

# ARBETSMILJÖ FONDENS SAMMANFATTNINGAR

1229

## Vibrationsskador i handen. En princip för tidig upptäckt av känselstörningar

*För innehållet i sammanfattningen svarar Göran Lundborg, handkirurgiska kliniken, Malmö allmänna sjukhus, 214 01 Malmö samt Christer Sollerman och Trygve Strömberg båda ortopediska kliniken, Lasarettet, 221 85 Lund.*

*Pnr 82-0377 Vibrationer (33)*

*November 1988*

### Bakgrund

Långvarigt arbete med handhållna vibrerande verktyg kan resultera i lokala besvär från handen i form av domningar och känselstörningar, ofta i kombination med "vita fingrar". I avancerade fall kompliceras bilden av en markant försämring av handens gripkraft. Dessa förändringar kan vara ytterligt invalidiserande och påverkar avsevärt individens förmåga att fungera såväl på arbetsplatsen som under fritid.

Domningar och känselstörningar talar för en påverkan på handens nervfunktion. En sådan nervfunktionsstörning kan förekomma tillsammans med vita fingrar men kan också vara ett isolerat fenomen. Den exakta orsaken till nervskadan är okänd, men mycket talar för att såväl nervfibrer som deras känselkroppar i huden kan påverkas ogynnsamt av vibrationerna.

En avancerad nervskada i handen efter vibrationsexposition kan icke behandlas och ofta är skadan så etablerad att inte heller förändringar i arbetsmiljön får symtomen att gå tillbaka. I tidigt skede däremot tycks ett avbrott i vibrationsexpositionen kunna få symtomen att klinga av. I vissa fall kan också operativa ingrepp medföra viss förbättring.

Det är alltså viktigt, att en vibrationsinducerad nervfunktionsstörning i handen upptäcks på ett tidigt stadium, då det fortfarande finns möjligheter att sätta in behandling och förebygga vidareutveckling av symtomen. Många av de allmänt använda metoderna för test av känselsinnet ger utslag först vid en ganska långt gången skada. Det är emellertid välkänt att handens vibrationsinne förändras mycket tidigt. Mot denna bakgrund har vi utvecklat en teknik

som på ett enkelt sätt gör det möjligt att snabbt testa handens vibrationssinne inom en rad olika frekvenser. Metoden gör det möjligt att specifikt testa vissa typer av nervfibrer och känselkroppar i huden. Avsikten är att tekniken skall kunna användas som en screeningtest för tidig upptäckt av känselstörningar hos vibrationsexponerade riskgrupper.

## Metodik

Sk biothesiometrar har länge använts för att testa hudens vibrationssinne inom ett enda frekvensområde. En biothesiometer inducerar på elektronisk väg en vibration av varierbar intensitet mot huden, och den intensitet som krävs för att patienten skall uppfatta vibrationen ses som ett uttryck för vibrationssinnet vid denna frekvens. Metodiken är analog med principen för hörseltest (audiometri), där förmågan att uppfatta en toner av vissa frekvenser tas som mått på hörselns kvalitet. Vid audiometri testas örats förmåga att uppfatta en rad signaler av olika tonhöjder (frekvenser), vilket möjliggör registrering av ett stort antal punkter (tröskelvärden) som tillsammans bildar en kurva, ett audigram. Att testa hörselsinnet vid endast en enda ton är mindre meningsfullt då hörseln normalt innefattar stimuli av ett mycket stort antal frekvenser.

På samma sätt är det naturligt att också utvärdera hudens vibrationssinne vid en rad olika frekvenser och på så sätt skapa en kurva i analogi med audiogrammet. Då vibrationer av olika frekvens aktiverar olika känselkroppssystem i huden ger en sådan känselkurva (vibrogram) ett gott uttryck för handens känsel.

En audiometer av Bekesy-typ (Bruel and Kjaer, 2850 Naerum, Danmark) har modifierats så att hörtelefonerna har ersatts av en vibrator (typ 4809) med en kort stav med 5 mm yta monterad på dess topp. Den ursprungliga audiometern (typ 1800) har modifierats till att arbeta på lägre frekvenser (8–500 Hz). Vibratorn placeras under ett testbord så att den vibrerande staven passar centralt i ett litet hål i bordet. Det finger som skall undersökas placeras på bordet så att fingertoppen vilar ovan hålet och härigenom kommer i lätt beröring med den vibrerande staven. Genom ett halvautomatiskt system reglerar patienten själv styrkan i vibrationsstimulit och kan på så vis enkelt ange tröskeln för vibration inom de olika testade frekvenserna (8–500 Hz). Resultatet blir ett vibrogram av typiskt utseende (Fig 1, 2).

