

NR 2006:I 2

Arbetslivsinstitutets expertgrupp för ergonomisk  
dokumentation – Dokument 5

# Kan fysisk träning i anslutning till arbetet förbättra muskuloskeletal hälsa?

En kunskapsöversikt

*Margareta Barnekow Bergkvist*

ARBETE OCH HÄLSA

|

VETENSKAPLIG SKRIFTSERIE

ISBN 978-91-7045-813-2

ISSN 0346-7821



## **Arbete och Hälsa**

Arbete och Hälsa är en av Arbetslivsinstitutets vetenskapliga skriftserier. Serien innehåller arbeten av såväl institutets egna medarbetare som andra forskare inom och utom landet. I Arbete och Hälsa publiceras vetenskapliga originalarbeten, doktorsavhandlingar, kriteriedokument och litteraturöversikter.

Arbete och Hälsa har en bred målgrupp och ser gärna artiklar inom skilda områden.

Instruktioner och mall för utformning av manus finns att hämta på Arbetslivsinstitutets hemsida <http://www.arbetslivsinstitutet.se/>

Där finns också sammanfattningar på svenska och engelska samt rapporter i fulltext tillgängliga från och med 1997 års utgivning.

### **ARBETE OCH HÄLSA**

---

Redaktör: Staffan Marklund

Redaktion: Marita Christmansson, Kjell Holmberg,  
Birgitta Meding, Bo Melin och Ewa Wigaeus  
Tornqvist

© Arbetslivsinstitutet & författare 2007

Arbetslivsinstitutet,  
113 91 Stockholm

ISBN 978-91-7045-813-2

ISSN 0346-7821

<http://www.arbetslivsinstitutet.se/>

Tryckt hos Elanders Gotab, Stockholm

# Förord

Expertgruppen för ergonomisk dokumentation vid Arbetslivsinstitutet har som uppgift att göra sammanställningar av vetenskaplig kunskap inom olika områden som är angelägna för spridning till olika målgrupper i samhället såsom Arbetsmiljöverket, företagshälsovården och arbetsmarknadens parter.

Docent Margareta Barnekow Bergkvist, Belastningsskadecentrum, Högskolan i Gävle, fick hösten 2005 uppdraget att göra en bred kunskapssammanställning inom området – Fysisk träning i anslutning till arbetet och dess effekter på muskuloskeletal hälsa.

Som speciella granskare inom expertgruppen utsågs professor Ewa Wigaeus Tornqvist och dr. Allan Toomingas. Gruppen har vid sitt möte 2006-11-09 ställt sig bakom dokumentet och dess slutsatser. Tidigare har fyra dokument publicerats enligt nedan.

Gruppens sammansättning har under skrivperioden varierat något men nuvarande sammansättning är:

Docent Göran M Hägg, ordf.

Dr. Gunnar Palmerud, sekr.

Docent Margareta Barnekow-Bergkvist

Prof. Jörgen Eklund

Docent MariAnne Karlsson

Prof. Anders Kjellberg

Prof. Bo Melin

Dr. Allan Toomingas

Prof. Ewa Wigaeus-Tornqvist

Prof. Jørgen Winkel

Ergonom Ruth Carlsson

Stockholm i januari, 2007

Göran M Hägg

Ordförande, Docent

Tidigare expertdokument inom ergonomiområdet från Arbetslivsinstitutet:

Punnett L & Bergqvist U (1997) *Visual display unit work and upper extremity musculoskeletal disorders. A review of epidemiological findings*. Arbete och Hälsa 1997:16, Arbetslivsinstitutet, Solna.

Lagerström M, Hansson T & Hagberg M (1997) *Ländryggsbesvär i sjukvårdsarbete*. Arbete och Hälsa 1997:22, Arbetslivsinstitutet, Solna.

Hägg GM (2001) *Handintensivt arbete – En belastningsergonomisk kunskapsöversikt gällande människans kapacitet och interaktion med verktyg och arbetsuppgifter*. Arbete och Hälsa 2001:9, Arbetslivsinstitutet, Stockholm.

Berns T (2004) *Begreppet användbarhet av produkter och tjänster – en kunskapsöversikt*. Arbete och Hälsa 2004:8, Arbetslivsinstitutet, Stockholm.

# Författarens förord

Följande litteratursammanställning har skrivits på uppdrag av Expertgruppen för ergonomisk dokumentation vid Arbetslivsinstitutet. Syftet med litteraturgranskningen har varit att kartlägga effekten av träning på eller i anslutning till arbetet på muskuloskeletal hälsa. Sammanställningen har fokuserat på hur träning har anpassats till vilken typ av arbete deltagarna i träningen har och i vilka kroppsdelar besvären förekommer. Detta har inneburit att kriterier på genomförandet av träningen har varit en viktig del i bedömningen av effekten av träningen tillsammans med kriteriet på kontroll-/referensgrupp. Dessutom diskuteras betydelsen av andra metodologiska kriterier för tillförlitligheten av effekten. Det har varit en spännande utmaning att skriva detta dokument, som jag hoppas ska bidra till att sprida kunskap om faktorer som är viktiga att ta hänsyn till vid planering och utvärdering av fysisk träning för att förbättra muskuloskeletal hälsa i jobbet.

Författaren vill framföra sitt speciella tack till gruppens utsedda speciella granskare professor Ewa Wigaeus Tornqvist och dr. Allan Toomingas för värdefulla synpunkter på uppläggning och innehåll under arbetets gång. Jag vill också tacka Margareta Marklund för hjälp med figuren och redigering av manuskriptet.

Umeå i november 2006

Margareta Barnekow Bergkvist  
Docent

# Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Definitioner	1
1.2.1 Fysisk aktivitet och träning	2
1.2.1.1 Fysisk aktivitet	2
1.2.1.2 Fysisk träning	2
1.2.2 Muskuloskeletal hälsa	5
1.2.3 Främja hälsa och förebygga ohälsa	5
1.2.3.1 Promotion	5
1.2.3.2 Prevention	5
1.3 Målgrupp	6
1.4 Syfte	6
1.5 Litteraturbas	7
1.6 Urvalskriterier	7
2. Arbetsfysiologiska samband mellan fysisk träning, fysisk kapacitet och funktionsförmåga samt besvär i rörelseorganen	9
2.1 Fysisk träning och arbetsbelastning	9
2.2 Fysisk kapacitet och funktionsförmåga	10
2.3 Återhämtning	12
2.4 Träningens betydelse för besvär i rörelseorganen	12
3. Effekter av fysisk träning i anslutning till arbete på muskuloskeletal besvär	14
3.1 Tungt rörligt arbete med stor variation	19
3.1.1 Vårdpersonal	19
3.1.2 Övriga yrken	20
3.2 Blandat arbete	21
3.2.1 Industrieföretag	22
3.2.2 Övriga företag	22
3.3 Arbete med långvarig låg belastning och brist på variation	23
3.3.1 Kontors- och datorarbete	23
4. Diskussion	25
4.1 Träning och muskuloskeletal hälsa	26
4.1.1 Träningens innehåll, typ av besvär och arbetsbelastning	26
4.1.2 Träningens genomförande, uppföljning av träningsvanor och hälsoeffekter	28
4.1.3 Individuell anpassning av träningsbelastningen	29
4.2 Kan fysisk aktivitet och träning vara en risk för utveckling av muskuloskeletal besvär?	30

4.3 Kön	31
4.4 Ålder	32
4.5 Bibehålla muskuloskeletal hälsa eller minska besvär?	33
4.6 Metodologiska aspekter	33
4.7 Avslutande reflexion – Träna men glöm inte arbetsmiljön	35
5. Sammanfattning	37
6. Summary in English	38
7. Referenser	39

# 1. Inledning

## 1.1 Bakgrund

Besvär i muskler och leder är den vanligaste orsaken till nedsatt arbetsförmåga och långvarig sjukskrivning, förtidspensionering och anmälan av arbetsskada på grund av belastningssjukdom (Socialstyrelsen, 2001). Två tredjedelar av alla anmälda arbetssjukdomar är orsakade av belastning i arbetet (Arbetsmiljöverket, 2003, 2005). I takt med ökade kostnader för sjukskrivning på grund av de arbetsrelaterade sjukdomarna har intresset för att främja hälsa och minska sjukskrivning stigit. I synnerhet har politiskt ansvariga, företagsledning och fackliga representanter fokuserat på behovet av att förebygga arbetsrelaterade besvär. Att vara fysiskt aktiv och ha en god fysik – vara stark och rörlig och ha god kondition – är viktigt för att kunna utföra dagliga arbetsuppgifter utan att dessa medför för stor belastning på eller uttröttning av kroppen. Dessutom bör det finnas kraft och energi kvar att klara tillfälliga perioder med ökad belastning eller sjukdom (Åstrand, 1992; Åstrand m.fl., 2003; Bergkvist m.fl., 1992).

Det finns därför ett stort intresse på många arbetsplatser att erbjuda fysisk träning för att förbättra hälsotillståndet, i synnerhet den muskuloskeletala hälsan, och därigenom minska sjukfrånvaron och öka produktiviteten. Men för att bibehålla arbetstagarnas muskuloskeletala hälsa är det viktigt att även ta hänsyn till andra faktorer än enbart arbetstagarnas fysiska kapacitet. Muskuloskeletal ohälsa är ett komplext problem som påverkas av många yttre faktorer. Belastningsskador kan uppkomma i arbetet till exempel i samband med lyft, ensidigt upprepat arbete och påfrestande arbetsställningar. Högt arbetstempo, mental press och den sociala situationen på arbetet kan också leda till muskuloskeletal ohälsa – för att ändra på detta behövs åtgärder inom företagets organisation. Därutöver kan belastningen på individen i arbetet modifieras av individuella faktorer som fysisk kapacitet/funktionsförmåga och copingstrategier. Även faktorer utanför arbetet som levnadsvanor, till exempel fysisk aktivitet och träning, och det sociala stödet från familj och vänner har betydelse för hälsan i arbetet (Buckle m.fl., 2002; Keyserling, 2000a, b; Westgaard & Winkel, 1997).

Det finns en ökad dokumentation om samband mellan fysisk aktivitet/träning och förekomst av besvär och sjukdom i rörelseorganen både vad gäller fysisk aktivitet på fritiden och som förebyggande åtgärd i samband med arbetet (Mior, 2001; Vuori, 2001; Proper m.fl., 2003). Men kunskap saknas fortfarande vad gäller sambandens riktning och storlek, vilken typ av aktivitet, frekvens och intensitet som ger optimal effekt i relation till typ av besvär/sjukdom. En orsak till detta är sannolikt att fysisk aktivitet samvarierar med andra livsstilsfaktorer som kan ha betydelse för hälsan, till exempel rökning. Den genomförda träningen kan också ha varit alltför ospecifik medan kraven på muskulär styrka och uthållighet, koordination, rörlighet och kondition är specifika för olika arbetsmoment inom

olika yrken/arbeten. En annan viktig orsak kan vara att det är svårt att mäta muskuloskeletal hälsa och ohälsa.

## 1.2 Definitioner

I det här avsnittet presenteras några nyckelbegrepp som används i föreliggande dokument: fysisk aktivitet och träning, muskuloskeletal hälsa och ohälsa, promotion och prevention.

### 1.2.1 Fysisk aktivitet och träning

Fysisk aktivitet och träning definieras olika beroende på syftet, till exempel att förbättra hälsan respektive att förbättra fysisk kapacitet/funktionsförmåga, och i vilket sammanhang den bedrivs – i arbetet respektive på fritiden.

#### 1.2.1.1 Fysisk aktivitet

Fysisk aktivitet innebär alla slags rörelser som åstadkoms av skelettmuskler och resulterar i förbrukning av energi medan träning innebär fysisk aktivitet som är planerad, strukturerad och regelbunden och har som mål att förbättra eller bibehålla fysisk kapacitet/funktionsförmåga (Caspersen m.fl., 1985; Pate m.fl., 1995). Muskelkontraktionernas intensitet och varaktighet bestämmer graden av fysisk aktivitet och har stor betydelse för effekten av träningen. I studier där huvudsyftet har varit att undersöka samband mellan fysisk aktivitet och till exempel hjärt-kärlsjukdomar, har fysisk aktivitet definierats som idrottsträning, motion eller annan fritidsaktivitet som pågår minst 15–20 minuter per gång och som ger upphov till ökad andning/andfåddhet (Ilmarinen m.fl., 1991a). Någon motsvarande definition på fysisk aktivitet eller träning för att förebygga/minska besvär och öka hälsa i rörelseorganen har inte gått att finna i litteraturen.

#### 1.2.1.2 Fysisk träning

Fysisk träning kan ta sig många olika former och variera beträffande belastningens intensitet, frekvens (återhämtning) och varaktighet. Nedan presenteras de fem vanligaste träningsmålen: muskulär styrka och uthållighet, koordination och ledrörlighet samt aerob kapacitet (kondition). Ytterligare ett syfte med fysisk träning kan vara att öka/bibehålla skelettets hållfastighet och därigenom minska risken för fraktur på grund av osteoporos.

*Muskulär styrka och uthållighet.* Under de första veckorna beror styrkeökningen på att förmågan att aktivera musklerna ökar, till exempel genom fler och mer samspelta nervimpulser till de arbetande musklerna. Vid långvarig intensiv träning (> 4–8 veckor) ökar även musklerna i storlek genom ökad muskelmassa (McArdle m.fl., 1991; ACSM, 2002; Åstrand m.fl., 2003).



Muskelstyrka och uthållighet kan ökas på tre olika sätt:

- *statiskt* innebär muskelarbete utan att musklernas längd förändras, till exempel att bibehålla en ställning eller att hålla kvar ett föremål, till exempel en hantel
- *dynamiskt koncentriskt* innebär muskelarbete medan musklerna förkortas, till exempel musklerna runt knäleden när man går uppför en trappa eller musklerna runt axelleden när man lyfter upp hanteln
- *dynamiskt excentriskt* innebär muskelarbete medan musklerna förlängs, till exempel när musklerna runt knäleden bromsar då man i stående böjer knäna till huksittande eller musklerna runt axelleden då man sänker hanteln.

För att öka maximal styrka krävs övningar med hög belastning (intensitet), som upprepas ett visst antal gånger beroende på hur hög intensiteten är. Ju högre intensiteten är, desto färre antal gånger kan övningen genomföras och vice versa. Ju lägre intensiteten är och ju fler repetitioner som görs desto mindre blir effekten på maximal styrka och desto större effekt uppnås på uthållighet. För att träna maximal styrka krävs belastningar som man kan övervinna 1–6 gånger (för den otränade 8–12 gånger). För att träna muskulär uthållighet krävs belastningar som man kan övervinna minst 15 gånger (ACSM, 2002).

*Koordinationsträning.* Motorisk kontroll innebär ett komplext samspel på tre nivåer inom och mellan enskilda muskler, muskelgrupper och kroppsdelar för att reglera rörelsen och muskelkraften så att den blir optimal vid varje tillfälle:

- *i muskeln* (intramuskulärt) sker koordinationen mellan muskelns olika motoriska enheter
- *mellan muskelgrupper* sker koordinationen mellan samverkande (agonister, synergister) och motverkande muskler (antagonister) – de motverkande musklerna ska vara lite aktiva och reglerande så att rörelsen blir stadig men ändå inte hämma rörelsen
- *mellan olika kroppsdelar*, till exempel att samordna armar och ben när vi går eller ska lyfta en börda – det vi vanligen menar med koordination.

Koordinationsträning ingår som en grundläggande del i styrketräning och träning av motorisk kontroll. Genom att förbättra till exempel samspelet mellan bålens stabiliserande muskler och rörelsemuskulaturen ökar kotpelarens stabilitet samtidigt som rörelsemuskulaturens kapacitet i högre grad kan utnyttjas för andra uppgifter som att lyfta/sätta ner en börda. Detta innebär både effektivare kraftöverföring och mindre risk för överbelastning (Hodges, 2000). Eftersom koordinationen är specifik för varje aktivitet och varje moment i aktiviteten ska kunna anpassas till olika yttre förhållande måste alltid målet vara att träna så specifikt som möjligt. Då träningen börjar rekommenderas låg komplexitet, låg belastning och många repetitioner för att optimera inlärningen. Övningen/uppgiften stegras tills den

utförs på ett optimalt sätt och har integrerats i naturliga arbets- och fritidsaktiviteter. Träningen fortsätter tills utförandet har automatiserats.

*Rörlighetsträning* innebär att ta ut det naturliga rörelseomfånget i respektive led. Det kan antingen göras med aktiva rörelser eller passivt genom olika stretchingövningar. Stretching används när rörelsen bromsas upp för tidigt på grund av spända/förkortade muskler. Vid stretching rekommenderas passivt uttag av rörligheten och att den passiva töjningen i muskelns (ledens) ytterläge hålls kvar 15–30 sekunder (ACSM, 1998; Shrier m.fl., 2000).

*Träning av aerob kapacitet (kondition).* För träning av allmän kondition används dynamiskt och varaktigt submaximalt arbete som syftar till att förbättra kroppens cirkulatoriska och energiomvandlande (metabola) system. På central nivå engageras hjärtats funktion och omställning av blodcirkulationen för att pumpa ut blod till arbetande muskler. På lokal nivå ute i musklerna engageras den perifera blodcirkulationen (muskulär uthållighet). Beroende på tillgången på syre engageras olika energisystem i musklerna som omvandlar kemisk energi till rörelseenergi. När syre finns tillgängligt ute i musklerna används aeroba energiprocesser och vi kan förbränna både fett och kolhydrater som gör att vi kan arbeta länge utan att bli trötta. När syre inte är tillgängligt som vid arbete med hög intensitet används anaeroba energiprocesser. Vid sådana processer (spjälkning), då nedbrytningen av kolhydrater sker utan syre, bildas mjölksyra. Om syre inte tillförs blir det en ansamling av mjölksyra i musklerna, vilket leder till snabb utveckling av trötthet. För att träna aerob kapacitet krävs aktiviteter som engagerar stora muskelgrupper i dynamiskt muskelarbete till exempel promenader, joggning, cykling och som ger en pulsökning till cirka 50–70 procent eller mer av maxpulsen. En högre intensitet ( $\geq 70$  procent) ger mer effekt på hjärtats kapacitet och en lägre ( $< 70$  procent) på den perifera cirkulationen och musklernas uthållighet (ACSM, 1998, 2002).

*Träning av skelettstyrka.* För att stimulera skelettets uppbyggande processer krävs hög belastning på skelettet: kompression av skelettet. Denna träning karakteriseras av hög belastning på skelettet i olika riktningar, framför allt i benets längsriktning till exempel löpning och styrketräning. För den otränade eller för att bibehålla skelettstyrkan kan även promenader vara värdefulla. Aktiviteter där kroppstyngden är avlastad, till exempel simning, ökar ej skelettets hållfasthet (Ekblom & Nilsson, 2002; Henriksson & Sundberg, 2003).

För att uppnå en optimal träningseffekt krävs att träningen sker regelbundet cirka 2–3 gånger per vecka. Belastningen (intensiteten och/eller tiden) ska ökas successivt och den ska vara specifik med avseende på vilken funktion man vill uppnå – kondition, muskelstyrka och uthållighet, koordination, rörlighet respektive skelettstyrka. Hur ofta, hur länge och hur stor belastning som krävs beror på träningsgraden – ju mindre tränad desto lägre och ju mer tränad desto högre belastning krävs för att få en träningseffekt (ACSM, 1998, 2002). Belastningen måste öka regelbundet tills man uppnått önskad effekt. Först ökar man antal gånger eller tiden och sedan intensiteten; för styrketräning kan belastningen ökas med cirka fem procent av vikten för varje träningspass. För konditionsträning

ökas först sträckan/tiden och sedan hastigheten. Belastningen kan som regel ökas efter cirka tre veckor. För att bibehålla maximal styrka eller aerob kapacitet krävs att träningen fortsätter med samma intensitet minst en gång per vecka. Det finns också erfarenhet som tyder på att träning en gång per vecka kan öka styrkan hos vana styrketränare; kroppsbyggare till exempel tränar oftast varje muskelgrupp endast en gång per vecka (Augustsson & Thomeé, 2001). Typ av muskelgrupp kan också ha betydelse för träningsfrekvensen. Graves och medarbetare (1990) fann att träning av ryggmusklerna en gång per vecka var lika effektivt som två eller tre gånger per vecka.

### **1.2.2 Muskuloskeletal hälsa**

Muskuloskeletal hälsa omfattar såväl den positiva dimensionen hälsorelaterad fysisk kapacitet/funktionsförmåga, som den negativa dimensionen funktionsstörningar och degenerativa förändringar i det muskuloskeletal systemet (Vuori, 1995).

Muskuloskeletal hälsa i *föreliggande litteraturgenomgång* omfattar:

- muskelstyrka
- muskulär uthållighet
- neuromuskulär funktion: koordination, balans, hastighet
- ledrörlighet och stabilitet
- skelettets hållfastighet: benmineraltäthet
- självrapporterade ospecifika besvär (smärta/värk) i olika delar av rörelseapparaten (nacke, skuldra, arm, rygg och ben) med avseende på förekomst, frekvens, intensitet och varaktighet
- kliniska fynd på smärta/värk till exempel tryckömhet, och funktionsnedsättning på grund av smärta/värk i rörelseorganen
- sjukfrånvaro/sjukskrivning på grund av smärta/värk i rörelseorganen.

### **1.2.3 Främja hälsa och förebygga ohälsa**

#### *1.2.3.1 Promotion*

Promotion betyder främjande och innebär i föreliggande litteraturgenomgång att främja/bibehålla muskuloskeletal hälsa i vid bemärkelse (Janlert, 2000).

#### *1.2.3.2 Prevention*

Prevention betyder förebygga ohälsa och innebär i den här litteraturgenomgången att minska risken för uppkomst, försämring eller återfall av muskuloskeletal besvär (Kaplansky m.fl., 1998; Janlert, 2000).

Prevention omfattar:

- *primär prevention*: förhindra uppkomsten av muskuloskeletal besvär hos tidigare besvärsfria individer eller som varit besvärsfria en viss tid före studien

- *sekundär prevention*: minska befintliga besvär (smärtintensitet, frekvens eller varaktighet) eller risken för försämring av pågående besvär och därmed minska risken för sjukskrivning
- *tertiär prevention*: återställa arbetsförmåga (rehabilitering) och minska risken för långtidssjukskrivning och förtidspensionering för dem som är sjukskrivna på grund av muskuloskeletal besvär.

