

Detaljerad projektbeskrivning - ansökan

Projekttitel

Beslutsstöd för att prognosticera arbetsförmåga vid fortsatt vibrationsexponering

Projektbeskrivning

SYFTE

Vi vill genom en kombination av forskning på ett unikt material ta reda på sjukdomsförloppet för olika symtom och skador vid olika vibrationsexponering och därefter i samverkan med arbetsmarknadens parter och experter utveckla ett beslutsstöd för att värdera arbetsförmåga i fortsatt vibrationsexponerat arbete med samtidigt beaktande av annan skadeprevention. Vi vill integrera företagshälsovård, anställda, fack och arbetsgivare så att de med hjälp av beslutsstödet gemensamt kan bedöma i vilken grad fortsatt vibrationsexponering är acceptabel.

FRÅGESTÄLLNING

Hur kan vi med befintliga data från tre decennier skapa en prediktionsmodell för förloppet vid utvecklad vibrationsorsakad sjukdom?

Vi avser att belysa detta i termer av: förbättring/försämring av symtom, sjukdomsgrad och handfunktion med hänsyn till åldersfaktorer, tobaksbruk, läkemedelsbruk samt exponeringsgrad och därigenom skapa en modell för att kunna bedöma hur dessa faktorer påverkar arbetsförmågan över ett arbetsliv. Hur implementeras denna modell bäst för arbetslivsinriktad rehabilitering?

FÖRVÄNTAT RESULTAT

Målbilden med studien är ett fritt användbart beslutsstöd (modell) med tillhörande guide. Beslutsstödet med guide ska ge en balanserad bedömning baserat på epidemiologiska resultat, expertbedömning och klinisk erfarenhet för användning av företagshälsovård, anställda, fack och arbetsgivare. Stödet ska vara användbart i tre-parts samtal vid misstänkt eller manifest vibrationsskada. Möjligen kan beslutsstödet komma att delas upp på kärlskada (vibrationsrelaterade vita fingrar), nervskada (känslstörning i fingrar) muskeloskelettal skada värk i hand-fingrar (med nedsatt hand-kraft) samt värk i hand-fingrar. Vi bedömer att det är möjligt att från modellen skapa ett användbart bedömningsbeslutsstöd med god förankring i verksamhet där vibrationsexponering förekommer, med god förankring hos anställda, arbetsgivare, fack, företagshälsovård och experter. Arbetsmiljöorganisationer som Prevent, Sunt arbetsliv, företagshälsovård och arbets- och miljömedicinska kliniker kan använda beslutsstödet för prevention. I framtagande av beslutsstöd och modell sker en kunskapsspridning till berörda parter. Denna kunskapsspridning sätter fokus på att minska skadlig exponering. En viktig del av det förväntade resultatet är att ta ut beslutsstödet i företagshälsovården för att implementera det i den arbetslivsinriktade rehabiliteringen, något vi avser göra baserat på erfarenheter från tidigare AFA-projekt. Sista projektåret sker en värdering hur beslutsstödet använts och eventuella modifieringar görs. Vetenskapliga artiklar om nerv- och kärlskador avseende förbättring och försämring av vibrationsrelaterade symtom, skador och arbetsförmåga i en kohort som följts i 30 år.

METOD

Genom intervjuer med företagsläkare som utför medicinska kontroller vid vibrationsexponering exponering enligt

AFS 2023:15 samlas erfarenheter om bedömningar och förhållningssätt till den anställda som visar symtom och/eller skada som kan vara vibrationsrelaterade. Vidare efterfrågas vilken kunskap/vägledning som skulle underlätta återrapportering till anställd och arbetsgivare samt vid trepartssamtal. En preliminär version av beslutsstödet utarbetas efter intervjuerna och resultat från vår 30-års kohortstudie samt aktuell vetenskaplig litteratur som utvärderas av företagsläkare, parter och vibrationsexperter vid två workshops. Efter denna sker ombearbetning och översättning för att få internationella aspekter från England, Tyskland, Nederländerna och Italien. Dessa sammanställs och i samarbete med företagsläkare, experter och parter utarbetas en version för publicering vid en avslutande workshop.