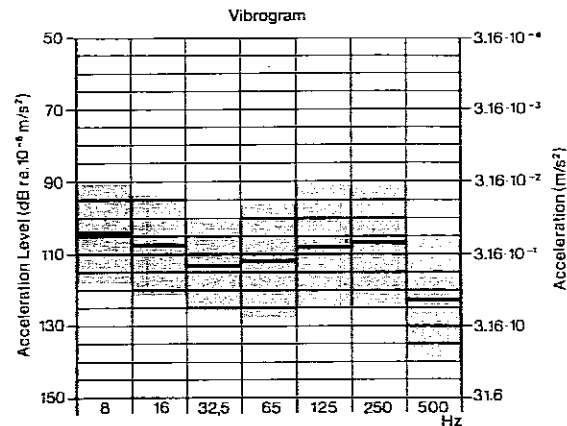


Fig 1  
Normalt vibrogram baserat på registrering från 20 grovarbetare ej exponerade för vibration. Kurvan representerar medelvärden plus minus 2 standardvibrationer.

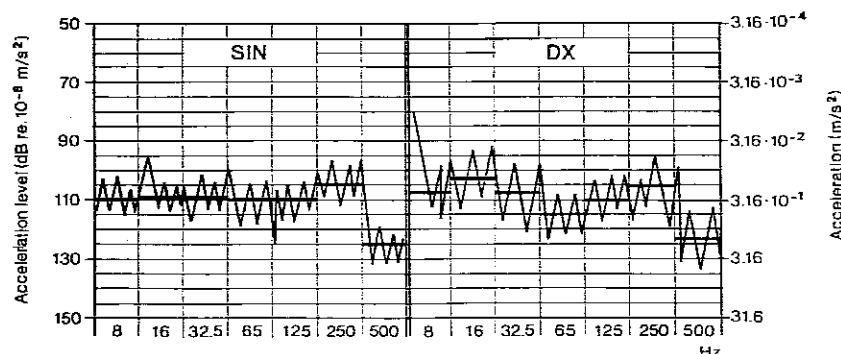


Fig 2  
Vibrogram från en bilmekaniker exponerad för vibration under 6 månader. Inga besvär från handen. Normalt vibrogram.

Metoden är enkel och föga tidskrävande. Som regel testas pek- och lillfingrarna på båda händerna, eftersom dessa fingrar svarar mot utbredningsområdena av handens två viktiga nerver (nervus medianus och nervus ulnaris). Undersökningen kan utföras av tex sköterska, arbetsterapeut eller sjukgymnast. Test av ett finger tar cirka 5 minuter i anspråk. En fullständig undersökning med ifyllandet av en enkel enkät, registrering av gripkraft etc, tar cirka 30 minuter i anspråk.

## Uppläggning

Projektet är fortfarande i en utvecklingsfas, där avsikten är att göra metodiken så lättillgänglig och användbar som möjligt som screeningtest på arbetsplatser och hälsovårdscentraler. För att säkerställa vibrogrammets utseende i en normalpopulation har hittills ett 60-tal kontrollpersoner testats, men i en pågående undersökning verifierar vi nu vibrogrammets utseende i en grupp om cirka 200 kontrollpersoner innefattande olika åldersgrupper.

I en pilotstudie undersöktes 27 arbetstagare som använt handhållna vibrerande verktyg under tider varierande från 9 månader till 27 år. Medelåldern var 35 år (18–60 år). Materialet innefattade bilmekaniker och industriarbetare i arbete med vibrerande handhållna verktyg. I ett särskilt formulär angav varje patient karaktären av handbesvär, särskilt avseende domningar resp vita fingrar. Vibrogramundersökningen utfördes i samtliga fall efter ett fritt intervall om minst 2 timmar utan exposition för vibrationer.

I en mera omfattande undersökning som pågår fn, har materialet utökats till drygt 400 arbetstagare från bil- och verkstadsindustrier kring Malmö-Lund. Samtliga arbetstagare har under år 1985–1986 genomgått vibrometriundersökning enligt ovan. En uppföljning av samma material pågår fn.

## Resultat

### Kontrollmaterial

Vibrogrammen i ett kontrollmaterial har en karakteristisk form med mycket små avvikelser (Fig 1). De lägre frekvensområdena inom kurvans vänstra del återspeglar funktionen i Meissners corpusklar (en viss sorts känselkroppar), medan området 125–250 Hz representerar funktionen i Vater-Pacinis känselkroppar. Inom detta område noteras regelmässigt en lätt "puckelbildning" i kurvan. Vid 500 Hz uppvisar normalkurvan åter en kraftig förhöjning av vibrationströskeln.