Det är svårt att skilja mellan primär och sekundär prevention vad gäller muskuloskeletal ohälsa, eftersom de flesta någon gång har känt besvär i till exempel rygg eller nacke-skuldra. Även gränsen mellan sekundär och tertiär prevention är svår att bedöma eftersom besvären oftast återkommer med längre eller kortare intervaller, ibland med och ibland utan läkarbesök/sjukskrivning. I föreliggande litteraturgenomgång har studier inkluderats som varit inriktade på primär- och sekundärprevention men inte behandlings- eller rehabiliteringsstudier som bedömts som tertiär prevention. Kriteriet för att bedöma interventionen som primär eller sekundär prevention har varit att deltagarna i studien inte skulle vara sjukskrivna då undersökningen började.

### 1.3 Målgrupp

Målgruppen för detta dokument är de som är engagerade i arbetshälsa- och folkhälsofrågor till exempel företagshälsovårdens personal.

### 1.4 Syfte

Avsikten med detta dokument är att, utifrån granskning av tidigare studier, sammanställa den kunskap som finns i dag om samband mellan fysisk träning på eller med anknytning till arbetet och muskuloskeletal hälsa.

I första hand utvärderas effekten av fysisk träning på ospecifika besvär (smärta/värk) i rörelseorganen med avseende på följande specifika frågeställningar:

- Minskar förekomsten av besvär (prevalensen) bland arbetstagarna?
- Minskar besvärens frekvens, intensitet och/eller varaktighet?
- Minskar sjukfrånvaro som beror på besvären (antal sjukskrivningstillfällen/antal sjukdagar)?

Dessutom redovisas effekten på fysisk kapacitet/funktionsförmåga (kondition, styrka, muskulär uthållighet, rörlighet och koordination) och på arbetsrelaterade faktorer som upplevd ansträngning i arbetet, arbetstrivsel, minskad och ökad produktivitet i de fall där de framför allt redovisas tillsammans med effekterna på muskuloskeletal hälsa – besvär.

## 1.5 Litteraturbas

De studier som ligger till grund för detta dokument kommer från sökningar i databaserna PubMed, Ergonomics Abstracts, NIOSHTIC och PsychInfo och har gjorts inom fem områden, fysisk aktivitet, arbete, studiedesign, muskuloskeletal och smärta, medföljande sökord 1) *physical activity, exercise, training*; 2) *work, occupation*; 3) *intervention, prevention, longitudinal*; 4) *muscle, musculoskeletal (low back, neck, shoulder, arm)*; 5) *pain*.

Granskning av litteraturlistor från dessa publikationer har gett ytterligare material. De flesta artiklarna är publicerade på engelska, svenska, norska och danska 1985–2003, men även enstaka äldre artiklar finns med och artiklar publicerade på annat språk med engelskt abstrakt. Engelska och svenska litteraturöversikter har också använts. Där det har varit möjligt har det svenskspråkiga alternativet tagits med i referenslistan.

## 1.6 Urvalskriterier

Grundprincipen för urvalet av den litteratur som granskats har varit att den ska vara vetenskapligt granskad. För mer övergripande områden som avsnittet om träning har även läroböcker använts.

Urvalet av artiklar för den föreliggande litteraturgenomgången utgår från kriterier som är viktiga för att värdera effekten av en intervention som syftar till att påverka muskuloskeletal hälsa. Följande kriterier, som har med själva genomförandet av undersökningen att göra, valdes som utgångspunkt för valet av publikationer:

- Interventionsstudie med ett mätningstillfälle före och minst ett efter interventionen. Den prospektiva designen är viktig för att utvärdera om fysisk träning kan påverka muskuloskeletal hälsa.
- Fysisk träning på eller i anslutning till arbetet och med syfte att förbättra muskuloskeletal hälsa eller arbetsförmåga relaterad till muskuloskeletal hälsa. I vissa studier genomförs en del av träningen i lokaler utanför arbetet eller i hemmet (hemträning); träningen genomförs antingen i grupp eller som individuell träning.
- Endast fysisk träning skall ha erbjudits interventionsgruppen. Studier där andra åtgärder förutom fysisk träning ingått till exempel ryggskola, stresshantering eller ergonomiska åtgärder ingår i den här litteraturgenomgången om olika försökspersoner har fått ta del av olika aktiviteter. Studier som enbart har undersökt andra förebyggande åtgärder än fysisk träning har ej tagits med i den här rapporten.
- En kontroll- eller referentgrupp skall ingå i studien. En kontrollgrupp består av deltagare som inte erbjuds någon aktivitet alls och man kan då jämföra effekten av interventionen med den naturliga hälsoutvecklingen under den tid interventionen pågår. En referentgrupp deltar i en annan

aktivitet under samma tid och man kan då jämföra effekten av olika interventioner. Eftersom randomisering till interventions- och kontrollgrupper på arbetsplatser ofta medför risk för att de som kommer i kontrollgruppen influeras av sina kamrater i interventionsgruppen, *spill over effect*, har även andra sätt att fördela grupperna accepterats till exempel att fördela interventions- och kontroll- respektive referentgrupp till olika avdelningar eller företag.

- Deltagarna i studien skall ej vara sjukskrivna på grund av muskuloskeletal besvär vid studiens början.

Genom detta urvalsförfarande inkluderades 34 artiklar för fortsatt utvärdering av samband mellan fysisk träning på eller med anknytning till arbetet och muskuloskeletal hälsa. De 34 artiklarna representerar 26 olika studier vilket innebär att det för fem av studierna fanns två eller tre publicerade artiklar.

I den fortsatta utvärderingen av dessa träningsstudier kartlades antal deltagare, bakgrundsfaktorer, faktorer som har med själva träningen att göra, uppgifter om utfallet. Bakgrundsfaktorerna omfattar kön, ålder, deltagare som slutade medan studien pågick (bortfall) och inklusionskriterier för att delta i träningsstudien, till exempel graden av besvär, anställningstid och tjänstgöringsgrad. Följande faktorer som har med själva träningen att göra kartlades: träningens innehåll, tid och frekvens och träningsperiodens längd, samt uppgifter om hur väl deltagarna fullföljde träningen (*compliance*) och hur länge effekten av träningen följdes upp (*sustainability*). Det primära utfallet är förekomsten av besvär i rörelseorganen, men i de studier där man även undersökt fysisk kapacitet/funktionsförmåga eller andra utfall redovisas detta.

## 2. Arbetsfysiologiska samband mellan fysisk träning, fysisk kapacitet och funktionsförmåga samt besvär i rörelseorganen

De positiva effekterna av fysisk aktivitet och träning på rörelseapparaten och på vår fysiska prestationsförmåga som kondition, uthållighet och styrka i musklerna, koordination och rörlighet är väl dokumenterade (McArdle m.fl., 1991; ACSM, 1998, 2002; Ekblom & Nilsson, 2000; Åstrand m.fl., 2003). En modell över samband mellan fysisk träning och fysisk kapacitet, funktions- och arbetsförmåga samt besvär i rörelseorganen presenteras i figur 1 (A. Toomingas "Långvarigt stillasittande arbete" i *Arbetsfysiologi*).

### 2.1 Fysisk träning och arbetsbelastning

*Fysisk träning* kan, rätt utformad, aktivera remodeleringsprocessen så att kapacitet och funktionsförmåga förbättras genom att den i "lagom dos" (frekvens, varaktighet, intensitet) stimulerar uppbyggnadsprocessen. Detta stimulus, till exempel typ av nedbrytningsprodukt, är *specifikt* både för den under träningen belastade strukturen och funktionen i de neuromuskulära och de cardiorespiratoriska systemen.

Man kan emellertid inte utesluta en *icke-specifik* träningseffekt på hälsa och välbefinnande. En sådan kan uppstå genom inverkan via det neuro-endokrina systemen. Välkänt är att fysisk träning stimulerar till frisättning av endorfiner som kan vara dämpande på smärtor och andra obehag. Fysisk träning har påvisats öka välbefinnande och minska känsligheten för negativa effekter av stressorer (Mobily, 1982; La Fontaine m.fl., 1992; Salmon, 2001; Börjesson m.fl., 2003). Man kan inte heller utesluta en allmän stimulering av anabola processer. Känt är att fysisk aktivitet kan stimulera tillväxt av synapser och även tillväxt av stamceller i CNS-centra (hippocampus) (Kim m.fl., 2004; Persson m.fl., 2004). Likaså stimuleras immunsystemet med en förmodad minskad känslighet för infektioner (Ekblom & Nilsson, 2000; Henriksson & Sundberg, 2003).

*Arbetets belastningar* leder till olika interna exponeringar (belastningar). Ju högre belastningen är desto större är sannolikt påverkan på kroppens vävnader och strukturer. Om belastningen överskrider vävnadernas kapacitet och funktionsförmåga och om återhämtningen ej är tillräcklig, uppstår ökad risk för kvarstående och kliniskt påvisbara skador av större eller mindre omfattning.

Om remodeleringsprocessen, till exempel genom fysisk träning, medfört ökad kapacitet och funktion hos vävnaderna och strukturerna minskar risken för sådana skador. Det kan manifesteras sig som bibehållen eller förbättrad funktionsförmåga och arbetsförmåga och ökad hälsa eller mindre ohälsa. Om remodeleringspro-

cessen medfört försämrade kapacitet eller funktionsförmåga, till exempel på grund av bristande återhämtningstid, ökar istället risken för skador och muskuloskeletala besvär kopplat till arbetet. Resultatet kan då bli ökad risk för sämre funktion, arbetsförmåga och sämre hälsa.

Utöver den påverkan som sker ”nedströms” i modellen kan man förvänta att en förbättrad funktionsförmåga hos det neuromuskulära systemet, bättre arbetsteknik, kan medföra att man arbetar mer effektivt så att den interna exponeringen minskar. Om arbetstekniken försämras kommer i stället belastningen på kroppens strukturer och funktioner att öka. Vidare finns det indikationer på att en förbättrad kapacitet och funktionsförmåga kan förväntas minska stresspåverkan på individen av till exempel psykosociala faktorer i arbetsliv och privatliv genom ökad stress-tolerans (Börjesson & Jonsdottir, 2004; Schnohr m.fl., 2005). Omvänt kan ökad mental stress öka belastningen på kroppens funktioner. För att förenkla modellen är inga pilar utritade som visar en sådan påverkan ”uppströms” i figuren.

Det finns således en möjlighet till ”goda” cirklar där fysisk aktivitet/träning leder till förbättrad kroppslig och mental funktionsförmåga som i sin tur leder till minskade påfrestningar på individen och ökat välbefinnande. Motsatsen, ”onda” cirklar, är också sannolika där fysisk inaktivitet leder till försämrade kapacitet, funktionsförmåga och ökade muskuloskeletala besvär som i sin tur leder till ökade påfrestningar på individen.

## 2.2 Fysisk kapacitet och funktionsförmåga

Rörelseapparaten omfattar muskler, leder och skelett. Rörelseapparaten *kapacitet och funktionsförmåga* innefattar både strukturernas hållfasthet, till exempel bindväv och skelett, och deras funktion, till exempel musklers styrka och uthållighet, och leders rörelseomfång och stabilitet. För rörelseapparaten har även de *neuromuskulära funktionerna*, till exempel koordination, arbetsteknik, balans stor betydelse, liksom *cirkulationen*, till exempel hjärtats pumpförmåga och perifer genomblödning (kapillärisering, kollateraler).

Rörelseapparaten funktionsförmåga bestäms i stor utsträckning av två system:

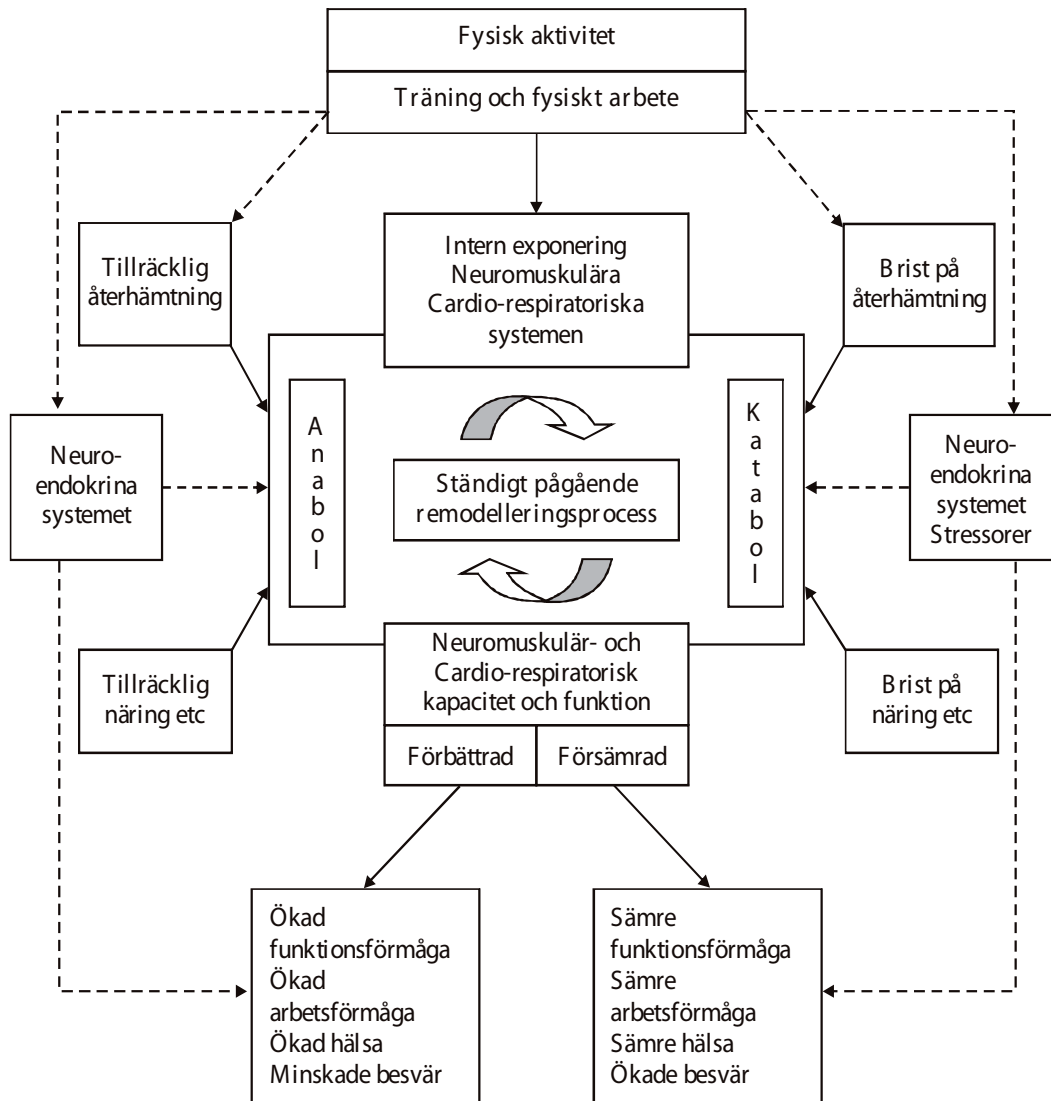
- det *neuromuskulära systemet* omfattar muskler, senor, bindväv, leder och det centrala och perifera nervsystemet
- det *cardiorespiratoriska systemet* omfattar hjärta, centrala och perifera cirkulationssystemet och andningsapparaten.

Centralt i modellen är den ständigt pågående *remodelleringsprocessen* som bryter ner vävnader (katabolism) och sedan bygger upp dem igen (anabolism). Återuppbyggnaden stimuleras och styrs av hur belastad vävnaden/strukturen varit (intern exponering) i förhållande till dess kapacitet och funktionsförmåga. Remodelleringsprocessen omfattar både det neuromuskulära och det cardio-respiratoriska systemet. Det påverkar såväl kapacitet som funktion hos både perifera och centrala strukturer till exempel hjärnbarken (cortex).

Strukturer/vävnader som utsätts för låg belastning återuppbyggs med lägre kapacitet och funktionsförmåga än sådana som utsätts för hög belastning. Om



belastningen är hög eller låg avgörs av den aktuella kapaciteten och funktionsförmågan hos individen. En belastning som är måttligt högre än individens kapacitet och följs av återhämtning leder till en förbättring. Hög belastning som ej efterföljs av återhämtning eller låg belastning i förhållande till individens kapacitet leder till försämrad kapacitet och funktion. Återuppbyggnaden behövs också för att reparera det dagliga slitaget, ”wear and tear”, som drabbar kroppen (Åstrand m.fl., 2003).



**Figur 1.** Teoretisk modell över samband mellan fysisk aktivitet, träning och arbete, och positiva respektive negativa effekter på fysisk kapacitet, funktions- och arbetsförmåga och muskuloskeletal hälsa. För att förenkla modellen är inga pilar utritade som visar en påverkan ”uppströms” i figuren (A. Toomingas (2007) ”Långvarigt stillasittande arbete”, i Mathiassen SE, Bratt Carlström M, Toomingas A & Wigaeus Tornqvist E (red) *Arbetsfysiologi*. Lund: Studentlitteratur).

## 2.3 Återhämtning

Remodelleringen tar viss tid. Om återhämtningstiden är för kort till nästa belastning hinner inte återuppbyggnaden med i samma takt. Resultatet kan då bli försämrade kapacitet och funktion (överträning) istället för en förbättrad. Orsaken till otillräcklig återhämtningstid kan vara hög belastning i arbetslivet, på fritiden eller en kombination av arbete och fritidsaktiviteter. Dessutom kan det behövas olika lång tid för återhämtning efter olika slags arbete. Återhämtningen efter långvarig uttröttnings av musklerna, som vid repetitiva arbeten med låg belastning, tar längre tid än efter en kort arbetsinsats med hög belastning. En anledning kan vara att blodcirkulationen är låg efter det repetitiva arbetet och att det därför tar längre tid att transportera bort slaggprodukter och transportera ut syre och näringsämnen för att återställa det utvilade tillståndet i vävnaderna. Efter ett tungt men varierat dynamiskt arbete är blodcirkulation hög och återhämtningsprocessen går fortare.

Även otillräckligt med näring och andra nödvändiga substanser försämrar återhämtningen. En hypotes är att stressorer som medför utsöndring av nedbrytande (katabola) stresshormoner förhindrar återuppbyggnaden (Åkerstedt, 2004). Stressorerna kan vara av olika slag, smärta, infektioner, hård och långvarig kroppslig eller mental belastning. De kan uppstå i arbetet, privatlivet eller i kollisionen dem emellan.

## 2.3 Träningens betydelse för besvär i rörelseorganen

Kunskapen om hur träning leder till ökad neuromuskulär och cardio-respiratorisk funktion och hälsa i vidare bemärkelse är väl känd (McArdle m.fl., 1991; Åstrand m.fl., 2003; Ekblom & Nilsson, 2000) men hur träningen kan bidra till att förebygga eller minska belastningsskador är långt mindre klarlagd men förekommande teorier bygger på arbetsfysiologisk och neuromuskulär forskning.

*Maximal styrka är viktig* för att klara av arbetsmoment med hög yttre belastning utan risk för akuta skador till exempel muskelbristning och med tillräcklig marginal så att en optimal teknik kan användas. Med styrketräning ökar också hållfastheten i de bindvävsstrukturer som belastas i det neuromuskulära systemet till exempel senorna.

*Koordination/motorisk kontroll* är en viktig faktor i alla arbetsmoment – ofta viktigare än den maximala styrkan. God motorisk kontroll innebär till exempel god balans och stabilitet och är en viktig förutsättning för god arbetsteknik. Vid ett väl fungerande samspel mellan rekrytering av agonister och antagonister kan de leder som belastas stabiliseras i ett optimalt läge för att fördela belastningen på ledytan och så att musklerna kan utveckla optimal kraft. God motorisk kontroll innebär därför att samma arbete utförs med mindre energiåtgång och med en gynnsam belastning på leden. Detta i sin tur leder till minskad trötthet och därmed att man kan bibehålla en hög precision och minska risken för skador på grund av felaktig belastning eller olycksfall (jämför aerob kapacitet nedan). Till exempel minskade sjukfrånvaron på grund av besvär i nacke-skuldra-arm signifikant hos nyanställda på ett monteringsföretag som fick träna sin arbetsteknik med biofeed-

back (Parenmark m.fl., 1988). Genom individuell återkoppling av muskelaktivering lärde sig deltagarna att utföra arbetsmomenten med lägre muskelaktivitet.

Ett litet *rörelseomfång* i leden innebär mindre möjlighet att fördela och variera belastningen över ledytan, vilket i sin tur kan innebära minskat näringsupptag i brosket och därmed sämre återhämtning. För stor rörlighet kring en led kan å andra sidan bidra till instabilitet och ökad skaderisk (jämför motorisk kontroll ovan).

Träning som ger förbättrad *aerob kapacitet* centralt och perifert ökar förmågan att tillgodose musklernas behov av syre och näring och att transportera bort slaggprodukter, till exempel mjölksyra, under den tid arbetet pågår. Detta innebär att vi kan arbeta längre utan att bli trötta och därigenom minska risken för överbelastning. Den ökade perifera blodcirkulationen ger även bättre näringstillförsel till andra vävnader i området till exempel *bindväven* i senor och ledband, något som är viktigt för att det ska ske en återuppbyggnad av de vävnader som belastas. Därmed ökar hållfastheten och risken för överbelastning minskar.

### 3. Effekter av fysisk träning i anslutning till arbetet på muskuloskeletala besvär

I detta avsnitt redovisas resultaten från de 26 interventionsstudierna, som ingår i litteraturgenomgången, och där man undersökt effekten av fysisk träning på eller i anslutning till arbetet. Interventionen har gjorts på olika arbetsplatser och de arbeten som beskrivs i studierna har delats in i grupper utifrån den fysiska belastningen för respektive arbetsplats eller yrkesgrupp:

- *tungt rörligt arbete med stor variation*: sjukvård, städarbete, räddningstjänst, professionell dans, lantbruk
- *blandat arbete – arbete som varken är extremt tungt rörligt eller ensidigt lätt; inslag av repetitiv tung belastning kan förekomma*: monteringsindustri, tillverkningsindustri, slakteri, tvättinrättning, tryckeri
- *arbete med långvarig låg belastning och brist på variation; repetitivt eller monotont arbete*: kontors- och datorarbete, administrativt arbete, arbete på försäkrings-, bank- och postkontor.

Av de 26 interventionsstudierna riktar sig 18 stycken till enbart kvinnor varav nio till kvinnor inom vården. Sex studier riktar sig mot både män och kvinnor och två till enbart män (inom räddningstjänst respektive industri).

