



**Fysisk träning som vård av
muskuloskeletala störningar bland
datorarbetande - en litteraturöversikt**

Ralf Renvall

**Arcada- Nylands svenska yrkeshögskola
utbildningsprogrammet för fysioterapi**

Helsingfors 2010

EXAMENSARBETE	
Arcada:	
Utbildningsprogram:	fysioterapi
Identifikationsnummer:	2967
Författare:	Ralf Renvall
Arbetets namn:	Fysisk träning som vård av muskuloskeletala störningar bland datorarbetande - en litteraturöversikt

Sammandrag:

Ämnet för denna litteraturöversikt är fysisk träning som vård av muskuloskeletala funktionsstörningar bland datorarbetande. Dessa arbetsrelaterade muskuloskeletala funktionsstörningar är mycket vanliga. Arbetsförhållandena nuförtiden gör att tiden som används vid datorn förlängs och att minska belastningen med endast rätt arbetsergonomi kan orsaka andra problem. Förlängda arbetspass, låg variation i muskelns kontraktionsnivå och ökad monotonitet kan bli följden av optimerad ergonomi. Riskfaktorer för utvecklande av arbetsrelaterade muskuloskeletala funktionsstörningar (MSD) är rökning, mental stress såväl som brist på fysisk aktivitet. Detta examensarbete undersöker därför vilka träningsformer som används vid vård av dessa störningar och vilken nytta man har av fysisk träning.

Litteratursökningen gjordes på Google scholar, Arcadas biblioteks sökportal Nelli och tidningarna British Medical Journal, Pain och Spines databaser. Sökorden var "office", "computer", "neck pain" och "physical exercise". Inklusionskriterierna var kostnadsfria, högst 10 år gamla artiklar på svenska, finska eller engelska, som behandlade fysisk träning som vård av nack- och skulderbesvär bland datorarbetande. Exklusionskriterierna var andra vårdmetoder, smärtor i ryggen eller nackproblem pga olycka, allvarlig sjukdom eller anatomisk abnormitet. Vid kvalitetsgranskningen användes PEDro-skalan. Sökresultatet var 18 artiklar varav tre artiklar lämnades bort efter kvalitetsgranskningen. Litteraturöversikten inbegriper sju artiklar som använde styrketräning som intervention, fyra artiklar motståndsträning och fyra artiklar med olika interventioner. Alla artiklar förutom en visade på minskad smärta efter intervention. Styrketräning visade sig reducera smärta och även förbättra det cervikala rörelseomfånget, den statiska styrkan och öka muskeltillväxten i trapeziusmuskeln. Andra interventioner hade varierande effekt, men klargjorde att fysisk träning är effektiv vid smärtreducering. Fortsatta studier angående specifika träningsmetoder borde göras.

NYCKELORD	Dator, muskuloskeletala funktionsstörningar, ergonomi, fysisk träning
Sidantal:	38
Språk:	Svenska
Datum för godkännande	15.09.2010

