



Institutionen för hälsovetenskaper  
Fysioterapeutprogrammet

Utbildningsprogram  
i fysioterapi 180 hp

Examensarbete 15 hp  
HT 2021

**Fysisk träning som insats på arbetsplatsen vid  
arbetsrelaterade muskuloskeletala besvär i övre extremitet  
- en litteraturstudie**

**Författare**

Tereze Kestere  
Fysioterapeutprogrammet  
Lunds Universitet  
te5852ke-s@student.lu.se

Paulina Sedzinska  
Fysioterapeutprogrammet  
Lunds Universitet  
pa6445se-s@student.lu.se

**Handledare**

Jeanette Unge  
Universitetsadjunkt  
vid Fysioterapi, Leg.  
Fysioterapeut  
Lunds Universitet,  
HSC Baravägen 3, Lund  
jeannette.unge@med.lu.se

**Examinator**

Kjerstin Stigmar, Leg.  
Sjukgymnast, Dr Med Vet  
Lunds Universitet,  
HSC Baravägen 3, Lund  
kjerstin.stigmar@med.lu.se

## Abstrakt

**Bakgrund:** Arbetsrelaterade muskuloskeletala besvär (MSB) och belastningsskador i övre extremiteten uppkommer vanligast till följd av att kroppen utsätts för repetitiva rörelser, mycket tunga lyft, vibrationer och/eller obekväma arbetsställningar. Arbetsrelaterade muskuloskeletala besvär i övre extremiteten inkluderar besvär och/eller smärta i nacke, skuldra, axel, överarm, armbåge, underarm, handled och händer. Funktionsnedsättning, sjukskrivning och frånvaro från arbetet uppstår som konsekvens och medför stora utgifter och problematik både för individen och arbetsgivaren. Fysisk, regelbunden träning i anslutning till arbetet har setts ge en positiv effekt på muskuloskeletal hälsa. Styrketräning i övre extremitet har dessutom påvisats ge minskade muskuloskeletala besvär för individer inom arbeten med mycket belastande moment, repetitiva rörelser och brist på variation.

**Syfte:** Denna litteraturstudie har i syfte att kartlägga och sammanfatta interventioner på arbetsplatsen i form av fysisk träning som insats vid muskuloskeletala besvär i övre extremitet.

**Studiedesign:** Semi- strukturerad litteraturstudie.

**Metod:** Datainsamling genomfördes i följande sökmotorer; PubMed, LUBsearch, CINAHL och PEDro. Inklusionskriterierna var randomiserade kontrollerade studier, publicerade efter år 2010. Studier vars interventioner är arbetsplatsbaserade samt vars undersökningsgrupp förvärvat muskuloskeletala besvär i övre extremitet i samband med arbetet. Artiklarna har kvalitetsgranskats utifrån PEDro-score.

**Resultat:** Av de 21 granskade RCT-studierna undersöker alla fysisk träning i form av bland annat styrketräning (13 st), stretchövningar (5 st), koordinationsträning (2 st), zumba (1 studie) och fotboll (1 studie) samt stavgång (1 studie). Styrketräning visade sig ha en signifikant effekt på arbetsplatsrelaterade muskuloskeletala smärtproblem i övre extremitet i 11 av de 13 granskade studierna som utvärderade styrketräning. Koordinationsträning påvisade inte någon större signifikant effekt av smärtreduktion. Koordinationsträning/posturala övningar påvisade endast en begränsad evidens utav en positiv effekt på muskuloskeletala besvär i övre extremitet. Stretchövningar som intervention visade sig ha en signifikant effekt mot muskuloskeletal smärta i tre av de fem granskade studierna som utvärderade stretchövningar.

**Konklusion:** Ett individanpassat och handlett styrketräningsprogram för övre extremitet har störst effekt på arbetsrelaterade muskuloskeletala besvär i övre extremiteten. Denna litteraturstudie ger en inblick till vilka olika träningsformer och träningsdos på som kan användas på arbetsplatsen vid arbetsrelaterade MSB i övre extremiteten.

**Nyckelord:** arbetsrelaterade muskuloskeletala besvär, muskuloskeletal träning, fysisk träning, träning på arbetsplatsen, muskuloskeletal smärta.

## Abstract

**Background:** Work related musculoskeletal disorders in the upper extremities often arise as a consequence of repetitive movements, heavy lifting, vibrations and/or uncomfortable working positions. Work related musculoskeletal disorders in the upper extremities include pain and/or disorders in the neck, shoulder, upper arm, elbow, lower arm, wrist and hands.

This leads to consequences such as disability, sick leave and absence from work that entails large expenses and problems for the individual and employer. Physical training that is performed on a regular basis in connection to working hours has been seen having positive effects on musculoskeletal health. Strength training in the upper extremities has also been proven to give less musculoskeletal disorders in individuals who perform work with tasks that involve high loads, many repetitive movements and lack of variation.

**Purpose:** The purpose of this literature review is to map out and summarize workplace interventions in the form of physical training in an effort to reduce work related musculoskeletal disorders in the upper extremities.

**Study design:** Semi- structured literature review.

**Method:** A literature search was conducted in the database PubMed, CINAHL, PEDro and search engine LUBsearch. The inclusion criterias were randomized controlled trials, studies published after 2010, studies with workplace based interventions whose participants acquired musculoskeletal pain as a result of their everyday work. The articles have been quality-reviewed according to the PEDro-score.

**Results:** All of the 21 reviewed RCT studies examine physical training in the form of; strength training (13 studies), stretching (5 studies), coordination training (2 studies), zumba (1 study) , football (1 study) and Nordic Walking (1 study). Strong evidence was found for strength training as an intervention for workplace related musculoskeletal pain in the upper extremity in 11 out of 13 studies. Koordination exercises as an intervention for pain reduction did not have sufficient evidence. Koordination training/ postural control exercises presented only limited evidence of having a positive effect on musculoskeletal disorders in the upper extremities.

Stretching as an intervention proved to have a significant effect on musculoskeletal pain in 3 out of the 5 studies that examined this type of intervention.

**Conclusion:** An individually tailored and supervised strength training program for the upper extremities has a significantly greater effect on musculoskeletal pain in the upper extremities. This literature review gives an overview of different trainingsforms, training programs and training dosage that can be used in workplace interventions to manage workplace related musculoskeletal disorders in the upper extremities.

**Keywords:** Workplace musculoskeletal conditions, musculoskeletal training, physical training, workplace musculoskeletal training, musculoskeletal pain.

# Innehållsförteckning

1. Bakgrund	1
1.1 Arbetsrelaterade muskuloskeletala besvär i övre extremitet - problematik och patogenes	1
1.2 Prevalens och riskgrupp	1
1.3 Fysisk aktivitet och fysisk träning	2
1.4 Physical activity health paradox	3
1.5 Tidigare litteraturöversikter kring arbetsplatsbaserad fysisk träning som intervention mot muskuloskeletala besvär i övre extremitet	3
2. Syfte	4
3. Frågeställning	4
4. Metod	5
4.1 Datainsamling	5
4.2 Sökord och filter	5
4.3 Inklusionskriterier	5
4.4 Urval av artiklar	5
4.5 Resultat från sökningarna	6
4.6 Kvalitetsgranskning	8
4.7 Etik	8
5. Resultat	8
5.1 Studiernas kvalitet	8
5.2 Interventioner och utfall	9
5.2.1 Styrketräning	9
5.2.2 Koordinationsträning	11
5.2.3 Konditionsträning	11
5.2.4 Stretchövningar	11
5.2.5 Kombinerade interventioner	12
6. Diskussion	12
6.1 Metoddiskussion	12
6.2 Resultat diskussion	13
6.3 Diskussion kring studiernas upplägg	14
6.3.1 Interventions- och uppföljningstid	14
6.3.2 Handledd-icke handledd träning	15
6.3.3 Individanpassad träning	15
6.3.4 Träningdos	16
6.5 Physical activity health paradox	16
6.6 Psykosociala faktorer	17
7. Konklusion och klinisk relevans	17
Bilaga 1	18

8. Referenslista

19

Tabell 1

22

# 1. Bakgrund

Belastningsskador kan uppkomma till följd av repetitiva arbetsrörelser och icke gynnsamma arbetsställningar och är den vanligaste anledningen till uppkomst av arbetsrelaterade muskuloskeletala besvär (MSB) (1). Av dessa anses muskuloskeletala besvär i nacke enbart vara sekundära till ländryggsproblematik när det kommer till de vanligaste arbetsplatsrelaterade belastningsskadorna (2). Funktionsnedsättning, sjukskrivning och frånvaro från arbetet kan uppstå som konsekvens och medför stora utgifter och problematik för individen, arbetsgivare och kostar det svenska samhället 102,3 miljarder SEK per år (3).

## 1.1 Arbetsrelaterade muskuloskeletala besvär i övre extremitet - problematik och patogenes

Begreppet muskuloskeletala besvär innefattar smärta, skador, rörelseinskränkningar och sjukdomar i våra rörelseorgan; skelett, leder, muskler, ligament och nerver (4). Uppkomsten av MSB kan vara arbetsplatsrelaterad och korrelerade till att kroppen upprepade gånger och under långa perioder exponeras för tunga lyft, repetitiva rörelser, vibrationer och/eller obekväma arbetsställningar. The World Health Organisation (WHO) beskriver arbetsrelaterade MSB som multifaktoriella då de kan innefatta en kombination av orsakssamband och riskfaktorer som ergonomi, arbetsstruktur, arbetsmiljö och fysiska, psykologiska och sociala faktorer (1,4).

Arbetsrelaterade muskuloskeletala besvär i övre extremiteten definieras som besvär i nacke, skuldra, axel, överarm, armbåge, underarm, handled och händer. Dessa besvär kan kategoriseras och delas in i följande diagnoser; tendinopatier, perifera nervinlämningar, neurovaskulära/vaskulära sjukdomar, led-relaterade besvär, eller andra icke-specifika problem som skapar smärta och/eller ömhet hos individen (5,6). Det är dock inte alltid man finner patologiska fynd som förklarar smärtan eller besvären (5). Även fast människans kropp är gjord för rörelse och belastning, så behövs det en lagom variation av belastande moment, rörelse och återhämtning för att kroppen ska kunna må bra (7).

MSB i övre extremiteten som har studerats i denna uppsats är ej akuta, utan berör långvariga besvär. Långvariga muskuloskeletala smärtbesvär definieras vanligen som smärta som varat i mer än 3 månader (5).

## 1.2 Prevalens och riskgrupp

Enligt EUs rapport “*Work-related musculoskeletal disorders: prevalence, costs and demographics in the EU, National report: Sweden* ” från år 2019 (3) - upplever hela 57 procent av svenskar att deras förvärvsarbete påverkar deras hälsa. Denna siffra kan jämföras med andra EU länder från samma rapport där medelvärdet ligger på 39 respektive 35 procent (3). Förvärvsarbetande svenskar rapporterar även till en högre grad, än andra EU länder, smärta i nacke och övre extremitet. I EU rapportens statistik från år 2012 kunde man se att 957,000 personer över 16 år led av någon typ av muskuloskeletala besvär i Sverige (3).

Arbetsmiljöverkets rapport från år 2018 kring arbetsorsakade besvär såg att 28 procent av Sveriges yrkesverksamma rapporterade arbetsrelaterade besvär (8). Av dessa rapporterade 65 procent fysisk smärta och värk som konsekvens utav arbetet, den tredje vanligaste typen av arbetsrelaterade besvär förlades dessutom i nacke, axel och arm. Hög arbetsbelastning, fysiskt påfrestande arbetsställningar och långvarigt stillasittande uppgavs vara orsaken till besvären. Vidare rapporterades att en av tre anställda var frånvarande från sitt arbete på grund av sina

arbetsrelaterade besvär och 10 procent var frånvarande från arbetet i mer än fyra veckor. Dessutom rapporterade kvinnor och kvinnodominerade yrken inom vård och utbildning muskuloskeletala besvär i en högre utsträckning än män (8).

Arbetsgivare kan bidra till att minska risken för arbetsrelaterade muskuloskeletala besvär genom insatser som utbildning av personal, fysisk aktivitet och träning samt ergonomiska insatser i form av korrekt utformning av arbetsstation och arbetsplats (9). Friskvårdsinsatser på arbetsplatser har blivit allt vanligare de senaste åren. Arbetsgivare har börjat få en större förståelse för hur hälsofrämjande insatser, som exempelvis fysisk träning, kan hjälpa att minska på kostnader för sjukskrivning, minska muskuloskeletala besvär och öka produktiviteten hos arbetstagarna (4).

### 1.3 Fysisk aktivitet och fysisk träning

Fysisk aktivitet har påvisat kunna förebygga och lindra muskuloskeletala besvär (10). Fysisk aktivitet kan med stora drag definieras som *“all kroppsrörelse som ökar energiförbrukningen utöver viloförbrukning”* (11). I kontrast så innebär fysisk inaktivitet en avsaknad av kroppsrörelse - att kroppens energiförbrukning aldrig ökar utöver viloförbrukningen (11). Fysisk träning definieras i sin tur som *“planerad och strukturerad fysisk aktivitet med syfte till att bibehålla eller förbättra kondition och/eller styrka”* (11).

Fysisk aktivitet delas in i olika kategorier. **Aerob fysisk träning**, som med andra ord kan beskrivas som **konditionsträning eller aerob träning** då syftet är att öka eller bibehålla konditionen. Det som karaktäriserar aerob fysisk träning är att den ställer krav på kroppens syreupptagningsförmåga för att täcka energibehovet under ett träningspass. Intensiteten bestäms bland annat utifrån individens maximala kapacitet, detta genom att exempelvis räkna ut procenten utav individens maximala hjärtfrekvensen genom följande formel: 220 minus ålder. Vid aerob träning så rekommenderas en måttlig till hög intensitet, som bör ligga på runt 64–76 % av den maximala hjärtfrekvensen på måttlig intensitet samt 77–95 % av den maximala hjärtfrekvensen på hög intensitet. Individen ska kunna ha fått igång ett flås vid måttlig intensitet och vid hög intensitet kunna känna sig andfådd/svettig (11).

Nästa kategori är **muskelstärkande fysisk träning** som innebär **styrketräning**. Var med man försöker öka eller bibehålla den muskulära styrkan eller/och muskelmassan genom att belasta musklerna. I denna kategori ingår exempelvis övningar med kroppen som motstånd, gummibandsträning med exempelvis Thera-Band© och vikt-/maskinträning med exempelvis hantlar, skivstång och kettlebells. Intensiteten bestäms utifrån RM (repetitionsmaximum), 1 RM motsvarar den högsta belastning som kan lyftas genom hela rörelsebanan endast en gång på ett korrekt sätt utan att kompensera. Rekommendationerna för styrketräning ligger på 75 % av 1 RM för att träningen ska vara resultatgivande. Vid träning av muskulär uthållighet (som är en kombination av styrka och uthållighet) så ligger fokuset på att utföra många repetitioner under en längre tid, här rekommenderas därför en intensitet på 60% eller lägre av 1 RM.

