

# ARBETSMILJÖ FONDENS SAMMANFATTNINGAR

1273

## Vibrationers inverkan på handens ben

*För innehållet i sammanfattningen svarar företagsläkare Krister Engström, SAAB-SCANIA AB, 581 88 Linköping, tel 013-18 00 00.*

*Pnr 86-0532 Vibrationer (33)*

*Mars 1989*

### Bakgrund

Kan vibrationerna från handhållna, motor-drivna verktyg ge upphov till förändringar i handens skelett? Den tillgängliga litteraturen är här motsägelsefull och något entydigt svar finnes ej. Man frågar sig även om repetitivt arbete med handverktyg utan motor kan ge upphov till skelettförändringar. En genomgång av 125 originalarbeten i litteraturen av G Gemne (ref 1) visar detta. För att analysera frågeställningen har vi undersökt 340 nitare vid en svensk flygindustri. Bland dessa finnes en stor grupp som arbetat i samma yrke i många år, dvs mellan 15 och 40 år.

### Exponerad population

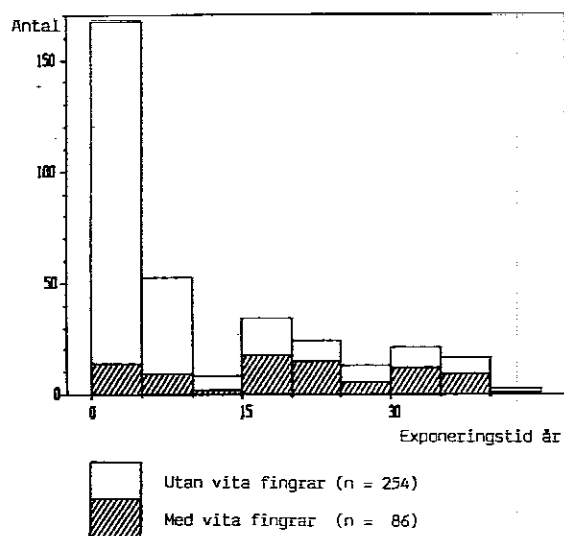
Nitaren använder en pneumatisk nithammare och mothåll samt pneumatisk bormaskin, pneumatisk roterande fil och fräsmaskin. Samtliga maskiner avger vibrationer där nithammaren och mothållen, som är slående verktyg, står för merparten (ref 2,

3). Nitaren arbetar oftast med båda händerna varför båda får anses vibrationsexponerade. Andra handverktyg användes endast i ringa grad. Nithammaren och mothåll karakteriseras av relativt låga nivåer av accelerationer vid låga frekvenser och mycket höga nivåer vid höga frekvenser. Mättekniken har skildrats av författarna i tidigare AMF-rapporter (ref 4). Enligt ISO 5349 var det vägda värdet för nithammaren  $10 \text{ m/s}^2$ , mothåll  $11 \text{ m/s}^2$ , borr  $2 \text{ m/s}^2$  och nitfräs  $5 \text{ m/s}^2$ . Den dagliga exponeringstiden, dvs den tid verktygen var igång är beräknad på tre sätt. Med ett frågeformulär fick vi tiden med verktyg för den enskilde per dag. Med en pneumatisk-elektrisk kronometer kopplad till verktygen kunde vi mäta maskintid för varje verktyg. Tidsstudie, som är ett sätt att mäta arbetsmoment i industri gav oss operationstider. Operationstider för nithammare, borr och nitfräs visas i tabell nr 1. Totala operationstiden för verktygen blev ca 33 min/dag.

Tabell 1. Variation av daglig maskintid för 340 nitare

| Verktyg    | Undre kvartil | Median | Övre kvartil |
|------------|---------------|--------|--------------|
| Nithammare | 29 s          | 43 s   | 58 s         |
| Nitfräs    | 14 s          | 43 s   | 158 s        |
| Borr       | 25 min        | 30 min | 36 min       |

I figur 1 visas populationen "Nitare" indelade i 5 års exponeringsintervall. Halva populationen var ganska nyanställd vid undersökningen. Efter ca 10 års exponering uppvisar halva gruppen vita fingrar. I population av 340 nitare var 50% rökare eller snusare, 1% hade sockersjuka, 6% hade kronisk medicinering och 9% hade Raynaudfenomenet (vita fingrar) i släkten.



