

NR 9.

CANCERSJUKLIGHET VID POLERING I ROSTFRITT STÅL -
en epidemiologisk studie vid tre verkstadsföretag



Bengt Järvholm
Linnéa Lillienberg
Yrkesmedicinska kliniken
Sahlgrenska sjukhuset
Göteborg
1982

FÖRORD

Denna undersökning hade inte varit möjlig att genomföra utan en välvillig inställning från de tre undersökta företagen, GAB Gense, Eskilstuna, Gustavsberg AB, Mölntorp och Ramnäs Bruk, Ramnäs. Särskilt vill vi framföra vårt tack till ingenjör Gunnar Rydensjö, ingenjör Lennart Gröndahl och produktionschef Aimo Latonummi.

Undersökningen har finansierats genom anslag från Arbetarskyddsfonden (ASF 80/258).

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

| | <u>Sid.</u> |
|----------------------|-------------|
| Sammanfattning | 1 |
| Inledning | 2 |
| Material och metoder | 3 |
| Exposition | 4 |
| Resultat | 6 |
| Diskussion | 7 |
| Referenser | 9 |
| Appendix | |

SAMMANFATTNING

I en tidigare studie har en ökad magcancerdödlighet observerats bland metallarbetare som arbetat som polerare. Några studier som tidigare säkert påvisat en sådan ökning av cancer bland polerare är inte kända. Därför har en undersökning av cancersjuklighet bland polerare vid tre svenska verkstadsföretag utförts.

Mätning av polerdamm visade en totalhalt av damm på i genomsnitt $1,2 \text{ mg/m}^3$, dvs en låg halt jämfört med gränsvärdet för totaldamm (10 mg/m^3). Halten av analyserade metaller i luften var låg. Trots detta är manuell polering ett smutsigt arbete pga att polermedel ofta stänker ned arbetstagaren i ansikte och på kläder.

Totalt ingick 211 personer i undersökningen. Bland dessa förelåg ingen ökad dödlighet. 20 personer hade avlidit mot förväntat 24,5. Ej heller förelåg någon ökad förekomst av cancer (8 fall mot förväntat 9,9) och bland dessa fanns inget fall av magcancer. Denna studie stöder således ej antagandet att exposition för polerdamm ökar risken för magcancer.

INLEDNING

Polering av metaller utförs för att åstadkomma blanka och jämna ytor. Härvid används borstar eller tygskivor tillsammans med något polermedel. Det är ofta ett tungt och smutsigt arbete (fig 1). En tidigare studie har visat en överdödlighet i magcancer bland polerare av stålprodukter (1). I en amerikansk studie av 1 292 metallpläterare/polerare observerades dock inte någon ökad magcancerdödlighet (14 fall av magcancer mot 17 förväntat) (2). Däremot förelåg en viss ökning av cancer i matstrupe (10 funna fall mot förväntat 5,4). En statistiskt signifikant överdödlighet i magcancer förelåg bland 107 polerare inom juvelerarindustrin i en amerikansk studie (5 fall av magcancer mot förväntat 1,3) (3). I en nyligen publicerad rapport noterades en ökad förekomst av matstrupscancer bland personer som arbetat med tillverkning av slipmaterial (bl a kiselkarbid och aluminiumoxid) vilka också förekommer i polerpastor (4). 19 fall av magcancer observerades mot förväntat 12 och 11 fall av matstrupscancer mot förväntat 4,2.

Eftersom riskerna med polering var oklara och den tidigare genomförda studien (1) omfattade ett litet material, gjordes en förstudie för att undersöka möjligheten att utföra ytterligare en epidemiologisk studie av ett större antal polerare i Sverige (7). Tre företag (I, II och III) som bearbetar rostfritt stål visade sig vara lämpliga för en sådan undersökning. I föreliggande rapport redovisas resultatet härifrån.

MATERIAL OCH METODER

Vid de tre undersökta företagen poleras diskbänkar, sanitetsporcelain, karotter, bestick m m i rostfritt stål. Företag I hade på 50- och 60-talet c:a 125 polerare och 1980 c:a 40. På de två andra företagen (II, III) fanns på 50-talet 30-40 polerare mot idag 15-20. Polering och slipning förekom ofta parallellt, varför vissa polerare också slipat med smärgel.

De exponerade personerna har utvalts från personalregistren vid de tre olika företagen. Kriterierna för att inkluderas i undersökningen skiljer sig mellan företagen då de olika personalregistren sträcker sig olika långt tillbaka i tiden. Studien omfattar alla som arbetat i minst ett år som polerare och som varit anställda någon gång under 1946-73 i företag I, 1953-73 i företag II och 1968-73 i företag III. Totalt utvaldes 211 personer. Samtliga personalregister är kompletta, dvs alla som någon gång arbetat under den aktuella perioden finns i registret.