Enligt Fysisk aktivitet i Sjukdomsprevention och Sjukdomsbehandling (FYSS) ska en vuxen individ utföra muskelstärkande aktivitet minst 2 gånger i veckan, helst genom att aktivera majoriteten av kroppens stora muskelgrupper, det finns inga tydliga riktlinjer kring *längden* på ett pass med muskelstärkande aktivitet - då det saknas tillräcklig evidens kring detta (10). De allmänna rekommendationerna för fysisk träning innefattar förutom muskelstärkande aktivitet, även aerob träning som tidigare nämndes. En vuxen individ bör utföra aerob, pulshöjande träning 150-300 minuter i veckan på måttlig intensitet eller 75-150 minuter i veckan på hög intensitet och träningen bör spridas ut på under veckan. Exempel på konditionsträning är löpning, stavgång, cykling, gympa, dans och simning (11).

Ytterligare en träningsform är **rörelseträning** som innebär att man tar ut det maximala rörelseomfånget i lederna för att förebygga muskelstelhet som orsakas av förkortade eller spända muskler (faktorer som i sin tur kan leda till muskuloskeletala besvär). Här arbetar man mycket med passiva och aktiva rörelser genom att utföra stretchövningar. Rörlighetsträning rekommenderas att utföras minst 2–3 gånger per vecka, till exempel genom att stretcha och hålla kvar 10–30 sekunder i muskelns ytterläge, 4 gånger per muskelgrupp (10,11).

## 1.4 Physical activity health paradox

De internationella riktlinjerna för hälsofrämjande fysisk aktivitet skiljer inte på fysisk aktivitet som är arbetsrelaterad och därmed utförs på arbetstid eller fysisk träning som utförs på fritiden, och anses ha en likvärdig hälsofrämjande effekt (12). Studier har rapporterat motsägelsefulla resultat varav vissa kohortstudier har sett att anställda som har ett fysiskt krävande jobb är associerat med bättre hälsa och andra kohortstudier har sett att det kan associeras med sämre hälsa.

Dock såg Holtermann et al (2012) i sin studie att ett fysiskt krävande jobb resulterade i högre risk för sjukskrivningar och därmed sämre hälsa än kontrollgrupp. Däremot såg man hälsofrämjande effekter samt minskad risk för sjukskrivningar när samma studiepopulation utförde fysisk träning på fritiden (12).

Arbetarklassen och personer med fysiskt krävande jobb har setts ofta förknippa fysisk träning på fritiden som något negativt då de kan uppleva att de får sin dos av fysisk träning på jobbet. Därför bör dessa yrkeskategorier i hög grad uppmuntras till fysisk träning på sin fritid (12). Fysisk träning som utförs på fritiden involverar ofta dynamiska rörelser som aktiverar stora muskelgrupper i hela kroppen och regelbunden aerob träning av minst måttlig intensitet kan förbättra hjärtats funktion och riskreduktion för hjärt- och kärlsjukdom (13). Denna typ av fysisk träning utförs ofta under kortare perioder med tillräckligt mycket tid för återhämtning mellan träningspassen och möjlighet till vila eller paus om det skulle behövas, till skillnad från fysiskt krävande arbeten som ofta medför tunga, statiska och monotona lyft eller positioner i obekväma ställningar som ibland behöver utföras under långa tidsperioder utan tillräckligt lång återhämtningstid för kroppen (12).

## 1.5 Tidigare litteraturöversikter kring arbetsplatsbaserad fysisk träning som intervention mot muskuloskeletala besvär i övre extremitet

I en litteraturstudie av Barnekow (2007)(10) kring fysisk träning i anslutning till arbetet så kom författaren fram till att en regelbunden träning har en positiv effekt på muskuloskeletal hälsa. Barnekow (2007) drog slutsatsen att styrketräning i övre extremitet kan ge minskade muskuloskeletala besvär för individer inom arbeten med mycket repetitiva rörelser och brist på variation (10). Van Eerd et al (2016)(14) kom fram till liknande slutsats där arbetsplatsbaserad styrketräning med gummiband och vikter visade sig ha stark evidens på en positiv effekt för muskuloskeletala besvär i övre extremitet. Även rörelseträning i form av stretchövningar hade moderat evidens av en positiv effekt som förebyggande insats mot MSB i övre extremitet(14). Aerob träning hade endast en begränsad evidens av en positiv effekt på MSB i övre extremitet. Van Eerd et al (2016) noterar dock i sin litteraturstudie att fler studier behöver göras på aerob träning som intervention för att säkerställa dess effekt på MSB (14).

Litteraturstudien gjord av Sundstrup et al (2020)(1) kom fram till liknande slutsatser som Barnekow (2007) och Van Eerd et al (2016); att det finns en stark evidens för styrketräning som åtgärd mot MSB i övre extremitet. Man kom fram till att en implementering av



styrketräning på arbetsplatser där en stor arbetsbelastning förekommer, kan ha en positiv effekt i förebyggandet mot arbetsplatsrelaterade MSB (1). Sundstrup et al (2020) kom även fram till att det finns begränsad evidens på en positiv effekt av aerob träning som insats mot MSB. Sundstrup et al (2020) menade på att det endast finns ett fåtal studier utav kvalitet att tillgå när det gäller aerob träning som insats, samma slutsats kom Van Eerd et al (2016) fram till (1,14). Även stretchövningar ansågs ha en begränsad evidens på en positiv effekt mot muskuloskeletala besvär i Sundstrup et al (2020) studie, detta på grund av väldigt blandade resultat kring signifikans från dem granskade studierna (1).

Även Moreira-Silva et al (2016) , Skamagki et al (2018), Sihawong et al (2011) kunde konkludera att det fanns moderat till stark evidens för att fysisk träning på arbetsplatsen som intervention vid MSB gav smärtreducerande resultat (4,15,16). Skamagki et al (2018) kom fram till att styrketräning visade sig ha en stark evidens och bäst effekt, samma slutsats som Barnekow (2007) kom fram till (15). Skamagki et al (2018) menade också på att styrketräning med hög intensitet var att föredra framför låg intensitet, då högintensitetsträning gav en bättre effekt för de anställda som hade upplevt långvariga muskuloskeletala besvär (15). Sihawong et al (2011) drog slutsatsen att styrketräning har en stark evidens av en positiv effekt för nacksmärta(16). Sihawong et al (2011) menade även på att ett effektivt träningsprogram för MSB i övre extremitet bör innehålla styrkeövningar för nacke och axlar, en till tre set med fem till 15 repetitioner av varje övning. Dessa övningar bör göras 1-2 gånger per dag och mellan 3-5 dagar per vecka - under en period på minst fyra veckor och upp till 12 månader för att få en signifikant smärtreduktion(16). Litteraturstudien skriven av Moreira-Silva et al (2016) kom fram till att evidens av endast moderat kvalite fanns för att fysisk träning på arbetsplatsen signifikant reducerade MSB i nacke och skuldra (9).

Ovanstående studier har dokumenterat sambandet mellan fysisk träning som förebyggande intervention mot muskuloskeletala besvär, dock råder det ingen riktig konsensus kring vilken typ av fysisk träning som är den lämpligaste och mest effektiva för MSB i övre extremitet (13).

Syftet med denna uppsats är att utföra en uppdaterad sammanfattning av nyare vetenskapliga studier för att utreda vilken form av arbetsplatsbaserad fysiska träning som använts som intervention för att minska och förebygga arbetsrelaterade muskuloskeletala besvär i nacke, axlar, armar och händer. Med arbetsplatsbaserade interventioner menas fysisk träning som initierats på arbetsplatsen eller i samband med arbetstid på initiativ av arbetsgivaren.

## **2. Syfte**

Denna litteraturstudie har i syfte att sammanfatta interventioner på arbetsplatsen i form av fysisk träning som insats vid muskuloskeletala besvär i övre extremitet från ett urval av studier.

## **3. Frågeställning**

Utifrån de granskade studierna, vilken typ av arbetsplatsbaserad fysisk träning har påvisats ge effekt i syfte att reducera och förebygga arbetsrelaterade muskuloskeletala besvär i övre extremitet?

## 4. Metod

Metoden som valdes för att besvara frågeställningen var en litteraturstudie. Fysisk träning på arbetsplats vid muskuloskeletala besvär i övre extremitet sammanfattades genom ett urval av litteraturen.

### 4.1 Datainsamling

Datainsamling genomfördes i följande sökmotorer; PubMed, LUBsearch, CINAHL och PEDro. För att erhålla en bättre kvalitet i de granskade studierna så bestämde sig författarna för att endast inkludera randomiserade kontrollerade studier (RCT studier).

### 4.2 Sökord och filter

**PubMed:** Sökning nmr 1: ((musculoskeletal pain[MeSH Terms]) AND (work related)) AND (intervention OR interventions). N = 339

Sökning nmr 2: Work-related pain OR work-related musculoskeletal pain) OR (Work place related OR work environment OR work-place related)) AND (musculoskeletal pain OR musculoskeletal disorders OR musculoskeletal injuries)) AND (responsiveness OR effectiveness OR effectivity OR effect) Filters: Randomized Controlled Trial, Adult: 19+ years, from 2010 - 2021. N = 149

**LUBsearch:** “musculoskeletal pain shoulders randomized controlled trial”

**PEDro:** “workplace musculoskeletal”, från 2010, clinical trials

**CINAHL:** “workplace musculoskeletal training”, från 2010, endast RCT studier

### 4.3 Inklusionskriterier

- Studier skrivna på engelska
- Studier som omfattar personer äldre än 18 år
- Studier vars interventioner är arbetsplatsbaserade
- Studier vars undersökningsgrupp har arbetsrelaterade muskuloskeletala besvär i övre extremitet
- RCT studier
- Studier som är publicerade efter 2010
- Artiklar som finns att tillgå i fulltext
- Artiklar som finns publicerade i vetenskapliga tidskrifter

### 4.4 Urval av artiklar

De artiklar som var relevanta sorterades utifrån inklusionskriterierna och gallrades genom läsning av titel och abstract, därefter lästes de återstående artiklarna i fulltext. Artiklarnas titel, abstrakt och löptext lästes av författarna oberoende av varandra. Vid sluturvalet av artiklar och efter kvalitetsgranskning diskuterades eventuella meningsskiljaktigheter mellan författarna tills de kom till en överenskommelse.

## 4.5 Resultat från sökningarna

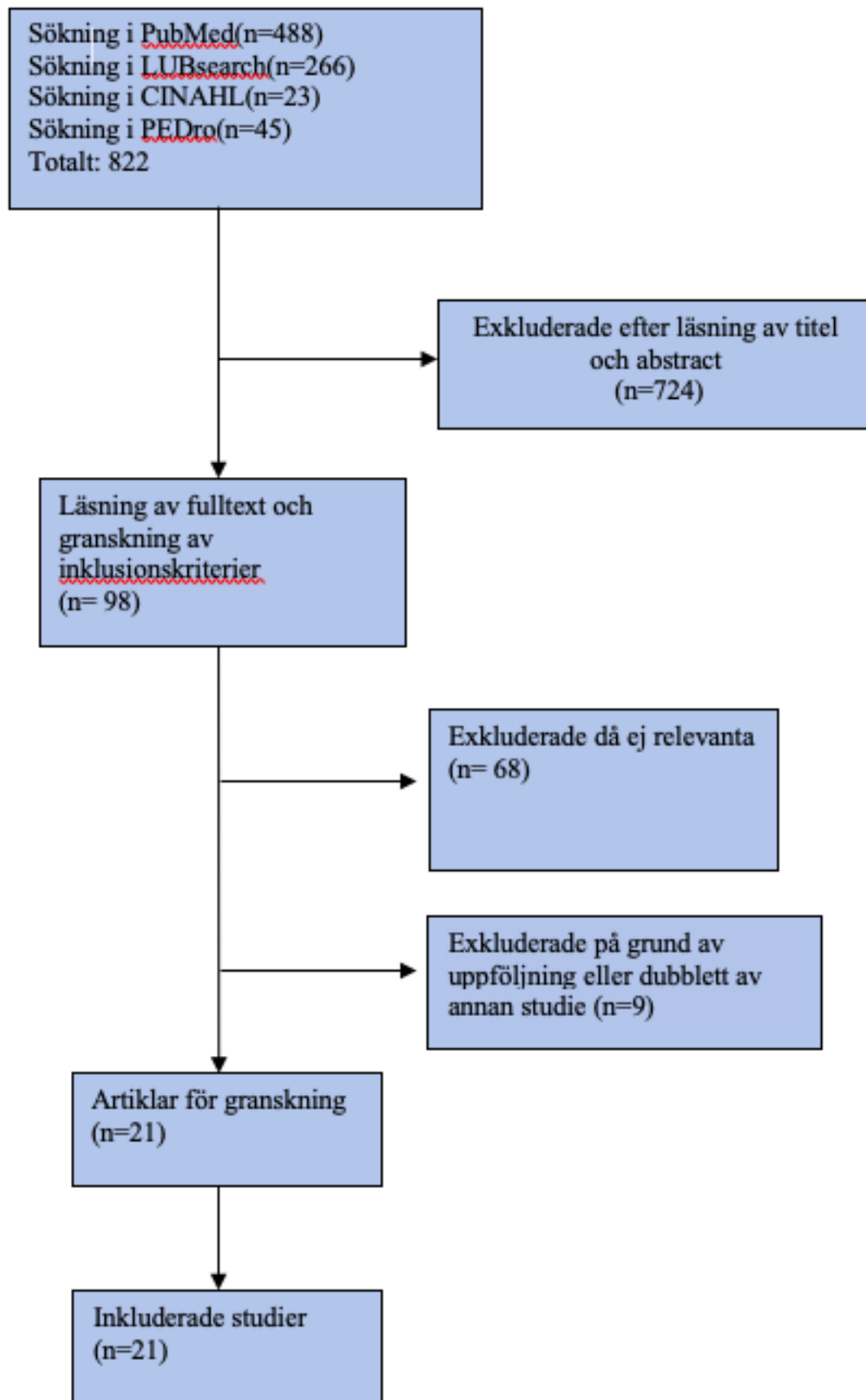
**LUBsearch:** 266 resultat. 28 artiklar valdes ut efter att ha läst abstract och titel, 9 artiklar lästes sedan vidare i fulltext.

**PEDro:** 45 resultat. 9 artiklar valdes ut efter att ha läst abstract och titel, 4 artiklar lästes sedan vidare i fulltext.

**CINAHL:** 23 resultat. 13 artiklar valdes ut efter att ha läst abstract och titel, 4 artiklar lästes sedan vidare i fulltext.

**PubMed:** 488 resultat. 49 artiklar valdes ut efter att ha läst abstract och titel, 13 artiklar lästes sedan vidare i fulltext.

De sammanlagda 822 träffarna granskades av författarna genom läsning av titel och abstrakt. 724 stycken artiklar exkluderades. De kvarstående 98 artiklarna som verkade vara relevanta lästes i fulltext och granskades även utifrån inklusionskriterierna. Därefter exkluderades 68 studier som ej ansågs vara relevanta och 9 stycken studier exkluderades då de var uppföljningsstudier eller dubletter av andra redan inkluderade studier. Vartefter 21 stycken studier kvarstod för kvalitetsgranskning utifrån PEDro-score. Alla 21 artiklar inkluderades i resultatet. Flödesschemat kan ses i figur 1.