DEGREE THESIS	
Arcada:	
Degree programme:	Physiotherapy
Identification number:	2967
Author:	Ralf Renvall
Titel:	Physical exercises as treatment for Musculoskeletal Disorders among computerworkers - a review
Supervisor (Arcada)	Hannele Sievers
<p>Abstract:</p> <p>The subject for this review is physical exercise as treatment for MusculoSkeletal Disorder (MSD) among computer workers. These workrelated disorders are very common among computer workers and the workconditions nowadays causes extended time working with the computer. To avoid strain only by ergonomic intervention can cause other problems like extended shifts, low variety in the contraction level of the muscle and increased monotony. Riskfactors for developing MSD is smoking, mental stress as well as lack of physical activity. The purpose of this degree thesis is to investigate which physical exercises are used as treatment of MSD and what are the benefits of the exercises.</p> <p>The litterature search was performed at Google scholar, the Nelly Portal at library of Arcada and the database of British Medical Journal, Pain and Spine magazines. The search terms are "office", "computer", "neck pain" and "physical exercise". Less than 11 years old articles (free of charge) treating physical exercises as treatment for computer workers with neck- and shoulder pain, in Swedish, Finnish or English were included. Exclusion criterions were other care methods, back pain or neck problem caused by accident, severe disease or anatomic abnormality. The PEDro-scale was used for quality analysis. Eighteen articles were found and the quality analysis resulted in the exclusion of three articles. In the review, seven articles had strength training as intervention, four articles resistance training and four articles with various interventions. All studies except one indicated reduction of pain after the intervention. Strength training turns out to improve the cervical range of motion, increase the static strength and cause hypertrophy of the trapeziusmuscle. The effects of the other interventions did vary, but indicated that physical exercises are efficient for pain reduction. Further studies about specific forms of training are required.</p>	
KEYWORDS:	Computer, Musculoskeletal Disorders, ergonomic, physical exercise
Number of pages:	38
Language:	Swedish
Date of acceptance:	15.09.2010

INNEHÅLL

1. INLEDNING.....	5
2. PROBLEMBESKRIVNING.....	7
3. SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNING.....	9
4. TEORETISK BAKGRUND.....	9
4.1. Skuldergördels och nackens anatomi.....	9
4.1.1 De ytliga ryggmusklerna.....	10
4.1.2 De djupa ryggmusklerna.....	11
4.1.3 De djupa halsmusklerna.....	12
4.1.4 De ytliga bröstmusklerna.....	12
4.1.5. De egentliga skuldermusklerna.....	13
4.2. Patomekanismen vid muskuloskeletala störningar.....	13
4.2.1 Teorier om orsaken till kronisk muskelsmärta.....	14
4.2.2 Nervskador.....	17
5. TIDIGARE FORSKNING.....	17
6 MATERIAL OCH METOD.....	19
6.1 Litteratursökning/Sökningsstrategier.....	19
6.2.1. Inklusionskriterier.....	20
6.2.2. Exklusionskriterier.....	21
6.3 Kvalitetsgranskning.....	21
7. RESULTATREDOVISNING.....	24
7.1. Styrketräning.....	25
7.2. Motståndsträning.....	27
7.3. Övriga interventioner.....	29
8. DISKUSSION.....	31
8.1 Metoddiskussion.....	31
8.2 Resultatdiskussion.....	33
9. SLUTSATSER.....	38

KÄLLOR

BILAGA

1.INLEDNING

Den teknologiska utvecklingen under 1900-talet har gjort datorn till ett vanligt arbetsredskap nuförtiden, men förutom nyttan har den också fört med sig problem. Långa arbetsdagar med stillasittande och statisk belastning orsakar varierande problem bland datorarbetande. Trots alla ansträngningar som har gjorts under årens lopp för att förbättra ergonomin på arbetsplatserna, lider 1/3 av Europas arbetande befolkning av arbetsrelaterade muskuloskeletala besvär. Enligt Arbetshälsoinstitutet är tillståndet i Finland liknande eftersom var tredje finländare går hos läkaren pga. nack och skuldersmärter (Arbetshälsoinstitutet 2001). Inom arbeten där man arbetar mycket med datorn är dessa besvär mycket vanliga. Även regeringen inser vikten av ett rätt arbetssätt eftersom risken att drabbas av arbetsrelaterad sjukdom i samband med datorarbetande är så stor. Arbetsministeriet har 1994 stiftat en lag om arbetsergonomi och hälsovänligt datorarbete (Arbetshälsoinstitutet 2006).

Arbetsrelaterade muskuloskeletala besvär är problematiska och ekonomiskt sätt mycket kostsamma. Trots det klassificeras sjukdomssymptom som kommer från datorarbetande inte som yrkessjukdom (Arbetshälsoinstitutet 2001). Sjukdomar och smärttillstånd i nack- och skulderregionen kan inte klassificeras som yrkessjukdomar, eftersom yrkessjukdom definieras som en "*specifik sjukdom* som är relaterad till ett visst yrke eller exponering". Som exempel på yrkessjukdom kan nämnas asbestos, vilket är en yrkeslungsjukdom som inte kan utvecklas genom något annat än exponering för asbest (Hagberg 1996 s. 13).