Fysisk träning har grupperats utifrån typ av träning och därutöver redovisas förekommande träningsdos, träningsperiodens längd och uppföljning av tränings-effekt:

- *styrketräning*: maximal dynamisk/statisk styrka respektive uthållighet för specificerade muskelgrupper (träningstillfälle/vecka, träningstid/tillfälle, antal veckor/månader/år)
- *konditionsträning*: kardiorespiratorisk funktion (träningstillfälle/vecka, träningstid/tillfälle, antal veckor/månader/år)
- *rörlighetsträning*: stretching (träningstillfälle/vecka, träningstid/tillfälle, antal veckor/månader/år)
- *motionsgymnastik*: styrka, rörlighet, kondition, ofta även balans/koordination och arbetsteknik och avspänning (träningstillfälle/vecka, träningstid/tillfälle, antal veckor/månader/år).

I 17 av studierna var antalet träningstillfällen  $\geq$  två gånger/vecka, i sju studier fanns bara ett träningstillfälle per vecka och uppgift saknas i två studier. Träningen varade  $\geq$  30 minuter i 19 av studierna,  $\geq$  20 minuter i tre studier och uppgift saknas i två studier. I tio av studierna finns en mer specificerad beskrivning av styrke-/uthållighetsträningen och i två studier av rörlighetsträningen (stretching) respektive koordinationsträningen (kroppskännedomsträning). Endast träning som genomförts cirka en gång/vecka eller mer, under minst 30 minuter (även kortare tid, cirka 20 minuter, för specifik konditions- och styrketräning om

tid/antal gånger specificerats) och i minst åtta veckor bedömdes vara relevant för att ge träningseffekt (se kapitel 1, Fysisk träning).

Den effekt av träningen, som i första hand har utvärderats, är påverkan på muskuloskeletal hälsa i betydelsen förekomst av besvär (smärta/värk) i muskler och leder (nacke-skuldra, arm, ländrygg, ben) och/eller sjukfrånvaro. Redovisningen av besvär har grupperats utifrån hur data samlats in: 1) frågeformulär/register med självrapporterade besvär, till exempel antal smärtområden, frekvens, intensitet, medicinintag respektive sjukfrånvaro; 2) kliniska tester, till exempel smärtpalpation, ledrörlighet. I de studier där man även studerat effekten av fysisk kapacitet/funktionsförmåga redovisas dessa resultat. En positiv träningseffekt på *både* deltagarnas fysiska kapacitet *och* förekomsten av besvär stärker det teoretiska underlaget för att träningen har betydelse för lägre förekomst av besvär (se modellen i kapitel 2). Även andra utfall som upplevd ansträngning och upplevd stress (till exempel brist på kontroll, låg trivsel) i arbetet redovisas i de fall träningsstudierna innehåller sådana uppgifter.

I tabell 1 finns en översikt över de utfall som redovisas i de 26 studierna. I alla studierna användes frågeformulär för att utvärdera effekten av träningen men endast fem studier hade uppgifter om frekvens och 14 studier om intensitet av besvären. Kliniska tester, framför allt smärtpalpation, hade använts i sju studier. Redovisning av fysisk kapacitet/funktionsförmåga förekommer i 15 av studierna.

I tabell 2 finns en översikt över följande metodologiska aspekter: studiedesign, inklusionskriterier, bortfall, deltagande i träningen och uppföljning. I 21 av de 26 studierna hade deltagarna fördelats slumpmässigt till grupperna. Inklusionskriterier för anställningstid ( $\geq$  sex månader) och tjänstgöringsgrad ( $\geq$  40 procent) på företaget redovisas i tre av studierna. Bortfallet under studieperioden (2–12 månader) varierade mellan 0 och 40 procent. I 16 av studierna var bortfallet  $\leq$  20 procent. I sex studier gjordes uppföljning/-ar efter cirka 1½ år upp till sex år. Vid dessa uppföljningar var bortfallet 19–54 procent.

I 16 av de 26 studierna har deltagandet i träningen (*compliance*) beräknats vara cirka en gång/vecka eller mer (tabell 2). Eftersom sättet att redovisa uppgifterna hur deltagarna genomfört träningen skiljer sig åt mellan studierna är det dock ofta omöjligt att beräkna exakt hur många gånger deltagarna verkligen tränat per vecka.

**Tabell 1.** Översikt över de utfall som förekommer i interventionsstudierna inom tungt rörligt arbete, blandat arbete och långvarigt arbete med låg belastning och brist på variation. Siffrorna anger antal studier som tillhör respektive grupp.

	Tungt rörligt arbete n = 13	Blandat arbete n = 7	Långvarigt arbete med låg belastn. n = 6	Totalt n = 26
<b>Muskuloskeletala besvär</b>				
<i>Frågeformulär</i>				
Förekomst av smärta, värk eller nedsatt funktion (t.ex. <i>work ability</i> )	13	7	6	26
Antal smärtområden	6	0	0	6
Frekvens (antal episoder/dagar)	4	1	0	5
Intensitet	5	4	5	14
Medicinintag	1	1	1	3
Sjukfrånvaro/sjukdagar	2	3	1	6
<i>Kliniska test</i>				
Smärtpalpation m.m.	1	2	4	5
<b>Fysisk kapacitet/ funktionsförmåga</b>				
Styrka och/eller muskulär uthållighet	8	2	5	15
Kondition	9	3	3	15
Rörlighet	1	0	1	2
Balans	1	0	0	1
<b>Anatomiska strukturer med betydelse för fysisk kapacitet/funktionsförmåga</b>				
Typ IIA muskelfibrer	0	0	1	1
Kapillär area	0	0	1	1
COX-negativa fibrer	0	0	1	1
<b>Andra faktorer</b>				
Upplevd ansträngning i arbetet	2	1	1	4
Trötthet i arbetet/sömnkvalitet	1	0	0	1
Skattad arbetsförmåga	2	1	0	3
Psykosociala faktorer i arbetet:				
upplevd stress, trivsel m.m.	3	0	2	5
Stresshantering	0	0	2	2

**Tabell 2.** Översikt över metodologiska aspekter i interventionsstudierna inom tungt rörligt arbete, blandat arbete och långvarigt arbete med låg belastning och brist på variation. Siffrorna anger antal studier som tillhör respektive grupp.

	Tungt rörligt arbete n = 13	Blandat arbete n = 7	Långvarigt arbete med låg belastn. n=6	Totalt n = 26
<b>Studiedesign</b>				
<b>Deltagarnas fördelning</b>				
Randomiserade till respektive grupp	9	6	6	21
Ej randomiserade (t.ex. matchad design)	4	1	0	5
<b>Inklusionkriterier</b>				
Anställning $\geq$ 6 månader	2	1	0	3
Tjänstgöring $\geq$ 40 %	1	1	1	3
Kriterier för besvär finns <sup>1</sup>	3	5	4	12
<b>Bortfall från studien</b>				
Bortfall $\leq$ 20 %	6	5	5	16
> 20 %	5	2	1	8
oklart	2	0	0	2
<b>Deltagande i träningen</b>				
Deltagande ca $\geq$ 1 g/v	8	2	6	16
<1 g/v eller oklart	2	5	0	7
uppgift saknas	3	-	-	3
<b>Uppföljning</b>				
$\geq$ 6 mån	9	4	6	19
$\geq$ 12 mån	5	3	4	12

<sup>1</sup>Kriterierna för besvär varierar mellan studierna

För bedömning av effekten av fysisk träning på muskuloskeletal hälsa valdes sex kriterier: randomiserad fördelning, specificerat träningsinnehåll, träningsmängd, träningsperiodens längd, uppföljning och mätning av fysisk kapacitet/funktionsförmåga (tabell 3). Minst fem av de sex kriterierna skulle vara uppfyllda för att effekten av träningen skulle anses vara väl underbyggd. De vanligaste bristerna var avsaknad av uppföljning av träningseffekten  $\geq$  sex månader (14 studier) och avsaknad av mätning av fysisk kapacitet/funktionsförmåga före och efter träningen (13 studier).

I tabellerna 4–6 (längst bak i rapporten) redovisas sammanställningar av de studier som undersökt effekten av fysisk träning på muskuloskeletal hälsa – förekomst av besvär i tunga och rörliga arbeten (tabell 4), i blandat arbete (tabell 5) och i arbete med långvarig låg belastning och brist på variation (tabell 6).

**Tabell 3.** Kriterier för bedömning av effekten av fysisk träning för de 26 studier som granskats.

	Randomiserad fördelning till intervention	Träningsinnehåll: tex styrka vilka muskler	Täningsmängd: 2 ggr/v & ≥ 30 min/gång	Träningsperiodens längd: ≥ 8 v	Uppföljning av tränings effekten ≥6 mån	Mätning av fysisk kapacitet före och efter trän.
<b>Tung och rörligt arbete</b>						
<i>Ländryggsmärta</i>						
Donchin m.fl. 1990	+	+	+	+	+	+
Hagberg m.fl. 1993 och*	+	+	+	+	+	+
Wigaeus-Hjelm m.fl. 1997						
Gundewall m.fl. 1993	+	+	+	+	-	+
Dehlin m.fl. 1978, 1981	-	+	+	+	-	+
Hornej m.fl. 2001	+ <sup>1</sup>	+	+	+	-	-
Pohojonen m.fl. 1994, 2001*	-	+	+	+	-	+ <sup>2</sup>
Gerdle m.fl. 1995*	+	-	+	+	-	-
Perkiö-Mäkelä m.fl. 1999 a och b, 2001	+	-	-	+	+	+
<i>Ospecifik smärta (antal smärtområden)</i>						
Oldervoll m.fl. 2001	-	+	+	+	+	- <sup>3</sup>
Härmä m.fl. 1988	+	+	-	+	-	+
Skargren m.fl. 1996, 1999	-	-	+	+	-	+
Gerdle m.fl. 1995	+	-	+	+	-	-
Hilyer m.fl. 1990	+ <sup>1</sup>	+ <sup>4</sup>	+	+	+	+ <sup>4</sup>
Ramel m.fl. 1997	+	-	+	+	-	- <sup>3</sup>
<b>Blandat arbete</b>						
<i>Ländryggsmärta</i>						
Kellett m.fl. 1991	+	+	+	+	+	-
Hagberg m.fl. 2000	+	+	+	+	+	+
Kuorinka m.fl. 1995	+	+	-	+	-	-
Nurminen m.fl. 2002	+	-	-	+	+	-
Linton m.fl. 1991	+	-	-	+	-	- <sup>3</sup>
Lundblad m.fl. 1999	+	- <sup>4</sup>	-	+	-	- <sup>5</sup>
Takala m.fl. 1994	-	-	-	+	-	-
<b>Långvarigt arbete med låg belastning</b>						
<i>Nack-skuldsmärta</i>						
Ahlgren m.fl. 1993 och Waling m.fl. 2000, 2002	+ <sup>1</sup>	+	+	+	+	+
Ylinen m.fl. 2003	+	+	+	+	+	+
Dyrssen m.fl. 1988	+	+	+	+	-	+
Vasseljen m.fl. 1995	+	+	+	-	+	-
Grönningsäter m.fl. 1992**	+	-	+	+	-	- <sup>3</sup>
Eriksen m.fl. 2002***	+	-	+	+	+	-

\*Även nack-skuldsmärta. \*\*Även ländryggsmärta. \*\*\* Ospecifik smärta (upplevd effekt på muskelsmärta).

1. Blockrandomiserad eller semirandomiserad. 2. Endast bål- och benmuskler. 3. Endast kondition. 4. Endast rörlighet "stretching". 5. Kroppskännedomsträning.



### 3.1 Tungt rörligt arbete med stor variation

Tabell 4 sammanfattar effekten av fysisk träning i arbeten som är tunga och rörliga. Tretton studier har undersökt betydelsen av fysisk träning för personal med tungt och rörligt arbete. Av dessa genomfördes tio stycken på arbetsplatser inom vårdsektorn och en inom vardera professionell dans, brandkår och lantbruk.

#### 3.1.1 Vårdpersonal

Av de tio studier som undersökt betydelsen av fysisk träning för vårdpersonal är det sju som utvärderat effekten på *ländryggsmärta* (Dehlin m.fl., 1978, 1981; Donchin m.fl., 1990; Gundewall m.fl., 1993; Hagberg m.fl., 1993; Wigaeus-Hjelm m.fl., 1997 (en studie); Gerdle m.fl., 1995; Horneij m.fl., 2001; Pohjonen m.fl., 1994, 2001). Interventionen i fyra av dessa studierna (Dehlin m.fl., Donchin m.fl., Gundewall m.fl., Hagberg m.fl. & Wigaeus m.fl.) bestod i huvudsak av styrketräning av bål- och benmuskler två gånger/vecka. I Donchin med fleras studie fann man ett minskat antal episoder av ländryggsbesvär efter tolv veckors träning. Effekten kvarstod vid uppföljningen efter tolv månader. Gundewall med flera, Hagberg med flera och Wigaeus-Hjelm med flera fann att både antalet episoder av ländryggsbesvär och smärtintensiteten hade minskat efter 13 respektive sex månaders träning, men i den senare studien fanns det ingen skillnad mellan styrketränings- och konditionsträningsgruppen. I dessa tre studier (men ej i Dehlins) randomiserades deltagarna till tränings- eller kontrollgrupp. I Dehlin med fleras studie hade smärtans varaktighet minskat vid mätningarna efter den åtta veckor långa träningsperioden, men ej smärtintensiteten eller antalet episoder med ländryggsbesvär.

I de tre övriga ländryggsstudierna (Gerdle m.fl., 1995; Horneij m.fl., 2001; Pohjonen m.fl., 1994, 2001) fördelades deltagarna till traditionell motionsgymnastik i grupp (styrka, rörlighet och kondition) eller till motsvarande träning individuellt (Horneij m.fl., 2001), respektive till kontrollgrupp. Träningen varade 40–60 minuter och genomfördes två gånger/vecka. Endast Gerdle och Horneij och deras medarbetare fördelade försökspersonerna slumpmässigt. Varken Gerdle med flera eller Pohjonen med flera fann någon effekt på förekomst av besvär i ländryggen vid uppföljningen av motionsgymnastikprogrammet som pågått under ett år. Horneij och medarbetare fann minskad smärtintensitet ( $\geq 10$  mm på en 100 mm visuell analog skala, VAS) för ländryggsbesvär i träningsgruppen jämfört med kontrollgruppen men ej jämfört med den stresshanteringsgrupp som också ingick i studien.

I fyra av studierna, där vårdpersonal deltog, undersöktes även effekten av den fysiska träningen på smärta i *nacke-skuldra* (Hagberg m.fl., 1993; Wigaeus-Hjelm m.fl., 1997 (en studie); Horneij m.fl., 2001; Gerdle m.fl., 1995; Pohjonen m.fl., 1994, 2001). Hagberg och Wigaeus och deras medarbetare fann att de som tränat skattade mindre smärta (intensitet) i nacke-skuldra efter sex månaders träning jämfört med den grupp som ej tränat, men varken Horneij med flera, Gerdle med

flera eller Pohjonen med flera fann någon effekt på förekomsten av nackbesvär efter träningen.

Vidare undersöktes *smärta i rörelseorganen (antal smärtområden)* genom att addera besvär från flera kroppsdelar till ett smärtindex i fyra av studierna (Gerdle m.fl., 1995; Oldervoll m.fl., 2001; Härmä m.fl., 1988; Skargren m.fl., 1996, 1999). Gerdle och Härmä och deras medarbetare fördelade försökspersonerna slumpmässigt till tränings och kontrollgrupp. Oldervoll och medarbetare matchade fördelningen av deltagarna utifrån ålder, civilstånd, arbetsuppgifter, besvär och kondition medan Skargren och medarbetare använde en cross-overdesign, vilket innebar att båda grupperna fungerade både som tränings- och kontrollgrupp men i omvänd ordning och med fyra månader mellan tränings- och kontrollperiod. Träningen bestod av traditionell motionsgymnastik (Gerdle m.fl., 1995; Härmä m.fl., 1988; Skargren m.fl., 1996) respektive en grupp med styrketräning och en grupp med konditionsträning (Oldervoll m.fl., 2001). I tre av studierna (Oldervoll m.fl., 2001; Härmä m.fl., 1988; Skargren m.fl., 1996) fann man minskad förekomst av besvär (ej specificerat vilka kroppsdelar) efter träningen som varat 15 respektive 16 och åtta veckor, och i Oldervoll med fleras studie kvarstod den positiva effekten av träningen vid uppföljningen sju månader senare. I Gerdle med fleras studie fann man ingen effekt av träningen på antal smärtområde.

### 3.1.2 Övriga yrken

Av de tre studier som undersökt betydelsen av fysisk träning för de övriga yrkena är det en som utvärderat effekten på *ländryggsmärta* hos kvinnliga lantbrukare Perkiö-Mäkelä och medarbetare (1999a, b, 2001). Deltagarna fördelades slumpmässigt till endera motionsgymnastik 1–2 gånger/vecka, motionsgymnastik 1–2 gånger/vecka plus undervisning om ergonomi, hälsa och levnadsvanor eller kontrollgrupp. Både de som deltagit i motionsgymnastik och de som deltagit i motionsgymnastik plus teoriundervisning hade mindre smärta i *ländrygg-ben* (nacke-skuldra-arm oklart) efter ett och sex år jämfört med kontrollgruppen. Även balans och utövande av fysisk aktivitet hade förbättrats signifikant jämfört med kontrollgruppen.

I en studie av Ramel och medarbetare (1997) undersöktes om konditionsträning som tillägg till den övriga träningen kunde påverka förekomsten av besvär i rörelseorganen, *antal smärtområde*, hos 20 professionella manliga och kvinnliga dansare (tio deltagare/grupp). Det fanns ingen skillnad i förekomst/förändring av besvär mellan tränings- och kontrollgruppen varken efter tio veckor eller ett år.

Hilyer och medarbetare (1990) undersökte betydelsen av regelbunden rörlighetsträning (töjning av olika muskler) för skador i rörelseorganen hos manlig personal inom brandkåren. Deltagarna fördelades stationsvis (gruppvis randomisering) till tränings- eller kontrollgrupp. Interventionen bestod av instruktion om töjningsövningar (stretching) som skulle genomföras 30 minuter varje arbetsskift under sex månader. Kostnaderna för förlorad arbetstid på grund av skador i muskler och senor, var lägre i träningsgruppen under uppföljningstiden som

varade två år. Däremot kunde man inte redovisa minskat *antal skador* i ländryggen eller andra kroppsdelar.

Sammanfattningsvis visar litteraturgenomgången att tre av de åtta studier som uppfyllde minst fem av de sex kriterierna i tabell 3 på randomiserad fördelning, specificerat träningsinnehåll, träningspassets längd och antal gånger/vecka, träningsperiodens längd, uppföljning av träningseffekten samt mätning av fysisk kapacitet/funktionsförmåga (Donchin m.fl., 1990; Gundewall m.fl., 1993; Hagberg m.fl., 1993; Wigaeus-Hjelm m.fl., 1997) visade på en positiv effekt på *ländryggsbesvären*. I dessa studier ledde träningen både till ökad fysisk kapacitet/funktionsförmåga och till en minskad förekomst av besvären (se kapitel 2, modellen). Resultaten i dessa studier stöder att regelbunden styrketräning, som innehåller träning av bälens muskler 1–2 gånger/vecka under tre månader ökar styrkan och uthålligheten i buk- och ryggmusklerna och kan ha en positiv effekt på ländryggsbesvär för kvinnor med tungt och rörligt arbete inom vården. Detta stöds också av en studie som genomförts med manliga deltagare inom gruvindustrin (Mooney m.fl., 1995). Studien saknar såväl referent- som kontrollgrupp men träningsprogrammet och övningarna för rygg- och bukmuskler är väl genomtänkta och deltagandet i träningen tre gånger/vecka var hög (90 procent). I denna studie ökade styrka och uthållighet, i ryggmusklerna med 50–100 procent under träningsperioden. Antal skador och sjuktillfälle relaterade till ländryggsbesvär minskade liksom kostnaderna för sjukfrånvaron under uppföljningstiden som varade ett år.

En av studierna ovan (Hagberg m.fl., 1993; Wigaeus-Hjelm m.fl., 1997) visade även positiv effekt på förekomst av *besvär i nacke-skuldra*. I träningsprogrammet ingick träning av skuldra-arm och träningen ledde till ökad styrka och uthållighet. Av de fem studier som undersökte en ospecifik effekt (antal smärtområde/skador) av träningen uppfyllde endast en studie minst fem av kriterierna i tabell 6 (Hilyer, 1990). Träningen, som bestod av enbart rörlighetsträning (stretching), hade ingen effekt på förekomsten av antal skador i muskler och senor men kostnaden för *förlorad arbetstid* minskade hos deltagarna (manlig brandkårspersonal).

## 3.2 Blandat arbete

Tabell 5 sammanfattar effekten av fysisk träning i blandade arbeten – arbete som varken är extremt tungt rörligt eller ensidigt lätt repetitivt.

Sju studier bedömdes höra till blandat arbete. Av dessa fanns fem arbetsplatser på olika industriföretag (Kellett m.fl., 1991; Linton m.fl., 1996; Hagberg m.fl., 2000; Kuorinka m.fl., 1995; Lundblad m.fl., 1999) och två fanns inom andra arbetsområden – på en tvättinrättning (Nurminen m.fl., 2002) respektive på ett tryckeri (Takala m.fl., 1994). Alla studierna var randomiserade.

### 3.2.1 Industriföretag

I två av studierna, en som genomfördes på ett företag inom tillverkningsindustrin (Kellett m.fl., 1991) och en inom transport- och tobaksindustriföretag (Linton m.fl., 1996), undersöktes effekten av träning på *ländryggsbesvär* på män och kvinnor respektive endast kvinnor. I Kellett med fleras studie bestod träningen av motionsgymnastik en gång/vecka (samt valfri aktivitet en gång/vecka). De som deltagit i motionsgymnastik hade färre antal sjukfall och sjukskrivningsdagar jämfört med kontrollgruppen vid uppföljningen efter 18 månaders träning. Deltagarna i Linton med fleras studie fick gratis träning på ett motionscenter och rekommenderades att träna två gånger/vecka så att de blev anförda. Den ena av grupperna fick dessutom hjälp och stöd med att utveckla och genomföra ett individuellt anpassat träningsprogram. Uppföljningen efter sex månaders träning visade ingen förändring av *ländryggsbesvär* i någon av grupperna. Men de som fått personligt stöd hade i genomsnitt tränat mera och efter sex månader skattade de mindre smärta i samband med träningen.