**Figur 1.** Flödesschema över sökresultat

## 4.6 Kvalitetsgranskning

De utvalda vetenskapliga artiklarna analyserades och granskades kritiskt utifrån PEDro-scale (17) av båda författarna oberoende av varandra. Därefter diskuterades eventuella skiljaktigheter i poängsättningen tills konsensus uppnåddes mellan författarna. Syftet med PEDro-scale och poängsättningen är att upptäcka systematiska fel som kan påverka studiernas resultat. Mallen för poängsättning finns som bilaga 1. PEDro-scale bygger på 11 frågor som besvaras utifrån ett ja/nej alternativ, varje "ja" ger ett poäng och varje "nej" ger noll poäng. Desto högre poäng, desto högre kvalitet håller studien.

## 4.7 Etik

Denna litteraturstudies undersökningsgrupp baserar sig på tidigare vetenskapliga studier och inte personer och krävde därmed inget godkännande kring etiska ställningstaganden. Författarna har dock noterat att de vetenskapliga studier som inkluderats i denna semistrukturerade litteraturstudie har ansökt och erhållit godkännande kring de etiska aspekterna av sitt studieprotokoll.

## 5. Resultat

Av de 21 granskade RCT-studierna så undersöker alla fysisk träning i form av bland annat styrketräning (13 studier)(21,27-38), stretchövningar (fem studier)(18-22), koordinationsträning (två studier)(20,23), zumba (en studie)(24) och fotboll (en studie)(24), stavgång (en studie)(20) samt kombinerade interventioner (två studier)(25,26). I några av studierna fanns det upp till tre parallella interventionsgrupper, där den ena gruppen erbjöds fysisk träning och de andra grupperna intervention i form av till exempel ergonomiska insatser, avspänningsövningar eller biofeedback. Något som är viktigt att understryka är att denna uppsats endast kommer utvärdera resultatet av fysisk träning som intervention. Studierna är utförda mellan 2010-2019. Nio av studierna var gjorda i Danmark, fyra i Italien, två i USA, två i Hong Kong, en i Malaysia, en i Österrike, en i Norge och en i Thailand.

### 5.1 Studiernas kvalitet

Studiernas kvalitet utvärderades enligt PEDro-scale och finns sammanfattade i tabell 1. Alla artiklars evidensgrad ligger mellan 7-9 på PEDro-scale med ett medelvärde på 8 vilket motsvarar en hög kvalitet på evidensgrad för samtliga inkluderade studier.

Tre av 13 studier som utvärderade styrketräning som intervention vid muskuloskeletala besvär i övre extremitet hade 9 poäng enligt PEDro-scale. Sju stycken studier fick 8 poäng och tre stycken studier fick 7 poäng enligt PEDro-scale.

Fyra av fem studier som utvärderade stretchövningar som intervention hade 8 poäng enligt PEDro-scale. En studie hade 7 poäng enligt PEDro-scale.

Av de två studier som utvärderade koordinationsträning som intervention, erhöll den ena studien 8 poäng varav den andra fick 7 poäng enligt PEDro-scale. Av de två studier som utvärderade konditionsträning som intervention, så fick den ena studien som utvärderade både zumba och fotboll 8 poäng enligt PEDro-scale. Den andra studien som utvärderade Nordic Walk erhöll också 8 poäng.

Med tanke på studiernas karaktär så var det inte möjligt att blinda deltagare, då deltagarna alltid var medvetna kring vilken intervention de erhöll. Samma princip gäller den personal som skulle tilldela interventionerna till de olika grupperna, detta innebar ett två-poängs avdrag enligt PEDro-scale. Endast den person som utvärderade resultaten kunde vara blindad, därmed klassades studierna single-blinded. I flera av artiklarna reflekterade författarna kring detta och tog upp det i metodbeskrivningen, alternativt i avsnittet kring studiens begränsningar.

## 5.2 Interventioner och utfall

Alla 21 studier granskade fysisk träning som intervention. För en tydligare kartläggning och översikt kring vilka former av fysisk träning som utvärderades, så kategoriserades interventionerna enligt följande: styrketräning, konditionsträning (stavgång, *zumba* (form av dans) och fotboll) och stretchövningar.

I två av studierna (20,23) ingick också insatser som författarna refererade till som *koordinationsträning* - en typ av träning som var något svårdefinierad och därför kommer kategoriseras separat. I Jørgensen et al (23) studie så definierades koordinationsträning som träning med syfte att aktivera och stabilisera musklerna kring övre extremitet. Övningarna skulle bidra till att öka muskelstyrkan och den posturala kontrollen (23).

I Blasche et al (20) studie definierades koordinationsträning som balansträning med inslag av bålstärkande träning utförd på en balansbräda.

### 5.2.1 Styrketräning

Totalt tretton studier som granskades använde styrketräning som intervention (21,27-38). En av dessa studier kunde påvisa en signifikant effekt av smärtreduktion i både nacke, axlar och handled jämfört med kontrollgrupp (27). Sex studier påvisade en signifikant effekt av smärtreduktion i nacke och axlar (21, 28-32). Två studier påvisade en signifikant effekt av smärtreduktion i nacke (33,34). En studie påvisade en signifikant smärtreduktion i axlar (35) och en annan studie påvisade signifikant smärtreduktion i hand och handled (36).

Styrkeövningarna som deltagarna i de olika studierna instruerades i utfördes med hjälp av hantlar, Thera-Band®, kettlebells, egen kroppsvikt och motståndsövningar, en studie hade en blandning av träningsverktyg; bla slägga, tyler twist, handledsrulle och handgrip. Vissa av studierna som erbjöd ett individuellt anpassat träningsprogram använde en blandning av dessa träningsredskap utefter individens förutsättningar.

Zebis et al (33), Gram et al (28) och Andersen et al (29) erbjöd interventionsgrupperna träningsprogram som bestod utav uppgiftsspecifika styrkeövningar för axel, nacke och handleder med enbart hantlar. Alla tre studierna använde smärta som utfallsmått. Alla tre studier påvisade att uppgiftsspecifik styrketräning med hantlar bidrog till en signifikant muskuloskeletal smärtreduktion i *nacke* jämfört med kontrollgrupp (28,29,33). I Zebis et al (33), studie noterades en mellangruppskillnad med signifikant minskad muskuloskeletal smärta i nacke hos interventionsgruppen som utförde högintensiv, uppgiftsspecifik styrketräning (33). I resultatet från Gram et al (28) noterades signifikant smärtreduktion i nacke hos båda interventiongrupperna jämfört med kontrollgruppen. Interventionsgrupp 1 som erbjöds övervakad träning under alla träningspassen påvisade dessutom en signifikant smärtreduktion i axlar jämfört med kontrollgruppen, vilket ej sågs i interventionsgrupp 2 som fick minimal handledning under träningspassen (28). Andersen et al (29) påvisade signifikant smärtreduktion i nacke i alla tre interventionsgruppen jämfört med kontrollgruppen. Grupp 1 tränade 1 timme en gång i veckan, grupp 2 tränade 20 minuter tre gånger i veckan och grupp

3 tränade 7 minuter, nio gånger i veckan. Gruppen som tränade 1 timme, en gång i vecka påvisade även signifikant reducering av smärta i höger axel jämfört med kontrollgruppen (29). Även Andersen et al (32) studerade effekten av styrketräning med Thera-Band® utfört med olika träningsdos; grupp 1 tränade 2 minuter, 5 gånger i veckan och grupp 2 tränade 12 minuter, 5 gånger i veckan och kontrollgruppen fick enbart generella hälsotips. Det noterades att båda interventionsgrupper hade samma signifikanta smärtreduktion i nacke och skuldra, oavsett träningsdos jämfört med kontrollgruppen (32). Dalager et al (34) beskriver i resultatet att interventionsgruppen som erbjöds uppgiftsspecifik styrketräning påvisade en signifikant förändring i muskelstyrka, dessutom minskade nacksmärtan under de senaste 3 månaderna signifikant jämfört med kontrollgruppen, som inte erbjöds någon träning (34).

I studien av Lowe et al (37) erbjöd man förutom två styrkeövningar med Thera-Band® även två stretchövningar och tre aktiva styrkeövningar med fokus på axelmuskulatur och skuldra (15 min per dag). Dock så kunde man inte påvisa någon signifikant smärtreduktion som kvarstod på lång sikt jämfört med kontrollgruppen (37). Ma et al (21) erbjöd också ett träningsprogram som innehöll både stretchövningar och styrketräning med Thera-Band®, med fokus på axel och nackmuskler (20 min/4 ggr per dag). Här kunde man dock notera en signifikant smärtreduktion i nacke och axlar jämfört med kontrollgruppen efter en 6 veckors intervention (21).

I studien gjord av Jakobsen et al (30) så erbjöds interventionsgruppen handledda styrkeövningar på arbetsplatsen med en kombination av Thera-Band® och kettlebells, kontrollgruppen erbjöds istället icke-handledda styrkeövningar med endast Thera-Band® i hemmiljö (30). Resultatet påvisade en signifikant mellangruppskillnad beträffande smärtreduktion i nacke och axlar efter 10 veckor till fördel för interventionsgruppen som utförde övningarna på arbetsplatsen. Dessutom rapporterade deltagarna i interventionsgruppen som tränade på arbetet en ökad tillfredsställelse med sitt arbete (32%, jämfört med en ökning på 5% för kontrollgruppen som tränade hemma), ökad motivation till att socialisera sig mer med sina arbetskamrater (62%, jämfört med en 4% ökning hos kontrollgruppen) och en motivation till att utöva fysiska aktivitet i en större utsträckning (59%, jämfört med en 19% ökning hos kontrollgruppen)(30).

I två studier gjorda av Rasotto et al (27,35) (som använde samma skraddarsydd träningsprogram i två olika studier) erbjöds interventionsgrupperna individanpassad handledd styrketräning med antingen hantlar, elastiska band (ospecificerat varumärke) eller aktiva rörelser med fokus på övre extremitet. Träningen avslutades med stretchövningar (27,35). I studien som pågick i 10 månader påvisades en signifikant smärtreduktion i nacke, axlar, och handled jämfört med kontrollgruppen (27). I studien som pågick i 6 månader så kunde man notera en signifikant smärtreduktion i axlar hos interventionsgruppen jämfört med kontrollgruppen (35).

I en studie gjord av Jay et al (31) erbjöds interventionsgruppen ett träningsprogram bestående av uppvärmning i form av stretchövningar och styrketräning med kettlebells. I studiens resultat kunde man notera en signifikant smärtreduktion i nacke och axlar jämfört med kontrollgruppen efter en 8 veckors intervention (31). Sundstrup et al (36) påvisade i sin studie en signifikant effekt gällande ökad muskelstyrka och minskad smärta i hand och handled jämfört med kontrollgruppen efter en 10 veckors intervention (36). Interventionsgruppen i denna studie erbjöds handledd styrketräning i form av motståndsövningar med bla slägga, tyler twist, handledsrulle och handgrip. Övningarna fokuserade på musklerna i axlar, armar och händer. Kontrollgruppen erbjöds endast ergonomisk rådgivning kring lämplig arbetsställning (1). I studien utförd av Bertozzi et al (38) erbjöd man interventionsgruppen ett handledt träningsprogram innehållande kroppsviktsoövningar, kontrollgruppen fick icke-

handledda hemövningar bestående av liknande övningar som interventionsgruppen fick - det vill säga kroppsviktsövningar. Man kunde inte finna någon signifikant mellangruppskillnad beträffande smärtintensitet i nacke, då båda grupper rapporterade liknande minskad nacksmärta(38).

### **5.2.2 Koordinationsträning**

I Jørgensen et al (23) studie erbjöds interventionsgruppen handledd koordinationsträning. Dock kunde ingen signifikant skillnad eller smärtreducering av muskuloskeletal smärta noteras hos interventionsgruppen jämfört med kontrollgruppen, som erbjöds kognitiv beteende terapi (23). I studien av Blasche et al (20) erbjöds interventionsgrupp 3 koordinationsträning i kombination med balans- och stärkande bålövningar. Även här kunde man inte hitta någon signifikant skillnad jämfört med kontrollgruppen beträffande frekvens av nack-, skulder- och armsmärta (20).

### **5.2.3 Konditionsträning**

Barene et al (24) jämförde Zumba träning och fotbollsträning med en kontrollgrupp som inte fick någon intervention. Båda interventionsgrupperna utförde respektive träningsform 1 timme, 2-3 ggr/veckan i 12 veckor och 1 timme, 1-2 ggr/veckan de resterande 28 veckorna. Interventionen pågick smmanlagt i 40 veckor med en uppföljning under 12:e och 40:e veckan. Studien visade på att Zumba resulterade i en signifikant reducerad smärta i nacke och skuldra efter de första 12 veckorna av interventionen jämfört med kontrollgruppen (24). Man såg vidare i studien att fotbollsträning gav en signifikant skillnad i smärtreducering i nacke och skuldra efter 12 veckor, och uppvisade reduktion av smärta i nack- och skulderområdet även efter 40 veckor jämfört med kontrollgruppen (24). Blasche et al (20) jämförde skraddarsydda träningsrekommendationer vid utförande av stavgång (Nordic Walking (NW)) baserat på varje deltagares hjärtfrekvens, med två andra interventioner och en kontrollgrupp (20). Stavgången utfördes under 1 timmes tid, 3 gånger i veckan efter arbetstid, till skillnad från de andra interventionsgrupperna som erhöll sin träning på arbetstid och som bestod av koordinations- och balansövningar samt avslappnings- och stretchövningar. Gruppen som erhöll stavgång var den enda av interventionsgrupperna som kunde påvisa en signifikant förbättring av frekvensen för nack-, skulder- och armsmärta jämfört med kontrollgruppen (20).

### **5.2.4 Stretchövningar**

Fem studier undersökte stretchövningar som intervention mot smärta i nacke, skuldra och axel (18-22). Shariat et al (19) påvisade en signifikant smärtreduktion i nacke och axlar jämfört med kontrollgruppen, efter en 6 månaders lång intervention med handledda standardiserade kontors-baserade stretchövningar. Tunwattanapong et al (22) erbjöd en intervention i form av stretchövningar för nacke och skuldra, efter 4 veckor påvisades en signifikant smärtreduktion i nacke samt en förbättrad skulderfunktion hos interventionsgruppen jämfört med kontrollgruppen. I Marangonis (18) studie erhöll båda interventionsgrupper stretchövningar, övningar för ögonen samt andningsövningar, med skillnaden att grupp 1 använde sig av video och audio ledda instruktioner på datorn och grupp 2 erhöll samma instruktioner på papper i skriftlig form. I resultatet av studien, noterade man att båda interventionsgrupperna rapporterade en signifikant minskad smärta i nacke och skuldror jämfört med kontrollgrupp. Interventionsgrupp två som erhöll stretchövningar kombinerat med avslappningsövningar och andningsövningar i Blasche et al (20) studie fann ingen mellangruppskillnad gentemot kontrollgruppen (20). Värt att nämna under denna kategori är också Ma et al (21) studie, där den ena interventionsgruppen erbjöds ett träningsprogram som innehöll *både* stretchövningar



och styrketräning. Resultatet i denna studie visade efter 6 veckor att smärtintensiteten i axlar och nacke hade minskat signifikant jämfört med kontrollgruppen.