FÖRBÄTTRING OCH FÖRSÄMRING AV VIBRATIONSRELATERADE SYMPTOM OCH ARBETSFÖRMÅGA I EN 30-ÅRS KOHORT

Vi avser att undersöka förbättring och försämring av vibrationsrelaterade symtom och arbetsförmåga i "Sunds" kohorten [1]. Vår kohort ger en unik möjlighet att undersöka om minskning av exponering i tid och nivå under 5-30 års tid påverkar symtom från händer och/eller tecken på skada. "Sunds"-projektens 1987-2017 övergripande syfte var att skapa hållbar arbetsförmåga vid handintensivt arbete med vibrerande maskiner [2, 3]. Studierna gav underlag för bedömningar av risk för skada i relation till vibrationsexponeringar i arbetet och förutsättningar för preventiva åtgärder. Vi har kvantitativa data på både symtom och svårighet av skada t ex känselsinne, motorik och handkraft. Vidare om detta också påverkar upplevd arbetsförmåga. Parallellt med analys och dokumentering av "Sundsdata" sker beslutsstödsutveckling "Påverkan av vibrationsexponering vid symtom/skada". Kohorten omfattar 247 anställda svetsare, slipare, plåtslagare, ingenjörer, försäljare och administratörer med varierad vibrationsexponering som följts i 30 år med start 1987. År 1987, 1992, 1997, 2007 gjordes kliniska undersökningar samt exponeringsbedömningar och 2002 och 2017 gjordes uppföljning med frågeformulär. Således finns fem uppföljningar efter basundersökningen. Vi har därmed möjlighet att för varje deltagare värdera eventuella förändring av symtom, funktion och arbetsförmåga i 5-års intervall förutom den senaste undersökningen som var 10-års intervall. Effekten av den ändring av produktionssätt och införande av mer vibrationsfria maskiner som företaget under åren har gjort kan också analyseras. Ett antal av de som var med i kohorten från 1987 har också avslutat sin yrkesmässiga exponering. I 30-årsuppföljningen fick deltagarna också skatta inte bara försämring av symtom utan även förbättring. Besvär i händer och rörelseorgan har i detalj kartlagts genom hela kohortstudien med ett validerat frågeformulär och läkarintervju.

Samtliga som innefattas i studien har genomgått en likartad läkarundersökning som den som genomfördes 1987, 1992, 1997 och 2008. Undersökningen innefattade olika kliniska test för neurologisk och muskuloskelettal funktion. Kärlfunktion i arteria ulnaris och radialis undersöktes genom ett modifierat Allens test. Muskelfunktion testades med mätning av handkraft (Jamar), samt fingerkraft (Pinchgrip). Finmotorisk handfunktion har mätts med ett standardiserat stift-test (Purdue peg-board). Funktionen i de snabbt adapterande känselreceptorerna (Pacini, Meissner) bestämdes genom perceptionströsklarna för vibrationer. För långsamt adapterande känselkroppar (Ruffini

end-organ, Merkel celler) bestämdes det taktila känselsinnets funktion genom mätning av känseltrösklar för olika grova monofilament (vonFreys Aesthesiometer, SENSELab). Det taktila sinnets innervationstäthet undersöktes med statistisk 2-punktsdiskriminationstest. De tunna nervfibrernas funktion testades genom registrering av perceptionströsklar för kyla, och värme (termotest). Arbetsförmåga har skattats med Work Ability Index (arbetsförmågeindex) [4]. Exponeringskartläggningen för vibrationer och muskuloskeletal belastning har innefattat enkät, intervjuer, observationsstudier, tidsstudier, mätning av vibrationsnivå på använda maskiner. Ergonomisk exponering har beräknats utifrån enkätsvar, tidsstudier, observation och videoanalyser. Exponering för stressorer, tobaksbruk samt andra samvarierande faktorer som andra sjukdomar och läkemedel har kartlagts med enkäter.

STATISTISK METODIK

Genom att vi har upp till 5 uppföljningsmätningar för samma anställd kan vi få mått på symtom-/funktions- och arbetsförmåge-förändring relaterat till exponering både inom individ och mellan individer. Vid analyserna använder vi SAS "Timeseries" "repeated measures designs" "överlevnadsanalys" "medieringsanalys". Analyserna fokuserar på försämring eller förbättring av symtom och arbetsförmåga hos de med vibrationsexponering med de som inte haft vibrationsexponering och de som haft olika nivåer av minskad exponering. Ålder kan vara faktor som påverkar utveckling av symtom och arbetsförmåga.