I de tre andra studierna som genomfördes på olika industriföretag undersöktes effekten av träning på *smärta i nacke-skuldra/axel*. I två av dessa studier undersöktes effekten av specifik träning av nack-skuldermuskulaturen (Hagberg m.fl., 2000; Kuorinka m.fl., 1995). Hagberg och medarbetare jämförde statisk styrketräning med statisk uthållighetsträning 20 minuter tre gånger/vecka (kvinnor) och Kuorinka och medarbetare jämförde dynamisk styrketräning (ingen uppgift om hur länge och hur ofta) med en grupp som fick ergonomiska åtgärder och en kontrollgrupp (kvinnor och män). Statisk styrketräning ledde till signifikant minskad smärta i nacke-skuldra/axlar, dock ej signifikant större minskning än för dem som tränat statisk uthållighet (Hagberg m.fl., 2000). Den dynamiska styrketräningen (Kuorinka m.fl., 1995) ledde till minskad smärta i nacke-skuldra/axlar jämfört med både ergonomiska åtgärder och kontrollgrupp. I den tredje studien, en studie på kvinnor som arbetade inom bilindustri, jämfördes effekten av kroppskännedomsträning enligt Feldenkraismetoden en gång/vecka på nack-skulderbesvär med effekten av individuell sjukgymnastik två gånger/vecka respektive ingen åtgärd (Lundblad m.fl., 1999). Förekomsten av besvär i nacke och skuldra senaste sju dagarna minskade och skattad funktion ökade i kroppskännedomsträningsgruppen jämfört med kontrollgruppen och gruppen som fick sjukgymnastik.

### 3.2.2 Övriga företag

Takala undersökte effekten av motionsgymnastik på *smärta i nacken* hos kvinnor som arbetade på ett tryckeri. Kvinnorna fördelades slumpvis till motionsgymnastik en gång/vecka under tio veckor respektive till kontrollgrupp. Resultaten visade inga signifikanta effekter av motionsgymnastik på smärta i nacken. I Nurminens studie utvärderades en *ospecifik hälsoeffekt i rörelseorganen* av motionsgymnastik. Kvinnorna, som arbetade på en tvättinrättning, randomiserades till motionsgymnastik en gång/vecka eller till kontrollgrupp. I utvärderingen av

träningseffekterna ingick att kvinnorna fick skatta hur bra de trodde att deras arbetsförmåga var om två år. Vid uppföljningen efter åtta månader var den skattade arbetsförmågan om två år förbättrad jämfört med före träningen, men man fann ingen effekt på antal sjukskrivningsdagar, eller arbetsförmåga (*work ability index*).

Sammanfattningsvis visar litteraturgenomgången att en av de två studierna som avsåg att minska förekomsten av *ländryggsbesvär* hade en positiv effekt på besvären (Kelleth m.fl., 1991). Studien uppfyller alla bedömningskriterierna i tabell 3 utom mätning av fysisk kapacitet/funktionsförmåga. Endast en (Hagberg m.fl., 2000) av de fem träningsstudierna som avsåg att minska förekomsten av *smärta i nacke-skuldra* uppfyllde bedömningskriterierna i tabell 3. Studien visade att dynamisk och statisk styrke- och uthållighetsträning av musklerna i skuldra och axel tre gånger/vecka under 10–12 veckor ökade styrka och uthållighet i skuldra-arm och minskade symtomen i nacke-skuldra hos kvinnor som arbetade inom industrin. Detta ger ett visst empiriskt stöd för att träningen hade betydelse för den positiva effekten på besvären i nacke-skuldra (se kapitel 2, modellen). En svaghet vad gäller Hagberg och medarbetares studie är dock att det inte finns någon riktig kontrollgrupp – innehållet i både tränings- (statisk uthållighet) och referentgruppen (statisk styrka) innehåller träning av arm- och skuldermuskulatur och ingen av träningsmetoderna, muskulär uthållighet respektive styrka, visade sig vara bättre än den andra.

### 3.3 Arbete med långvarig låg belastning och brist på variation

Tabell 6 sammanfattar effekten av fysisk träning i arbete med låg belastning och brist på variation. Arbetsplatserna karakteriserades i huvudsak av någon form av kontorsverksamhet och/eller datorarbete (Ahlgren m.fl., 2001; Waling m.fl., 2000, 2002 (en studie); Dyrssen m.fl., 1989; Grönningstätter m.fl., 1992; Vasseljen m.fl., 1995; Eriksen m.fl., 2002; Ylinen m.fl., 2003). De sex studierna undersökte effekten av träning på *smärta/värk i nacke-skuldra/arm*. I Grönningstätter med fleras och Eriksen med fleras besvärindex ingick förutom nacke-skuldra/arm även rygg och ben samt huvudvärk.

#### 3.3.1 Kontors- och datorarbete

Fyra studier undersökte effekten av träning på besvär i nacke-skuldra hos kvinnor. Styrketräning i skuldra-arm jämfördes med träning av muskulär uthållighet och kroppskännedomsträning tre gånger/vecka och med stresshantering en gång/vecka (Ahlgren m.fl., 2001), med motionsgymnastik en gång/vecka (Dyrssen m.fl., 1988) respektive med individuell sjukgymnastik två gånger/vecka och en grupp patienter som själva sökt sjukgymnastik (Vasseljen m.fl., 1995). I Ahlgren, Waling med fleras studie fann man en minskning av besvär/smärta efter träningsperiodens slut (tio veckor) i styrke- och uthållighetsträningsgrupperna (kroppskännedom – ej signifikant förbättring) men inte vid uppföljningarna efter åtta

månader och tre år (Waling m.fl., 2002). I Dyrssens studie hade besvären minskat efter tolv veckors träning i styrketränningsgruppen men inte i motionstränningsgruppen som endast tränade en gång/vecka och var referentgrupp. I Vasseljen med fleras studie fann man en positiv effekt på smärtans intensitet i alla tre grupperna efter träning respektive behandling (cirka sex veckor). Effekten fanns kvar vid uppföljningen sex månader senare; men det fanns ingen skillnad mellan styrketränningsgruppen och de grupper som fått sjukgymnastik.

Ylinen och medarbetare (2003) fann att specifik styrke- och uthållighetsträning av nackens böjar- (flexorer) och sträckarmuskler (extensorer) fem gånger/vecka under ett år ökade rörligheten, styrkan och uthålligheten i de muskler som tränats och minskade smärtan i nacken.

Två studier (Grönningstätter m.fl., 1992; Eriksen m.fl., 2002) jämförde fysisk träning med stresshantering hos män och kvinnor. Grönningstätter och medarbetare jämförde motionsgymnastik respektive stresshantering i grupp tre gånger/vecka under tio veckor med en kontrollgrupp. De som deltagit i motionsgymnastik rapporterade mindre besvär och de som deltagit i stresshantering rapporterade bättre copingförmåga efter tio veckors träning. Eriksen och medarbetare jämförde motionsgymnastik två gånger/vecka med stresshantering två gånger/vecka respektive kombination av motionsgymnastik en gång/vecka och stresshantering en gång/vecka under tolv veckor. De två grupper som deltagit i motionsgymnastik rapporterade mindre besvär både direkt efter interventionen (tolv veckor) och vid uppföljningen efter ett år i jämförelse med dem som endast undervisats i stresshantering. De två grupper som deltagit i stresshantering rapporterade förbättringar beträffande stress och stresshantering.

Sammanfattningsvis visar litteraturgenomgången att tre träningsstudier hade en positiv effekt på smärta i nacke-skuldra eller nacke. Studierna uppfyller alla bedömningskriterierna i tabell 3 utom kravet på uppföljning sex månader i en av studierna. Två av studierna kunde visa att specifik träning av styrka/muskulär uthållighet i skuldra-axel två gånger/vecka ökade styrkan/uthålligheten i de muskler som tränats och hade en positiv effekt på smärta i nacke-skuldra hos kvinnor som var anställda på arbetsplatser med datorarbete och administrativt arbete. Likaså gav styrke- och uthållighetsträning av nackens flexorer och extensorer en ökning av styrka respektive uthållighet i dessa muskler och en positiv effekt på smärta i nacken hos kvinnor som arbetade på kontor (se kapitel 2, modellen).

## 4. Diskussion

Föreliggande litteraturgenomgång ger stöd för att regelbunden fysisk träning med ett innehåll som anpassats efter kraven för den fysiska belastningen i arbetet har en positiv effekt på den fysiska kapaciteten och på besvär i den/de kroppsdelar som tränats. Effekten av träningsprogrammen i studierna (och ibland utebliven effekt) är i överensstämmelse med de träningsprinciper som gäller inom tränings- och arbetsfysiologi för att förbättra fysisk prestationsförmåga. Den positiva effekten av fysisk aktivitet/träning på arbetsförmåga och hälsa/mindre besvär förväntas gå via förbättrad fysisk kapacitet och funktion även om psykologiska effekter kan ha betydelse (se figur 1). Positiva mentala eller generella effekter av träning, till exempel ökat självförtroende eller ökad arbetstrivsel, skulle kunna bero på en icke-specifik effekt på välbefinnandet som föreslås i kapitel 2, se även figur 1.

I en nyligen publicerad litteraturöversikt över samband mellan fysisk aktivitet på arbetsplatsen och fysisk kapacitet och olika hälsoutfall fann man hög evidens (tillförlitlighet) för samband mellan fysisk aktivitet och muskuloskeletal besvär men för samband mellan fysisk aktivitet och aerob kapacitet respektive muskelstyrka var evidensen svagare och resultaten motsägelsefulla. Det fanns både studier med signifikant träningseffekt och studier utan effekt av träningen (Proper m.fl., 2003). Anledningen till att bedömningen av effekten av fysisk aktivitet på fysisk kapacitet i den studien skiljer sig från den i föreliggande kunskapsöversikt kan bero på olika bedömningskriterier. Proper och medförfattare bedömde studiernas evidens utifrån nio metodologiska kriterier. Hög evidens innebar att det fanns minst två randomiserade kontrollerade studier med hög kvalitet, vilket innebar att studierna skulle ha klarat minst 50 procent av de metodologiska kriterierna. En nackdel med detta förfarande är att vissa av de metodologiska kriterierna inte passar för utvärdering av samband mellan fysisk träning och fysisk kapacitet/funktionsförmåga, till exempel *intention to treat* analys, vilket innebär en utspädning av träningseffekten eftersom alla som var med när studien började också räknas med i analyserna även om de ej deltagit mer än ett par gånger. En annan skillnad är att det inte ingår någon bedömning av vilken typ av träning och hur den bedrivits i förhållande till den fysiska kapacitet som utvärderats.

I föreliggande utvärdering har vikt lagts såväl vid metodologiska kriterier som vid bedömningen av vilken typ av träning och hur den bedrivits i förhållande till den fysiska kapaciteten och/eller besvären som utvärderats i respektive studie (tabell 3). Minst fem av de sex kriterierna skall vara uppfyllda. Utifrån denna bedömning visar litteraturgenomgången att det finns stöd för att:

- regelbunden träning av styrka och/eller muskulär uthållighet, som innehåller träning av bålmusklerna minst 1–2 gånger/vecka under tre månader kan ha en positiv effekt på *ländryggsbesvär* för kvinnor och män med tungt och rörligt eller blandat arbete inom vård och industri

- specifik träning av styrka och/eller muskulär uthållighet i skuldra-axel och nackens muskler minst 1–2 gånger/vecka kan ha en positiv effekt på besvär i *nacke-skuldra respektive i nacken* för kvinnor som har arbete med låg belastning och brist på variation på ett kontor och/eller på en datorarbetsplats.

## 4.1 Träning och muskuloskeletal hälsa

### 4.1.1 Träningens innehåll, typ av besvär och arbetsbelastning

I fem studier ingick *styrke-/uthållighetsträning av bålmusklerna* som en viktig del av träningen för deltagarna, som var kvinnor/män med tungt, rörligt eller blandat arbete. I fyra av dessa fann man en ökning av styrka/uthållighet i de muskler som tränats (buk-/ryggmuskler) och en positiv effekt på ländryggsbesvär. Tidigare forskning har funnit samband mellan statisk och dynamisk uthållighet i ryggmuskulaturen och ländryggsbesvär, till exempel Biering-Sörensen (1984) respektive Rissanen med flera (2002). Senare forskning på smärta i ländrygen stöder betydelsen av träning av bålmusklerna är dock mer specifikt inriktad på den motoriska kontrollen – koordinationen – än på maximal styrka eller uthållighet i musklerna. Träningen inriktas på att förbättra aktiviteten i den djupaste delen av bukmuskulaturen (m transversus abdominus) och ryggmuskulaturen (mm multifidi) som framför allt har till uppgift att stabilisera ryggraden vid olika aktiviteter (O’Sullivan m.fl., 1997; Jull m.fl., 2000; Hodges, 2000; Hodges & Jull, 2000; Ebenbichler m.fl., 2001). Det är svårt att veta i vilken utsträckning förbättrad motorisk kontroll kan ha bidragit till de positiva effekterna på ländryggsbesvär vid träningen av bålmusklerna i ovan nämnda studier eller om specifik träning av motorisk kontroll för bålstabilitet skulle ha bidragit till att effekten av träningen blivit större i dessa studier. Vid planering av framtida träningsprogram som syftar till att förebygga ländryggsbesvär rekommenderas att motorisk kontroll av bålens muskulatur integreras i träningen och utvärderas.

I fyra studier ingick *styrke- eller uthållighetsträning i skuldra-axel* och i en tränades *nackens flexorer och extensorer* hos deltagarna, som var kvinnor och arbetade på kontor/datorarbetsplats. I alla studierna fann man en specifik ökning av styrka och uthållighet i de muskler som tränats och en positiv effekt på smärta i *nacke-skuldra respektive i nacken*. Den senaste forskningen om smärta i nacken har visat att halsens böjarmuskler är försvagade hos dem som har långvariga nackbesvär (Jull m.fl., 2004; Falla m.fl., 2004; Chiu m.fl., 2005). Det är framför allt de djupa halsböjarna (m rectus colli) som blir svaga och svåra att aktivera. Denna typ av försämrad motorisk kontroll i nacken är vanligare hos dem med nackbesvär än hos de som är besvärsfria. Detta stöder att träning av musklerna kring nacken, i synnerhet nackens djupa flexorer, skulle kunna ha en positiv effekt på nackbesvär.

Ökad muskulär styrka/uthållighet i de muskler/rörelsemoment som används i arbetet innebär att samma arbete kan utföras med lägre ansträngning. Detta kan dels bero på den ökade muskelmassan/uthålligheten dels på förbättrad teknik som



innebär bättre samspel mellan och inom muskelgrupperna. Ju mer träningen överensstämmer med arbetsmomentet desto bättre kan träningseffekten utnyttjas i arbetet men det kan också finnas en mer generell effekt. Även kroppskännedomsträning enligt Feldenkreismetoden pekar på en positiv effekt på besvär i nacke och axlar. Ett viktigt mål i denna träning är att lära sig utföra sina rörelser/aktiviteter med minsta ansträngning, det vill säga med bästa möjliga teknik till exempel genom att använda kroppens tyngdpunkt på effektivt sätt. Resultatet i Lundblads studie är intressant, men eftersom träningsfrekvensen var låg (cirka 0,5 gång/vecka) är det oklart om det är träningen, totalt åtta gånger, som bidragit till en förbättrad kroppskännedom och som påverkat utförandet av arbetsuppgifterna och därmed minskat belastningen. Framtida studier där man undersöker effekten av olika träningsdoser för kroppskännedomsträning, till exempel olika träningsfrekvens och tid är nödvändiga för att klargöra detta.

Motionsprogram med kombinerad styrketräning och konditionsträning som erbjöds två gånger/vecka hade en viss positiv generell effekt på besvär i rörelseorganen (antal smärtområde) och på fysisk kapacitet/funktionsförmåga (till exempel Härmä m.fl., 1988; Skargren m.fl., 1996). Deltagarna i dessa studier var kvinnor som arbetade i vården. Även om dessa studier inte är lika väl underbyggda (3–4 av de sex kriterierna i tabell 6) verkar det som att generella motionsprogram kan förbättra den fysiska kapaciteten och ge en positiv ospecifik effekt på förekomsten av besvär hos kvinnor med låg fysisk kapacitet/funktionsförmåga som har ett tungt och rörligt arbete. Andra undersökningar där generella motionsprogram användes (till exempel Horneij m.fl., 2001; Nurminen m.fl., 2002) visade däremot inte på någon specifik effekt på besvären i nacken och/eller ländryggen, eller på deltagarnas fysiska kapacitet. En anledning kan vara för få träningstillfälle per vecka (en gång/vecka) och/eller låg uppslutning till träningen, vilket ledde till att antalet genomförda träningspass endast blev cirka 0,5 gång/vecka för många av deltagarna. En annan anledning kan vara att övningarna i motionsprogrammen är generella och därmed är mindre väl anpassade till den specifika belastningen på deltagarnas arbetsplats och vilka kroppsdelar som belastas. I Horneij med fleras studie skulle deltagarna genomföra övningarna på egen hand vilket kan innebära att övningarnas utförande förändras på olika sätt och därmed att effektiviteten minskar.

Även konditionsträning ensamt hade en positiv effekt på besvär hos kvinnlig vårdpersonal (Hagberg m.fl., 1993; Wigaeus-Hjelm m.fl., 1997; Oldervoll m.fl., 2001) men ej hos professionella manliga och kvinnliga dansare (Ramel m.fl., 1997). Anledningen kan vara att vårdpersonalen i studien hade en mycket låg kondition vid studiens början medan dansarnas kondition var jämförelsevis hög och att träningen därmed hade sämre förutsättning att påverka graden av ansträngning i arbetet. Dessutom var antalet deltagare i den senare studien endast tio personer/grupp vilket innebär att det statistiska underlaget blir svagt (se även Metodologiska aspekter).

Både generella motionsprogram och konditionsträning är också vanliga aktiviteter på fritiden och det finns även studier som undersökt effekten av fysisk aktivi-

tet på fritiden på förekomst av besvär hos yrkesverksamma män och kvinnor. Se till exempel Hildebrandt med flera (2000) för en litteraturöversikt inom detta område. Några studier har visat på en positiv effekt på både besvär i ländryggen och i nacken, men i de flesta studierna finner man inga samband mellan fysisk aktivitet på fritiden och muskuloskeletala besvär. Däremot visar flera studier på samband mellan *fysisk inaktivitet* och förekomst av ländryggsbesvär och sjukfrånvaro på grund av ländryggsbesvär. Detta ger stöd för betydelsen av att vara fysiskt aktiv och att fysisk aktivitet, oavsett vilken typ av aktivitet, är en viktig grund för att bibehålla muskuloskeletal hälsa och minska risken för besvär. Ytterligare några studier tyder på ett samband mellan utövande av vissa idrottsaktiviteter och muskuloskeletala sjukdomar, se avsnitt 4.2 i denna litteraturöversikt.

#### **4.1.2 Träningens genomförande, uppföljning av träningsvanor och hälsoeffekter**

En anledning till utebliven effekt av träningen är låg *compliance*, det vill säga att uppslutningen till träningen är låg. Detta blir särskilt märkbart när det gäller bedömning av långtidseffekter av träningen särskilt om deltagarna förväntas att fortsätta med träningen på egen hand. För att vara effektiv ska träning bedrivas regelbundet 2–3 gånger/vecka – minst en gång/vecka. Hos den som är otränad kan även träning en gång/vecka ge ökad kondition och styrka (Skargren m.fl., 1996). Vid rehabilitering av ryggpatienter har man sett positiva effekter av styrketräning en gång/vecka med ett set à 8–15 repetitioner på ryggmuskler (Carpenter & Nelson, 1999) och i en annan studie fann man att styrketräning av ryggmuskler en gång/vecka var lika effektivt som 2–3 gånger/vecka (Graves m.fl., 1990).

I alla studier, som ingår i litteraturgenomgången, där antalet träningstillfälle som *erbjödts* var mindre än två gånger/vecka blev det genomförda antalet träningspass för en stor del av deltagarna mindre än en gång/vecka. För kommande undersökningar rekommenderas att minst två träningstillfällen i veckan erbjuds deltagarna, att det absoluta antalet genomförda träningspass per vecka redovisas och att en gång/vecka används som en nedre gräns för analyser av träningens effekt.

En viktig faktor vid bedömning av långtidseffekter av träning är om deltagarna har fortsatt att träna eller ej. Ylinen och medarbetare fann att den positiva effekten på smärta i nacken var kvar vid uppföljningen efter ett år (Ylinen m.fl., 2003) men i Walings studie fanns ingen kvarstående effekt vid uppföljningen efter åtta månader och efter tre år (Waling m.fl., 2002). En anledning till att man inte fann någon effekt vid uppföljningen kan vara att det var så få deltagare som fortsatt att träna – endast 34 procent av kvinnorna tränade  $\geq$  två gånger/vecka vid uppföljningen efter tre år. Träningseffekten är en färskvara och träningen måste pågå kontinuerligt. För att bibehålla sin träningseffekt krävs fortsatt regelbunden träning  $\geq$  en gång/vecka. Detta bekräftas av Ylinen med fleras studie där deltagarna fortsatte att träna 1–2 gånger/vecka under hela året.

Den inre drivkraften – *motivationen* – för att fullfölja ett bestämt träningsprogram och sedan fortsätta träningen på eget initiativ och ansvar har stor betydelse. I en av studierna undersökte Linton och medarbetare betydelsen av

individuell handledning och stöd för att underlätta befastandet av träningsvanor (Linton m.fl., 1996). Resultatet visade att det var fler av dem som fått personligt stöd i denna process som fortsatte träna två gånger/vecka under interventionsperioden som pågick i sex månader.

#### **4.1.3 Individuell anpassning av träningsbelastningen**

Träningen bör syfta till att finna en *individuell intensitetsnivå* som inte överskrider hållfastheten men som samtidigt är tillräckligt hög för att stimulera till positiva förändringar i kroppens olika vävnader. Det är därför viktigt att både analysera individuell kapacitetsprofil och arbetskraven vid utformning av ett träningsprogram. I en av studierna (Horneij m.fl., 2001) byggde träningen för hemtjänstpersonalen på individuellt anpassade träningsprogram utifrån de tester deltagarna genomförde innan träningen startade. Träningen innehöll uthållighetsträning av bål-, ben- och armmuskler, balansträning i stående rörlighets- och konditionsträning. Resultaten visade på en viss positiv effekt på ländryggsbesvär efter ett år i förhållande till kontrollgruppen men ej i förhållande till den grupp som deltog i stresshantering under samma tid. Men, eftersom det inte finns uppgifter på hur många gånger/vecka som deltagarna hade tränat, om träningens belastning hade ökat under perioden eller om den fysiska kapaciteten hade ökat, kan effekten av träningen på besvären inte heller utvärderas.