### **5.2.5 Kombinerade interventioner**

I två av studierna erhöll deltagarna i interventionsgruppen kombinerade interventioner, där fysisk träning var ett delmoment (25,26). Mongini et al (25) använde sig av motståndsträning med kroppen som redskap samt vissa stretchövningar som del av interventionerna och kunde påvisa en signifikant minskad smärta i nacke och skuldra jämfört med kontrollgruppen. Delmomentet som innehöll fysisk träning i Tsang et al (26) studie bestod av ett träningsprogram med specifika övningar som deltagarna skulle utföra både på arbetsplatsen och hemma. Kontrollgruppen erhöll konventionell fysioterapi, TENS samt stretchövningar för nacke och axlar att utföra hemma. Båda grupper rapporterade liknande signifikant reduktion i smärta i nacke och skuldra och därmed fann man ingen mellangruppskillnad avseende intensitet av smärta.

## **6. Diskussion**

### **6.1 Metoddiskussion**

Författarna hade i början av arbetet i syfte att utföra en litteraturstudie kring studier som undersökte fysisk träning som intervention vid ländryggssmärta hos vårdpersonal. Detta visade sig dock inte generera tillräckligt många resultat för att arbetet skulle kunna vara genomförbart. Därmed beslöt sig författarna för att utöka sökningen till fysisk träning som intervention vid muskuloskeletala besvär hos vårdpersonal. Även denna sökning visade sig generera för få relevanta studier som följde inklusionskriterierna.

Efter att ha tittat närmare på de studier som hittats utifrån de sökorden som användes, insåg författarna att det verkade finnas material nog att utföra en litteraturstudie kring fysisk träning som intervention vid arbetsplatsrelaterade muskuloskeletala besvär i övre extremitet då detta är ett vanligt problem inom många yrkeskategorier.

Intresset växte allt mer under tiden som allt fler artiklar lästes om arbetsplatsrelaterade muskuloskeletala besvär och då detta är högst relevant i dagens sittande population med arbeten som involverar många timmar framför en dator. Det upplevdes även relevant att se vilka arbetsplatsbaserade interventioner som har studerats där fysiskt krävande och repetitiva moment är en del av det dagliga arbetet med förhoppning om att kunna göra individen mer motståndskraftig och uthållig mot de yttre påfrestningarna.

Sökorden ‘muskuloskeletala smärta’/’muskuloskeletala besvär’ och ‘arbetsplats’ resulterade i tillräckligt många träffar för att kunna hitta material till litteraturstudien. Dock erhöles ej tillräckligt många träffar ifall sökningen gjordes smalare genom att addera sökordet “fysisk träning/fysisk aktivitet.

Efter momentet med att välja ut de artiklar som skulle inkluderas kvalitetsgranskade författarna alla 21 artiklar individuellt, oberoende av varandra, enligt PEDro-scale - detta i syfte att sedan kunna jämföra eventuella skilljaktigheter kring poängsättning. Efter den individuella kvalitetsgranskningen gick författarna tillsammans igenom alla artiklar och PEDro-scores punkter. Där poängsättningen skiljde sig lästes artikeln om igen av bägge författare, poängsättningen diskuterades och gick igenom tills konsensus uppnåtts.

Därefter gjordes tabell 1, alla artiklar lästes om en gång till och den viktigaste informationen kring varje artikel lades in i tabellen för att ge en överskådlig blick över resultaten.

Det finns både styrkor och svagheter med uppsatsens metoddel. Svagheten är att sökorden borde ha tydliggjorts ännu bättre i början och att man skulle ha använt samma sökord i alla databaser för att vara mer konsekvent. Man kan dock även se detta som en styrka då de olika databaserna skiljer sig från varandra och krävde att man experimenterade med kombinationen av sökorden för att uppnå ett gott urval av artiklar.

En annan svaghet, som även kan ses som en styrka som man skulle kunna ta upp för diskussion är att vi ej valt att söka enbart efter artiklar som fokuserar på en viss yrkeskategori, utan att vi tagit upp muskuloskeletal besvär i övre extremitet hos olika yrkesgrupper. Detta är dock även en styrka då vi har kunnat hålla ett bredare syfte där flera olika inslag av fysisk aktivitet studerats och därmed även kunnat se att oberoende av yrke så har resultaten talat för att samma typ av intervention har haft störst effekt. Önskvärt hade även varit att enbart inkludera studier vars kontrollgrupp ej erhöll någon intervention alls för tydligare och mer tillförlitliga mellangruppskillnader i resultatet kring effekt av fysisk träning gentemot icke göra. Dessvärre hade många av de inkluderade studierna andra typer av interventioner i kontrollgruppen.

Man kan även ifrågasätta valet av att inkludera studier vars interventionsgrupp/-er erhållit kombinerade interventioner, där fysik träning är ett delmoment av ett program som innehåller flertal andra typer av interventioner då detta försvårar förståelse och sammanfattning för vilket delmoment som gett effekt och vilket delmoment som ej haft effekt.

PICO kunde med fördel ha använts som mall för att utforma studien och frågeställning i ett försök att undvika att göra frågeställningen för bred eller för smal. Då försök till en smalare population resulterade i för få artiklar valde författarna att utöka studiepopulationen till alla yrkesgrupper som studerats inom arbetsrelaterade MSB i övre extremitet, vilket kanske resulterade i ett alltför breda inklusionskriterier. Samma problematik uppkommer vid valet av studier vars kontrollgrupp erhöll interventioner istället för att inte erhålla någon intervention alls. Hade man strikt använt sig av PICOs mall hade man kanske valt att exkludera vissa av studierna, detta hade dock resulterat i för få studier hade funnits tillgängliga för litteraturöversikten.

PRISMA's mall (39) hade kunnat användas för att strukturera upp arbetsprocessen med litteraturöversikten och redovisningen av studierna som valdes ut för en klarare och tydligare motivering till urvalet av studier och sökstrategier. PRISMA's checklista följdes delvis av författarna men ingen officiell checklista fylldes i för de inkluderade studierna.

## 6.2 Resultat diskussion

Styrketräning visade sig ha en signifikant effekt på arbetsplatsrelaterade muskuloskeletal smärtproblem i övre extremitet i 11 av de 13 granskade studierna som utvärderade styrketräning (21,27-36). Detta överensstämmer med resultat från litteraturstudier av Van Eerd et al (2016) , Sundstrup et al (2016) och Sihawong et al (2011), där styrketräning påvisade stark evidens som intervention mot MSB (1,14,16). Även Barnekow (2007). och Skamagki et al (2018) menade på att specifik styrketräning i övre extremitet kan ge minskade muskuloskeletal besvär, framförallt för individer med repetitiva arbetsuppgifter (10,15). Detta påstående kan återigen styrkas av dem 11 studierna som påvisade ett signifikant resultat, där övningarnas fokus var övre extremitet (nacke, axlar, armar, händer och handleder). Undersökningsgrupperna i de inkluderade studierna bestod av individer vars yrken innehöll många repetitiva/enformiga arbetsmoment och innefattade bland annat

kontorsarbetare som dagligen jobbar med datorer, personer som jobbar med monteringsarbete, personal på slakthus, vårdpersonal och lokalvårdare.

Stretchövningar som intervention visade sig ha en signifikant effekt mot muskuloskeletal smärta i tre (18,19,22) av de fem granskade studierna som utvärderade stretchövningar (18). Förutom dessa tre studier så påvisade också studien av Ma et al (21) en signifikant smärtreduktion i övre extremitet. Dock utvärderades en kombination av både stretchövningar och styrketräning - vilken av dessa träningsvarianter som bidrog till det signifikanta resultatet är därför oklart (21). Van Eerd et al (2016) litteraturstudie ansåg att stretchövningar har moderat evidens för positiv effekt på MSB (14). Sundstrup et al (2020) menade att det endast finns en begränsad evidens för en positiv effekt av stretchövningar mot muskuloskeletal besvär (1). Dessutom så var det relativt få studier (tre stycken av de 21 granskade studierna) som kunde påvisa en signifikant effekt. Precis som Van Eerd et al (2016) och Sundstrup et al (2020) argumenterar för så behövs det fler studier kring stretching som insats mot MSB (1,14).

Koordinationsträning påvisade inte någon större signifikant effekt av smärtreduktion i två av de granskade studierna som utvärderade denna form av träning (20,23). Något som i sin tur överensstämmer med resultatet från Van Eerd et al (2016) litteraturstudie där koordinationsträning/posturala övningar endast påvisade en begränsad evidens utav en positiv effekt på MSB (14). Två studier som utvärderade konditionsträning granskades - studien gjord av Barene et al (24) som jämförde zumba och fotbollsträning som intervention mot muskuloskeletal besvär i övre extremitet och studien av Blasche et al (20) som utvärderade stavgång. Både Zumba och fotboll resulterade i signifikant reducerad smärta i nacke och skuldra efter de första 12 veckorna (24). Interventionen i form av stavgång påvisade en signifikant förbättring av uppkomsten av nack-, skulder- och armsmärta (20). Detta resultat kan jämföras med Van Eerd et al (2016) och Sundstrup et al (2020) slutsats, där konditionsträning ansågs ha en begränsad evidens av positiv effekt på muskuloskeletal smärta i övre extremitet. Återigen, för en bättre kartläggning av konditionsträning, stretching och koordinationsträning som intervention mot MSB så hade man behövt granska fler studier av samma natur för att få en klarare bild av evidensläget - de få studier som har granskats ger oss en relativt begränsad bild.

## **6.3 Diskussion kring studiernas upplägg**

### **6.3.1 Interventions- och uppföljningstid**

Upplägget av interventionerna är också en intressant punkt som kan tas upp till diskussion. Interventions- och uppföljningstid, handledd kontra icke-handledd träning och träningsdos är några faktorer som kunde ha haft effekt på resultatet. Studierna vi har tittat på hade olika interventions- och uppföljningstid, där den kortaste studien var 15 dagar och den längsta studien var 1 år lång med en uppföljning efter 2 år. En fjärdedel av studierna hade en studietid på 6 månader. Tidsfaktorn kan påverka resultaten och det som noterades var att följsamheten (att deltagarna dyker upp till träningen vid angiven tid, utför angiven träningsdos och följer instruktionerna korrekt) och deltagarantal sjönk linjärt med studietiden. Beteendeförändring tar dessutom tid och kan påverkas av olika faktorer, något som i sin tur också kan påverka motivationen och följsamheten hos deltagarna (40). Ingen av studierna gav en förklaring till varför en viss specifik interventions- eller uppföljningstid valts.

Jordan et al (2010) menar i sin litteraturstudie på att följsamheten till en hälsointervention är den avgörande länken mellan interventionen i sig och resultatet av densamma (40). Individen kan ej uppnå de hälsofördelar fysisk träning potentiellt kan ge vid MSB ifall följsamhet ej

uppnås, och man är överens om att dålig följsamhet vid mer långvariga interventioner kompromissar effekten av interventionen (40).

### **6.3.2 Handledd-icke handledd träning**

En annan intressant punkt som kan noteras utifrån resultatet, är huruvida handledd träning gav en större effekt än icke-handledd. En studie som specifikt undersöker detta är studien av Jakobsen et al (30) där interventionsgruppen erhöll handledd arbetsplatsbaserad styrketräning jämfört med kontrollgruppen som erhöll icke-handledd hembaserad styrketräning med endast visuellt förklarande bilder av övningarna som hjälpmedel. En signifikant smärtreduktion i nacke och axlar kunde noteras hos gruppen som erhöll handledd träning (30). Hela 78% av deltagarna i interventionsgruppen rapporterade en signifikant minskad smärta jämfört med 42 % av deltagarna i kontrollgruppen som inte erbjöds någon handledning (30). Liknande resultat kan observeras i studien av Gram et al (28) där en signifikant smärtreduktion i axlar noterades i den interventionsgrupp som erbjöds handledd träning. Samma signifikanta smärtreduktion i axlar kunde ej noteras hos den grupp som fick minimal handledning. Värt att notera är att bägge grupper fick en signifikant smärtreduktion i nacke jämfört med kontrollgruppen (28). De interventionsgrupper som erhållit handledd träning som intervention kan på så vis ha haft en bättre följsamhet bland deltagarna. Medan den grupp som fått en väldigt begränsad handledning, eller ingen alls, har haft en lägre compliance. En annan förklaring kan vara att den grupp som ej fick någon handledning (eller väldigt minimal handledning) feltolkat övningarna eller ej utfört övningarna korrekt och på så sätt inte fått samma goda resultat som den handledda gruppen. Dessa två argument stöds av både Gram et al (28) och Jakobsen et al (30) studier som bygger sina hypoteser kring att en kontinuerligt handledd träning kommer ha en positiv effekt på följsamhet och därmed resulterar i en större effekt jämfört med icke-handledd träning. Jakobsen et al (30) studie bekräftade bland annat denna hypotes genom att följsamheten påvisades vara signifikant högre i den handledda gruppen än i den icke-handledda gruppen (45%, jämfört med 21%)(30). Däremot argumenterar Andersen et al (32) för att icke handledd träning ej behöver betyda sämre resultat eller följsamhet (32). Andersen et al (32) och hans kollegor såg att kortare träningspass, utförda flera gånger i veckan med enbart 30 minuters handledd introduktion i början av interventionen gav lika bra resultat som andra interventioner som haft mer handledd träning, och menar på att korta, enkla träningsprogram som kan utföras på arbetsplatsen eller hemma utan behov av att ha tillgång till en instruktör eller en specifik träningsstid ger bättre följsamhet och effekt på smärta i övre extremitet (32).

### **6.3.3 Individanpassad träning**

Man kan samtidigt lyfta fram frågan kring huruvida en individanpassad träning kan ge en större effekt. Detta kunde observeras i bägge studierna av Rasotto et al (27,35) som använde sig av ett skraddarsytt styrketräningsprogram där bland annat en individuell träningsplan upprättades för varje deltagare i interventionsgruppen. I båda studierna så kunde man få fram signifikanta resultat i smärtreduktion (27,35). Dalager et al (34) studie anpassade också styrketräningen utifrån varje deltagares förutsättningar, även här påvisade resultatet en signifikant smärtreduktion i nacke och en signifikant ökad muskelstyrka jämfört med kontrollgruppen (34). I Zebis et al (33) studie så stegrades belastningen progressivt för varje deltagare och påvisade i resultatet en signifikant smärtreduktion i nacke jämfört med kontrollgruppen (33). Gram et al (28) använde också sig av progressivt ökad belastning, även här kunde en signifikant smärtreduktion noteras i nacke och axlar (28). En alltför stor belastning på en individ som lider av arbetsrelaterade muskuloskeletala smärtor kan bidra till överbelastning och kan ses som en kontraindikation (27). En överbelastning kan öka risken

för att man utvecklar en inflammation och att man får ännu mer muskuloskeletal smärta (27). Både Gram et al (28) och Dalager et al (34) utformade sitt träningsprogram utefter konceptet *Intelligent Physical Exercise Training (IPET)* - som tar upp vikten kring varje individs individuella förutsättningar, då alla inte har samma förutsättningar på en arbetsplats när det gäller exempelvis fysiologiska aspekter (28,34). Ett träningsprogram måste därför anpassas då alla inte kan dra nytta av ett och samma träningsupplägg (28,34). Utifrån studiernas resultat, så kan det vara en fördel att anpassa träningen och därmed belastning utifrån deltagarnas individuella förutsättningar. På så sätt kan man säkerhetsställa att bästa möjliga resultat kan uppnås för just den specifika individen.