Livsödet för de 211 polerarna har undersökts med hjälp av data från pastorsexpeditioner, försäkringskassor och befolkningsregister. I Sverige levde 169 personer den 31/12 1978, medan övriga antingen hade emigrerat, avlidit eller ej kunnat återfinnas i ovanstående register (4 personer), (tabell 1). I tabell A:1 i appendix framgår att de flesta, som emigrerat; varit exponerade mindre än 5 år. Cancersjukligheten hos den exponerade gruppen har inhämtats från cancerregistret.

| TABELL 1. POLERARNAS LIVSÖDE | |
|------------------------------|--------------|
| | <u>Antal</u> |
| Levande i Sverige 1978 | 169 |
| Avlidit t o m 1957 | 2 |
| Avlidit 1958-78 | 20 |
| Okänt livsöde | |
| Emigrerat | 16 |
| Övriga | 4 |
| Totalt | 211 |

Observationstiden, dvs den tidsperiod under vilken förväntad och observerad sjuklighet jämförs, är 1958-78 för grupp I och II och 1968-78 för grupp III (se ovan). Cancerregistret bildades 1958, varför sjuklighet före 1958 ej beaktats

Den förväntade cancersjukligheten respektive dödligheten har beräknats utifrån incidensraterna för respektive åldersklass (5 års intervall, 20-84 år) kalenderår, cancerdiagnos och dödsorsak för svenska män (5,6) med hänsyn tagen till exposition och latenstid. Den sammanlagt förväntade incidensen har sedan erhållits genom att summera respektive ålders-

och kalenderårs specifika incidens över samtliga strata.

Latenstid definieras här som tiden mellan första expositionen och observationstillfället. Endast expositionstid som polerare har beaktats vid beräkningarna. Personårsfördelningen framgår av tabell A:2 i appendix.

EXPOSITION

Polering kan utföras manuellt då maskinen med borsten handhålls mot arbetsstycket eller då arbetsstycket tryckes mot en roterande borste. Tidigare utfördes all polering manuellt. Idag har automatiska poleringsmetoder införts för många operationer (s k automater och robotar). Det innebär att maskinen styr såväl arbetsstycke som borste.

På de tre företagen har utvecklingen från 1940-50-talet och framåt kartlagts med avseende på tillverkning, automatisering, antal polerare, ventilation, bärarmaterial, polermedel m m. I stort sett har utvecklingen varit likartad på de tre företagen. På 50-talet utfördes i det närmaste all polering manuellt. Maskinpolering introducerades i liten utsträckning under 60-talet medan den stora satsningen på automatisering kom först under slutet av 70-talet. Idag poleras större delen av produktionen maskinellt. Manuell polering förekommer framför allt vid justeringsarbeten och vid specialbeställningar av små serier.

Allmänventilation har successivt förbättrats sedan 1950-talet till idag. Punktutsug har funnits från början på alla fasta maskiner. Flätkapacitet och rengöringsrutiner har förbättrats. Vid polering med handmaskiner saknas utsugningsdon på maskinen. Istället finns en till två fast monterade punktutsug ovanför arbetsstycket. Är detta stort, arbetar poleraren över en relativt stor yta, vilket medför att punktutsugen oftast är placerade för långt från polerytan för att fungera effektivt. En bättre lösning kan vara att förse handmaskinerna med effektiva avsugningsdon.

De mest använda polermedlen innehåller som bindemedel fettsyror, talg, vaxer och fetter och som polermedel framför allt aluminiumoxid men även järnoxid, kromoxid, kiselkarbid och kvarts kan förekomma. Användningen av kromvax har minskat och utgör idag endast några procent av använda polermedel. Fast vax blandas ibland med brännolja eller fotogen, vilket

sedan anbringas på arbetsstycket med pensel.

Vid polering bildas låga halter av luftburet damm trots att poleraren och hans arbetsplats kan vara mycket smutsiga. Det senare beror framför allt på att polermedlen under bearbetningen stänker omkring. Mätningarna omfattar huvudsakligen dammhalter vid manuell polering. Några prov har tagits vid arbetsplatser med maskinell polering. Mätningarna har skett under minst en dag vid varje företag och huvudsakligen utförts med personburen provtagning med filtret placerat i andningszonen på operatören. Provtagningsflödet har varit c:a 2 l/min och provtagningstiderna varierade mellan 2½ - 7 tim. Proven har analyserats med avseende på totaldamm och metallinnehåll. En provserie vid varje företag har även analyserats med avseende på partikelstorleksfördelning. Vid mättillfällena användes också ett direktvisande instrument för damm (RAM-1), vilket gav en uppfattning om relativa mängder damm vid olika arbetsplatser.