En viktig faktor för att den fysiska träningen ska få en positiv effekt på muskuloskeletal hälsa är tillräckligt med tid för vila och *återhämtning* (se figur 1). Det innebär att den fysiska träningen måste sättas i relation till den totala belastningen i arbetet och under fritiden, men detta görs ej i de träningsstudier som ingår i denna litteraturöversikt. I tidigare studier som undersökt vilken effekt de fysiska kraven i arbetet har på arbetstagarnas fysiska kapacitet i tunga och rörliga arbeten fann man att den fysiska kapaciteten hos de anställda ofta var låg i förhållande till den yttre belastning som arbetet innebar och även låg jämfört med anställda i arbeten med *låg* fysisk belastning. Detta gällde både konditionen, den aeroba kapaciteten (Ilmarinen m.fl., 1991; Nygård m.fl., 1994; Kilbom & Torgén, 1996; Karlqvist m.fl., 2003), och muskulär styrka och uthållighet (Nygård m.fl., 1994; Torgén m.fl., 1999; Karlqvist m.fl., 2003). Denna skillnad mellan individens fysiska kapacitet och arbetets krav ökade med stigande ålder. En anledning till skillnaden mellan individens kapacitet och arbetets krav kan vara för lite tid till återhämtning, för lite variation i den fysiska belastningen i arbetet, låg kvalitet på innehållet i återhämtningen, till exempel avsaknad av kompletterande träning eller för lite sömn. För att fysisk belastning/träning ska ge positiva träningseffekter behövs det både variation i belastningen, bra kost, mental och fysisk återhämtning och tillräckligt med sömn (Scott, 2004).

## 4.2 Kan fysisk aktivitet och träning vara en risk för utveckling av muskuloskeletal besvär?

Fysisk träning kan ha både positiva och negativa effekter. Fysisk träning kan öka vår fysiska kapacitet och därmed öka vår prestationsförmåga och minska risken för överbelastning och skador i rörelseorganen. Å andra sidan har den stora skaderisken inom idrotten väckt farhågor att fysisk träning också kan bidra till ökad risk att utveckla muskuloskeletal sjukdom (Taimela m.fl., 1990; Panush Lane, 1994; Hart, 1994). En nyligen presenterad litteraturoversikt (Baranto, 2006) visar att det finns en ökad risk för överbelastningsskador i ryggen (diskbråck, fraktur) hos unga idrottare som utövar idrotter med högbelastning på ryggkotpelaren, till exempel gymnastik, tyngdlyftning och brottning. Andra studier har undersökt om det finns en ökad risk för muskuloskeletal sjukdom för den som både har ett fysiskt tungt arbete och dessutom utövar idrott med hög belastning på samma kroppsdel/-ar. Stenlund (1993) och Miranda och medarbetare (2001a) fann att risken för att utveckla artros i skuldran ökade hos byggnadsarbetare respektive arbetare inom skogsindustrin om de under lång tid även hade varit aktiva inom idrotter med hög belastning för armarna, till exempel volleyboll. I andra studier har man funnit liknande samband mellan idrottsutövande med hög belastning, fysiskt tungt arbete och knäartros (Sandmark m.fl., 1999) och höftartros (Olsén m.fl., 1994; Vingård, 1991) hos äldre män. Lane och medarbetare (1999) fann en liknande tendens hos kvinnor.

Andra studier visar dock på motsatsen, till exempel vad gäller löpning. Två longitudinella studier (Fries m.fl., 1996; Lane m.fl., 1987) och en fall-kontrollstudie (Miranda 2001b) visade att löpning inte ökade – snarare minskade – risken för artros och muskuloskeletal besvär. Inte heller fann man något samband mellan graden av fysisk aktivitet och utveckling av knäartros i Framinghamstudien (Hannan m.fl., 1993). Förutom en viss ökad risk för artros finns det få negativa effekter på muskler och leder av fysisk träning som anpassas till den individuella träningsgraden. Tvärtom fann Leino (1993), som under fem år följde utvecklingen av hälsa och levnadsvanor hos ett slumpmässigt urval av de anställda på ett stort metallindustriföretag, att *fysisk aktivitet på fritiden* (gymnastik, idrott, bollspel, jogging och promenader) hos männen (ej kvinnorna) innebar en signifikant minskad risk för ländryggsbesvär. I en nyligen publicerad prospektiv studie (van den Heuvel m.fl., 2005) fann man en positiv effekt av fysisk aktivitet ( $\geq$  tio månader/år) på nack-/skulderysymtom hos en stor grupp anställda inom olika yrken som följdes upp under tre år. Mängden fysisk aktivitet per vecka hade mindre effekt än kontinuiteten i aktiviteten. Resultaten gällde både män och kvinnor.

Överbelastningsskador inom idrotten orsakas vanligen av felaktig träningsuppläggning, det vill säga snabb ökning av intensiteten och/eller mängden (tiden/sträckan) respektive antal gånger/vecka, vilket innebär att återhämtningen inte blir tillräcklig (Almeida m.fl., 1999). Individuella faktorer som ålder, kön, tidigare skada, längd, vikt och träningsgrad (låg kondition, muskelsvaghet, obalans mellan starka och svaga muskler kring lederna, inskränkt rörlighet) kan vara predispo-

nerande för överbelastning och måste tas hänsyn till vid planering av ett träningsprogram (Taimela m.fl., 1990). Detsamma gäller nedsatt motorisk kontroll (till exempel proprioception, lång reaktionstid) och mentala och psykosociala faktorer. Alla dessa faktorer är även viktiga att tänka på när det gäller träning för att förbättra de anställdas arbetskapacitet och minska risken för arbetsrelaterade belastningsskador.

### 4.3 Kön

Det finns en tydlig uppdelning i studierna mellan män och kvinnor vad gäller yrke och arbetsplats. Av de totalt 26 studierna på samband mellan fysisk träning och muskuloskeletal hälsa riktar sig 18 stycken till enbart kvinnor varav nio till kvinnor inom vården. Fem studier riktar sig mot både män och kvinnor och två till enbart män (räddningstjänst en; industri en). Tre av de studier där både män och kvinnor deltagit har genomförts på ett industriföretag och två på kontor.

En anledning till att den övervägande delen av träningsstudierna är gjorda på kvinnor kan vara att förekomsten av besvär, framför allt i nacke och skuldra, vanligen är högre än hos männen. Samtidigt vet man att kvinnors muskelstyrka är cirka 50 procent lägre än männens i nacke, skuldra, armar och cirka 25 procent lägre i benen – till stor del på grund av biologiska faktorer (McArdle m.fl., 1991; Åstrand m.fl., 2003). Den biologiska faktorn innebär till exempel att kvinnor har mindre muskelmassa än män även om förmågan att utveckla kraft per ytenhet är lika för män och kvinnor. En del av skillnaden beror på träningsgraden. En studie på kvinnliga soldater (Kraemer m.fl., 2000) visade att träningen av styrka och uthållighet i skuldror och armar hos kvinnorna minskade skillnaden i fysisk kapacitet mellan dem och deras manliga kolleger och ökade deras förmåga att klara testet ”lyft av låda”.

Många kvinnor arbetar i yrken med mycket tunga arbetsmoment. Detta gäller till exempel vårdyrkena, där den fysiska belastningen är hög och där tekniska hjälpmedel bara i liten omfattning – ofta inte alls – kan användas för att avlasta tunga arbetsmoment som till exempel lyft och förflyttning av patienter. Även om god fysisk kapacitet/funktionsförmåga bara till en mindre del kan minska risken för belastningsskador inom vårdarbetet är det viktigt att alla som arbetar i vårdyrken får möjlighet att träna på ett optimalt sätt för att bättre klara belastningen i arbetet.

I de träningsstudier som är genomförda på ett industriföretag går det i de flesta fall inte att bedöma den fysiska eller mentala belastningen i deltagarnas arbetsuppgifter utifrån beskrivningen i artikeln. I hälften av studierna deltar både män och kvinnor men det finns ingen uppgift om män och kvinnor gör samma saker. Erfarenheter från andra undersökningar visar att kvinnorna ofta har lättare men mera bundna och mera monotona arbetsuppgifter eller att de har kontorsarbete på sådana arbetsplatser. Ingen av studierna i föreliggande litteraturöversikt där både män och kvinnor deltagit i studien har tagit hänsyn till eventuella skillnader i arbetsuppgifter. Inte heller har man analyserat effekten av träningen för män och

kvinnor var för sig utom i en av studierna (Grönningstätter m.fl., 1992). Resultaten i denna studie tyder på att fysisk träning kan ha mer positiv effekt på muskuloskeletal hälsa för kvinnorna.

Inom arbeten som karakteriseras av låga men långvariga belastningar utan variation är förekomsten av belastningssjukdomar hög och andelen kvinnor som arbetar på sådana arbetsplatser, till exempel på olika förpacknings- och monteringsindustrier, är stor. Två av de fem studierna inom industrisektorn som riktade sig enbart till kvinnor kan ha varit sådana arbeten, men de har bedömts som tyngre och därför förts till gruppen blandat arbete. I gruppen med låg belastning och brist på variation i arbetet finns nästan enbart kontorsarbete representerat. Fyra av de sex studierna på dessa arbetsplatser riktar sig enbart till kvinnor.

Framtida studier behövs för att undersöka om effekten av fysisk träning skiljer sig för män och kvinnor eller om män och kvinnor har olika arbetsuppgifter – även inom samma yrke – och därför behöver olika typ och olika dos av träning. Framför allt behövs fler studier som undersöker vilken typ av träning som är viktigast för olika slag av långvarigt, lätt repetitivt arbete inom andra arbeten än kontorsarbete, till exempel monteringsarbete, kassörskearbete och skogsmaskinförarbete.

#### 4.4 Ålder

Den fysiska kapaciteten sjunker med åldern. Det gäller både kondition, styrka och koordination. Kondition (maximal syreupptagningsförmåga) och styrka (maximal styrka) börjar avta redan i 30-års åldern men blir oftast inte märkbar förrän långt senare bland annat på grund av olika träningsgrad. En inaktiv 30-årig man kan till exempel ha sämre kondition än en fysiskt aktiv 60-årig man. Styrka och kondition minskar med cirka 0,5 respektive en procent per år. Vid 60 års ålder har man förlorat cirka 20–30 procent av sin styrka och kondition vid 20 år (McArdle m.fl., 1991; Åstrand m.fl., 2003). Fysisk aktivitet/träning kan bidra till att bibehålla en för åldern och de individuella förutsättningarna hög prestationsförmåga (Knapik m.fl., 1996; Huang m.fl., 1998). Även om de som har ett fysiskt tungt arbete ofta har något bättre fysisk kapacitet/funktionsförmåga än de som har ett något lättare arbete innebär det inte att de automatiskt har en tillräckligt hög fysisk kapacitet för att klara arbetets fysiska krav med den marginal som behövs för att tillräcklig återhämtning skall ske mellan arbetspassen. Detta kan bli särskilt märkbart i högre åldrar (Ilmarinen m.fl., 1991; Nygård m.fl., 1994; Kilbom m.fl., 1996). Deltagarna i träningsstudierna i föreliggande litteratursammanställning var alla i arbetsför ålder, det vill säga mellan cirka 20 och 65 år gamla. Ändå är det inte mer än en av studierna (Skargren m.fl., 1996) som har undersökt om effekten av träningen varierar mellan olika åldrar. Skargrens studie visade att träningen, som genomfördes av vårdpersonal, framför allt hade en positiv effekt för de kvinnor som var otränade eller var äldre ( $\geq 40$  år).

## 4.5 Bibehålla muskuloskeletal hälsa eller minska besvär?

Muskuloskeletal hälsa omfattar såväl den positiva dimensionen hälsorelaterad fysisk kapacitet/funktionsförmåga, som den negativa dimensionen funktionsstörningar och degenerativa förändringar i det muskuloskeletal systemet (Vuori, 1995). Den primära preventionen syftar till att bibehålla muskuloskeletal hälsa hos dem som ej har besvär men har ett arbete som innebär ökad risk för att få besvär. Ingen av studierna i den här litteraturgenomgången hade emellertid besvärsfrihet som kriterium för att få delta i studien. I cirka hälften av studierna (14 av 26) ingår därför både deltagare med och utan besvär – i dessa studier finns inga inklusionskriterier för besvär/icke besvär. I övriga studier (tolv stycken) finns specifika kriterier på besvär för att ingå i studien, vilket innebär att det i de här studierna endast finns deltagare med besvär men inte deltagare som är besvärsfria eller har lätta eller sällan förekommande besvär. På grund av avsaknad av inklusionskriterier för förekomsten av besvär/ej besvär hos deltagarna i många av studierna omfattar sekundär prevention i den här litteraturöversikten såväl helt friska deltagare som deltagare med avsevärda besvär. Även gränsen mellan sekundär och tertiär prevention är svår att avgöra – för att räknas till sekundär prevention fick deltagarna i studierna ej vara sjukskrivna då interventionen började. På grund av bristen på primärpreventiva studier har utvärdering av effekten av fysisk aktivitet i föreliggande litteraturgenomgång kommit att fokusera på sekundär prevention, det vill säga effekten av fysisk träning på förändring av besvär i rörelseorganen (minskad förekomst, frekvens, intensitet och varaktighet samt minskad sjukfrånvaro på grund av besvären). Effekten på den fysiska kapaciteten rapporteras emellertid också i de studier där den har utvärderats. Förbättrad fysisk kapacitet/funktionsförmåga är dels en primär hälsoeffekt, dels kan den förbättrade fysiska kapaciteten och funktionsförmågan vara ett steg mot minskade besvär i rörelseapparaten.

## 4.6 Metodologiska aspekter

Beskrivningarna av deltagarna i studierna, träningsprogrammen och hur de genomförts samt utvärdering av effekten på muskuloskeletal hälsa – minskad förekomst av besvär i muskler och leder – varierar mycket mellan studierna. Detta kan medföra såväl överskattning som underskattning av träningens effekt på ländryggs- och/eller nack-skulderbesvären och begränsar möjligheterna att bedöma den verkliga effekten av fysisk träning på eller med anknytning till arbetet. Uteblivna effekter av den studerade interventionen i en studie kan till exempel bero på brister i urvalet av deltagare till studien, deltagandet i studien och träningens uppläggning, uppslutning till träning och definitioner av hälsoutfallet.

Olika grad av besvär kan inverka på vilken effekt träningen får, men uppgifter om inklusionskriterier för besvär/frånvaro av besvär för att delta i studien finns endast i tolv studier. En utebliven effekt av träningen kan till exempel bero på att

deltagare utan besvär före träningen inte kan minska sina besvär och för dem som har ”påtagliga” besvär före träningen och minskar besvären under träningsperioden blir inte minskningen registrerad om besvären, men lindrigare, finns kvar. Det innebär att effekten av träning på besvär troligen kommer att underskattas om det saknas inklusionskriterier för graden av besvär. Andra inklusionskriterier som anställningstid ( $\geq$  sex månader) och grad av tjänstgöring ( $\geq$  40 procent) förekommer endast i tre av studierna. Kort anställningstid och låg tjänstgöringsgrad innebär minskad yttre exponering av arbetet jämfört med kollegor som arbetar och/eller har arbetat heltid under flera år, vilket kan innebära minskad mätbar effekt efter träningen.

Det saknas ofta uppgifter om besvärens frekvens och/eller intensitet. Av de totalt 26 studierna är det bara fem som redovisar besvärens frekvens, 15 redovisar intensiteten och sex redovisar sjukfrånvaro – ofta finns bara uppgifter om ”ja/nej” på förekomsten av besvär till exempel besvär/ej besvär i ländryggen de senaste sju dagarna. I fem studier har man beräknat ett index av antal kroppsdelar med besvär. Detta leder till att skillnaderna mellan förekomsten av besvär/ej besvär före och efter träningen blir utslätade. Nackbesvären kanske minskar men smärta i ett knä kan tillkomma, vilket innebär att varken minskningen av nackbesvären eller den nya smärtan i knäet kan upptäckas.

I några studier (Dehlin m.fl., 1978, 1981; Ramel m.fl., 1997; Vasseljen m.fl., 1995) var antalet deltagare lågt, mindre än 20 per grupp, vilket innebär att det statistiska underlaget riskerar att bli för svagt för att kunna visa om en skillnad mellan grupperna är signifikant – det vill säga ej beror på slumpen. Ett stort bortfall i studien kan få samma effekt.

Valet av övningar och uppläggningsprogrammet varierade i studierna. I de studier där man fann en positiv effekt på ländryggsbesvär respektive nack-skulderbesvär är denna beskrivning oftast tillfredställande (se sidan 14). Det är dock ingen av studierna som har undersökt ett dos-respons samband mellan graden av träning och effekten på muskuloskeletal hälsa. Ett sådant samband skulle stärka sambandet mellan träning och muskuloskeletal hälsa.

Om valet av övningar till träningsprogrammet är alltför generellt eller om antal träningstillfällen som erbjuds är för få kan träningseffekten utebli eftersom träningseffekterna i hög grad är specifika. Det kan innebära att träningen för de kroppsdelar (nacke, skuldra, arm, rygg) där den muskulära funktionen i förhållande till den fysiska belastningen i arbetet behöver stärkas ej blir tillräcklig. Ett lågt deltagande i träningen får samma effekt. Det är därför viktigt att man analyserar både arbetets krav och den individuella kapacitetsprofilen då man planerar ett träningsprogram för att bibehålla muskuloskeletal hälsa och minska risken för belastningsskador i arbetet.

En annan faktor som kan påverka resultatet är om den yttre exponeringen under träningsperioden ökar eller minskar vilket kan medföra en underskattning respektive överskattning av resultatet. Det är därför viktigt att *både* deltagandet i träningen *och* arbetsbelastningen registreras kontinuerligt under tränings- och uppföljningsperioden.



I andra studier har man utvärderat flera åtgärder tillsammans, till exempel utbildning och fysisk träning – med positiv effekt på förekomsten av besvär (Alexandre m.fl., 2001). Nackdelen med dessa studier är att man ej kan utvärdera vad det är i interventionen som har bidragit/ej har bidragit till den positiva effekten.

Träningens långtidseffekter på besvären i de studier där längre uppföljningar gjorts går ofta ej att bedöma eftersom beskrivningen av hur träningen fortsatt efter interventionsperioden eller om andra faktorer kan ha haft betydelse under uppföljningsperioden saknas eller är oklart beskrivet. Det är av stort intresse att utvärdera långtidseffekter av träning på muskuloskeletal hälsa. I framtida studier bör man registrera både den fortsatta träningen och förändringar i arbetsmiljön och i viss utsträckning även vad som händer på fritiden, till exempel fysisk aktivitet.

För att få djupare kunskap om hur fysisk träning kan förbättra muskuloskeletal hälsa och minska risken för muskuloskeletal ohälsa behövs fler studier som tar hänsyn till ovan metodologiska aspekter. Framtida studier bör därför sträva efter hög metodologisk kvalitet särskilt vad gäller:

- urvalet av deltagare till studien och fördelning mellan interventions- och kontroll- respektive referentgrupp
- prospektiva studier med uppföljning under minst ett år
- träningsprogrammets utformning speciellt med avseende på träningens specificitet i förhållande till arbetsbelastningen, dos-respons förhållande mellan träning och muskuloskeletal hälsa samt vilken träningsmängd som behövs för att bibehålla en uppnådd positiv effekt på muskuloskeletal hälsa
- god tillförlitlighet och känslighet att mäta en förändring hos mätinstrument som används för att mäta både effekten av träningen och effekten på besvär
- registrering av deltagandet i träningen och förändringar i arbetsbelastningen
- hur man skapar motivation för att fullfölja goda träningsvanor.

#### 4.7 Avslutande reflexion – Träna men glöm inte arbetsmiljön

Denna litteraturgenomgång har enbart granskat studier som undersökt samband mellan fysisk träning på eller med anknytning till arbetet och muskuloskeletal hälsa – minskad förekomst av besvär. Det bör i detta sammanhang särskilt framhållas att fysisk aktivitet/träning aldrig bör ses som en åtgärd skild från andra faktorer som påverkar muskuloskeletal hälsa. Fysisk träning måste alltid kopplas till variation av belastning och arbetsuppgifter i hela arbetssituationen – i detta sammanhang bör både betalt och ej betalt arbete räknas in.

En annan faktor som därför bör framhållas är vikten av att uppmärksamma vad i den yttre belastningen som kan förändras eller minskas till exempel genom förändring av arbetsorganisation och arbetsrutiner, bättre anpassade arbetsplatser eller avlastande hjälpmedel. Detta kan också vara en anledning till att man i stu-

dier där fysisk träning jämförs med en alternativ aktivitet, till exempel ergonomiska åtgärder eller stresshantering, kan finna att båda åtgärderna har en positiv effekt på besvären.

## 5. Sammanfattning

Barnekow Bergkvist M (2006) *Kan fysisk träning i arbetslivet förbättra muskuloskeletal hälsa? En kunskapsöversikt*. Arbete och Hälsa 2006:12, Arbetslivsinstitutet, Stockholm.

Denna litteraturgenomgång ger stöd för att regelbunden fysisk träning har en positiv effekt på muskuloskeletal hälsa i den kroppsdel som träningen fokuserat på:

- specifik styrketräning av bålmusklerna cirka 1–2 gånger/vecka kan ha en positiv effekt på *ländryggsbesvär för kvinnor och män* med tungt rörligt eller blandat arbete inom till exempel vård och industri
- specifik träning av styrka och/eller muskulär uthållighet i skuldra och arm respektive halsens muskler cirka 1–2 gånger/vecka under 10–12 veckor kan ge minskade symtom i *nacke-skuldra respektive nacken hos kvinnor* inom arbeten med låg belastning och brist på variation.

Samband mellan fysisk träning och förbättring av motsvarande fysiska förmåga och en positiv effekt på muskuloskeletal hälsa – förekomst av besvär förekommer framförallt i de studier som uppfyller kriterier på randomiserad fördelning, specificerat träningsinnehåll, träningspassets längd och dokumenterad positiv effekt av träningen på motsvarande fysiska kapacitet/funktionsförmåga. I alla studierna förekommer dock större eller mindre metodologiska brister, något som försvårar bedömningen eftersom det kan ha medfört såväl överskattning som underskattning av träningens effekt på ländryggsbesvär och nack-skulderbesvär. Framtida studier bör därför sträva efter hög metodologisk kvalitet särskilt vad gäller 1) urvalet av deltagare till studien och fördelning till interventions och kontrollgrupp; 2) träningsprogrammets utformning, registrering av deltagandet i träningen och förändringar i arbetsbelastning; 3) god tillförlitlighet och känslighet att mäta en förändring hos de mätinstrument som används för att mäta effekten av träningen.