Figur 1. Exponeringstid i 5-årsintervall, N=340

## Metod

På de vibrationsexponerade nitarna har tagits en röntgenbild i frontalprojektion över handleden och närliggande delar av handen på höger och vänster sida.

Vid bedömning har noterats förekomst av cystor, vacuoler, artros, urkalkning och usurer. Även förekomst av sklerotisk bennybildning har bedömts.

Definition av artros:

Ur "Resnick & Niwayama: Diagnosis of Bone and Joint Disorders, sid 1277 ff. W. B. Saunders Company 1981".

Röntgenfynd: Minskad ledspalt, ökad

benstäthet juxtaarticulärt, subchondrala cystor, osteofytbildning, kollabering av subchondralt ben, intraarticulära benkroppar, deformitet och bristande passform av korresponderande ledytter.

Definition av cysta:

Resnick & Niwayama sid 1279 ff. Röntgenfynd: Vätskefyllt hålrum lednära belägna, omgivna av sklerotisk randzon.

Definition av vacuol:

Vacuol finns ej som uppslagsord i "Resnick", "Encyclopedia of Medical Radiology, Springer-Verlag 1968" eller i "Schintz et al.: Lehrbuch der Röntgendiagnostik, Georg Thieme Verlag 1979".

Vid den röntgenologiska bedömningen har därför använts den definition som anges av Kumlin et al Brit J Industr Med 1973, 30:71-73, där en cysta definieras som rund, liten (2-3 mm i diam), centralt belägen. En vacuol definieras som större (4-6 mm i diam), ledyttenära lokaliserad.

Med denna definition kommer några fall att vara svåra att klassificera i "rätt" grupp, vilket torde förklara den skillnad i bedömning som föreligger mellan röntgenologerna.

Följande ben har granskats: Capitatum, hamatum, lunatum, scaphoideum, triquetrum, trapezium, radius, ulna, processus styloideus radii, processus styloideus ulnae, metacarpophalangealled, carpometacarpalled. Alla röntgenbilder har granskats av två radiologer oberoende av varandra.

## Kontrollmaterial

Kontrollmaterialet har hämtats ur röntgenarkivet på Regionsjukhuset i Linköping. Då det endast förekom ett lågt antal benförändringar i den exponerade gruppen under 50 års ålder har till kontroll endast uttagits 50 år och äldre.

Fullständig åldersmatchning av kontroll-

materialet har utförts med två kontrollfall för varje exponerat fall. Kontrollmaterialet är helt randomiserat så när som på att patienter med kronisk ledgångsreumatism eller grav sockersjuka uteslutits.

Kontrollpopulationen har vanligtvis röntgenundersökts pga misstanke på skelettskada. Inget kontrollfall har behövts uteslutas för att röntgenbilderna inte varit bedömbara. De män som ingår i kontrollmaterialet har fått besvara en förfrågan om yrke

samt om de använt motordrivna handverktyg yrkesmässigt. Totalt har 280 man tillfrågats för att få fram ett relevant oexponerat kontrollmaterial på 118 fall.

## Resultat

De båda radiologerna A och B läser avseende fynd relativt lika. Dock har A klart mer fynd än B. I kontrollgruppen finner de inga vacuoler. Fynden är här relativt lika.

Tabell 2.

Kontroller > =50 år N=118

|                      | Vacuoler | Cystor     | Artros     | Osteoporos | Skleros | Usur |
|----------------------|----------|------------|------------|------------|---------|------|
| X-läk A              | 0        | 17 (14,4%) | 10 (8,5%)  | 12 (10,2%) | 0       | 0    |
| X-läk B              | 0        | 15 (12,7%) | 17 (14,4%) | 11 (9,3%)  | 0       | 0    |
| Gemensamma individer | 0        | 15 (12,7%) | 10 (8,5%)  | 10 (8,5%)  |         |      |

I den exponerade gruppen fördelar sig fynden också likartat för de båda, men här har A klart mer förändringar än B. Den exponerade

grupperna är här delad i 2, över och under 50 års ålder.