Medelvärden på den personburna provtagningen vid de tre företagen framgår av tabell 2, där också högsta och lägsta uppmätta mätvärden under mätningen presenteras. I förhållande till gällande gränsvärde uppmättes i regel låga halter av totaldamm och metallinnehåll. För totaldamm och oorganiskt krom uppmättes som högst koncentrationer omkring halva gränsvärdet, medan halten av övriga metaller var låg. I tabell A:3 i appendix presenteras ett mer fullständigt resultat från den personburna mätningen.

Tabell 2. Medelvärde och spridning av polerdamm vid personburen provtagning^a.

| | Totaldamm mg/m ³ | Krom µg/m ³ | Järn µg/m ³ | Nickel µg/m ³ |
|--------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Medelvärde | 1.2 | 27 | 91 | 9 |
| Lägsta värde | 0.1 | 2 | 10 | <1 |
| Högsta värde | 4.5 | 276 | 827 | 81 |
| (Gränsvärde) | (10) | (500 ^b) | (3500) | (500) |
| Antal prov | 20 | 17 | 17 | 17 |

a) Insamlingstid 150-432 minuter. För metallerna kobolt, koppar, mangan, titan och zink uppmättes halter på omkring eller under detektionsgränsen för respektive ämne.

b) Kromater 20 µg/m³.

Partikelstorleksanalyserna visade att största antalet dammpartiklar (> 96%) utgjordes av partiklar < 5 μm (tabell 3), fig.2.

Tabell 3. Partikelstorleksfördelning i damm

| Företag | % av antalet partiklar | | |
|---------|------------------------|-------------------|-------------------|
| | < 1 μm | 1-5 μm | > 5 μm |
| I | 90 | 10 | 0,3 |
| II | 73 | 25 | 2 |
| III | 51 | 45 | 4 |

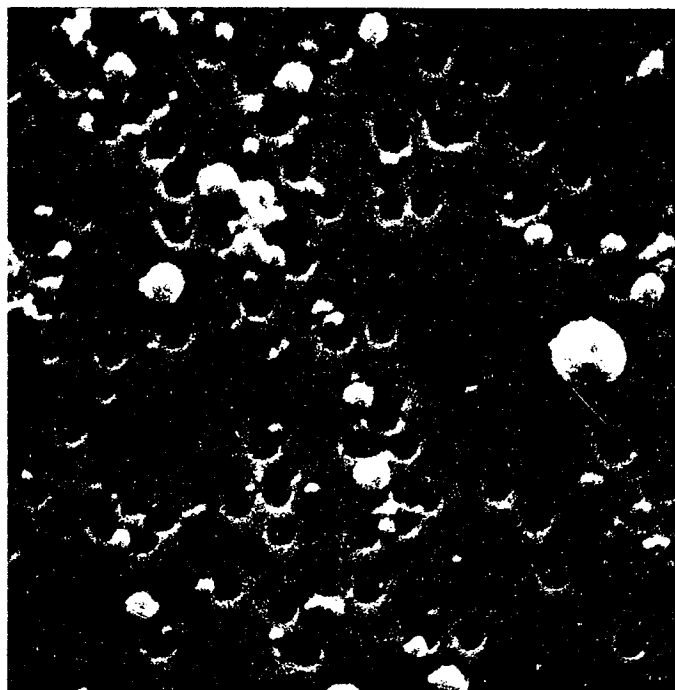


Fig.2 Svepelektronmikroskopi av polerdamm på filter.
(10.000 ggr förstoring.)

RESULTAT

Totalt hade 20 personer avlidit mot förväntat 24,5 (2.803 personår), dvs en viss underdödlighet förelåg. Än mer uttalad blev underdödligheten om endast de personer, som arbetat med polering under minst 5 år tas med. Bland dessa hade 10 avlidit mot förväntat 19 (1.853 personår). En viss underdödlighet är att förvänta i studier av industriarbetare om alla svenska män användes som jämförelsegrupp. Vissa typer av kroniska sjukdomar förekommer t ex mer sällan hos industriarbetare än hos den övriga befolkningen, eftersom man måste vara ganska "frisk" för att kunna arbeta.