## 6. Summary in English

Barnekow Bergkvist M (2006) *Effect of worksite physical exercise on musculoskeletal health*. Arbete och Hälsa 2006:12, Natoinal Institute for Working Life, Stockholm.

This literature review gives support for a positive health effect of regular physical exercise matching the physical demands at work and the anatomical origin of disorder:

- specific trunk muscle exercises ca 1–2 times/week can have a positive effect on low back disorders among women/men with heavy vigorous or varied job tasks working in different health care or industrial settings
- specific shoulder-arm and neck exercises ca 1–2 times/week can have a positive effect on neck-shoulder and neck disorders, respectively, among women with light repetitive or monotonous job tasks working in different office settings.

Overall, associations between physical exercise and improvement in related physical performance and musculoskeletal health – disorders were found in those studies which met the criteria of randomized allocation, specified exercises, frequency and duration of the exercise session and documented effect from exercise on the corresponding physical capacity. Minor or major methodological deficiencies are, however, present in many of the intervention studies that impair the assessment as they can lead to an over- as well as an underestimation of the effect of training. Future studies should therefore focus on high methodological quality especially regarding 1) research design, inclusion criteria, allocation to intervention and control group; 2) exercise program, registration of compliance to training and changes of occupational load; 3) high accuracy of the effect measures.

## 7. Referenser

- ACSM (1998) "American College of Sports Medicine position stand on The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults", *Med Sci Sports Exerc*, 1998;30(6):975–991.
- ACSM (2002) "American College of Sports Medicine position stand on Progression models in resistance training for healthy adults", *Med Sci Sports Exerc*, 2002;34(2):364–380.
- Ahlgren C, Waling K, Kadi F, Djupsjobacka M, Thornell LE & Sundelin G (2001) "Effects on physical performance and pain from three dynamic training programs for women with work-related trapezius myalgia" *J Rehabil Med*, 2001;33(4):162–169.
- Alexandre NM, de Moraes MA, Correa Filho HR & Jorge SA (2001) "Evaluation of a program to reduce back pain in nursing personnel", *Rev Saude Publica*, 2001;35(4):356–361.
- Almeida SA, Williams KM, Shaffer RA & Brodine SK (1999) "Epidemiological patterns of musculoskeletal injuries and physical training", *Med Sci Sports Exerc*, 1999;31:1176–1182.
- Arbetsmiljöverket (2003) *Arbetsorsakade besvär*. Örebro: Statistiska centralbyrån.
- Arbetsmiljöverket (2005) "Statistik om belastningsskador" <http://www.av.se>.
- Augustsson J & Thomeé R (2001) "Styrketräning vid rehabilitering", *Svensk idrottsforskning*, 2001;10(3):65–71.
- Baranto A (2006) "Unga elitidrottare drabbas av överbelastningsskador i ryggen", *Svensk idrottsforskning*, 2006;15(2):27–29.
- Bergkvist M, Hedberg G & Rahm M (1992) *Utvärdering av test för bedömning av styrka, rörlighet och koordination*. Arbete och Hälsa 1992:5, Solna: Arbetslivsinstitutet.
- Biering-Sörensen F (1984) "Physical measurements as risk indicators for low back trouble over a one-year period", *Spine*, 1984;9(2):106–109.
- Buckle PW & Devereux JJ (2002) "The nature of work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders", *Appl Ergon*, 2002;33:207–217.
- Börjesson M & Jonsdottir I (2004) "Fysisk aktivitet som profylax och terapi vid stressrelaterade tillstånd", *Läkartidningen*, 2004;101(15–16):1394–1397.
- Börjesson M, Karlsson J & Mannheimer C (2003) "Smärta", i Ståhle A (red) *FYSS:Fysisk aktivitet i sjukdomsprevention och sjukdomsbehandling*. Rapport Nr 2003:44, Stockholm: Statens Folkhälsoinstitut.
- Carpenter DM & Nelson BW (1999) "Low back strengthening for the prevention and treatment of low back pain", *Med Sci Sports Exerc*, 1999;31(1):18–24.
- Caspersen CJ, Powell KE & Christenson GM (1985) "Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions for health-related research", *Publ Health Rep*, 1985;100(2):126–130.
- Chiu TT, Law EY & Chiu TH (2005) "Performance of craniocervical flexion test in subjects with and without chronic neck pain", *J Orthop Sports Phys Ther*, 2005;35(9):567–571.
- Dehlin O, Berg S, Andersson GB & Grimby G (1981) "Effect of physical training and ergonomic counselling on the psychological perception of work and on the subjective assessment of low-back insufficiency", *Scand J Rehabil Med*, 1981;13(1):1–9.
- Dehlin O, Berg S, Hedenrud B, Andersson G & Grimby G (1978) "Muscle training, psychological perception of work and low-back symptoms in nursing aides. The effect of trunk and quadriceps muscle training on the psychological perception of work and on the subjective assessment of low-back insufficiency. A study in a geriatric hospital", *Scand J Rehabil Med*, 1978;10(4):201–209.
- Donchin M, Woolf O, Kaplan L & Floman Y (1990) "Secondary prevention of low-back pain. A clinical trial", *Spine*, 1990;15(12):1317–1320.

- Dyrssen T, Svedenkrans M & Paasikivi J (1989) "Muskelträning vid besvär i nacke och skuldror effektiv behandling för att minska smärta", *Läkartidningen*, 1989;86(22): 2116, 2118–2120.
- Ebenbichler GR, Oddsson LIE, Kollmitzer J & Erim Z (2001) "Sensory-motor control of the lower back: implications for rehabilitation", *Med Sci Sports Exerc*, 2001;33(11):1889–1898.
- Eklblom B & Nilsson J (2000) *Aktivt liv – Vetenskap & praktik*. Farsta: SISU Idrottsböcker AB.
- Eriksen HR, Ihlebaek C, Mikkelsen A, Gronningsaeter H, Sandal GM & Ursin H (2002) "Improving subjective health at the worksite: a randomized controlled trial of stress management training, physical exercise and an integrated health programme", *Occup Med*, 2002;52(7): 383–391.
- Falla D, Bilenkij G & Jull G (2004) "Patients with chronic neck pain demonstrate altered patterns of muscle activation during performance of a functional upper limb task", *Spine*, 2004;29(13):1436–1440.
- Fries JF, Singh G, Morfeld D, O'Driscoll P & Hubert H (1996) "Relationship of running to musculoskeletal pain with age. A six-year longitudinal study", *Arth Rheum*, 1996;39:64–72.
- Gerdle B, Brulin C, Elert J, Eliasson P & Granlund B (1995) "Effect of a general fitness program on musculoskeletal symptoms, clinical status, physiological capacity, and perceived work environment among home care service personnel", *J Occup Rehab*, 1995;5:1–16.
- Graves JE, Pollock ML & Foster DN m.fl (1990) "Effect of training frequency and specificity on isometric lumbar extension strength" *Spine*, 1990;15:504–9.
- Grönningaeter H, Hytten K, Skauli G, Christensen CC & Ursin H (1992) "Improved health and coping by physical exercise or cognitive behavioral stress management training in a work environment", *Psychol Health*, 1992;7:147–163.
- Gundewall B, Liljeqvist M & Hansson T (1993) "Primary prevention of back symptoms and absence from work. A prospective randomized study among hospital employees", *Spine*, 1993;18(5):587–594.
- Hagberg M, Harms-Ringdahl K, Nisell R & Wigaeus Hjelm E (2000) "Rehabilitation of neck-shoulder pain in women industrial workers: a randomized trial comparing isometric shoulder endurance training with isometric shoulder strength training", *Arch Phys Med Rehabil*, 2000;81(8):1051–1058.
- Hagberg M, Wigaeus Hjelm E, Hellström S, Josephson M, Olivius G, Andersson BI, Ekström E, Engkvist IL, Frieberg O, Holmboe G, Jansson AL, Welding AK & Wiklund S (1993) "Fysisk träning av vårdpersonal förebyggde muskuloskeletal sjuklighet", Undersökningsrapport 1993:20, Solna: Arbetsmiljöinstitutet.
- Hannan MT, Felson DT, Anderson JJ & Naimark A (1993) "Habitual physical activity is not associated with knee osteoarthritis: The Framingham study", *J Rheum*, 1993;20:704–709.
- Harma MI, Ilmarinen J, Knauth P, Rutenfranz J & Hanninen O (1988) "Physical training intervention in female shift workers: I. The effects of intervention on fitness, fatigue, sleep, and psychosomatic symptoms", *Ergonomics*, 1988;31(1):39–50.
- Hart LE (1994) "Exercise and soft tissue injury", *Baillieres Clin Rheumatol*, 1994;8:137–148.
- Henriksson J & Sundberg CJ (2003) "Allmänna effekter av fysisk aktivitet", i Ståhle A (red) *FYSS: Fysisk aktivitet i sjukdomsprevention och sjukdomsbehandling*. Rapport Nr 2003:44, Stockholm: Statens folkhälsoinstitut.
- Hildebrandt VH, Bongers PM, Dul J, van Dijk FJH & Kemper HCG (2000) "The relationship between leisure time, physical activities and musculoskeletal symptoms and disability in worker populations", *Int Arch Environ Health*, 2000;73:507–518.
- Hilyer JC, Brown KC, Sirls AT & Peoples L (1990) "A flexibility intervention to reduce the incidence and severity of joint injuries among municipal firefighters", *J Occup Med*, 1990; 32:631–637.
- Hodges P & Jull G (2000) "Does strengthening the abdominal muscles prevent low back pain?", *J Rheumatol*, 2000;27(9):2286–2288.

- Hodges P (2000) "The role of the motor system in spinal pain: implications for rehabilitation of the athlete following lower back pain", *J Sci Med Sport*, 2000;3(3):243–253.
- Horneij E, Hemborg B, Jensen I & Ekdahl C (2001) "No significant differences between intervention programmes on neck, shoulder and low back pain: a prospective randomized study among home-care personnel", *J Rehabil Med*, 2001;33(4):170–176.
- Huang Y, Macera CA, Blair SN, Brill PA, Kohl HW & Kronenfeld JJ (1998) "Physical fitness, physical activity, and functional limitation in adults aged 40 and older", *Med Sci Sports Exerc*, 1998;30(9):1430–1435.
- Ilmarinen J, Louhevaara V, Korhonen O, Nygård CH, Hakola T & Suvanto S (1991a) "Changes in maximal Cardiorespiratory capacity among aging municipal employees", *Scand J Work Environ Health*, 1991;17:99–109.
- Ilmarinen J, Tuomi K, Eskelinen L, Nygård CH, Huuhtanen P & Klockars M (1991b) "Summary and recommendations of a project involving cross-sectional and follow-up studies on the aging worker in Finnish municipal occupations 1981–1985", *Scand J Work Environ Health*, 1991;17:135–141.
- Janlert U (2000) *Folkhälsovetenskapligt lexikon*. Borås: Natur och kultur & Folkhälsoinstitutet.
- Jull G, Kristjansson E & Dall'Alba P (2004) "Impairment in the cervical flexors: a comparison of whiplash and insidious onset neck pain patients", *Manual Therapy*, 2004;9:89–94.
- Jull GA & Richardson CA (2000) "Motor control problems in patients with spinal pain: a new direction for therapeutic exercise", *J Manip Phys Ther*, 2000;23:115–117.
- Kaplansky BD, Wei FY & Reecer MV (1998) "Prevention strategies for occupational low back pain", *Occup Med*, 1998;13(1):33–45.
- Karlqvist L, Leijon O & Härenstam A (2003) "Physical demands in working life and individual physical capacity", *Eur J Appl Physiol*, 2003;89(6):536–547.
- Kellett KM, Kellett DA & Nordholm LA (1991) "Effects of an exercise program on sick leave due to back pain", *Phys Ther*, 1991;71(4):283–291.
- Keyserling MW (2000a) "Workplace risk factors and occupational musculoskeletal disorders, Part 1: A review of biomechanical and psychophysical research on risk factors associated with low-back pain", *Am Ind Hyg Assoc J*, 2000;61:39–50.
- Keyserling MW (2000b) "Workplace risk factors and occupational musculoskeletal disorders, Part 2: A review of biomechanical and psychophysical research on risk factors associated with upper extremity disorders", *Am Ind Hyg Assoc J*, 2000;61:231–243.
- Kilbom A & Torgén M (1996) "Fysisk förmåga och hälsa bland äldre i yrkeslivet", i Aronsson G & Kilbom Å (red) *Arbete efter 45. Historiska, psykologiska och fysiologiska perspektiv på äldre i arbetslivet*. Solna: Arbetslivsinstitutet.
- Kim Y-P, Kim H, Shin MS, Chang HK, Jang MH, Shin MC, Lee SJ, Lee HH, Yoon JH, Jeong IG & Kim CJ (2004) "Age-dependence of the treadmill exercise on cell proliferation in the dentate gyrus of rats", *Neuroscience letters*, 2004;355:152–154.
- Knapik JJ, Banderet LE, Vogel JA, Bahrke MS & O'Connor JS (1996) "Influence of age and physical training on measures of cardiorespiratory and muscle endurance", *Eur J Appl Physiol*, 1996;72:490–495.
- Kraemer WJ, Mazzetti SA, Nindl BC, Gotshalk LA, Volek JS, Bush JA, Marx JO, Dohi K, Gomez AL, Miles M, Fleck SJ, Newton RU & Hakkinen K (2001) "Effect of resistance training on women's strength/power and occupational performances", *Med Sci Sports Exerc*, 2001;33(6):1011–1025.
- Kuorinka I, Alaranta H & Erich I (1995) "Prevention of musculoskeletal disorders at work: Validation and reliability in a multicenter intervention study", *Int J Ind Ergon*, 1995;15:437–446.
- LaFontaine TP, DiLorenzo TM, Frensch PA, Stucky-Ropp RC, Bargman EP & McDonald DG (1992) "Aerobic exercise and mood. A brief review, 1985–1990", *Sport Med*, 1992;13:160–170.

- Lane NE, Bloch DA, Wood PD & Fries JF (1987) "Aging, long-distance running, and the development of musculoskeletal disability", *Am J Med*, 1987;82:772–780.
- Lane NE, Hochberg MC, Pressman A, Scott JC & Nevitt MC (1999) "Recreational physical activity and the risk of osteoarthritis of the hip in elderly women", *J Rheumatol*, 1999;26(4):849–854.
- Leino PI (1993) "Does leisure time physical activity prevent low back disorders? A prospective study of metal industry employees", *Spine*, 1993;18:863–871.
- Linton SJ, Hellsing AL & Bergstrom G (1996) "Exercise for workers with musculoskeletal pain: Does enhancing compliance decrease pain", *J Occup Rehab*, 1996;6:177–190.
- Lundblad I, Elert J & Gerdle B (1999) "Randomized controlled trial of physiotherapy and feldenkrais interventions in female workers with neck-shoulder complaints", *J Occup Rehab*, 1999;9:179–194.
- McArdle W, Katch F & Katch V (1991) *Exercise physiology: energy, nutrition and human performance*. 3rd ed. Philadelphia: Lea & Febiger.
- Mior S (2001) "Exercise in the treatment of chronic pain", *Clin J Pain*, 2001;17(4 Suppl):S77–85.
- Miranda H, Viikari-Juntura E, Martikainen R, Takala EP & Riihimaki H (2001a) "Physical exercise and musculoskeletal pain among forest industry workers", *Scand J Med Sci Sports*, 2001;11(4):239–246.
- Miranda H, Viikari-Juntura E, Martikainen R, Takala EP & Riihimaki H (2001b) "A prospective study of work related factors and physical exercise as predictors of shoulder pain", *Occup Environ Med*, 2001;58(8):528–534.
- Mobily K (1982) "Using physical activity and recreation to cope with stress and anxiety: A review", *Am Correct The J*, 1982;36:77–81.
- Mooney V, Kron M, Rummerfield P & Holmes B (1995) "The effect of workplace based strengthening on low-back injury rates: A case study in the strip-mining industry", *J Occup Rehab*, 1995;5:157–167.
- Nurminen E, Malmivaara A, Ilmarinen J, Ylostalo P, Mutanen P, Ahonen G & Aro T (2002) "Effectiveness of a worksite exercise program with respect to perceived work ability and sick leaves among women with physical work", *Scand J Work Environ Health*, 2002;28:85–93.
- Nygård C-H, Kilbom Å, Wigaeus Hjelm E, Winkel J & group SMS (1994) "Life-time occupational exposure to heavy work and individual physical capacity", *Int J Ind Ergon*, 1994;14:365–372.
- O'Sullivan PB, Phyt GDM, Twomey LT & Allison GT (1997) "Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis", *Spine*, 1997;22:2959–2967.
- Oldervoll LM, Ro M, Zwart JA & Svebak S (2001) "Comparison of two physical exercise programs for the early intervention of pain in the neck, shoulders and lower back in female hospital staff", *J Rehabil Med*, 2001;33:156–161.
- Olsen O, Vingård E, Köster M & Alfredsson L (1994) "Etiologic fractions for physical work load, sports and overweight in the occurrence of coxarthrosis", *Scand J Work Environ Health*, 1994;20:184–188.
- Panush RS & Lane NE (1994) "Exercise and the musculoskeletal system", *Baillieres Clin Rheumatol*, 1994;8:79–102.
- Parentmark G, Engvall B & Malmkvist AK (1988) "Ergonomic on-the-job training of assembly workers", *Appl Ergon*, 1988;19:143–146.
- Pate RR (1995) "Physical activity and health: Dose-response issues", *Res Q Exerc Sport*, 1995;66(4):313–317.
- Perkiö-Mäkelä M (1999b) "Influence of exercise-focused group activities on the physical activity, functional capacity, and work ability of female farmers – a three-year follow-up", *Int J Occup Saf Ergon*, 1999;5:381–394.



- Perkiö-Mäkelä M (2001) "Exercise and ergonomics-focused group counseling among female farmers", *Occupational Ergonomics*, 2001;2:239–250.
- Perkiö-Mäkelä M, Notkola V & Husman K (1999a) "Activities supporting work ability as a part of farmers' occupational health services", *J Occup Rehab*, 1999;9:107–114.
- Persson A, Naylor A, Jonsdottir I, Nyberg F, Eriksson P & Thorlin T. (2004) "Differential regulation of hippocampal progenitor proliferation by opioid receptor antagonists in running and non-running spontaneously hypertensive rats", *European J Neuroscience*, 2004;19:1847–1855.
- Pohjonen T & Ranta R (2001) "Effects of worksite physical exercise intervention on physical fitness, perceived health status, and work ability among home care workers: five-year follow-up", *Prev Med*, 2001;32:465–475.
- Pohjonen T, Louhevaara V, Punakallio A & Korhonen O (1994) "Effects of a work-site exercise intervention on physical fitness and musculoskeletal disorders of home care personnel", *Proceedings of the 12th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Toronto, Canada, 15–19 August*. 1994;6:153–155.
- Proper KI, Koning M, van der Beek AJ, Hildebrandt VH, Bosscher RJ & van Mechelen W (2003) "The effectiveness of worksite physical activity programs on physical activity, physical fitness, and health", *Clin J Sport Med*, 2003;13:106–117.
- Ramel E, Thorsson O & Wollmer P (1997) "Fitness training and its effect on musculoskeletal pain in professional ballet dancers", *Scand J Med Sci Sports*, 1997;7(5):293–298.
- Rissanen A, Heliövaara M, Alaranta H, Taimela S, Mälkiä E, Knekt P, Reunanen A & Aromaa A (2002) "Does good trunk extensor performance protect against back-related work disability?", *J Rehabil Med*, 2002;34:62–66.
- Salmon P (2001) "Effects of physical exercise on anxiety, depression, and sensitivity to stress: A unifying theory", *Clin Psych*, 2001;21(1):33–61.
- Sandmark H & Vingård E (1999) "Sports and risk for severe osteoarthritis of the knee", *Scand J Med Sci Sports*, 1999;9(5):279–284.
- Schnohr P, Kristensen TS, Prescott E & Scharling H (2005) "Stress and life dissatisfaction are inversely associated with jogging and other types of physical activity in leisure time – The Copenhagen City Heart Study", *Scand J Med Sci Sports*, 2005;15:107–112.
- Scott AC (2002) "Maximizing performance and the prevention of injuries in competitive athletes", *Curr Sports Med Rep*, 2002;1:184–180.
- Shrier I & Grossal K (2000) "Myths and truths of stretching", *Phys Sport*, 2000;28(8):1–9.
- Skargren E & Oberg B (1996) "Effects of an exercise program on musculoskeletal symptoms and physical capacity among nursing staff", *Scand J Med Sci Sports*, 1996;6(2):122–130.
- Skargren E & Oberg B (1999) "Effects of an exercise programme on organizational/psychosocial and physical work conditions, and psychosomatic symptoms", *Scand J Rehabil Med*, 1999; 31(2):109–115.
- Socialstyrelsen (2001) *Folkhälsorapport 2001*. SoS Artikelnr. 2001-111-2, Stockholm: Epidemiologiskt centrum.
- Stenlund B (1993) "Shoulder tendinitis and osteoarthritis of the acromioclavicular joint and their relation to sports", *Br J Sports Med*, 1993;27(2):125–130.
- Taimela S, Kujala UM & Osterman K (1990) "Intrinsic risk factors and athletic injuries", *Sport Med*, 1990;9:205–215.
- Takala EP, Viikari-Juntura E & Tynkkynen EM (1994) "Does group gymnastics at the workplace help in neck pain? A controlled study", *Scand J Rehabil Med*, 1994;26(1):17–20.
- Torgén M, Punnett L, Alfredsson L & Kilbom A (1999) "Physical capacity in relation to present and past physical load at work: A study of 484 men and women aged 41 to 58 years", *Am J Ind Med*, 1999;36:388–400.
- Waling K, Järvholm B & Sundelin G (2002) "Effects of training on female trapezius Myalgia: An intervention study with a 3-year follow-up period", *Spine*, 2002;27(8):789–796.