### 6.3.4 Träningsdos

Huruvida en låg-dos jämfört med en hög-dos träning hade påverkan på resultatet av interventionerna är ytterligare en punkt som författarna till detta arbete fann vara relevant. Speciellt med tanke på att träningsprogrammen i de flesta fall utförs på arbetstid och därmed innebär en utgift för arbetsgivaren i form av produktionsbortfall (41). Andersen et al (29) studie undersökte specifikt huruvida fördelningen under en vecka av en timmes styrketränningsprogram påverkade smärta i nacke och skuldra. Man jämförde tre olika grupper med en kontrollgrupp som inte fick någon intervention (29). Grupp 1 tränade en timme en gång i veckan, grupp 2 tränade 20 minuter tre gånger i veckan och grupp 3 tränade sju minuter, nio gånger i veckan (29). Gruppen som tränade 20 minuter, tre gånger i veckan hade signifikant smärtreduktion i både nacke och skuldra jämfört med kontrollgruppen som inte fick något träning (29), och vi ser samma signifikanta resultat i studierna av Zebis et al (33), Gram et al (28) och Jay et al (31) som också undersökte styrketräning med samma träningsdos (tre gånger i veckan á 20 minuter). Dock noterade författarna i Andersen et al (29) studie att alla tre interventions grupperna hade en liknande signifikant skillnad i minskad smärtintensitet efter interventionen jämfört med kontrollgruppen (29). Detta fick dem att dra slutsatsen att fördelningen av en timmes styrketräning kan vara flexibelt under en veckas period och att man kan uppnå liknande minskad smärtintensitet (29). Även Andersen et al (32) kom fram till liknande slutsats, där två minuters styrketräning fördelat på fem dagar i veckan var lika effektivt mot smärta i nacke och skuldra som 12 minuters styrketräning fördelat på fem dagar (32). Andersen et al (29) och Andersen et al (32) studier påvisar alltså att även kortare pass än de på 10 minuter, utförda vid 5 eller 9 träningstillfällen per vecka ger samma smärtreducerande effekt som längre träningspass utförda vid färre tillfällen. Detta kan jämföras med FYSS rekommendationer om fysisk aktivitet i ett preventivt- och behandlingssyfte i form av muskelstärkande aktivitet minst två gånger i veckan (11). Det finns dock inga tydliga riktlinjer kring dos-respons förhållanden då det saknas tillräckligt många studier kring detta (11). Detta pekar på att mer forskning behövs för att utvärdera effekten av olika träningsdos och volym, vilket även Jay et al (31) och Ma et al (21) noterat i diskussionen av sina studier.

## 6.5 Physical activity health paradox

I det urval av studier som har granskats inkluderades interventions grupper vars yrken kunde innehålla många repetitiva, enformiga och statiska arbetsmoment och arbetsställningar och bestod av kontorsarbetare som dagligen jobbar med datorer, personer som jobbar med monteringsarbete, slakthus arbetare, vårdpersonal och lokalvårdare. Man kunde i studierna se att de individer som tränat styrketräning, konditionsträning och till viss del stretchövningar haft signifikant effekt på arbetsplatsrelaterade MSB smärtproblem i övre extremitet vilket går i linje med Holtermann et al (2012) studie kring de positiva hälsofrämjande effekter som kan

ses av fysisk träning för personer med fysiskt ansträngande och repetitiva arbeten (12). Holtermann et al (2012) anser att fler framtida studier borde lägga fokus på att objektivt mäta hur fysiskt påfrestande aktiviteter i samband med arbetsuppgifter skiljer sig från fysisk träning när det kommer till fysiologisk respons samt utreda hur de skiljer sig åt i karaktär beträffande till exempel typ av rörelser, intensitet, variation och duration. Därmed kommer man kunna få bättre förståelse för vilka som kan tänkas vara de underliggande mekanismerna till hur individens hälsa påverkas av fysiskt ansträngande aktiviteter inom arbetet i jämförelse med fysisk träning som inte är korrelerad till arbetsuppgifter och arbetet i sig (12).

## 6.6 Psykosociala faktorer

Man bör ha i åtanke att muskuloskeletala besvär som är arbetsrelaterade är väldigt komplexa, det är inte bara arbetets natur som spelar en roll utan även psykosociala faktorer på arbetsplatsen. Den biopsykosociala modellen speglar samspelet mellan biologiska, psykologiska och sociala faktorer på arbetsplatsen (30). I Jakobsen et al (30) studie påvisades det att fysisk träning gav en förbättrad psykosocial dynamik på arbetsplatsen. Interventionen skedde på arbetsplatsen och inkluderade deltagare som var arbetskamrater med varandra (30). Interventionen förbättrade bland annat deltagarnas motivation till att socialisera sig mer med sina arbetskamrater (62%, jämfört med en 4% ökning hos kontrollgruppen som tränade själva hemma), 51% fick ett ökat välmående jämfört med 7% i gruppen som tränade hemma. Även tillfredsställelsen av arbetet ökade med 32% jämfört med 5% i gruppen som tränade hemma (30). Jakobsen et al (30) studie erhöll även 8 poäng på PEDro-scale och kan därför anses hålla en god kvalitet.

Bertozi et al (38) argumenterade för att det är viktigt att ta hänsyn till psykosociala faktorer när man ska lägga upp ett träningsprogram på arbetsplatsen för att uppnå bättre compliance i framtiden då missnöje med typen av träning eller känslan av att träningen är obligatorisk skapade hos deltagarna troligtvis en motvilja att delta och att uppehålla träningen.

Da Costa et al (2010) poängterade i sin systematiska litteraturoversikt att det fanns rimlig evidens för att arbetsrelaterade MSB i övre extremiteten, mer specifikt nacke och skuldra, kunde bero på fler faktorer än arbetet i sig. En koppling kunde ses mellan nacksmärta och psykosociala faktorer, rökning, kvinnligt kön och komorbiditet. Långvarig smärtproblematik är ofta komplex och det är av värde att nämna att även andra faktorer kan bidra till och påverka MSB (42).

## 7. Konklusion och klinisk relevans

Sammantaget påvisar majoriteten av de sammanställda artiklarna i denna litteraturstudie att ett individanpassat och handlett styrketräningsprogram för övre extremitet har visat ha en effekt på arbetsrelaterade muskuloskeletala besvär i övre extremiteten. Att implementera arbetsplatsbaserade interventioner i form av fysisk träning som exempelvis styrketräning kan därför vara av värde och ha en klinisk relevans i förebyggandet mot muskuloskeletala besvär. Majoriteten av studierna visade även att handledd träning gav en bättre effekt än icke-handled. Detta kan ha att göra med, enligt studiernas hypotes, att deltagarna hade en bättre följsamhet vid handledd träning - något som kan vara av klinisk relevans vid val och utformning av interventioner vid MSB. Av klinisk relevans är även dos-respons faktorn som tagits upp i flertal studier och i diskussionen där man sett att träning som endast utförts i ca 10 minuter ger god effekt på smärta i övre extremitet. Fler, kortare träningstillfällen verkar kunna ge samma effekt som längre men färre träningstillfällen.

## Bilaga 1

### PEDro scale

---

- |   |   |
|---|---|
| 1. eligibility criteria were specified  | no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where: |
| 2. subjects were randomly allocated to groups (in a crossover study, subjects were randomly allocated an order in which treatments were received)   | no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where: |
| 3. allocation was concealed   | no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where: |
| 4. the groups were similar at baseline regarding the most important prognostic indicators   | no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where: |
| 5. there was blinding of all subjects   | no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where: |
| 6. there was blinding of all therapists who administered the therapy  | no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where: |
| 7. there was blinding of all assessors who measured at least one key outcome  | no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where: |
| 8. measures of at least one key outcome were obtained from more than 85% of the subjects initially allocated to groups  | no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where: |
| 9. all subjects for whom outcome measures were available received the treatment or control condition as allocated or, where this was not the case, data for at least one key outcome was analysed by "intention to treat" | no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where: |
| 10. the results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome  | no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where: |
| 11. the study provides both point measures and measures of variability for at least one key outcome   | no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where: |
- 

The PEDro scale is based on the Delphi list developed by Verhagen and colleagues at the Department of Epidemiology, University of Maastricht (*Verhagen AP et al (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology, 51(12):1235-41*). The list is based on "expert consensus" not, for the most part, on empirical data. Two additional items not on the Delphi list (PEDro scale items 8 and 10) have been included in the PEDro scale. As more empirical data comes to hand it may become possible to "weight" scale items so that the PEDro score reflects the importance of individual scale items.

The purpose of the PEDro scale is to help the users of the PEDro database rapidly identify which of the known or suspected randomised clinical trials (ie RCTs or CCTs) archived on the PEDro database are likely to be internally valid (criteria 2-9), and could have sufficient statistical information to make their results interpretable (criteria 10-11). An additional criterion (criterion 1) that relates to the external validity (or "generalisability" or "applicability" of the trial) has been retained so that the Delphi list is complete, but this criterion will not be used to calculate the PEDro score reported on the PEDro web site.

The PEDro scale should not be used as a measure of the "validity" of a study's conclusions. In particular, we caution users of the PEDro scale that studies which show significant treatment effects and which score highly on the PEDro scale do not necessarily provide evidence that the treatment is clinically useful. Additional considerations include whether the treatment effect was big enough to be clinically worthwhile, whether the positive effects of the treatment outweigh its negative effects, and the cost-effectiveness of the treatment. The scale should not be used to compare the "quality" of trials performed in different areas of therapy, primarily because it is not possible to satisfy all scale items in some areas of physiotherapy practice.

## 8. Referenslista

- (1) Sundstrup E, Seeberg KGV, Bengtsen E, Andersen LL. A Systematic Review of Workplace Interventions to Rehabilitate Musculoskeletal Disorders Among Employees with Physical Demanding Work. *J Occup Rehabil* 2020 Dec;30(4):588-612.
- (2) Oliv S, Gustafsson E, Baloch AN, Hagberg M, Sandén H. Workplace Interventions can Reduce Sickness Absence for Persons With Work-Related Neck and Upper Extremity Disorders: A One-Year Prospective Cohort Study. *J Occup Environ Med* 2019 Jul;61(7):559-564.
- (3) Rohmer B, Issue I. Work-related musculoskeletal disorders: prevalence, costs and demographics in the EU, National report: Sweden. European Agency for Safety and Health at Work 2019 -12-16.
- (4) Moreira-Silva I, Teixeira PM, Santos R, Abreu S, Moreira C, Mota J. The Effects of Workplace Physical Activity Programs on Musculoskeletal Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Workplace Health Saf* 2016 May;64(5):210-222.
- (5) Hoe VC, Urquhart DM, Kelsall HL, Zamri EN, Sim MR. Ergonomic interventions for preventing work-related musculoskeletal disorders of the upper limb and neck among office workers. *Cochrane Database Syst Rev* 2018;10:CD008570.
- (6) Ribeiro T, Serranheira F, Loureiro H. Work related musculoskeletal disorders in primary health care nurses. *Appl Nurs Res* 2017 Feb;33:72-77.
- (7) Arbetsmiljöverket. AFS 2012:2. Belastningsergonomi-Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd om belastningsergonomi; 2019 [Internet]. [citerad 14 april 2021]. Hämtad från: <https://www.av.se/globalassets/filer/publikationer/foreskrifter/belastningsergonomi-foreskrifter-afs2012-2.pdf>
- (8) Webstedt, Dennis. Millstam, Pär. Arbetsmiljöstatistik Rapport 2018:3 Arbetsorsakade besvär 2018 [Internet] Arbetsmiljöverket.[citerad 14 april 2021]. Hämtad från: [https://www.av.se/globalassets/filer/statistik/arbetsorsakade-besvar-2018/arbetsorsakade\\_besvar\\_2018\\_rapport.pdf](https://www.av.se/globalassets/filer/statistik/arbetsorsakade-besvar-2018/arbetsorsakade_besvar_2018_rapport.pdf)[http://ki.se/content/1/c4/91/50/IMM-rapport\\_2010-1.pdf](http://ki.se/content/1/c4/91/50/IMM-rapport_2010-1.pdf)
- (9) Hoosain M, de Klerk S, Burger M. Workplace-Based Rehabilitation of Upper Limb Conditions: A Systematic Review. *J Occup Rehabil* 2019;29(1):175-193.
- (10) Barnekow Bergkvist M. Kan fysisk träning i anslutning till arbetet förbättra muskuloskeletal hälsa? - En kunskapsöversikt; 2007.Arbetsmiljöverket [citerad 14 april 2021]. Hämtad från: <https://www.av.se/globalassets/filer/publikationer/kunskapssammanstallningar/fysisk-aktivitet-och-traning-rap-201511-kunskapssammanstallning.pdf>
- (11) FYSS 2021 : fysisk aktivitet i sjukdomsprevention och sjukdomsbehandling. [4., rev. uppl.] ed. Stockholm; Estland: Läkartidningen förlag AB; 2021.
- (12) Holtermann A, Hansen JV, Burr H, Søgaard K, Sjøgaard G. The health paradox of occupational and leisure-time physical activity. *Br J Sports Med* 2012;46(4):291-295.
- (13) Joyner MJ, Green DJ. Exercise protects the cardiovascular system: effects beyond traditional risk factors. *J Physiol* 2009 Dec 1;587(Pt 23):5551-5558.
- (14) Van Eerd D, Munhall C, Irvin E, Rempel D, Brewer S, van der Beek, A. J., et al. Effectiveness of workplace interventions in the prevention of upper extremity musculoskeletal disorders and symptoms: an update of the evidence. *Occup Environ Med* 2016 Jan;73(1):62-70.
- (15) Skamagki G, King A, Duncan M, Wählin C. A systematic review on workplace interventions to manage chronic musculoskeletal conditions. *Physiother Res Int* 2018 Oct;23(4):e1738.
- (16) Sihawong R, Janwantanakul P, Sitthipornvorakul E, Pensri P. Exercise Therapy for Office Workers With Nonspecific Neck Pain: A Systematic Review. *J Manipulative Physiol Ther* 2011;34(1):62-71.