### Arbetstagare utsatta för vibration

Överlag har noterats en slående god korrelation mellan graden av subjektiva besvär av typ domningar eller/och vita fingrar samt förändringar i kurvans form. En tidig störning i handens känsel motsvarande periodvisa stickningar i fingrarna eller periodvis domningskänsla motsvaras som regel av en sänkning av puckeln inom intervallet 125–250 Hz eller en kraftig förhöjning av vibrationströskeln inom intervallet 500 Hz (Fig 2 och 3). Denna typ av förändringar är vanliga även hos patienter med besvär av

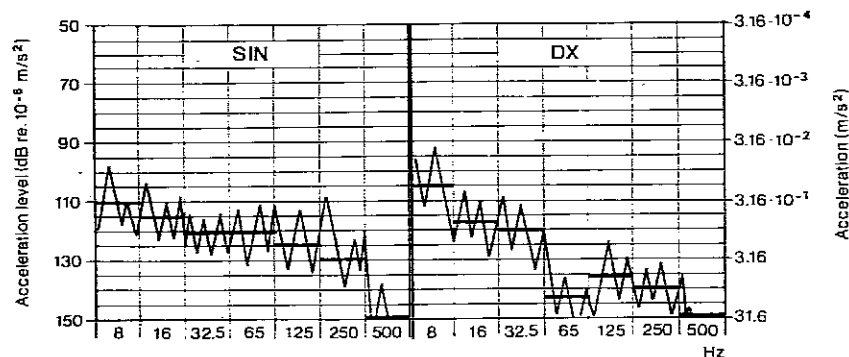


Fig 3

Vibrogram från bilmekaniker som arbetat med handhållna vibrerande verktyg under 18 månader. Periodvis domningskänsla i handen. Patologiska vibrogram med avplanad puckel inom området 125–250 Hz samt bortfallen registrering inom området 500 Hz.

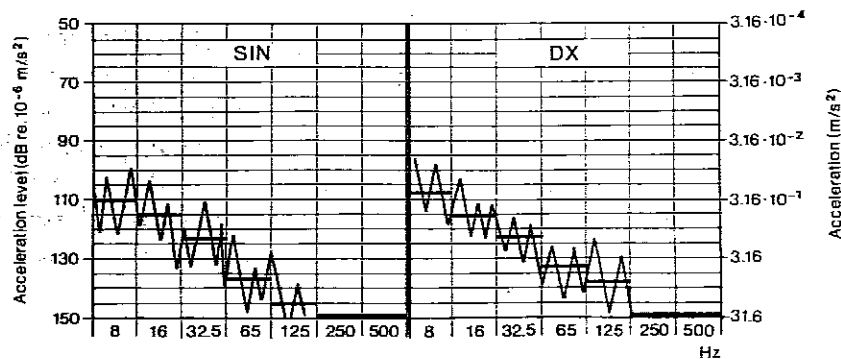


Fig 4

Vibrogram från bilmekaniker som arbetat med vibrerande verktyg i 27 år. Konstant domningskänsla och smärta i handleden. Kraftigt patologiska vibrogram.

Samtliga kurvor hämtade från Lundborg, G et al *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 13: 375–379, 1987.

typ "vita fingrar" även om de neurologiska besvären är diskreta. Med tilltagande expositionstid och tilltagande besvär förändras vibrogramkurvorna kraftigt och många gånger kan vibration i sådana fall registreras endast inom de lägsta frekvenserna (Fig 4).

## Slutsats

Vibrametritekniken möjliggör en enkel registrering av handens vibrationssinne inom ett stort antal frekvensområden. Resultatet åskådliggöres i ett vibrogram, som normalt har en mycket karakteristisk form, men som vid begynnande nervskada i handen uppvisar karakteristiska förändringar. Kurvan återspeglar funktionen inom flera typer av känselkroppar inom handen. Registreringen av ett mycket stort antal tröskelvärden i vibrogramkurvan säkerställer noggrannheten och minskar risken för felregistrering. Metoden har visat sig mycket lämplig som screening-test av vibrationsexponerade

riskgrupper inom framför allt verkstadsindustrin.

Sammanfattningen ovan innefattar en redogörelse för metodens huvudprinciper och utveckling samt vissa preliminära resultat. F.n. tillämpas tekniken vid genomgång av ett stort antal industriarbetare i Lund-Malmö-regionen. I ett pågående utvecklingsprojekt datoriseras f.n. systemet så att kurvans höjd inom olika frekvensområden numeriskt avläses, vilket möjliggör en direkt kvantifiering av känselstörningen. Datoriseringen innebär också att möjligheten skapas för statistisk bearbetning av data från mycket stora data särskilt med avseende på sambandet mellan känselstörning och en rad olika faktorer i arbetsmiljön.

## Rapporten

Sammanfattningen utgör avrapporteringen för hittills genomfört arbete.

Arbetsmiljöfonden

Box 1122, 111 81 Stockholm

Tel 08-796 47 00 (vx)