NUVARANDE KUNSKAP OCH RELEVANS

KUNSKAPSLUCKOR PROJEKTET AVSER STUDERA

Idag är sjukdomsförloppet för vibrationsskador okänt, både med och utan exponering. Detta innebär att vi inte kan bedöma risken för försämring av skador vid fortsatt vibrationsexponering som ett underlag vid trepartssamtal. Idag utesluts därför många från vibrationsexponerat arbete helt, sannolikt i onödan, och många deltar inte i medicinska kontroller eller rehabilitering alls, delvis i rädsla för att bli av med arbetet och delvis vad en arbetslivsinriktad rehabilitering skulle kunna leda till, (AFA dnr 200146, slutrapport). Kostnaden i såväl lidande som pengar när erfarna arbetare inte längre kan utföra sitt arbete och behöver omplaceras är hög för såväl individen som för samhället och företaget. Om kostnaden dessutom är onödig för att det prognostiska verktyget visar att en låggradig fortsatt exponering är möjlig så finns mycket att vinna.

PROGNOSTISKA STUDIER

I befolkningen (Norrländ) har ca 15% kvinnor och 12% män vita fingrar (Raynauds sjukdom) [8]. I en 6-års-uppföljning beräknades en remission (dvs upphörande av vita fingrar) till 26% för kvinnor och 33% för män. Samband fanns mellan Raynaud och köldskada. I en 5-års uppföljningsstudie av 187 patienter med vibrationssyndrom (både kärl och nervskador) i Japan fann man att domningar förbättrades bara under de två första åren av behandling (kärlvidgande farmaka) [9]. Känselsinnet i fingrarna och smärta förbättrades inte. Vid en 6-års uppföljning av stenhuggare med hög vibrationsexponering ($>20 \text{ m/s}^2$) fann man 38% nya fall av Raynaud [10]. Bland 24 pensionerade stenhuggare

hade en tillfrisknat, en var förbättrad, 20 oförändrade och 2 försämrade. Alla stenhuggare hade oförändrade besvär av känselstörningar. I en Belgisk 3-års prospektiv studie av vibrationsexponerade beräknades risken för insjuknande i allvarlig känselpåverkan i händer vara ca 6% vid exponering för insatsnivån 2,5 m/s² och ca 10% vid gränsvärdesnivån 5 m/s² [11]. I 8-års uppföljningsstudie av 26 patienter som behandlats för hand-vibrationsskada fann man ingen förändring i köldkänslighet [12]. I en 6-års-uppföljning av 353 patienter behandlade för vibrationsrelaterad Raynaud fann man att mellan 1982 och 1988 minskade attackerna med Raynaud, smärta och känselstörning i handen minskade något [13]. Av 177 patienter med vibrationsrelaterad Raynaud 1982, hade 55 (31%) tillfrisknat 1988. I en 22-års uppföljning av 40 metallarbetare, varav 27 med vibrations-skadesymtom, observerades ingen signifikant förändring av känselstörningar hos de med symtom [14]. Vibrationsexponering under uppföljningstiden hade samband med ökad finger smärta. En finsk enkätstudie från 2015 på 149 vibrations-patienter visade att 1/3 förbättrades över 8,5 år och att ålder under 40 och kortare exponeringstid var kopplade till bättre utfall [15].

EGNA OCH ANDRAS STUDIER SOM VISAT "MINDRE FARLIG EXPONERINGSNIVÅ FÖR HAND-ARM VIBRATIONER"

Vi visade 2008 i "Sunds" kohorten att dosen som visade en ökad risk för Raynaud (kärlskada) jämfört med ej exponerade i kohortanalysen motsvarande en 10 års daglig exponering A(8) på ca 0,4–1,0 m/s² [3]. Om vibrationsexponeringen var under 0,4 m/s² sågs ingen risk för Raynaud. Vi har ännu inte undersökt försämring och förbättring i "Sunds"-kohorten för exponerade och oexponerade. I Italien studerade Bovenzi mfl temperatursinne i fingrarna hos individer som exponerats för vibrationer mellan 1-3 år [16]. De fann försämring hos de som var vibrationsexponerade, som i genomsnitt exponerades för insatsnivå 2,5 m/s². Man fann ingen effekt på vibrationströsklar i fingrarna. När vi studerade temperaturtrösklar 2018 i "Sunds" kohorten fann vi att en livslång 8-timmars motsvarande daglig exponering för handöverförd vibration mindre än 1,3 m/s² inte hade en betydande effekt på termotaktil perception [17].