- (17) Physiotherapy Evidence Database. PEDro-scale. 1999; Available at: [https://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro\\_scale.pdf](https://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale.pdf). Accessed -04-01, 2021.
- (18) Marangoni AH. Effects of intermittent stretching exercises at work on musculoskeletal pain associated with the use of a personal computer and the influence of media on outcomes. *Work* 2010;36(1):27-37.
- (19) Shariat A, Cleland JA, Danaee M, Kargarfard M, Sangelaji B, Tamrin SBM. Effects of stretching exercise training and ergonomic modifications on musculoskeletal discomforts of office workers: a randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther* 2018;22(2):144-153.
- (20) Blasche G, Pfeffer M, Thaler H, Gollner E. Work-site health promotion of frequent computer users: comparing selected interventions. *Work* 2013 Jan 1;46(3):233-241.
- (21) Ma C, Szeto GP, Yan T, Wu S, Lin C, Li L. Comparing biofeedback with active exercise and passive treatment for the management of work-related neck and shoulder pain: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2011 Jun;92(6):849-858.
- (22) Tunwattanapong P, Kongkasuwan R, Kuptniratsaikul V. The effectiveness of a neck and shoulder stretching exercise program among office workers with neck pain: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2016 Jan;30(1):64-72.
- (23) Jørgensen MB, Faber A, Hansen JV, Holtermann A, Søgaard K. Effects on musculoskeletal pain, work ability and sickness absence in a 1-year randomised controlled trial among cleaners. *BMC Public Health* 2011 Nov 1;11:840-840.
- (24) Barene S, Krustup P, Holtermann A. Effects of the Workplace Health Promotion Activities Soccer and Zumba on Muscle Pain, Work Ability and Perceived Physical Exertion among Female Hospital Employees. *PLoS One* 2014 Dec 10;9(12):e115059.
- (25) Mongini F, Evangelista A, Milani C, Ferrero L, Ciccone G, Ugolini A, et al. An educational and physical program to reduce headache, neck/shoulder pain in a working community: a cluster-randomized controlled trial. *PLoS One* 2012;7(1):e29637.
- (26) Tsang SMH, So BCL, Lau RWL, Dai J, Szeto GPY. Effects of combining ergonomic interventions and motor control exercises on muscle activity and kinematics in people with work-related neck-shoulder pain. *Eur J Appl Physiol* 2018 Apr;118(4):751-765.
- (27) Rasotto C, Bergamin M, Simonetti A, Maso S, Bartolucci GB, Ermolao A, et al. Tailored exercise program reduces symptoms of upper limb work-related musculoskeletal disorders in a group of metalworkers: A randomized controlled trial. *Man Ther* 2015 Feb;20(1):56-62.
- (28) Gram B, Andersen C, Zebis MK, Bredahl T, Pedersen MT, Mortensen OS, et al. Effect of training supervision on effectiveness of strength training for reducing neck/shoulder pain and headache in office workers: cluster randomized controlled trial. *Biomed Res Int* 2014;2014:693013.
- (29) Andersen CH, Andersen LL, Gram B, Pedersen MT, Mortensen OS, Zebis MK, et al. Influence of frequency and duration of strength training for effective management of neck and shoulder pain: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med* 2012 Nov;46(14):1004-1010.
- (30) Jakobsen MD, Sundstrup E, Brandt M, Jay K, Aagaard P, Andersen LL. Effect of workplace- versus home-based physical exercise on musculoskeletal pain among healthcare workers: a cluster randomized controlled trial. *Scand J Work Environ Health* 2015(2):153-163.
- (31) Jay K, Frisch D, Hansen K, Zebis MK, Andersen CH, Mortensen OS, et al. Kettlebell training for musculoskeletal and cardiovascular health: a randomized controlled trial. *Scand J Work Environ Health* 2011 May;37(3):196-203.
- (32) Andersen LL, Saervoll CA, Mortensen OS, Poulsen OM, Hannerz H, Zebis MK. Effectiveness of small daily amounts of progressive resistance training for frequent neck/shoulder pain: randomised controlled trial. *Pain* 2011 Feb;152(2):440-446.
- (33) Zebis MK, Andersen LL, Pedersen MT, Mortensen P, Andersen CH, Pedersen MM, et al. Implementation of neck/shoulder exercises for pain relief among industrial workers: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2011 Sep 21;12:205-205.

- (34) Dalager T, Justesen JB, Sjøgaard G. Intelligent Physical Exercise Training in a Workplace Setting Improves Muscle Strength and Musculoskeletal Pain: A Randomized Controlled Trial. *Biomed Res Int* 2017;2017:7914134.
- (35) Rasotto C, Bergamin M, Sieverdes JC, Gobbo S, Alberton CL, Neunhaeuserer D, et al. A tailored workplace exercise program for women at risk for neck and upper limb musculoskeletal disorders: a randomized controlled trial. *J Occup Environ Med* 2015 Feb;57(2):178-183.
- (36) Sundstrup E, Jakobsen MD, Brandt M, Jay K, Aagaard P, Andersen LL. Strength Training Improves Fatigue Resistance and Self-Rated Health in Workers with Chronic Pain: A Randomized Controlled Trial. *Biomed Res Int* 2016;2016:4137918.
- (37) Lowe BD, Shaw PB, Wilson SR, Whitaker JR, Witherspoon GJ, Hudock SD, et al. Evaluation of a Workplace Exercise Program for Control of Shoulder Disorders in Overhead Assembly Work. *J Occup Environ Med* 2017 Jun;59(6):563-570.
- (38) Bertozzi L, Villafañe JH, Capra F, Recci M, Pillastrini P. Effect of an exercise programme for the prevention of back and neck pain in poultry slaughterhouse workers. *Occup Ther Int* 2015 Mar;22(1):36-42.
- (39) Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n160.
- (40) Jordan JL, Holden MA, Mason EE, Foster NE. Interventions to improve adherence to exercise for chronic musculoskeletal pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2010 Jan 20;2010(1):CD005956.
- (41) Bolin K, Lindgren B. Fysisk inaktivitet [Internet] : produktionsbortfall och sjukvårdskostnader. Stockholm: Friluftorganisationer i samverkan (FRISAM); 2006. [citerad 20 maj 2021] Hämtad från : <http://www.frisam.org/dokument/documents/FYSISKINAKTIVITET1.pdf>
- (42) da Costa BR, Vieira ER. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A systematic review of recent longitudinal studies. *Am J Ind Med* 2010 Mar;53(3):285-323.

## Tabell 1

IG= interventionsgrupp

KG= kontrollgrupp

Författare, titel, år	Land	Studie population, yrkesgrupp	Intervention	Studietid	Utvärderings metod	Resultat	PEDro-scale
Marangoni (2011),(18)  Effects of intermittent stretching exercises at work on musculoskeletal pain associated with the use of a personal computer and the influence of media on outcomes  A randomized controlled trial	USA	N = 70 (olika yrkesgrupper inom universitetsväsendet) Gr 1 "CASP" = 23 Gr 2 "FLIP" = 24 Gr 3 (KG) = 23  Bortfall efter 15-17 arbetsdagar Gr 1 "CASP" = 1 Gr 2 "FLIP" = 1 Gr 3 (KG) = 0	GR 1 CASP = erhöjll "computer assisted stretch program", där en stretchövning gavs vart 6:e minut och en 10 minuters paus varje timme från statiskt sittande med hjälp av video och audio. Stretchövningarna var utvecklade för musklerna i nacke, övre extremitet, bål, nedre extremitet, ögon och andning.  Gr 2 FLIP = erhöjll "facsimile lessons with instructional pictures" samma övningar som Gr 1 erhöjll men dock bara beskrivet i bilder och text som skrivits ut till en flippbok som deltagaren hade på sitt skrivbord tillsammans med en timer som signalerade vart 6:e minut.  Gr 3 (KG) = ingen intervention.	15-17 arbetsdagar	VAS  Pain spot assessment (PSA)  Deltagarna rapporterade och utvärderade smärta i följande kroppsregioner med hjälp av ett individuellt painspotting system (i ordning av mest förekommande till minst förekommande): Cervikalen, höger skuldra, vänster skuldra, bröstrygg, ländrygg, nedre extremiteter, höger övre extremitet (ej hand eller handled), höger hand/handled, vänster hand/handled, huvudvärk, annat.	Båda interventions grupper rapporterade en signifikant minskad smärta i nacke och skuldror jämfört med kontrollgrupp.  Kontrollgruppen hade en 1% ökning i smärta.	8
Shariat et al (2018),(19)  Effects of stretching exercise training and	Malaysia	N = 180 (kontorsarbetare) Exercise: 45 Ergonomic: 45 Exer+Ergo: 45	Exercise: Deltagarna utförde 13 st validerade och standardiserade kontors-baserade stretchövningar baserade på McKenzie's, William's och guidelines of American College of Sports Medicine	6 månader, med uppföljning under andra, fjärde och	Graden av muskuloskeletal smärta i nacke, axlar och ländrygg bedömdes enligt Cornell Musculoskeletal Disorders Questionnaire	Signifikanta skillnader för smärtskattning kunde påvisas i nacke och axlar mellan exercise IG och kontrollgruppen.	8

<p>ergonomic modifications on musculoskeletal discomforts of office workers: a randomized controlled trial</p>		<p>KG: 45</p> <p>Follow up efter 2 månader N=163: Exercise: 43 (bortfall: 2) Ergonomic: 41 (bortfall: 4) Exer+Ergo: 40 (bortfall: 5) KG: 39 (bortfall: 6)</p> <p>Follow up efter 4 månader N=146: Exercise: 43 Ergonomic: 37 (bortfall: 4) Exer+Ergo: 36 (bortfall: 4) KG: 30 (bortfall: 9)</p> <p>Follow up efter 6 månader N=142: Exercise: 43 Ergonomic: 37 Exer+Ergo: 34 (bortfall: 2) KG: 28 (botfall: 2)</p>	<p>(ACSM). Syftet med stretchövningarna var att öka ROM (Range of motion) och flexibiliteten i ryggens muskler, axlar och nacke. Träningen övervakades av en kunnig tränare.</p> <p>Ergonomic: Ergonomisk intervention i form av modifikation av stols- och bordshöjd, hållning, avstånd mellan ögon och datorskärm. Modifikationerna gjordes tillsammans med en expert inom företagshälsovård.</p> <p>Exer+Ergo: tredje gruppen utförde en intervention som var en kombination av både ovannämnda träning och ergonomiska modifikationer.</p> <p>KG: Deltagarna i kontrollgruppen ombads att fortsätta sin arbetsdag som vanligt utan några förändringar.</p>	<p>sjätte månaden.</p>	<p>(CMDQ).</p>		
<p>Blasche et al (2013),(20)</p> <p>Work-site health promotion of frequent computer users: comparing selected interventions,</p>	<p>Österrike</p>	<p>N = 103 (olika yrkesgrupper som använder dator frekvent i arbetet)</p> <p>Gr 1 Nordic walking (NW) = 25</p> <p>Gr 2 Biofeedback</p>	<p>Gr 1 NW; Skräddarsydda träningsrekommendationer vid utförande av NW erhöles baserade på hjärtfrekvens. Nw utfördes efter arbetstid, 1 h, 3gr/v.</p> <p>Gr 2 BFB = under arbetstid. Datorprogram som genererar träningsövningar, avslappningsövningar, andningsövningar och stretchövningar av</p>	<p>8 veckor 3 månader</p>	<p>FBL-R tyskt frågeformulär för fysiska besvär. "Smärta i armar" från FBL-G</p> <p>FBL-G= icke reviderad version av FBL-R</p> <p>EBF= tyskt frågeformulär angående emotionellt</p>	<p>Endast interventionsgrupp 1 "NW" påvisade en signifikant förbättring av frekvensen för nack-, skulder- och armsmärta jämfört med kontrollgruppen.</p>	<p>8</p>

<p>A randomized controlled trial</p>		<p>assisted relaxation &amp; stretching (BFB) = 25</p> <p>Gr 3 Balance training on a wobble board (BAL) = 21</p> <p>Gr 4 ( KB) = 22</p> <p>Bortfall efter 8 veckor: IG = 10 KG= 0</p>	<p>armar, skuldra och rygg. 5-8 min, 2 ggr/ dagen</p> <p>Gr 3 BAL = under arbetstid. Koordination och styrketräning för armar, ben &amp; bål 5-7 min, 2ggr/ dagen</p> <p>Gr 4 KB= på väntlista.</p>		<p>välbefinnande kopplat till återhämtning från arbetsrelaterade besvär.</p> <p>SBUS-B = Tyskt frågeformulär som mäter arbetsrelaterade psykologiska besvär och missnöje</p> <p>EMG</p>		
<p>Ma et al (2011),(21)</p> <p>Comparing biofeedback with active exercise and passive treatment for the management of work-related neck and shoulder pain: a randomized controlled trial</p>	<p>Hong Kong</p>	<p>N= 60 (olika yrkesgrupper som har arbete framför dator)</p> <p>Gr 1 (IG) = 15 Gr 2 (IG) = 15 Gr 3 (IG) = 15 Gr 4 (KG) = 15</p> <p>Bortfall efter 6 v: 0</p> <p>Bortfall efter 6 månader: Gr 1 (IG) = 5 Gr 2 (IG) = 6 Gr 3 (IG) = 6 Gr 4 (KG) = 5</p>	<p>Alla deltagare erhöll en broschyr om ergonomi principer på kontoret.</p> <p>IG 1 erhöll en bärbar biofeedback apparat som signalerade när personen behövde reducera muskelaktivitet i skulder- och nackmuskler genom att slappna av. Apparaten användes minst 2 h/dag, 2 dagar/v.</p> <p>IG 2 utförde ett standardiserat träningsprogram som innehöll både stretchövningar och styrketräning med theraband med fokus på axel och nackmuskler. Max 20 min x 4 ggr/dag.</p> <p>IG 3 fick passiv behandling i form av hot packs och elektrostimulering på nack- och skulderregionen och 15 min x 2ggr/v.</p> <p>KG fick ingen intervention, enbart broschyren kring ergonomi.</p>	<p>6 veckor 6 månader</p>	<p>Efter 6 veckor: VAS för smärta i nacke och skuldror</p> <p>NDI</p> <p>EMG</p> <p>Efter 6 månader: VAS</p> <p>NDI</p>	<p>VAS för smärta i nacke och skuldror och NDI hade minskat signifikant i alla interventionsgrupperna jämfört med kontrollgruppen.</p>	<p>7</p>

<p>Tunwattanapong et al (2015),(22)</p> <p>The effectiveness of a neck and shoulder stretching exercise program among office workers with neck pain: a randomized controlled trial</p>	<p>Thailand</p>	<p>N = 96 (kontorsarbetare) Gr 1(IG) = 48 Gr 2 (KG) = 48</p> <p>Bortfall = 9 Gr 1 (IG) = 7 Gr 2 (KG) = 2</p>	<p>Broschyr delades ut till alla deltagare kring korrekt ergonomi och hållning</p> <p>Gr 1 (IG) fick stretchövningar för nacke och skuldra och instruerades i att utföra dessa 2 ggr/ dagen, 5 dagar i veckan under en 4 veckors period.</p> <p>Gr 2 (KG) erhöll ingen intervention utöver broschyren om korrekt ergonomi och hållning.</p>	<p>4 veckor</p>	<p>Northwick Park Neck Pain Questionnaire (NPNPQ)</p> <p>VAS</p> <p>Short Form-36</p>	<p>Nacksmärta och skulderfunktion förbättrades signifikant hos IG jämfört med KG. De deltagare som utförde stretchövningarna <math>\geq 3</math> ggr/v i IG upplevde större förbättring av nack funktion och livskvalitet kopplat till fysisk funktion än de deltagare som utförde dem <math>&lt; 3</math> ggr/v.</p>	<p>8</p>
<p>Jørgensen et al (2011),(23)</p> <p>Effects on musculoskeletal pain, work ability and sickness absence in a 1-year randomised controlled trial among cleaners</p>	<p>Danmark</p>	<p>N = 363 (lokalvårdare) Gr 1(physical coordination training) = 95 Gr 2 (cognitive behavioural training) = 99 Gr 3(KG) = 100</p> <p>Follow up: Bortfall Gr 1 = 43 (52 kvar) Bortfall Gr 2 = 52 (47 kvar) Bortfall Gr 3 KG = 46 (54 kvar)</p>	<p>Gr 1(physical coordination training) = de första 3 månaderna bestod av ett intensivt träningsprogram utav koordinationsträning med syfte att aktivera och stabilisera musklerna kring övre extremitet. Övningarna skulle bidra med att öka muskelstyrkan och den posturala kontrollen. Träningspassen skedde 1 gång per vecka á 20 minuter de första 3 månaderna. Efterföljande 9 månader präglades av en nedtrappning av antalet träningspass per vecka med bara ett pass per månad de sista 6 månaderna. Träningen utfördes på arbetsplatsen med guidning av en kunnig instruktör.</p> <p>Gr 2 (cognitive behavioural training) = utfördes i grupp och handledes av en gruppleddare. Inkluderade gruppdiskussioner kring attityden gentemot smärta, rörelserädsla, coping och hantering av smärta. Dessutom gavs utbildning kring fysisk aktivitet, coping strategier på hemmamiljö och avslappningstekniker. Denna intervention delades också in i två faser; första intensiva fasen med en 2 timmars sittning</p>	<p>12 månader, varav en intensiv fas på 3 månader och en mindre intensiv fas på 9 månader.</p>	<p>Modifierad version av Standardised Nordic questionnaire för att analysera muskuloskeletala symtom.</p> <p>Arbetsförmåga mättes med hjälp av frågor från work ability index (WAI).</p>	<p>Ingen signifikanta mellangrups skillnader kunde noteras kring en minskad muskuloskeletal smärta.</p> <p>Vid follow-up visade det sig dock att deltagarna i Gr 1 (physical coordination training) hade färre förekomster av kroniska muskuloskeletala besvär i nacke och axlar jämfört med kontrollgruppen.</p>	<p>7</p>