Sjukdomar i rörelseorganen med arbetslivssamband borde enligt WHO:s (Världshälsoorganisationen) rekommendation benämnas som "*arbetsrelaterade muskuloskeletala sjukdomar*" eftersom orsakerna till sjukdomarna är multifaktoriella där arbetsmiljön och arbetssättet påverkar uppkomsten av dem (WHO 1985 s. 37).

För att uppehålla arbetsförmågan bland befolkningen inom arbetslivet måste åtgärder vidtas. Kan problematiken med muskuloskeletala besvär lösas med rätt arbetsergonomi eller behövs det något mera? Forskning har utförts inom ergonomi och rätta arbetsvanor, men som WHO:s rapport angående arbetsrelaterade sjukdomar

konstaterade kommer det trots rätt ergonomisk skolning och redskap ändå att utvecklas arbetsrelaterade problem i rörelseorganen för en del av befolkningen. I slutsatsen av deras rapport konstaterades det att träningsprogram borde utvecklas för vård och evaluering av arbetsrelaterade sjukdomstillstånd (WHO 1985 s. 62).

Repetitive strain injury (RSI), cumulative trauma disorder (CTD), tension neck, myofascialt syndrom, cervicobrachialt syndrom (nack/skuldra-smärtsyndrom) och cervicalgia (nacksmärta) är alla olika begrepp för smärttillstånd eller funktionsstörningar i nack- och skulderområdet eller någon annan del av kroppen. Dessa sammanfattas ofta under begreppet MSD (MusculoSkeletal Disorder), som på svenska kan översättas som muskuloskeletal funktionsstörning. Alla dessa begrepp används synonymt när man talar om muskuloskeletal funktionsstörningar utan klara patologiska orsaker. För att inte försvåra läsandet med olika begrepp, kommer jag därför att i fortsättningen använda förkortningen MSD.

I detta examensarbete kommer jag att genom en litteraturöversikt söka vad forskningen har kommit fram till angående vård av muskuloskeletal funktionsstörning bland datorarbetande. Arbetsrelaterade muskuloskeletal besvär inbegriper ofta hela kroppen, men här kommer jag att koncentrera arbetet på nack- och skulderregionens problematik. Inriktningen kommer att vara på fysisk träning som vård av dessa besvär. Vilken nytta har personer med dessa funktionsstörningar av fysisk träning?

2. PROBLEMBESKRIVNING

Enligt Health 2000 survey som gjordes av Folkhälsoinstitutet rapporterades det att 20 % av studieobjekten hade lidit av skuldersmärta under den senaste månaden. Nacksmärta var också väldigt vanliga. Av männen hade 24 % och av kvinnorna 37 % inom den senaste månaden haft nacksmärta. Rapporten ansåg att nacksmärta är det vanligaste muskuloskeletal symptomet bland befolkningen och utvecklas ofta till

kroniskt nackproblem. Arbetsrelaterade psykologiska och fysiska faktorer anses vara en del av riskfaktorerna (Folkhälsoinstitutet 2007 s. 19-23).

Långvarigt arbete vid datorbildskärm anses vara en orsak vid utvecklande av muskuloskeletala problem i nacken och skulderområdet. Denna form av arbete har under årens lopp ökat och tiden som används framför datorn blir längre. Arbetshälsoinstitutets forskning "Työ ja terveys Suomessa" visar att år 2006 arbetade 47 % av männen och 54 % av kvinnorna mera än en timme per dag vid datorn. För övrigt använde kvinnor mera tid vid datorarbete än män. Bland de utfrågade hade 36 % av kvinnorna och 26 % av männen arbetat mera än 4 timmar per dag vid datorskärmen. (Arbetshälsoinstitutet 2007/1). Vid förfrågan om personlig hälsa som gjordes år 2006 ansåg sig 44 % ha en så pass bra hälsa att de kommer att jobba till pensionsåldern. År 1997 var motsvarande tal 54 % (Arbetshälsoinstitutet 2007/2).