- Waling K, Sundelin G, Ahlgren C & Järvholm B (2000) "Perceived pain before and after three exercise programs – a controlled clinical trial of women with work-related trapezius myalgia", *Pain*, 2000;85(1-2):201–207.
- Van den Heuvel SG, Heinrich J, Jans MP, van der Beek AJ & Bongers PM (2005) "The effect of physical activity in leisure time on neck and upper limb symptoms", *Prev Med*, 2005;41(1): 260–267.
- Vasseljen O, Jr., Johansen BM & Westgaard RH (1995) "The effect of pain reduction on perceived tension and EMG-recorded trapezius muscle activity in workers with shoulder and neck pain", *Scand J Rehabil Med*, 1995;27(4):243–252.
- Westgaard RH & Winkel J (1997) "Ergonomic intervention research for improved musculoskeletal health: A critical review", *Int J Ind Ergon*, 1997;20:463–500.
- Wigaeus Hjelm E, Hagberg M, Hellström S & Group U-S (1997) "Prevention of musculoskeletal disorders in nursing aides by physical training" *Ergonomics*, 1997;20:463–500.
- Vingård E (1991) *Work, sports, overweight and osteoarthritis of the hip. Epidemiological studies. Arbete och Hälsa 1991:25*, Solna: Arbetsmiljöinstitutet.
- Vuori I (1995) "Exercise and physical health: Musculoskeletal health and functional capabilities", *Res Q Exerc Sport*, 1995;66:276–285.
- Vuori IM (2001) "Dose-response of physical activity and low back pain, osteoarthritis, and osteoporosis", *Med Sci Sports Exerc*, 2001;33(6 Suppl).
- Ylinen J, Takala EP, Nykanen M, Hakkinen A, Malkia E, Pohjolainen T, Karppi SL, Kautiainen H & Airaksinen O (2003) "Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial", *JAMA* 2003;289:2509–2516.
- Åkerstedt T (2004) "Sömn som återhämtning efter stress", *Läkartidningen*, 2004;101(17):1501–1505.
- Åstrand PO (1992) "Why exercise?", *Med Sci Sports Exerc*, 1992;24:153–162.
- Åstrand PO, Rodahl K, Dahl H & Stromme S (2003) *Textbook of work physiology: physiological bases of exercise*. 4th ed. New York: McGraw-Hill.

**Tabell 4.** Samband mellan fysisk aktivitet/träning och muskuloskeletala besvär inom olika yrken/arbeten som är tunga och rörliga.

Studie	Deltagare	Design	Intervention	Muskuloskeletala besvär/smärta	Resultat: Jämförelse mellan (vs) grupperna: 0 = ej effekt + = bättre - = sämre	Andra effekter	Resultat: Jämförelse mellan (vs) grupperna: 0 = ej effekt + = bättre - = sämre	Kommentar
Dehlin m.fl. 1978, 1981	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sjukvårdspersonal<sup>1)</sup> undersköterskor, vårdbiträde:</li> <li>• 45 kvinnor</li> <li>• varav 39 deltog (bortfall 13%)</li> <li>• Besvär <math>\geq 1</math> g/v, <math>\geq 6</math> mån</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ej randomiserad</li> <li>• Compliance: 87% i Grp1 och 79% i Grp2 deltog enligt 'schema'<sup>2)</sup></li> <li>• Mätning e 8v</li> </ul>	<p><b>Tre grupper</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Styrketräning och kondition: 45 min, 2 ggr/v, 8v</li> <li>2. Ergonomi &amp; lyftteknik: 1g/v, 8v</li> <li>3. Kontrollgrupp</li> </ol>	<p><b>Ländryggsmärta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frågeformulär:</li> <li>• Frekvens 0</li> <li>• Intensitet 0</li> <li>• Varaktighet +1 vs 2 e 8v</li> <li>• Smärtmedicin-intag 0</li> </ul>	<p>Styrka: sit-ups, rygg- och knästräckning</p> <p>Kondition (VO<sub>2max</sub>)</p> <p>Psykosociala faktorer: arbetsledning/-kamrater nöjd med arbetet/info/utb</p>	<p>+ 1 vs 2 e 8v</p> <p>+ 1 vs 2,3 e 8v</p> <p>+ 1 vs 2,3 e 8v</p> <p>0</p>	<p>Ej matchad fördelning till kontrollgrupp</p> <p>Träning av styrka i bukmskler, rygg- och benmskler</p> <p>Små grupper ger låg power</p>	
Donchin m.fl. 1990	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sjukhuspersonal vård-, teknisk-, administrativ</li> <li>• 48 män och 94 kvinnor deltog (bortfall: oklart)</li> <li>• Besvär <math>\geq 3</math> ggr/år</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Randomiserad</li> <li>• Compliance: Grp1 deltog i medel ca 1 g/v<sup>3)</sup></li> <li>• Mätning e 3, 9 och 12 mån: ej uppg. om hur trän. fortsatte</li> </ul>	<p><b>Tre grupper</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Styrketräning och rörlighet: 45 min, 2 ggr/v, 3 mån</li> <li>2. Ryggskola: 90 min, 5 ggr, 2 mån</li> <li>3. Kontrollgrupp</li> </ol>	<p><b>Ländryggsmärta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frågeformulär:</li> <li>• Frekvens: episod senaste månaden</li> </ul>	<p>Styrka: bukmskler ryggmskler</p> <p>Uthållighet: ryggmskler</p> <p>Rörlighet: ryggmskler</p> <p>Rörlighet: ryggböj. frmt ryggböj. bkt</p>	<p>+ 1 vs 2 e 3 mån</p> <p>0</p> <p>0</p> <p>+ 1 vs 2,3 e 3, 9, 12 mån</p>	<p>Träning av bukmskler och rörlighet i ryggen</p> <p>Träning av ryggstyrka</p> <p>ingick ej i programmet</p> <p>Analyserna justerade för kön</p> <p><i>Intention to treat</i> analyser</p>	
Gundewall m.fl. 1993	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sjukvårdspersonal<sup>1)</sup> sjuksköterskor, undersköterskor</li> <li>• 68 kvinnor (1 man) varav 50 deltog (bortfall 13%)</li> <li>• Med och utan besvär</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Randomiserad</li> <li>• Compliance: Grp1 deltog i medel 1-2 ggr/v<sup>4)</sup></li> <li>• Mätning e 13 mån</li> </ul>	<p><b>Två grupper</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Styrkeuthållighet i rygg- och benmskler: 20 min, -, 13 mån</li> <li>2. Kontrollgrupp</li> </ol>	<p><b>Ländryggsmärta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frågeformulär:</li> <li>• Frekvens: episod</li> <li>• Intensitet</li> <li>• Sjukskränvaro p.g.a. ländryggsbesvär (dagar)</li> <li>• Total kostnad/vinst</li> </ul>	<p>Styrka: ryggmskler (statisk)</p>	<p>+ 1 vs 2 e 13 mån</p> <p>+ 1 vs 2 e 13 mån</p> <p>+ 1 vs 2 e 13 mån</p> <p>+ 1 vs 2 e 13 mån</p> <p>+ 1 vs 2 e 13 mån</p>	<p>Matchat för ålder, yrke och besvär</p> <p>Anst. 7,8/8,8 år</p> <p>Träning av styrka i bukmskler och ryggmskler</p>	
Hagberg m.fl. 1993 och Wigaeus Hjeltn m.fl. 1997	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vårdpersonal &amp; städpersonal</li> <li>• 159 kvinnor</li> <li>• varav 121 deltog e 6 mån och 112 e 1 år (bortfall 24% respektive 30%)</li> <li>• Ingen uppgift</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Randomiserad</li> <li>• Compliance: end. delt. <math>\geq 40\%</math> av träningen har analyserats (75% i Grp1 och 2)</li> <li>• Mätning e 6 och 12 mån: ej uppg. om hur trän. fortsatte</li> </ul>	<p><b>Tre grupper</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Styrketräning och uthållighet: 40 min, 2 ggr/v, 6 mån</li> <li>2. Konditionsträning 40 min, 2 ggr/v, 6 mån</li> <li>3. Ergonomi och stresshantering</li> </ol>	<p><b>Smärta i nacke, skuldra och rygg</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frågeformulär (NMQ) senaste 6 mån</li> <li>• Intensitet (VAS) - nacke-skuldra - rygg</li> <li>• Sjukskränvaro, total (dagar)</li> </ul>	<p>Styrka: skuldra</p> <p>Uthållighet: skuldra ryggmskler</p> <p>Kondition (VO<sub>2max</sub>)</p> <p>Upplevd ansträngning i arbetet</p>	<p>+ 1,2 vs 3 e 6 mån</p> <p>+ 1 vs 3 e 6 mån</p> <p>+ 1,2 vs 3 e 6 mån</p> <p>+ 2 vs 3 e 6, 12 mån</p> <p>+ 1,2 vs 3 (tendens) (e 6 mån, e 12 mån ingen uppgift)</p>	<p>Anst 12 år (6,5 år på senaste avdelningen)</p> <p>Träning av styrka i bukmskler och rygg- samt skulder-, arm- och benmskler</p>	

<sup>1)</sup> Geriatrisk/medicinsk avdelning <sup>2)</sup> Endast de som fullföljde träningen har analyserats <sup>3)</sup> 50% deltog  $\geq 2/3$  (ca 1-2 g/v) och 40% deltog  $\geq 1/3$  (ca 0,7 g/v) <sup>4)</sup> 6 ggr/mån

**Tabell 4.** Fortsättning: Tungt rörligt arbete.

Studie	Deltagare	Design	Intervention	Muskuloskeletala besvär/smärta	Resultat:	Andra effekter	Resultat:	Kommentar
•Författare	•Yrke/arbete	•Kontrollgrupp	Fysisk träning/ kontrollgrupp:	•Frågeformulär	Jämförelse mellan (vs) grupperna:	Fysisk kapacitet/ funktionsförmåga	Jämförelse mellan (vs) grupperna:	
•Årtal	•Antal: män/kv (bortfall)	•Compliance till träning	tid, frekvens, antal veckor	•Kliniska symtom	0 = ej effekt + = bättre - = sämre	Andra hälsoeffekter Psykosociala effekter m.m.	0 = ej effekt + = bättre - = sämre	
	•Inklusionskriterier	•Uppföljning						
Oldervoll m.fl. 2001	•Sjukhuspersonal (vård, tekn., adm.) •65 kvinnor - varav 45 deltog (bortfall 31%) •Arbeta $\geq 75\%$ Besvär $\geq 3$ mån. senaste året, ned- satt arbetsförmåga	•Matchad fördelning •Compliance: end. delt. $\geq 1$ g/v av träningen har analyserats (85% i Grp 1 och 2) •Mätning e 15 v och 10,5 mån.: ej uppg. om hur trän. fortsatte	<b>Två grupper</b> 1. Styrketräning: 60 min, 2 ggr/v, 15 v 2. Kondition: 60 min, 2 ggr/v, 15 v 3. Kontrollgrupp	<b>Smärta i nacke, skuldra, ländrygg</b> •Frågeformulär (NMQ): Index: antal smärtom- råde x tid x funktions- nedsättning (24p)	+ 1,2 vs 3 (0 1 vs 2) e 3,5, 10,5 mån	Kondition (VO <sub>2max</sub> ) Styrka	+ 2 vs 1 e 3,5 mån Ej mätt	Matchat för ålder, barn, yrke/arbete, smärtintensitet, kondition Arbetat 19/18 år Träning av dynamisk styrka i bål, arm, ben, koordination, rörlighet och avspänning
Härmä m.fl. 1988	•Sjukvårds personal •119 kvinnor varav 75 deltog (bortfall 27%) •Arbeta skift $\geq 1,5$ år Ålder 20-49 år Besvär: ej uppgift	•Randomiserad •Compliance: end. delt. ca $\geq 1$ g/v <sup>1)</sup> av träningen har analyserats (79%) •Mätning e 4 mån.	<b>Två grupper</b> 1. Motionsgymnastik konditionsträning och styrketräning: -, 2-6 ggr/v, 4 mån 2. Kontrollgrupp	<b>Smärta i nacke, skuldra, rygg och ben</b> •Frågeformulär: Index: förekomst av antal smärtområde (6 st)	+ 1 vs 2 e 4 mån	Kondition (VO <sub>2max</sub> ) Styrka (sit ups) Tröthet i arbetet Sömnkvalitet	+ 1 vs 2 e 4 mån + 1 vs 2 e 4 mån 0 + 1 vs 2 e 4 mån	Matchat för ålder, antal, barn, kondition och antal symptom
Skargren m.fl. 1996, 1999	•Sjukvårds personal •106 kvinnor, varav 86 deltog (bortfall 19%) •Arbeta dagtid Besvär: ej uppgift	•Cross-over design •Compliance: end. delt. $\geq 1$ g/v av träningen har analyserats (58%) •Mätning e 8v	<b>Två perioder</b> 1. Motionsgymnastik konditionsträning och styrketräning: 60 min, 2 ggr/v, 8 v 2. Kontroll period (washout period)	<b>Smärta i nacke, skuldra, arm och rygg</b> •Frågeformulär (NMQ): Index: förekomst av antal smärtområde (7st)	+ e trän period vs kontr period	Kondition (VO <sub>2max</sub> ) Styrka (knäext) Organisation: Arbetsplanering Arbetsstempo	+ trän. per. + trän. per. - e trän. per. + e kontr. per.	Wash-out period 4 mån Anställning heltid 53% Endast ökning för de som ej tränat förut
Gerdle m.fl. 1995	•Hemtjänstpersonal •97 kvinnor varav 77 deltog (bortfall 21%) •Arbeta $\geq 50\%$ Anställd $\geq 6$ mån Besvär: ej uppgift	•Randomiserad •Compliance: end. delt. $\geq 1$ g/v av träningen har analyserats (70%) •Mätning e 12 mån.	<b>Två grupper</b> 1. Motionsgymnastik kondition och styrketräning: 60 min, 2 ggr/v, 12 mån 2. Kontrollgrupp	<b>Smärta i nacke, skuldra, arm, rygg och ben</b> •Frågeformulär (NMQ): Index: förekomst av antal smärtområde (9 st) Intensitet (VAS) -nacke -ländrygg -ländrygg •Klinisk undersökning: - palpationsmärta - muskelötjbarhet Sjukfrånvaro, total (dagar)	0 <sup>1)</sup> e 1 år 0 0 + 1 vs 2 oklart + 1 vs 2 oklart 0	Kondition (VO <sub>2max</sub> ) Upplevd arbetssituation	0 -1 vs 2 e 1 år	

<sup>1)</sup> Dock signifikant skillnad mellan grupperna p.g.a. något mindre respektive mer (ej signifikant) besvär i tränings- respektive kontrollgruppen

**Tabell 4.** Fortsättning: Tungt rörligt arbete.

Studie	Deltagare	Design	Intervention	Muskuloskeletala besvär/smärta	Resultat:	Andra effekter	Resultat:	Kommentar
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Författare</li> <li>•Årtal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Yrke/arbete</li> <li>•Antal: män/kv (bortfall)</li> <li>•Inklusionskriterier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Kontrollgrupp</li> <li>•Compliance till träning</li> <li>•Uppföljning antal veckor</li> </ul>	<p><b>Fysisk träning/ kontrollgrupp:</b> tid, frekvens, antal veckor</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Frågeformulär</li> <li>•Klimiska symptom</li> </ul>	<p>Jämförelse mellan (vs) grupperna: 0 = ej effekt + = bättre - = sämre</p>	<p>Fysisk kapacitet/ funktionsförmåga Andra hälsoeffekter Psykosociala effekter m.m.</p>	<p>Jämförelse mellan (vs) grupperna: 0 = ej effekt + = bättre - = sämre</p>	
<p>Horneij m.fl. 2001</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Hemjättnpersonal</li> <li>•282 kvinnor varav 169 deltog vid 12, 18 mån (bortfall 40%)</li> <li>•Ingen uppgift</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Randomiserad block/kluster</li> <li>•Compliance: oklart</li> <li>•Mätning e 12 och 18 mån: Grp1 rapporterade mer hemträn. och Grp2 mer avspänn. övningar</li> </ul>	<p><b>Tre grupper</b> 1. Styrketräning, balanssträning och rörlighetsträning: ca 30 min, 2 ggr/v, 6 mån och konditionsträning: ≥20 min, 2 ggr/v, 6 mån 2. Stresshantering i grp 90 min, 1 g/v, 7 v 3. Kontrollgrupp</p>	<p><b>Smärta i nacke, skuldra och ländrygg</b> •Frågeformulär (NMQ): Index för förändring - nacke-skuldra 0 - ländrygg 0 Intensitet (VAS) - nacke-skuldra 0 - ländrygg (funktion) +1 vs 3 e 12 mån (0 1 vs 2)</p>	<p>Upplevd ansträngning i arbetet Psykosociala faktorer</p>	<p>Individuellt träningsprogram: instruktion och handledning efter 1 v, 2 v och 3 mån; träning på arbetstid plus hemträning Träning av styrka i bukmuskler, rygg-, arm- och benmuskler</p>	<p>+ 1 e 12 mån (0 1 vs 2,3) 0 1,3 vs -2 e 18 mån</p>	
<p>Pohjonen m.fl. 1994, 2001</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Hemjättnpersonal</li> <li>•87 kvinnor varav 70 deltog e 1 år/40 e 5 år (bortfall 20/54%)</li> <li>•Ingen uppgift</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ej randomiserad</li> <li>•Compliance: ingen uppgift</li> <li>•Mätning e 9 mån, 1 år och 5 år: ej uppg. om hur trän. fortsatte</li> </ul>	<p><b>Två grupper</b> 1. Motionsgymnastik konditionsträning och styrketräning: 60 min, 2 ggr/v, 9 mån 2. Kontrollgrupp</p>	<p><b>Smärta i nacke-skuldra och ländrygg</b> •Frågeformulär Frekvens (1-4) - nacke-skuldra 0 - ländrygg 0</p>	<p>Styrka: - buk-, benmuskler (dyn) - rygg muskler (stat) Kondition (VO<sub>2max</sub>) Rörlighet Arbetsförmåga: <i>work ability index</i></p>	<p>Matchat för ålder och arbetsuppgifter på gruppnivå</p>	<p>+ 1 vs 2 e 9, 1, 5 år + 1 vs 2 e 9, 1, år + 1 vs 2 e 9, 1 år + 1 vs 2 e 9, 1 år 0 1 vs 2 e 9 mån 0 1 vs -2<sup>1)</sup> e 1, 5 år</p>	
<p>Perkiö-Mäkelä 1999a och b, 2001</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Lantbrukare</li> <li>•150 kvinnor varav 126 deltog 110 var kvar e 1 år, 106 e 3 år, 91 e 6 år (bortfall 13, 16, 28%)</li> <li>•Ålder 25-45 år</li> <li>Besvär som ej påverkat arbetsförmåga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Randomiserad</li> <li>•Compliance: ingen uppgift</li> <li>•Mätning e 1, 3 och 6 år: ej uppg. om hur trän. fortsatte</li> </ul>	<p><b>Tre grupper</b> 1. Motionsgymnastik konditionsträning, styrka och rörlighet 1-2 t, 1-2 ggr/v, 10 v 2. Som ovan 1 + teori om ergonomi, hälsa och levnadsvanor: 2-3 t, 1-2 ggr/v, 10v 3. Kontrollgrupp</p>	<p><b>Smärta i nacke, skuldra, arm, rygg och ben</b> •Frågeformulär (NMQ): förekomst av besvär senaste 12 mån (antal kroppsdelar) Index1: nacke-skuldra-arm 0 Index2: ländrygg-ben e 1,3,6 år</p>	<p>Styrka: - buk-, benmuskler (dyn) - ryggmuskler (stat) Kondition(VO<sub>2max</sub>) Balans Fysisk aktivitet Arbetsförmåga: <i>work ability index</i></p>	<p>Matchat för ålder, besvär, odlad mark, fysisk aktivitet på fritiden</p>	<p>+ 1,2<sup>2)</sup> e 5 mån + 1,2<sup>2)</sup> e 5 mån 0 + 1,2 vs 3 e 1,3 år + 1,2 vs 3 e 1 år + 1,2 vs 3 e 1 år (0 e 3, 6 år)</p>	
<p>Hilyer m.fl. 1990</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Brandkärs-personal:</li> <li>•469 män (bortfall = ingen uppgift)</li> <li>•Ingen uppgift</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Randomiserad stationsvis</li> <li>•Compliance: ingen uppgift</li> <li>•Mätning e 6 mån och 2 år: ej uppg. om hur trän. fortsatte</li> </ul>	<p><b>Två grupper</b> 1. Rörlighetsträning i form av stretching: 30 min/arbetsskift 2-3 ggr/v, 6 mån 2. Kontrollgrupp</p>	<p><b>Skador i muskler och leder</b> Antal skador Kostnad för förlorad arbetstid p.g.a. skador</p>	<p>Rörlighet</p>	<p>Individuellt genomförande av stretching-övningarna</p>	<p>+ 1 vs 2 e 6 mån + 1 vs 2 e 2 år</p>	

<sup>1)</sup>Bibehållen *work ability* nivå i träningsgruppen men försämrad i kontrollgruppen <sup>2)</sup> 0 1,2 vs 3

**Tabell 4.** Fortsättning: Tungt rörligt arbete.

<b>Studie</b>	<b>Deltagare</b>	<b>Design</b>	<b>Intervention</b>	<b>Muskuloskeletala besvär /smärta</b>	<b>Resultat:</b>	<b>Andra effekter</b>	<b>Resultat:</b>	<b>Kommentar</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Författare</li> <li>•Årtal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Yrke/arbete</li> <li>•Antal: män/kv (bortfall)</li> <li>•Inklusionskriterier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Kontrollgrupp</li> <li>•Compliance till träning</li> <li>•Uppföljning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Fysisk träning/ kontrollgrupp: tid, frekvens, antal veckor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Frågeformulär</li> <li>•Kliniska symtom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Jämförelse mellan (vs) grupperna: 0 = ej effekt</li> <li>+ = bättre</li> <li>- = sämre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Fysisk kapacitet/ funktionsförmåga</li> <li>•Andra hälsoeffekter</li> <li>•Psykosociala effekter m.m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Jämförelse mellan (vs) grupperna: 0 = ej effekt</li> <li>+ = bättre</li> <li>- = sämre</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ramel m.fl. 1997</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Prof. dansare</li> <li>•24 anställda varav 20 deltog: 10 män och 10 kvinnor (bortfall 17%)</li> <li>•Ingen uppgift</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Randomiserad</li> <li>•Compliance: Grp 1 tränade extra i medel 1,3 g/v och 3 mån: 6 av 10 i Grp1 fortsatte träna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Två grupper</li> <li>1. Konditionsträning: valfria aktiviteter t.ex. cykling, jogging på ca 80% av maxpuls&gt; 30 min, 2 ggr/v, 10v ca 80% av maxpuls</li> <li>2. Kontrollgrupp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Smärta/besvär (14 kroppsdelar)</li> <li>•Frågeformulär: Intensitet: grad av nedsatt funktion</li> <li>pga smärta (0-4)</li> <li>Index: antal smärtområde x intensitet (56p)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Jämförelse mellan (vs) grupperna: 0 = ej effekt</li> <li>+ = bättre</li> <li>- = sämre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Kondition (VO<sub>2max</sub>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•+ 1 vs 2 e 10 v</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Matchat för kön, ålder, träningsnivå/kondition</li> <li>•Små grupper ger låg <i>power</i></li> </ul>

**Tabell 5.** Samband mellan fysisk aktivitet/träning och muskuloskeletala besvär inom olika yrken/arbeten med blandat arbete (varken tungt rörligt eller ensidigt lätt arbete).