			<p>på arbetsplatsen, 2 gånger per månad. I den andra fasen, 6 sista månaderna, så minskade antalet sittningar till en gång per månad med en duration på 1 timme.</p> <p>Gr 3(KG) = deltagarna i kontrollgruppen genomgick endast en health check (inkl test av lungfunktion och kondition) i syfte för att uppmuntra till ett deltagande.</p>				
<p>Barene et al (2014),(24)</p> <p>Effects of the Workplace Health Promotion Activities Soccer and Zumba on Muscle Pain, Work Ability and Perceived Physical Exertion among Female Hospital Employees.</p> <p>A randomised controlled trial</p>	Norge	<p>N = 107 (hälso- och sjukvårdspersonal)</p> <p>Gr 1 Zumba (IG) = 35</p> <p>Gr 2 Fotboll (IG) = 37</p> <p>Gr 3 (KG) = 35</p> <p>Bortfall efter 12 v Gr 1 Zumba = 5</p> <p>Gr 2, Fotboll = 9</p> <p>Gr 3 (KG) = 4</p> <p>Bortfall efter 40 v Gr 1 Zumba = 15</p> <p>Gr 2, Fotboll = 16</p> <p>Gr 3 (KG) = 8</p>	<p>Gr 1 (IG) fick träna Zumba</p> <p>Gr 2 (IG) fick träna fotboll</p> <p>Träningen utfördes utanför arbetstid och var upplagd på följande sätt:</p> <p>2-3 ggr/veckan x 1 h i 12 veckor. Och 1-2 ggr/veckan x 1 h i resterande 28 veckor.</p> <p>Gr 3 (KG); ingen intervention.</p>	<p>12 veckor</p> <p>40 veckor</p>	<p>NORDICQ för utvärdering av muskelsmärta.</p> <p>Arbetsförmåga mättes genom en fråga från Work Ability Index (WAI).Frågan var: "Var snäll och indikera aktuell arbetsförmåga med ditt livs bästa från en skala 0-10.</p> <p>Borg's Rating of Perceived Exertion (RPE) under arbete mättes med frågan: "Indikera nivån av uppskattad fysisk ansträngning under arbete på en 15 kategori skala från 6-20.</p>	<p>Efter 12 veckor kunde både fotbolls- och Zumba gruppen rapportera en signifikant reducerad smärtintensitet i området kring nacke och skuldror jämfört med KG. Efter 40 veckor påvisade enbart fotbolls gruppen en signifikant reduktion av smärta i nacke och skuldror jämfört med kontrollgruppen.</p>	8

<p>Mongini et al (2011),(25)</p> <p>An educational and physical program to reduce headache, neck/shoulder pain in a working community: a cluster-randomized controlled trial</p>	<p>Italien</p>	<p>N = 2895</p> <p>Gr 1 (IG) = 1457</p> <p>Gr 2 (KG) = 1438</p> <p>Bortfall efter 6 månader</p> <p>Gr 1 (IG) = 548</p> <p>Gr 2 (KG) = 466</p>	<p>Gr 1 (IG) erhöill ett kort träningsprogram för hållning, avslappningsövningar för käkarna och motståndsträning som skulle utföras under arbetsdagen för att minska smärta i skuldra och nacke.</p> <p>Även ett hemträningsprogram erhöills med demonstration tillgänglig online och edukation kring syftet av träningsprogrammet.</p> <p>Gr 2 (KG) fick enbart fylla i en dagbok kring sin smärta.</p>	<p>6 månader</p>	<p>International Classification of Headache Disorders (ICHD)</p> <p>International Association for the Study of Pain (IASP)</p>	<p>Interventionsgruppen rapporterade en signifikant minskad smärta i nacke och skuldra jämfört med kontrollgruppen.</p>	<p>8</p>
<p>Tsang et al (2018),(26)</p> <p>Effects of combining ergonomic interventions and motor control exercises on muscle activity and kinematics in people with work-related neck-shoulder pain.</p> <p>A randomized controlled trial</p>	<p>Hong Kong</p>	<p>N = 101 (olika yrkesgrupper)</p> <p>Gr 1(IG) = 51</p> <p>Gr 2(KG) = 50</p> <p>Bortfall = 15 IG= 7 KG = 8</p> <p>Bortfall vid 1-års uppföljning</p> <p>IG = 11 KG = 12</p>	<p>Gr 1(IG) fick ergomotorisk intervention i form av motorisk re-education av överaktiva och under aktiva muskler genom ergonomiska råd och ett träningsprogram med specifika övningar att utföra både på arbetsplats och hemma.</p> <p>Gr 2 (KG) konventionell fysioterapi som kunde inkludera manuell terapi, TENS och stretchövningar för nacke och axlar att utföra hemma.</p> <p>2 ggr/v. Första 4 veckorna och sedan 1 gång/v. Resterande 8 veckor.</p>	<p>12 veckor</p> <p>1 års uppföljning</p>	<p>NDI</p> <p>DASH</p> <p>EMG av m.erector spinae i nacke, övre och nedre m. trapezius, m. sternocleidomastoideus.</p>	<p>Ingen mellangruppskillnad. Både IG och KG uppvisade en signifikant reduktion av smärtintensitet i nacke och skuldra.</p>	<p>9</p>



<p>Rasotto et al (2015),(27)</p> <p>Tailored exercise program reduces symptoms of upper limb work-related musculoskeletal disorders in a group of metalworkers: A randomized controlled trial</p>	<p>Italien</p>	<p>N = 68 (metallarbetare)</p> <p>Gr 1(IG) = 34</p> <p>Gr 2(KG) = 34</p> <p>Follow up:</p> <p>Bortfall IG = 17 (17 kvar)</p> <p>Bortfall KG = 0 (34 kvar)</p>	<p>IG = två träningstillfällen per vecka som handledes av en tränings specialist</p> <p>Träningstillfällena inleddes med lågintensiv uppvärmning med syfte att aktivt mobilisera övre extremitet. Därefter utfördes styrketräning med hjälp av låg-vikts hantlar och elastiska band med fokus på ÖE. Träningen var individanpassad.</p> <p>KG = ingen intervention.</p>	<p>9 månader</p>	<p>Horizontal 100 mm visual analog scales (VAS) mätte smärta.</p> <p>Disability of Arm, Shoulder and Hand (DASH), Neck Pain and Disability Scale (NPDS-I): skattning av smärta och funktionsförmåga.</p> <p>Grepp styrka mättes med hjälp av en dynamometer.</p> <p>Range of motion (ROM) mättes med hjälp av en goniometer.</p>	<p>En signifikant minskning av smärtintensitet i nacke hos båda interventions grupperna (3WS och 3MS) kunde noteras under de sista 3 månaderna jämfört med kontrollgruppen. 3WS hade även en signifikant reduktion i smärtintensitet i axlar under de sista 3 månaderna jämfört med KG.</p>	<p>8</p>
<p>Gram et al (2014),(28)</p> <p>Effect of Training Supervision on Effectiveness of Strength</p> <p>Training for Reducing Neck/Shoulder Pain and Headache in</p> <p>Office Workers: Cluster Randomized Controlled Trial,</p>	<p>Danmark</p>	<p>N=351 (kontorsarbetare)</p> <p>Gr 1 (3WS exercise 3x weekly with supervision) = 126</p> <p>Gr 2 (3MS exercise 3x weekly with minimal supervision) = 124</p> <p>Gr 3 (kontrollgrupp) = 101</p> <p>Follow up:</p> <p>Gr 1 (3WS exercise 3x weekly with supervision) =</p>	<p>Gr 1 (3WS exercise 3x weekly with supervision) = Uppgiftsspecifik styrketräning med målsättning att träna nacke, axlar samt handled. Träningen bestod av fyra övningar: front raise, lateral raise, reverse flies och shrugs med hantlar. I början av varje pass så utförde deltagarna en uppvärmning med 10 repetitioner av varje övning, med 50% av den belastning som de senare skulle använda. Belastningen stegras gradvis, från 20 RM i början av interventionen till 8 RM de sista veckorna. Träningspassen utfördes 3 gånger per vecka á 20 minuter och var handledda av en kunnig tränare</p>	<p>20 veckor</p>	<p>För att kartlägga de muskuloskeletala symtomen samt förekomsten av huvudvärk så användes den standardiserade versionen av nordic questionnaire.</p>	<p>En signifikant minskning av smärtintensitet i nacke hos båda interventions grupperna (3WS och 3MS) kunde noteras under de sista 3 månaderna jämfört med kontrollgruppen. 3WS hade även en signifikant reduktion i smärtintensitet i axlar under de sista 3 månaderna jämfört med KG.</p>	<p>8</p>

		ITT (intention-to-treat) analyses: 126  Completers: 75 (51 föll bort)	hälften av tiden.  Gr 2 (3MS exercise 3x weekly with minimal supervision) = Samma upplägg som ovan. Men med en handledning endast under 2 träningspass - detta för att lära sig att utföra övningarna korrekt.  Gr 3 (kontrollgrupp) = erbjöds ej träning.				
Andersen et al (2012),(29)  Influence of frequency and duration of strength training for effective management of neck and shoulder pain: a randomised controlled trial	Danmark	N = 447 (kontorsarbetare)  Gr 1(1WS) = 116  Gr 2 (3WS) = 126  Gr 3 (9WS) = 106  Gr 4 (KG) = 101  Bortfall = 169  Interventionsgrupp 1WS= 47  3 WS = 51  9 WS= 51	Specifik styrketräning med hantlar för övre extremitet. Lyft framåt, lyft lateralt, omvända flyes, axellyft och handledsextension.  Gr 1 (1WS) gruppen tränade 1 timme, en gång i veckan.  Gr 2 (3WS) guppen tränade 20 minuter, tre gånger i veckan .  Gr 3 (9WS) gruppen tränade 7 minuter, nio gånger i veckan.	20 veckor	Modifierad version av NORDICQ (värk, smärta eller obehag) med  självrapporterad smärta i nacke och skuldra på skalan 0-9.  DASH	Alla tre interventionsgrupper upplevde en signifikant reduktion av smärta i nacke jämfört med kontrollgruppen. Den ena interventionsgruppen (1WS) påvisade signifikant reduktion av smärta i höger axel jämfört med kontrollgruppen.	7

		Kontrollgrupp = 20	Gr 4 (KG) fick ingen intervention.				
Jakobsen et al (2015),(30)  Effect of workplace-versus home-based physical exercise on musculoskeletal pain among healthcare workers: a cluster randomized controlled trial,	Danmark	N= 200 (hälso- och sjukvårdpersonal)  WORK IG: N=111 subjects  HOME IG: N=89 subjects  Bortfall HOME: 6  Bortfall WORK: 10  Ingen kontrollgrupp	Båda interventions grupperna erbjöds 1.5-3 timmars träning och utbildning i ergonomi. Bland annat lärdes korrekta arbetsställningar och patientförflyttningar ut.  WORK gruppen utförde övervakad hög-intensiv styrketräning med träningsband och Kettleballs under arbetstimmarna. Träningsprogrammet innehöll 10 övningar med fokus på nacke, axlar, ländrygg och core stability.  HOME gruppen utförde fysisk träning hemma utanför arbetet. Denna grupp tillhandahölls träningsredskap i form av träningsband, visuellt förklarande bilder över träningsövningar och hur dessa skulle utföras korrekt samt stegras. Övningarna inkluderade axlar, rygg och magmuskler.	10 veckor	0–10 modified visual analogue scale (VAS) för att mäta smärta.  Nordic questionnaire för att skatta smärta i de olika kroppsregionerna.  Dynamometer för att mäta muskelstyrka	Deltagarna i WORK gruppen rapporterade en signifikant minskad smärta jämfört med deltagarna i HOME gruppen. Dessutom rapporterade en större majoritet av WORK deltagarna en ökad tillfredsställelse med arbetet, ett förbättrat välmående och en förbättrad dynamik mellan arbetskollegorna.	8

<p>Jay et al (2011),(31)</p> <p>Kettlebell training for musculoskeletal and cardiovascular health: A randomized controlled trial,</p>	<p>Danmark</p>	<p>N = 40 (laboratorietekniker)</p> <p>Gr 1(IG) = 20</p> <p>Gr 2(KG) = 20</p> <p>Follow-up:</p> <p>Gr 1(IG) = 19 inkluderade för analys (questionnaire), 17 inkluderade för analys (physical test)</p> <p>Gr 2(KG) = 19 inkluderade för analys (questionnaire), 18 inkluderade för analys (physical test)</p>	<p>IG = 20 minuters träningsprogram bestående av en 5-10 minuters uppvärmning med stretchövningar samt tränings specifika rörelser och positioner. Därefter intervallträning 10-15 minuter med kettlebells. 10 st intervaller á 30 sekunder med en vila på 30-60 sekunder. Deltagarna utförde fyra övningar: unweighted swing (utan kettlebell), deadlift med kettlebell, two-handed swing med kettlebell och one-handed swing med kettlebell. Deltagarna började med kettlebells med en startvikt på 8 kg för kvinnor och 12 kg för män, med en stegring efter hand. En kunnig kettlebell instruktör handledde all träning.</p> <p>KG = fick ingen träning, dock råd om att hålla sig fysisk aktiva.</p>	<p>8 veckor</p>	<p>Deltagarna skattade sin smärta vid uppföljning via en internetbaserad enkät. Samt via en visuell analog skala från 0–10, där 0 är “ingen smärta” och 10 är “den värsta tänkbara smärtan” .</p> <p>Smärta i nacke/axlar skattades via en ritning från Nordic Questionnaire.</p> <p>Bofors dynamometers för att mäta kraft</p> <p>Åstrand’s test för att mäta konditionen</p>	<p>Det fanns en signifikant minskning av smärtintensiteten i nacke och axlar jämfört med kontrollgruppen.</p>	<p>8</p>
<p>Andersen et al (2011),(32)</p> <p>Effectiveness of small daily amounts of progressive resistance training for frequent neck/shoulder pain: Randomised controlled trial</p>	<p>Danmark</p>	<p>N= 198 (tjänstemän)</p> <p>Gr 1 ( 2 min träning) = 66</p> <p>Gr 2 (12 min träning) = 66</p> <p>Gr 3 (KG) = 66</p> <p>Bortfall:</p>	<p>Grupp 1 och 2 fick ett progressivt styrketräningsprogram med fokus på nacke, axlar och skuldra som skulle utföras med Thera-Band@ 5 ggr/veckan.</p> <p>Gr 1 utförde 10 minuters träning/v.</p> <p>Grupp 2 utförde 60 min träning/v.</p>	<p>10 veckor</p>	<p>The Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ)</p> <p>Palpation av Muskelömhets test utfört av en kliniker.</p>	<p>En signifikant skillnad kunde noteras gällande minskad nack- och skuldersmärta hos bägge interventionsgrupper jämfört med kontrollgruppen.</p>	<p>9</p>

