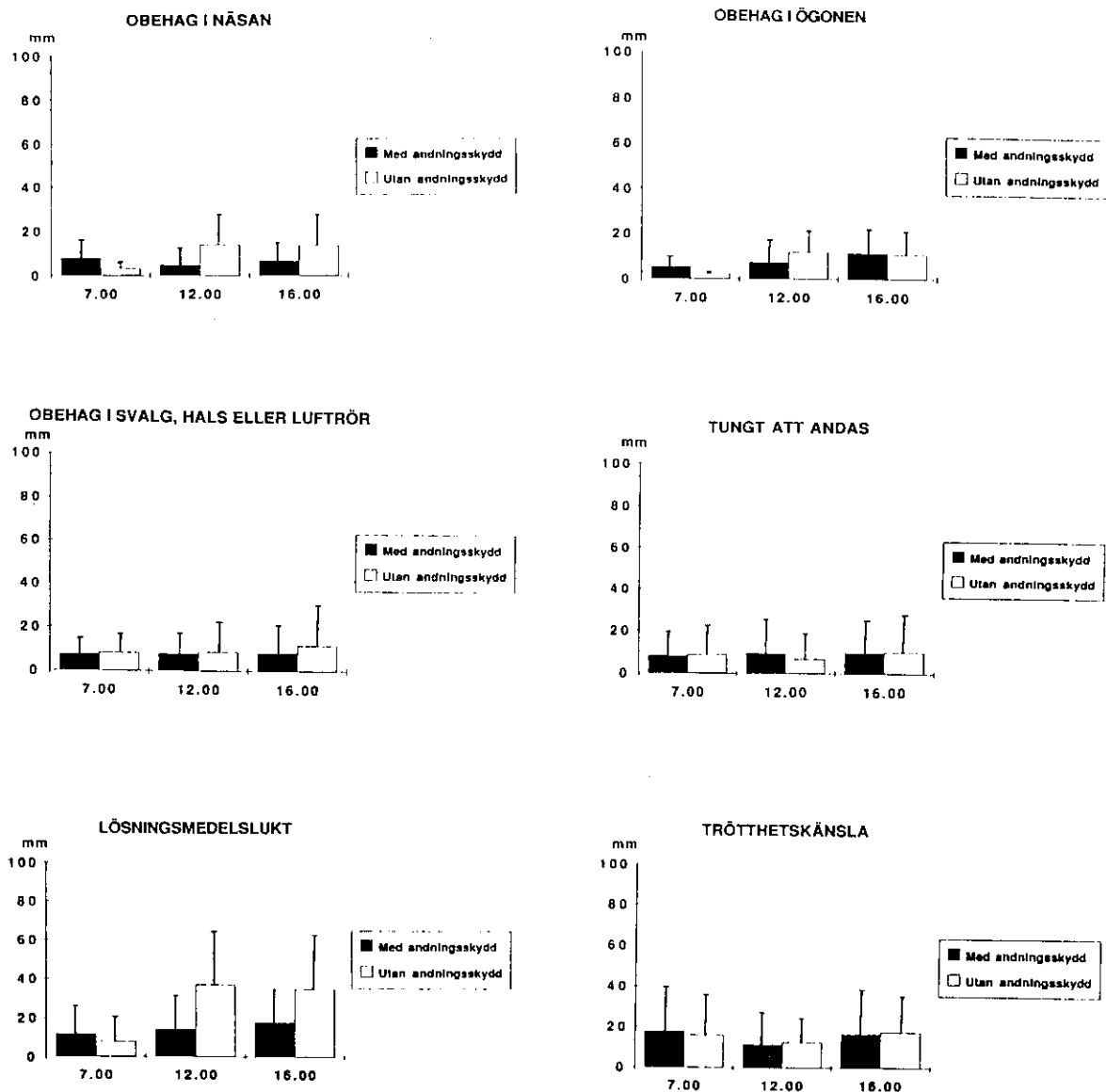
Utsöndringshastigheten av MA och PGA var högst efter arbetstidens slut. I figur 3 visas utsöndringshastigheten av metaboliterna i urinprov som samlats vid arbetsdagens slut både för dag 1 och dag 2. När andningsskydden användes mycket var ut-

söndringen av metaboliterna 30–99% (medelvärde 64%) lägre hos arbetarna än när andningsskydden användes lite eller inte alls.