Studie	Deltagare	Design	Intervention	Muskuloskeletala besvär /smärta	Resultat: Jämförelse mellan (vs) grupperna: 0 = ej effekt + = bättre - = sämre	Andra effekter	Resultat: Jämförelse mellan (vs) grupperna: 0 = ej effekt + = bättre - = sämre	Kommentar
Kellett m.fl. 1991	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Yrke/arbete</li> <li>•Antal: män/kv (bortfall)</li> <li>•Inklusionskriterier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Kontrollgrupp</li> <li>•Compliance till träning</li> <li>•Uppföljning</li> </ul>	<p><b>Två grupper</b></p> <p>1. Motionsgymnastik, konditionssträning, styrka och rörlighet 45 min, 1 g/v, 18 mån + en valfri aktivitet: ≥30 min, 1 g/v, 18 mån</p> <p>2. Kontrollgrupp</p>	<p><b>Ländryggsmärta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Register</li> <li>Frekvens: episoder</li> <li>Sjukfrånvaro p.g.a. ryggbesvär (dagar)</li> </ul>	<p>Kondition (VO<sub>2max</sub>)</p> <p>Styrka, bukmuskler</p> <p>Rörlighet</p>	<p>0 1 vs -2<sup>1)</sup></p> <p>Ej mätt</p> <p>Ej mätt</p>	<p>Låg aerob intensitet; fokus på arm- och bukmuskulstyrka, allmän rörelsekänsla</p>	
Linton m.fl. 1996	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tobaksindustri/transportföretag</li> <li>•28 män, 20 kvinnor varav 42 deltog (bortfall 12%)</li> <li>•Ej fysiskt aktiv</li> <li>Moderata ryggbesvär</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Randomiserad</li> <li>•Compliance: 50% i Grp1 och 30% i Grp2</li> <li>•Mätning e 6 mån</li> </ul>	<p><b>Två grupper</b></p> <p>1. Fri träning på professionell motionsanläggning + individuell handledning: ≥20 min, 2 ggr/v, 6 mån</p> <p>2. Fri träning som ovan 1. men ej handledning</p>	<p><b>Ländryggsmärta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Frågeformulär</li> <li>Intensitet (VAS)</li> <li>senaste 3 mån</li> <li>Smärta efter träning</li> </ul>	<p>Kondition (VO<sub>2max</sub>)</p> <p>Styrka, rörlighet</p>	<p>+ kompl. vs ej kompl.</p> <p>Ej mätt</p> <p>+ 1 vs 2 e 18 mån</p> <p>+ 1 vs 2 e 18 mån</p> <p>+ trän ≥2 ggr/v vs &lt;2 ggr/v e 6 mån</p>	<p>Endast referent grupp</p> <p>Individuellt genomföraande av träningen</p> <p>Träningen fokuserade på ökad kondition</p>	
Hagberg m.fl. 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Industrieföretag</li> <li>•77 kvinnor varav 69 fullföljde (bortfall 10%)</li> <li>•Besvär som lett till läkarbesök men ej långv. sjukfrånvaro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Randomiserad</li> <li>•Compliance: oklart</li> <li>•Mätning e 12 v och 6 mån:</li> <li>ej uppg. om hur trän. fortsatte</li> </ul>	<p><b>Två grupper</b></p> <p>1. Statisk styrka i skuldra-axel-arm: ca 20 min, 3 ggr/v, 12 v</p> <p>2. Statisk uthållighet i skuldra-axel-arm: 20 min, 3 ggr/v, 12 v</p>	<p><b>Smärta i nacke-skuldra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Frågeformulär:</li> <li>Intensitet (VAS) just nu/senaste veckan</li> <li>Medicintag</li> <li>Sjukdagar p.g.a. nack-skulderbesvär</li> </ul>	<p>Styrka i axeln (abd.flex,rot)</p> <p>Uthållighet (abd.flex.rot)</p> <p>Upplevd ansträngning i arbetet (RPE)</p>	<p>+ 1,2<sup>2)</sup> e 12 v, 6 mån</p> <p>0 (+ tendens)</p> <p>0 (+ tendens)</p> <p>+ grp1,2 e 3,6 mån</p> <p>+ grp1,2 e 3,6 mån</p> <p>+ 1 vs 2 e 3 mån</p>	<p>Endast referent grupp</p>	
Kuorinka m.fl. 1995, ref. till Kilpikari m.fl. 1990	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Manufakturindustri</li> <li>315 män och kvinnor (bortfall 15%)</li> <li>•Ingen uppgift</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Randomiserad</li> <li>•Compliance: ca 50% i Grp1 fullföljde trän.</li> <li>•Mätning e 1 år: ej uppg. om hur trän. fortsatte</li> </ul>	<p><b>Tre grupper</b></p> <p>1. Dynamisk styrka i nacke-skuldra: 10v<sup>3)</sup></p> <p>2. Ergonomiska åtgärder</p> <p>3. Kontrollgrupp</p>	<p><b>Smärta i nacke-skuldra</b></p> <p>Incidens (symtom och kliniska fynd)</p>	<p>Styrkemätning</p> <p>Ingen uppgift</p>	<p>Ingen uppgift</p>	<p>Originalartikel på finska</p> <p>Omorganisation i företagen under uppföljningen kan ha påverkat resultatet</p>	

<sup>1)</sup>Bibehållen kondition i träningsgruppen men försämrad i kontrollgruppen <sup>2)</sup>Ingen skillnad mellan träningsgrupperna <sup>3)</sup>Uppgifter om hur länge och antal gånger per vecka saknas

Tabell 5. Fortsättning: Blandat arbete.

Studie	Deltagare	Design	Intervention	Muskuloskeletala besvär/smärta	Resultat: Jämförelse mellan (vs) grupperna: 0 = ej effekt + = bättre - = sämre	Andra effekter	Resultat: Jämförelse mellan (vs) grupperna: 0 = ej effekt + = bättre - = sämre	Kommentar
Lundblad m.fl. 1999	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilindustri</li> <li>• 120 kvinnor varav 97 deltog 16 v (bortfall 20%)</li> <li>• Besvär som ej lett till långvarig sjukskrivning eller rehabilitering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Randomiserad</li> <li>• Compliance: end. delt. <math>\geq 50\%</math> av träningen har analyserats (61% i Grp1, 47% i Grp2)</li> <li>• Mätning e 22 v</li> </ul>	<p><b>Tre grupper</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kroppskänedom enligt Feldenkreis: 50 min, 1 g/v, 16 v</li> <li>2. Sjukgymnastik i grupp med ryggskola &amp; kroppskänedom: 50 min, 2 ggr/v, 16 v</li> <li>3. Kontrollgrupp</li> </ol>	<p><b>Smärta i nacke-skuldra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frågeformulär (NMQ)</li> <li>Nackbesvär senaste 7 d: +1 vs 2,3</li> <li>Skulderbesvär senaste 7 d: +1 vs 2,3</li> <li>Index nacke-skuldra: besvär senaste 7 d/12 mån (12 p) +1,2,3 (0 1 vs 2,3)</li> <li>Intensitet: smärta (VAS) +1,2,3 (0 1 vs 2,3)</li> <li>Funktion på fritiden (10 p) +1 vs 2,3</li> <li>Sjukfrånvaro, orsak oklar (dagar) 0</li> </ul>	<p>0</p> <p>0</p> <p>0</p>	<p>Kondition (<math>VO_{2max}</math>)</p> <p>Uthållighet (arm)</p> <p>Rörlighet (nacke, axel)</p>	<p>0</p> <p>0</p> <p>0</p>	<p>Alla arbetade 100%</p> <p>Alla anställda <math>\geq 2</math> år</p> <p>Träningsprogrammet syftade ej till att förbättra kondition, styrka eller rörlighet</p>
Nurminen m.fl. 2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tvåttmrättning</li> <li>• 260 kvinnor varav 232 deltog 15 mån (bortfall 11%)</li> <li>• Ingen uppgift</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Randomiserad</li> <li>• Compliance: 75% i Grp1 deltog <math>\geq 50\%</math> av träningen</li> <li>• Mätning e 8, 12 och 15 mån: ej uppg. om hur trän. fortsatte</li> </ul>	<p><b>Två grupper</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Motionsgymnastik konditionsträning, styrka och rörlighet: 60 min, 1 g/v, 8 mån</li> <li>2. Kontrollgrupp</li> </ol>	<p><b>Smärta i muskler och leder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frågeformulär:</li> <li>Sjukfrånvaro, total (dagar) 0</li> </ul>	<p>0</p> <p>+1 vs 2 e 8 mån</p> <p>0</p>	<p>Arbetsförmåga: <i>work ability index</i></p> <p>Skattad arbetsförmåga om 2 år (kvar i jobbet)</p> <p>Trivs på arbetet</p>	<p>0</p> <p>+1 vs 2 e 8 mån</p> <p>0</p>	<p>Oklar definition av besvär - MSD</p> <p>Träning av kondition, styrka och rörlighet</p>
Takala m.fl. 1994	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tryckeri</li> <li>• 45 kvinnor varav 30 deltog 10+10 v (bortfall 33%)</li> <li>• Ofta nackbesvär</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cross-over design</li> <li>• Compliance: Grp1 deltog i medel 8 av 10 ggr (ca 1g/v)</li> <li>• Mätning e 10 v</li> </ul>	<p><b>Två grupper</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Motionsgymnastik styrka, rörlighet och koordination 45 min, 1 g/v, 10 v</li> <li>2. Kontrollperiod (<i>washout period</i>)</li> </ol>	<p><b>Smärta i nacken</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frågeformulär:</li> <li>Intensitet (VAS)</li> <li>- nacksmärta senaste 7d 0</li> <li>- arbetsförmåga senaste 7d 0</li> <li>• Klinisk undersökning PPT (smärtröskel) 0</li> </ul>	<p>0</p> <p>0</p> <p>0</p>	<p>Arbetsförmåga</p> <p>Matchat för ålder, arbetsuppgifter och besvär</p> <p><i>Washout period</i> 3 mån</p> <p>Dynamisk, aerob träning av bål och ben samt avspänning</p>	<p>0</p> <p>0</p> <p>0</p>	<p>Matchat för ålder, arbetsuppgifter och besvär</p> <p><i>Washout period</i> 3 mån</p> <p>Dynamisk, aerob träning av bål och ben samt avspänning</p>



**Tabell 6.** Samband mellan fysisk aktivitet/träning och muskuloskeletala besvär inom olika yrken/arbeten med långvarig låg belastning och brist på variation.

Studie	Deltagare	Design	Intervention	Muskuloskeletala besvär /smärta	Resultat: Jämförelse mellan (vs) grupperna: 0 = ej effekt + = bättre - = sämre	Andra effekter	Resultat: Jämförelse mellan (vs) grupperna: 0 = ej effekt + = bättre - = sämre	Kommentar
Ahlgren m.fl. 1993 och Waling m.fl. 2000, 2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sekreterare m.fl.</li> <li>• 126 kvinnor varav 102 deltog 3 år (bortfall 19%)</li> <li>• Ålder &lt;45 år</li> <li>• Nackbesvär &gt;1 år, ≤1 mån sjukskrivning senaste året</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semirandomiserad</li> <li>• Compliance: Grp 1,2,3 deltog i medel 2,4 ggr/v</li> <li>• Mätning e 10 v, lår och 3 år: ej skilln i fysisk akt. ml Grp1,2,3</li> </ul>	<b>Fyra grupper</b> 1. Styrka i axlar, armar: 60 min, 3 ggr/v, 10 v 2. Uthållighet (d:o): 60 min, 3 ggr/v, 10 v 3. Kroppskänedom: 60 min, 3 ggr/v, 10 v 4. Stresshantering: 2 t, 1 g/v, 10 v	<b>Smärta i nacke-skuldra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frågeformulär:</li> <li>• Intensitet (VAS)</li> <li>• smärta just nu</li> <li>• smärta som värst</li> <li>• smärta i allmänhet</li> <li>• Kliniskt test: Smärtkänslighet (PPT)</li> </ul>	0 + 1 vs 4 + 1,2,3 vs 4 + 1 + 1,2 + 1,2,3	Kondition Styrka (axlar, armar) Uthållighet (axlar, armar) Muskelbiopsi: typ IIA fibrer (ökning) kapillär area (ökning) COX <sup>2</sup> -neg. fibrer (minskn.) + 1,2,3	0 + 1 vs 4 + 1,2,3 vs 4 + 1 + 1,2 + 1,2,3	
Dyrssen m.fl. 1988	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontorsanställda</li> <li>• 54 kvinnor varav 52 deltog 12 v (bortfall 4%)</li> <li>• Nackbesvär som lett till läkarbesök</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Randomiserad</li> <li>• Compliance: end. delt. ≥50% av träningen har analyserats (93%)</li> <li>• Mätning e 12 v</li> </ul>	<b>Två grupper</b> 1. Styrka i axlar, armar: 30 min, 3 ggr/v, 12 v 2. Motionsgymnastik 30 min, 1g/v, 12 v	<b>Smärta i nacke-skuldra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frågeformulär:</li> <li>• Intensitet: smärta (0-3)</li> <li>• Skattad betydelse för arbetsförmåga</li> </ul>	+ 1 vs 2 e 12 v + 1 vs 2 e 12 v	Styrka (axlar, armar) Uthållighet (axlar, armar)	+ 1 vs 2 + 1 vs 2	Fördelning efter udda/jämna födelsedatum
Vasseljen m.fl. 1995	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontorsarbete/administration</li> <li>• 33 kvinnor deltog (bortfall 0%)</li> <li>• Nack-skulderbesvär senaste 6 mån och ≥3 dagar senaste 2 v (kontrollgrupp: nio patienter med daglig smärta senaste 2 v)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Randomiserad</li> <li>• Compliance: 92% i Grp1 och 86% i Grp2 full-föjda träningen enligt schema<sup>3)</sup></li> <li>• Mätning e 6 v och 6 mån: ej uppg. om hur smärta senaste 2 v)</li> </ul>	<b>Tre grupper</b> 1. Styrketräning i grupp (se Dyrssen, 1988): 30 min, 3 ggr/v, 6 v 2. Individuell sjukgymnastikbehandling: 60 min, 2 ggr/v, 5v 3. Patienter som själv sökt sjukgymnastik	<b>Smärta i nacke-skuldra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frågeformulär:</li> <li>• Intensitet (VAS)</li> <li>• smärta senaste veckan</li> <li>• spänning senaste 2 v</li> <li>• Kliniskt test: Smärtkänslighet (PPT)</li> <li>• EMG (elektromyografi)</li> </ul>	+ 1,2,3 <sup>4)</sup> e 6v, 6 mån + 1,2,3 <sup>4)</sup> e 6v, 6 mån + 1,2,3 <sup>4)</sup> e 6 v 0	Kondition Styrka grp 1,2	Ej mätt Ej mätt	Anställda 15/16/6 år  Små grupper ger låg power
Gröningsäter m.fl. 1992	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Försäkringsbolag</li> <li>• 97 anställda: 48 män, 49 kvinnor varav 79 deltog (bortfall 19 %): 76 var kvar e 10v och 72 e 6 mån (bortfall 4 resp. 8%)</li> <li>• Ej fysiskt aktiva; Besvär: ej uppgift</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Randomiserad</li> <li>• Compliance: 80% kv i Grp1,2 och 78/61% män i Grp1,2 fullföljde trän. enligt schema<sup>3)</sup></li> <li>• Mätning e 10 v och 6 mån: ej uppg. om hur trän. fortsatte</li> </ul>	<b>Tre grupper:</b> 1. Motionsgymnastik konditionsträning, styrka och rörlighet 55 min, 3 ggr/v, 10 v 2. Stresshantering 55 min, 3 ggr/v, 10 v 3. Kontrollgrupp	<b>Smärta i nacke, skuldra-arm, rygg</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frågeformulär</li> <li>• Besvär senaste månaden</li> <li>• -nacke (kvinnor och män)</li> <li>• -rygg (end. kvinnor)</li> <li>• Index: smärtintensitet och varaktighet för respektive kroppsdelen samt huvudvärk och trötthet</li> </ul>	+ 1 vs 3 e 10 v + 1 vs 3 e 10 v + 1 vs 3 e 10 v + 1 vs 2,3 e 10 v	Kondition Styrka, rörlighet Trivsel i arbetet Arbetsstress Copingförmåga	+ 1 vs 3 e 10 v Ej mätt 3 vs -1 e 10 v 0 + 2 vs 3 e 10 v 1,2 vs 3 e 6 mån	Matchad för kön Arbetsstress och oro Träning av styrka, kondition, rörlighet & avspänning Ej uppgift om effekt på besvär e 6 mån

<sup>1)</sup> Alla tre träningsgrupperna tillsammans jämfört med stresshantering <sup>2)</sup>COX = cytochrome c-oxidase <sup>3)</sup>Endast de som fullföljde träningen har analyserats <sup>4)</sup>Ingen skillnad mellan tränings- och behandlingsgrupperna. Vid 6 mån. uppföljningen tenderade Grp 1 vs Grp 2 att ha kvar mer positiva effekter

**Tabell 6.** Fortsättning: Arbete med långvarig låg belastning och brist på variation.

Studie	Deltagare	Design	Intervention	Muskuloskeletala besvär/smärta	Jämförelse mellan (vs) grupperna:	Andra effekter	Resultat:	Kommentar
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Författare</li> <li>•Årtal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Yrke/arbete</li> <li>•Antal: män/kv (bortfall)</li> <li>•Inklusionskriterier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Kontrollgrupp</li> <li>•Compliance till träning</li> <li>•Uppföljning antal veckor</li> </ul>	<p><b>Fysisk träning/ kontrollgrupp:</b></p> <p>Fysisk träning/ kontrollgrupp: tid, frekvens, antal veckor</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Frågeformulär</li> <li>•Kliniska symtom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Frågeformulär</li> <li>•Kliniska symtom</li> </ul>	<p>Fysisk kapacitet/ funktionsförmåga</p> <p>Andra hälsoeffekter</p> <p>Psykosociala effekter m.m.</p>	<p>Jämförelse mellan (vs) grupperna:</p> <p>0 = ej effekt</p> <p>+ = bättre</p> <p>- = sämre</p>	
Eriksen m.fl. 2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Postkontor</li> <li>•860 män och kvinnor varav 790 deltog (bortfall 8%); 626 var kvar e 12v och 472 e 1 år (bortfall 28%/45%)</li> <li>•Arbeta <math>\geq 40\%</math>;</li> <li>Besvär ej uppgift</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Randomiserad</li> <li>•Compliance: endast delt. <math>\geq 1g/v</math> har analysrats</li> <li>•Mätning e 12 v och 1 år: ej uppg. om hur trän. fortsatte</li> </ul>	<p><b>Tre grupper</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Motionsgymnastik konditionsträning, styrka och rörlighet 60 min, 2 ggr/v, 12 v</li> <li>2. Stresshantering: 60 min, 2 ggr/v, 12 v</li> <li>3. Kombination av motionsgymnastik och stresshantering: 120 min, 1g/v, 12 v</li> <li>4. Kontrollgrupp</li> </ol>	<p><b>Smärta i nacke, skuldra, arm, rygg, ben</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Frågeformulär: Förekomst</li> <li>Upplevd effekt på muskelsmärta</li> <li>Sjukfrånvaro, typ av sjukfrånvaro, orsak oklar (dagar)</li> </ul>	<p>Jämförelse mellan (vs) grupperna:</p> <p>0 = ej effekt</p> <p>+ = bättre</p> <p>- = sämre</p>	<p>Upplevd effekt på fysisk kapacitet/ funktionsförmåga</p> <p>stress/stresshantering arbetsstress</p>	<p>+ 1,3 vs 4 e 12v, 1år</p> <p>+ 2,3 vs 4 e 12v, 1år</p> <p>0</p>	<p>29 postkontor, 2 terminaler/övr .</p> <p>postsortering</p>
Ylinen m.fl. 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Kontor</li> <li>180 kvinnor varav 177 deltog (bortfall 2%)</li> <li>•Ålder 25-53 år</li> <li>Nackbesvär, ofta/ konstant <math>\leq 6</math> mån</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Blockrandomiserad:</li> <li>•Compliance: Grp 1,2 deltog 100% under 12 d på internat</li> <li>•Mätning e 1 år: forts. hemträning u. året var i medel 1.7 ggr/v i Grp1 och 2.0 ggr/v i Grp2</li> </ul>	<p><b>Tre grupper</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Styrketräning av nackens muskler samt träning av axlar, armar, bål och ben; 45 min, 5 ggr/v, 1 år; konditionsträning: se 3</li> <li>2. Uthållighetsträning av nackens muskler samt träning av axlar, armar, bål och ben; 45 min, 5 ggr/v, 1 år; konditionsträning: se 3</li> <li>3. Endast konditionsträning 30 min, 3 ggr/v, 1år</li> </ol>	<p><b>Smärta i nacken</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Frågeformulär</li> <li>Intensitet (VAS)</li> <li>- smärta</li> <li>- nedsatt funktion</li> <li>p.g.a. smärtan: Smärtmedicin</li> <li>Läkarbesök</li> <li>Behandling</li> </ul>	<p>Jämförelse mellan (vs) grupperna:</p> <p>0 = ej effekt</p> <p>+ = bättre</p> <p>- = sämre</p>	<p>Rörlighet i nacken</p> <p>Styrka i nacken (flex ,ext)</p> <p>Uthållighet (flex, ext)</p> <p>Handstyrka</p> <p>Kondition</p>	<p>+ 1,2 vs 3 e 1 år</p> <p>+ 1 vs 3 e 1 år</p> <p>+ 2 vs 3 e 1 år</p> <p>0</p> <p>0</p>	<p>Matchat för besvär</p> <p>Båda träningsgrupperna startar med 12 dagar "internatrehabilitering" därefter träning hemma</p> <p>Kontrollgruppen fick starta med 3 dagar på samma internat: endast mätningar och rekreationsaktiviteter</p>