		<p>Gr 1 ( 2 min träning) = 3</p> <p>Gr 2 (12 min träning) = 1</p> <p>Gr 3 (KG) = 2</p>	<p>En fysioterapeut lärde ut övningarna vid 1:a tillfället, därefter gjordes övningarna utan handledning.</p> <p>Gr 3 (KG): Fick veckoutskick av mail med generella hälsotips av olika slag</p>		Test av isometrisk muskelstyrka.		
<p>Zebis et al (2011),(33)</p> <p>Implementation of neck/shoulder exercises for pain relief among industrial workers:</p> <p>A randomized controlled trial</p>	Danmark	<p>N = 537 (industriarbetare)</p> <p>IG = 282</p> <p>KG = 255</p> <p>Follow-up:</p> <p>Bortfall IG = N=71, 211 kvar till analys.</p> <p>Bortfall KG = N=18, 237 kvar till analys.</p>	<p>IG = hög-intensitets uppgiftsspecifik styrketräning av axelmuskler, nackmuskler och extensormuskler i handled. Träningsprogrammet bestod av totalt 4 övningar med hantlar som skulle utföras i 20 minuter, 3 gånger per vecka. Belastningen stegrades progressivt från 15 RM i början av interventionen upp till 8-12 RM under de sista veckorna. Deltagarna instruerades av erfarna instruktörer varannat träningstillfälle för att säkerhetsställa att övningarna utfördes korrekt.</p> <p>KG = kontrollgruppen fick endast rådgivning kring att hålla sig fysisk aktiv.</p>	20 veckor	<p>Muskuloskeletala symtom mättes enligt en modifierad version av Nordic questionnaire.</p> <p>Den subjektiva smärtupplevelsen/smärtintensiteten i nacke/axlar mättes enligt en skala från 0 till 9 där 0 indikerar "ingen smärta" och 9 indikerade "den värsta tänkbara smärtan".</p>	Interventionen påvisade en signifikant minskad muskuloskeletal smärta i nacke hos IG gruppen jämfört med KG.	7
Dalager et al	Danmark	N= 387 (kontorsarbetare)	IG = individuellt skräddarsytt	Författarna	Maximal isometrisk muskelstyrka	IG gruppen påvisade en	8

<p>(2017),(34)</p> <p>Intelligent Physical Exercise Training in a Workplace Setting Improves Muscle Strength and Musculoskeletal Pain: A Randomized Controlled Trial</p>		<p>Gr 1(IG) = 193</p> <p>Gr 2(KG) = 194</p> <p>Bortfall IG = 63 (33%)</p> <p>Bortfall KG = 64 (33%)</p>	<p>träningsprogram. Träningen utfördes under arbetstid och bestod av styrketräning utifrån varje deltagares förutsättningar. Träningen utfördes 1 timme per vecka i 2 år. Under det första året övervakades träningen, under andra året reducerades övervakningen till en gång per månad. De första 10 min avsattes för deltagarna att ta sig till/från träningsområdet. Därefter avsattes 20 min till aerob träning och uppvärmning. De sista 30 min tränade varje deltagare utefter sina specifika övningar som de fått. Exempel på övningar för nacke och axlar var: shrugs, reverse flies, 1-arm row och lateral raise. Vilka träningsredskap som användes specificerades inte. Deltagarna uppmuntrades även att utföra fysisk aktivitet av måttlig intensitet under sin fritid med minimum 3h/vecka.</p> <p>KG = erbjöds ingen arbetsplatsbaserad fysisk träning. Uppmanades att inte göra några livsstilsförändringar, utan att fortsätta leva som vanligt.</p>	<p>analyserade endast effekten efter 1 år, dock fortsatte interventionen i 2 år.</p>	<p>mättes med Bofors MODEL dynamometer.</p> <p>Musculoskeletal Smärta mättes med validerad Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ).</p> <p>Mätning av smärtintensitet gjordes med hjälp av "10-point numerical box scale".</p>	<p>signifikant ökad muskelstyrka jämfört med KG. Dessutom fanns det en signifikant förbättring av nacksmärtan hos IG jämfört med KG under de senaste 3 månaderna.</p>	
<p>Rasotto et al (2015),(35)</p> <p>A tailored workplace exercise program for women at risk for neck and upper limb</p>	<p>Italien</p>	<p>N = 60 (monteringsarbetare av glasögon)</p> <p>Gr 1(IG) = 30</p> <p>Gr 2(KG) = 30</p>	<p>IG = intervention i form av ett 30 minuters skraddarsytt träningsprogram som gjordes 2 ggr/v. och inkluderade 8 minuters uppvärmning på låg intensitet med mobilisering av axlar och övre extremitet. Därefter övergick träningen till 5 övningar som</p>	<p>6 månader</p>	<p>Smärtupplevelse mättes med VAS</p> <p>DASH questionnaire och NPDS-I för att skatta funktionsförmåga.</p>	<p>IG gruppen påvisade en signifikant minskad muskuloskeletal smärta i axlar samt signifikant förbättrad ROM vid elevation och abduktion i axelled jämfört med kontrollgrupp.</p>	<p>9</p>

<p>musculoskeletal disorders: a randomized controlled trial,</p>		<p>Follow up:</p> <p>Bortfall IG = 9 (dock analyserades alla 30)</p> <p>Bortfall KG = 7 (dock analyserades alla 30)</p>	<p>skulle utföras om 3 sets med en individuellt anpassad stegring av träningen (med hantlar/band/eller bara aktivt). De sista 8 minuterna dedikerades till stretchövningar där varje position skulle hållas 60 till 90 sekunder. Träningen utfördes på arbetsplatsen och handleddes av en specialist inom området.</p> <p>KG = kontrollgruppen fick ingen intervention.</p>		<p>Handgreppsstyrka mättes med hjälp av en dynamometer.</p> <p>ROM mättes med hjälp av en digital goniometer.</p>	
<p>Sundstrup et al (2016),(36)</p> <p>Strength Training Improves Fatigue Resistance and Self-Rated Health in Workers with Chronic Pain: A Randomized Controlled Trial</p>	<p>Danmark</p>	<p>N = 66 (slakthus arbetare)</p> <p>Gr 1(Strength training) = 33</p> <p>Gr 2(kontrollgrupp/Ergonomic training) = 33</p> <p>Follow up:</p> <p>Bortfall Gr 1= 3 (dock inkluderade i analys)</p> <p>Bortfall Gr 2 = 2 (dock inkluderade i analys)</p>	<p>Gr 1 (strength training): träningen utfördes på arbetsplatsen och innehöll motståndsövningar med fokus på muskler i axlar, arm och hand. Övningarna innehöll axelrotationer i två plan, ulnar/radialdeviation av handleden med slägga, excentrisk träning av handledsextensorerna med flexbar (tyler twist), flexion/extension av handled med handledsrulle, flexion av hand med handgreppare och extension av handen med hand band. Träningen utfördes 10 minuter/3 gånger per vecka under en 10 veckors period. Träningen övervakades av erfarna instruktörer.</p>	<p>10 veckor</p>	<p>Den subjektiva smärtupplevelsen i hand/handled och arm mättes med 0–10 modifierad VAS skala och tecknades med hjälp av Nordic questionnaire.</p> <p>Greppstyrka mättes med hjälp av en dynamometer, vidare mättes uttröttheten i musklerna med hjälp av EMG (elektromyografi).</p> <p>Enkät kring self-rated health.</p>	<p>Interventionsgruppen som erbjöds styrketräning påvisade en signifikant effekt gällande ökad muskelstyrka och minskad smärta i hand och handled jämfört med KG som endast fick ergonomisk intervention.</p>

			Gr 2 (Ergonomic training): ergonomisk träning i form av guidning i korrekt arbetsställning och korrekt användning av händerna vid arbetsplatsen. Interventionen handleddes av kunnig personal inom ergonomi och företagshälsovård.				
20. Lowe et al (2017),(37)  Evaluation of a Workplace Exercise Program for Control of Shoulder Disorders in Overhead Assembly Work  A randomized controlled trial	USA	N = 76 (monteringsarbetare) Gr 1 (IG) = 41 Gr 2 (KG) = 35  Bortfall: Gr 1 (IG) = 15 Gr 2 (KG) = 6	Gr 1 (IG) erhö11 15 minuters handled11 styrketräning för axelmuskulatur och skuldra med Thera-Band® (två övningar) i koppling till arbetsdagens början. Förutom styrketräning med Thera-Band® så erbjö11s även två stretchövningar av pectoralis major och trapezius. Samt tre aktiva styrkeövningar; bl. a. armhävning mot vägg och "wall slides".  Gr 2 (KG) = ingen intervention	7 månader (baseline) 6 månader (intervention)	Shoulder Rating Questionnaire (SRQ)  Standardized Nordic Questionnaire for Analysis of Musculoskeletal symptoms (NORDICQ)  DASH	Ingen mellangruppskillnad beträffande DASH (skattning av funktion och symtom) kunde noteras för interventionsgruppen jämfört med kontrollgrupp. En signifikant effekt kunde dock noteras på SRQ hos IG jämfört med KG under de 3 första månaderna som interventionen pågick, men denna effekt kvarstod ej på lång sikt.	8
Bertozzi et al (2015),(38)  Effect of an exercise programme for the prevention of back and neck pain in poultry slaughterhouse workers	Italien	N = 40 (slakthus arbetare)  Gr 1 (IG) = 20  Gr 2 (KG) = 20  Bortfall efter 5 veckor:  Gr 1 (IG) = 0	IG utförde 10 träningsessioner med en fysioterapeut ( 1 h x 2 ggr/v.) på arbetsplatsen direkt innan eller efter arbetstid och fick även ett protokoll att följa med hemövningar.  Träningsprogrammet innehöll 11 kroppsviktsövningar.	5 veckor	Roland Morris Disability Questionnaire (RMDQ)  The Oswestry low back pain disability questionnaire (ODI)  VAS	Där fanns ingen signifikant mellangruppskillnad beträffande smärtintensitet i nacke.	8



A randomized controlled trial		Gr 2 (KG) = 2	KG fick enbart ett protokoll att följa på hemövningar under 10 träningsessioner			
-------------------------------	--	---------------	---	--	--	--

**VAS** = Visual Analogue Scale for pain ( D. Gould et al. Visual Analogue Scale (VAS). Journal of Clinical Nursing 2001; 10:697-706 )

**NMQ** = The Nordic Musculoskeletal Questionnaire (Joanne O. Crawford, The Nordic Musculoskeletal Questionnaire, Occupational Medicine, Volume 57, Issue 4, June 2007, Pages 300–301, <https://doi.org/10.1093/occmed/kqm036>)

**NDI** = Neck Disability Index ( Vernon H, Mior S. The Neck Disability Index: a study of reliability and validity. J Manipulative Physiol Ther. 1991 Sep;14(7):409-15)

**DASH** = Disability of Arm, Shoulder and Hand (Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. The upper extremity collaborative group (UECG). Development of an upper extremity outcome measure: The DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand). Am J Ind Med. 1996; 29(6):602–608. [PubMed: 8773720])

**EMG**= Surface electromyography ( Whittaker RG. The fundamentals of electromyography. Practical neurology. 2012 Jun 1;12(3):187-94.)

**NPNPQ** = Northwick Park Neck Pain Questionnaire ( Sim J, Jordan K, Lewis M, et al. Sensitivity to change and internal consistency of the Northwick Park Neck Pain Questionnaire and derivation of a minimal clinically important difference. Clin J Pain 2006; 22: 820–826.)

**Short Form-36** = 36-Item Short Form Survey (SF-36) (Ware Jr., J.E. and Sherbourne, C.D. (1992) The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36). I. Conceptual Framework and Item Selection. Medical Care, 30, 473-483. )

**RMDQ**= Roland Morris Disability Questionnaire ( Roland M, Fairbank J. The Roland-Morris Disability Questionnaire and the Oswestry Disability Questionnaire. Spine 2000;25(24):3115-24 )

**ICHD** = International Classification of Headache Disorders ( The International Headache Society. International Classification of Headache Disorders II. Hämtad från: <http://ihs-classification.org/en> [citerad datum 2021-04-20] / (2004) The International Classification of Headache Disorders: 2nd edition. Cephalalgia 24 Suppl 1: 9–160.

**IASP** = International Association for the Study of Pain ( (1986) Classification of chronic pain. Descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms. Prepared by the International Association for the Study of Pain, Subcommittee on Taxonomy. Pain Suppl 3: S1–226.)

**ODI** = Oswestry Disability Index ( Fairbank J, Davies J, Couper J, OBrien J (1980) The Oswestry low back pain disability questionnaire Physiotherapy 66, 8, 271-273)

**PSA** = Pain Spot Assessment

**FBL-R** = Tyskt frågeformulär för fysiska besvär (Fahrenberg J. Die Freiburger Beschwerdenliste (FBL). Goettingen: Hogrefe, 1994.)

**FBL-G**= Icke reviderad version av FBL-R

**EBF**= Tyskt frågeformulär angående emotionellt välbefinnande kopplat till återhämtning från arbetsrelaterade besvär. (Kallus KW. Erholungs-Belastungs-Fragebogen (EBF) [Recovery Stress Questionnaire (RESTQ)]. Frankfurt: Swets, 1995)

**SBUS-B** = Tyskt frågeformulär som mäter arbetsrelaterade psykologiska besvär och missnöje (Weyer G, Hodap V, Neuhauser S. An Improved Version Of a questionnaire for measuring job related subjective stress and dissatisfaction (SBUS-B). Psychologische Beiträge. 1980; 22(2): 335-55.)

**SRQ** = Shoulder Rating Questionnaire (Shoulder Rating Questionnaire, Journal of Orthopaedic Trauma: September 2006 - Volume 20 - Issue 8 - p S135-S137)

**NORDICQ** = Standardized Nordic Questionnaire for Analysis of Musculoskeletal symptoms (Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sorenson F, Andersson G, et al. Standardised Nordic Questionnaire for the analysis of musculoskeletal symptoms. Appl Ergon. 1986; 18(3):233–237)

**WAI** = Work Ability Index by Ilmarinen (2004)

**RPE** = Borg's Rating of Perceived Exertion (Williams N. The Borg Rating of Perceived Exertion (RPE) scale. Occupational Medicine. 2017; 67(5):404–405, <https://doi.org/10.1093/occmed/kqx063>)

**NPDS-I** = Neck Pain and Disability Scale, Italian Version (Monticone M, Baiardi P, Nido N, Righini C, Tomba A, Giovanazzi E. Development of the Italian version of the Neck Pain and Disability Scale, NPDS-I: cross-cultural adaptation, reliability, and validity. Spine)