RELEVANS - BEHOV AV LÅNGSIKTIGA STUDIER

För att på ett godtagbart sätt kunna bedöma en persons symptomutveckling vid fortsatt vibrationsexponering i sitt arbete föreligger ett stort behov av att detta kan göras med stöd utifrån resultaten av väl genomförda longitudinella studier. De data som vi samlat in inom ramen för den 30-åriga "Sunds"-studien ger således en relevant och helt unik möjlighet att utveckla ett sådant beslutsstöd.

REFERENSER

1. Burström, L.H., M. Lundström, R. Nilsson, T., Sunds data set från undersökningar på företaget som haft följande namn Sunds Defibrator, Metzo AB, Valmet AB, G.u. Umeå universitet, Region Västernorrland, Editor.1986-2020.
2. Boschman, J.S., et al., Relationships between work-related factors and musculoskeletal health with current and future work ability among male workers. *Int Arch Occup Environ Health*, 2017. 90(6): p. 517-526.
3. Hagberg, M., et al., Incidence of Raynaud's phenomenon in relation to hand-arm vibration exposure among male workers at an engineering plant a cohort study. *J Occup Med Toxicol*, 2008. 3: p. 13.
4. Ahlstrom, L., et al., The work ability index and single-item question: associations with sick leave, symptoms, and health--a prospective study of women on long-term sick leave. *Scand J Work Environ Health*, 2010. 36(5): p.404-12.
5. AFA analysavdelning, Allvarliga arbetsskador och långvarig sjukfrånvaro, in *Statistikrapporter*. 2024: Stockholm. p. 1-114.
6. Arbetsmiljöverket, Arbetsorsakade besvär 2022, in *Arbetsmiljöstatistik*, A.P. Klevestedt, Editor. 2023. p. 1-69.
7. Ponton Klevestedt, A., Arbetsorsakade besvär 2020, in *Arbetsmiljöstatistik* ISSN 1652-1110. 2021. p. 1-63.
8. Stjernbrandt, A., et al., Incidence, remission, and persistence of Raynaud's phenomenon in the general population of northern Sweden: a prospective study. *BMC Rheumatol*, 2022. 6(1): p. 41.
9. Nasu, Y. and K. Ishida, Follow-up study of patients with vibration syndrome in Japan. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 1986. 12(4 Spec No): p. 313-9.
10. Bovenzi, M., et al., Hand-arm vibration syndrome among travertine workers: a follow up study. *Occupational & Environmental Medicine*, 1994. 51(6): p. 361-5.
11. Malchaire, J., A. Piette, and N. Cock, Associations between hand-wrist musculoskeletal and sensorineural complaints and biomechanical and vibration work constraints. *Annals of Occupational Hygiene*, 2001. 45(6): p. 479-91.
12. Carlsson, I.K. and L.B. Dahlin, Self-reported cold sensitivity in patients with traumatic hand injuries or hand-arm vibration syndrome - an eight year follow up. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2014. 15: p. 83.
13. Ogasawara, C., et al., Longitudinal study on factors related to the course of vibration induced white finger. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 1997. 69(3): p. 180-184.
14. Aarhus, L., et al., Neurosensory component of hand-arm vibration syndrome: a 22-year follow-up study. *Occupational Medicine (Oxford)*, 2019. 69(3): p. 215-218.
15. Sauni, R., et al., Work disability after diagnosis of hand-arm vibration syndrome. *Int Arch Occup Environ Health*, 2015. 88(8): p. 1061-8.
16. Bovenzi, M., F. Ronchese, and M. Mauro, A longitudinal study of peripheral sensory function in vibration-exposed workers. *International Archives of Occupational & Environmental Health*, 2011. 84(3): p. 325-34.
17. Lundstrom, R., et al., Long-term effect of hand-arm vibration on thermotactile perception thresholds. *J Occup Med Toxicol*, 2018. 13: p. 19.