Tabell 3.

Exponerade > =50 år N=56

|                      | Vacuoler   | Cystor     | Artros    | Osteoporos | Skleros | Usur |
|----------------------|------------|------------|-----------|------------|---------|------|
| X-läk A              | 12 (21,4%) | 16 (28,6%) | 5 (8,9%)  | 0          | 1       | 0    |
| X-läk B              | 6 (10,7%)  | 11 (19,6%) | 6 (10,7%) | 0          | 1       | 1    |
| Gemensamma individer | 6 (10,7%)  | 10 (17,6%) | 3 (5,4%)  | 0          | 0       | 0    |

Tabell 4.

Exponerade < =50 år N=284

|                      | Vacuoler  | Cystor    | Artros | Osteoporos | Skleros   | Usur |
|----------------------|-----------|-----------|--------|------------|-----------|------|
| X-läk A              | 13 (4,6%) | 14 (4,9%) | 0      | 1 (0,4%)   | 11 (3,9%) | 0    |
| X-läk B              | 8 (2,8%)  | 13 (4,6%) | 0      | 0          | 9 (3,2%)  | 0    |
| Gemensamma individer | 6 (2,1%)  | 12 (4,2%) | 0      | 0          | 8 (2,8%)  | 0    |

Vacuoler förekommer således ej hos kontroller men hos exponerade. Skelettupplärningar som karaktäriserats som cystor förekommer i större utsträckning hos de exponerade. Samma förhållande mellan grupperna gäller för frekvenser av artros i handleden eller mellanhanden. Urkalkning, osteoporos, av skelettet har förekommit i några fall i båda grupperna men mest hos kontrollgruppen. Skleros har noterats hos

de exponerade under 50 års ålder. Usurer har ej påvisats.

Fördelningen av cystor, vacuoler och skleros i handlovens småben på de exponerade visas i figur 2.

För att se om samband med exponering och ålder för förekomst av vacuoler och cystor finnes har en uppdelning gjorts av de exponerade i fyra grupper.

Tabell 5.

Exponering Dos-effekt

| Exponerade     | > 50  |       | < 50  |       |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
|                | liten | stor  | liten | stor  |
| Total dos      |       |       |       |       |
| Antal          | 28    | 28    | 142   | 142   |
| <i>X-läk A</i> |       |       |       |       |
| Vacuoler       | 17,8% | 25%   | 4,9%  | 10,5% |
| Cystor         | 32%   | 25%   | 8,4%  | 5,6%  |
| <i>X-läk B</i> |       |       |       |       |
| Vacuoler       | 14,3% | 7,1%  | 2,1%  | 2,1%  |
| Cystor         | 21,4% | 17,8% | 4,2%  | 2,8%  |

Antal individer med vacuoler, cystor, scleros och arthros hos de exponerade.