Åtta personer hade fått cancer, därav dock ingen magsäckscancer, tabell 4. I en normalbefolkning hade man förväntat sig att finna 9,9 fall av cancer, vilket innebär att någon ökad förekomst av cancer inte förelåg i den här undersökta gruppen av polerare. Det är intressant att notera, att bland dem som arbetat i minst 5 år som polerare kunde en undersjuklighet i cancer konstateras (2 fall mot förväntat 7,5). I denna studie kan således varken någon över- sjuklighet i cancer eller överdödlighet bland polerare påvisas.

Tabell 4. Observerad respektive förväntad incidens av cancer hos 211 polerare.

| | Observerad | Förväntad |
|---|------------|-----------|
| Expositionstid ≥ 1 år ^a | | |
| All cancer ^b | 8 | 9.9 |
| Magcancer | 0 | 0.8 |
| Expositionstid ≥ 5 år ^c | | |
| All cancer ^d | 2 | 7.5 |
| Magcancer | 0 | 0.7 |

a) Minst 5 års latenstid; 2.803 personår

b) Lungcancer (3 fall), pancreascancer (1 fall), prostatacancer (3 fall) och njurcancer (1 fall).

c) 1.853 personår

d) Prostatacancer (2 fall)

DISKUSSION

Vi har i en tidigare studie funnit en ökad sjuklighet i magcancer bland polerare som polerat stål, 4 fall mot förväntat 0,44 (1). De tre amerikanska studier som omnämndes i inledningen påvisade en misstänkt ökning av magcancer och/eller matstrupscancer (2-4). I de sistnämnda studierna har man studerat proportionell dödsfallsstatistik (2-4). Denna metodik kan i vissa fall övervärdera risken för cancer om det föreligger en underdödlighet jämfört med referensgruppen i t ex hjärt/kärlsjukdom. Detta kan förekomma om industriarbetare jämföres med riksstatistiken s k "healthy worker effect" (8). I samtliga tre studier är dock förväntat antal cancerfall av alla slags cancer ungefär lika med funnet antal, vilket talar mot att en sådan förklaring ligger bakom ökningen i matstrupscancer och/eller magcancer. Metallpläterarna i Blair's studie (2) har en delvis annorlunda exposition jämfört med de av oss undersökta polerarna (tri och tetrakloretylen, starka syror och alkaliska lösningar och t ex krompläterare mera krom). Tillverkningen av syntetiska slipmaterial innebär sannolikt en högre exposition för aluminiumoxid och kiselkarbiddamm jämfört med polering.

Vår aktuella studie har emellertid inte påvisat någon ökad sjuklighet i magcancer, annan cancer eller ökad dödlighet hos polerare som arbetat med rostfritt stål. Det tycks snarare vara så att det föreligger en underdödlighet bland dem som exponerats mer än 5 år. Detta skulle delvis kunna förklaras ifrån den s k "healthy worker effect" (8), eftersom polering är ett fysiskt tungt arbete, vilket endast personer med stark fysik kan orka med under en längre period.

Orsakerna till att den tidigare studie visade en ökad magcancer-sjuklighet, men ej den aktuella, kan vara flera. Den kanske mest närliggande förklaringen är att den ökade magcancersjukligheten i tidigare studie varit betingad av slumpen. En annan möjlighet är att antalet polerare i den aktuella studien är för liten. En undersökning av denna storlek kan endast förväntas påvisa relativt stora risker (95% konfidensintervall för riskraten är 0-4.6). Den tredje möjligheten är att den först undersökta gruppen polerare exponerades för någon substans som de här aktuella grupperna ej exponerats för. Polerpastan har haft likartad sammansättning i båda grupperna, varför det är mindre troligt att denna är orsaken. Pastan innehåller inte

heller några hittills kända säkert cancerogena ämnen. Uppmätta halter av totaldamm och metaller var också låga i båda studierna. En möjlighet att ytterligare bedöma sambandet mellan polering och magcancer är att följa upp den tidigare undersökta gruppen polerare om ytterligare några år. Detta kan bli aktuellt först när cancerregistret har uppdaterats t o m 1981.

Antagandet att polering i rostfritt stål skulle öka risken för cancer får inte stöd i denna undersökning av 211 polerare vid 3 olika företag.