Skattning av subjektiva besvär visar att det inte var någon markant skillnad på besvärsförekomst den dag man använde andningsskydd jämfört med dagen då andningsskydd inte användes. Det var endast lösningsmedelslukten och irritation i näsan som var något mer irriterande när andningsskydd inte användes. Några försökspersoner angav obehag i ögonen, obehag i svalg, hals och luftrör samt trötthetskänsla båda dagarna (fig 4). Flera av försökspersonerna angav dock trötthetskänsla redan på morgonen innan exponeringen för styren hade börjat. Ingen av arbetarna angav huvudvärk, illamående, yrsel eller berusningskänsla.



Figur 3. Utsöndringshastighet (mmol/tim) av mandelsyra + fenylglyoxylsyra i urin vid arbetsdagens slut.



Figur 4. Skattning av subjektiva besvär på en VAS-skala (mm) före arbetsdagens början (kl 7), före lunch (kl 12) och innan arbetsdagens slut (kl 16).

Diskussion

Användning av andningsskydd under 40–75 % av arbetstiden, vilket i stort sett motsvarade all den tid då arbetarna exponerades för höga halter av styren vid t ex sprutning, rollning och målning, minskade styrenhalten i inandningsluften med 56–92 %.

Utsöndringshastigheten av styrenmetaboliterna mandelsyra och fenylglyoxylsyra i urin vid arbetsdagens slut var 30–99 % lägre när andningsskydd hade använts mycket. Styrenkoncentrationen i blod var något lägre den dag andningsskydd användes mycket.

Ett visst upptag av styren sker även den dag då andningsskydd används mycket. Detta beror troligtvis på att arbetarna exponeras för styren även när de inte direkt arbetar med styrenavgivande moment. Eventuellt kan stänk på kläderna bidra till upptaget både via andningsvägarna och genom huden.

Konklusion

Om andningsskydd alltid användes vid sprutning, rollning och målning minskade styrenexponeringen med i genomsnitt 70 %.

Att exponeringen inte minskade mer berodde på att andningsskydden inte användes under hela arbetsdagen.

På grund av att höga toppexponeringar förekommer vid sprutning och rollning rekommenderas andningsskydd vid dessa arbetsmoment eftersom styren eventuellt kan medföra risker även vid halter under gränsvärdesnivån. För att ytterligare sänka styrenupptaget utan att behöva använda andningsskydd hela arbetsdagen krävs ventilationstekniska åtgärder.

Referenser

1. Gwosdow A R, Nielsen R, Berglund L G, DuBois A B, Tremml P G. Effect of thermal conditions on the acceptability of respiratory protective devices on humans at rest. *Am Ind Hyg Assoc J* 50(4) (1989) 188–195.

2. Morgan W P. Psychological problems associated with the wearing of industrial respirators: A review. *Am Ind Hyg Assoc J* 44 (1983) 671–676.
3. Raven P B, Dodson A T, Davis T O. The physiological consequences of wearing industrial respirators: A review. *Am Ind Hyg Assoc J* 40 (1979) 517–534.
4. Strindberg L, Johansson L, Carlsson A, Ljungqvist E, Åstrand I. *Arbete och Hälsa* 1974:5.
5. Vainio H. Nordiska expertgruppen för gränsvärdesdokumentation?. *Styrene. Arbete och Hälsa* 1990:? (in press)

Rapporten

Andningsskyddens effektivitet, och attityder till andningsskydd på en plastbåtsindustri (24 sid) kan beställas hos Arbetsmiljöinstitutets Förlagstjänst, 171 84 Solna, tel 08/73091 00. Pris 70 kronor. Best.nr 1990:37.

Arbetsmiljöfonden

Box 1122, 111 81 Stockholm
Tel 08-796 47 00 (vx)