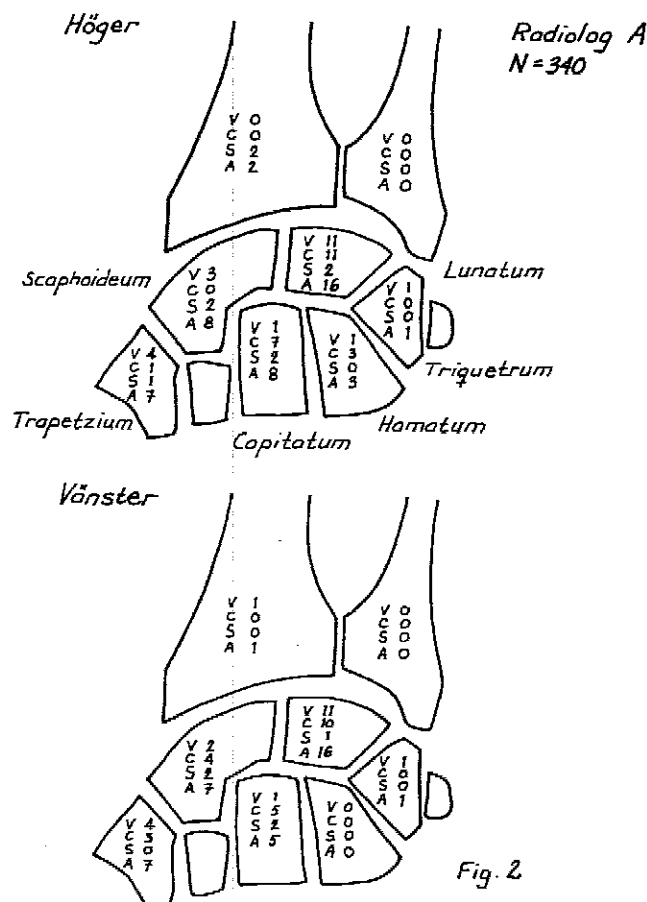


Fig. 2

## Diskussion

Det mest slående är att kontrollerna saknar vacuoler trots hög ålder medan de exponerade utvecklar vacuoler med stigande ålder. Dessa tycks företrädesvis utvecklas i lunatum och trapezium. Delas den exponerade populationen i grupper med olika men stigande exponeringsdos ökar vacuolernas antal lineärt med dosen.

Cystor finnes i hela populationen, både hos exponerade och kontroller men ökar i antal med stigande ålder och något mer i den exponerade gruppen. Även cystorna är flest i antal i lunatum.

Skleros påvisas hos de exponerade upp till 50 års ålder. I åldrarna över 50 återfinnes ingen skleros vare sig hos de exponerade eller kontrollerna. Skleros förekommer på samma sätt som vacuoler och cystor, det vill säga framför allt i lunatum och scaphoideum. Höger hand har flera vacuoler och vänster har mera skleros vilket är intressant att notera. Skleros kan tänkas vara ett tidigt stadium i en bendegenerativ process som leder fram till vacuolbildning.

Artrosförändringar var lika vanliga hos kontroller och exponerade över 50 års ålder. De exponerade nitarna använder yrkesmässigt endast i ringa grad andra handverktyg. Kontrollernas exponering för handverktyg är ej känd. Det förefaller ej troligt att en eventuell skillnad mellan exponerade och kontroller i detta avseende skulle kunna leda till påverkan av fynden.

Av de 340 nitarna har 86 st vita fingrar och 25 st (X-läk A) vacuoler i skelettet. I dessa 2 grupper har 16 st individer både vita fingrar och vacuoler. 18 st individer med vacuoler har ej vita fingrar. I bägge fallen kan man tolka förändringarna som en effekt av exponeringen men något samband mellan vacuoler och vita fingrar kan för övrigt ej visas.

## Slutsats

Exponering för vibrationer från pneumatiska slående maskiner och pneumatiska roterande maskiner tyckes i vårt material leda till utveckling av vacuoler i handlovens småben framförallt i lunatum och trapezium. Vacuolerna tycks uppstå efter ca 10 års exponering för att därefter öka i antal.

Något samband mellan skelettförändringar och vita fingrar hos de exponerade individerna har ej kunnat påvisas. Artros som var lika i de båda grupperna tyckes i vårt material ej ha samband med vibrationsexponering.

## Rapporter

Sammanfattningen utgör avrapportering för genomfört arbete.

## Referenser

1. Gösta Gemne, Helena Saraste: Bone and joint pathology in workers using hand held vibrating tools.  
Scand J Work Env Health 13 (1987) 290-300.
2. Krister Engström, Rolf Dandanell: Exposure conditions and Raynaud's phenomenon among riveters in the aircraft industry.  
Scand J Work Env Health 12 (1986) 293-295.
3. Rolf Dandanell, Krister Engström: Vibration from riveting tools in the frequency range 6Hz—10 MHz and Raynaud's phenomenon.
4. Krister Engström, Rolf Dandanell: Undersökning av vibrationsmiljön och skaderisker vid nitning.  
Arbetskyddsfondens rapporter 1981 sammanfattning nr 394.

# Arbetsmiljofonden

---

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