REFERENSER

1. Järvholm B, Axelson O, Thiringer G, Cancer Morbidity in Polishers, Brit. J. Indust. Med., in press.
2. Blair A, Mortality Among Workers in the Metal Polishing and Plating Industry, J Occup Med. 22:158-162, 1980.
3. Sparks P J, Wegman D H, Cause of Death Among Jewelry Workers, J. Occup. Med. 22:733-736, 1980.
4. Wegman D H, Eisen E A, Causes of Death among Employees of av synthetic abrasive product manufacturing company, J. Occup. Med. 23:748-754, 1981.
5. Cancer Incidens in Sweden 1958, 1959,.....,1976. Cancerregistret, Stockholm
6. Dödsorsaker 1958-1976, Statistiska Centralbyrån, Stockholm
7. Järvholm B, Lillienberg L, Thiringer G, Slipning och polering, epidemiologisk förstudie, Rapport, Yrkesmedicinska kliniken, Sahlgrenska sjukhuset, Göteborg, 1980.
8. Mc Michael A J, Standardized mortality ratios and the "healthy worker effect": Scratching beneath the surface. J. Occup. Med. 18:165-169,1976.

Tabell A:1. Personårsfördelning för polerare under tiden 1958-78^a.
Gäller personer med minst 1 års exposition och minst 5 års latenstid.

| Åldersklass | Antal personår | | |
|-----------------------|----------------|---------------|----------------|
| | Företag I | Företag II | Företag III |
| 20-24 | 3 | 5 | 1 |
| 25-29 | 32 | 23,5 | 16 |
| 30-34 | 92 | 51 | 55,5 |
| 35-39 | 161 | 36 | 76,5 |
| 40-44 | 275 | 23 | 62 |
| 45-49 | 392 | 19 | 46 |
| 50-54 | 408 | 13 | 37 |
| 55-59 | 360 | 5 | 31 |
| 60-64 | 247 | 4 | 27,5 |
| 65-69 | 106,5 | 0 | 18 |
| 70-74 | 46,5 | 0 | 6 |
| 75-79 | 15 | 0 | 4 |
| 80-84 | 5 | 0 | 0 |
| Totalt antal personår | 2.143 | 179,5 | 380,5 |
| Totalt antal personer | 143 | 25 | 43 |

a) För grupp III 1968-78

Tabell A:2. Livsöde för personer som ej levde i Sverige 781231

| Födelseår | Emigrerat | | Avlidit | | Okänt livsöde | |
|-----------|-------------------|-------------------|---------|---------|-------------------|-------------------|
| | Exp.tid 1-4 år | Exp.tid ≥ 5 år | 1957 | 1958-78 | Exp.tid 1-4 år | Exp.tid ≥ 5 år |
| -1920 | 6 | 2 | 2 | 20 | 1 | 0 |
| 1921-1930 | 4 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 1931-1940 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| -1941 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totalt | 14 | 2 | 2 | 20 | 4 | 0 |

TABELL A:3,HALTER AV TOTALDAMM OCH METALLINNEHÅLL VID PERSON-
BUREN PROVTAGNING.

| Arbetsmoment | Tot damm mg/m ³ | Cr µg/m ³ | Fe µg/m ³ | Ni µg/m ³ |
|---|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Handpolering | 0,4 | 2 | 10 | <1 |
| Maskinpolering | 0,1 | | | |
| Handpolering | 0,5 | 4 | 20 | 1 |
| Handpolering | 2,0 | 35 | 91 | 12 |
| Handpolering,silver | - | <1 | 2 | <1 |
| Handpolering | 2,8 | 14 | 48 | 5 |
| Handpolering | 0,2 | 3 | 26 | <1 |
| Handpolering | 0,9 | 6 | 26 | 2 |
| Högglanspolering | 0,3 | 6 | 19 | 2 |
| Handputsning,nysilver | 0,1 | | | |
| Glanspolering, silver | 0,3 | 2 | 47 | 2 |
| Handpolering | 1,5 | | | |
| Polering, halvautomat | 1,2 | 8 | 33 | 3 |
| Handpolering | 1,6 | 7 | 31 | 2 |
| Handpolering | 0,8 | 17 | 64 | 7 |
| Handpolering | 0,7 | 5 | 21 | 2 |
| Justeringsarbeten, slipning/polering | 1,1 | 33 | 107 | 10 |
| Maskinell planborstning | 2,5 | 19 | 69 | 6 |
| Lådaautomat | 1,1 | 14 | 65 | 5 |
| Lådborstning (justerings- arbeten) | 0,7 | 15 | 56 | 5 |
| Bänkpolerering/slipning | 4,5 | 276 | 827 | 81 |
| Nivågränsvärde | 10 | 500 kroma- ter 20 | 3500 | 500 |

För metallerna kobolt(Co), koppar(Cu), mangan(Ma), titan(Ti) och zink(Zn) uppmättes halter omkring eller under detektionsgränsen för respektive ämne.