Problemet med endast ergonomisk intervention för datorarbetande är att det finns risker även vid ergonomisk optimering. Dessa risker kan kallas "förbättringsförsämring". Vid förbättrad ergonomi reduceras belastningen, vilket kan leda till förlängda arbetspass eftersom det naturliga behovet av pauser minskar. Även en liten statisk muskelkontraktion på 8 % av maximal styrka kan ge tecken på lokal muskulär trötthet redan efter ett par tiondels sekunder, dvs. mycket före man känner av och registrerar denna trötthet (Hagberg 1988 s. 104).

En annan uttalad risk med optimerad ergonomisk arbetsställning är att variationen av kontraktionsnivåerna i muskeln är mycket låg. Detta leder till att arbetaren endast använder lågröskliga muskelfibrer, med en risk av att endast dessa muskelfibrer uttröttas. Det kan i sin tur leda till långvariga muskuloskeletala funktionsstörningar (Hagberg 1988 s. 105).

Ökad monotoni kan upplevas när arbetsuppgifterna förenklas och arbetsinnehållet blir ensidigare. Monotonin kan öka känsla av trötthet och smärta i nack- och skulderregionen såväl som pga. psykisk stress öka muskelbelastningen (Hagberg 1988 s. 105).

Enligt Hagberg (1988 s. 106) är det farligt att alltid sträva efter reducering av belastningen i arbetet. Ibland kan ökad belastning vara en förbättring, om större variation av muskelns kontraktionsnivåer är en följd av ökningen.

Problemet med muskuloskeletala funktionsstörningar är att man vanligtvis inte kan påvisa någon patologisk förändring i de inbegripna vävnaderna. Laboratoriediagnostik och röntgenundersökningar ger ingen eller mycket lite information om arten av sjukdom vid smärttillstånd och funktionsstörningar i nack- och skulderområdet. De inbegripna vävnaderna syns inte alltid på röntgen och funktionsstörningar påverkar sällan blodets ämnen (Hagberg 1996 s. 17-18). Funktionstörningarnas ursprung kan vara svåra att hitta eftersom flera vävnader är ofta inbegripna (muskler, senor, ligament och nerver). Symptomen kan variera och vara mycket diffusa (Hagberg 1996 s. 18). Allt detta gör därför de muskuloskeletala funktionsstörningarna svåra att bekräfta och vårda.

Inom den vetenskapliga litteraturen finns det delade åsikter om vilken metod som är den bästa för förebyggande och vård av MSD. Trots goda effekter av ergonomisk intervention på arbetsplatserna är de ensamt inte lösningen på de muskuloskeletala besvären bland datorarbetande (Ketola 2003). Brist på fysisk aktivitet anses förutom rökning och mental stress vara en riskfaktor för ökad nacksmärta bland kontorsarbetare (Korhonen et al. 2002).

Med tanke på hur vanliga muskuloskeletala störningar är bland datorarbetande finns det skäl att hitta rätt vårdmetod. För fysioterapi är rätt vårdmetod viktig för att dessa funktionsstörningar inte skall utvecklas till större besvär eller sjukdomar. Därför är det relevant att fundera på effekten av fysisk träning som vård av arbetsrelaterad MSD. Kan detta möjligen vara något som kan användas inom fysioterapi med goda resultat?

Eftersom det finns så mycket undersökningar och information angående ämnet är en forskningsöversikt motiverad för att få en enhetlig bild av informationen (Backman 1998 s. 21). Informationen är spridd på många databaser och att gå igenom dem är tidsödande. Forskningen går hela tiden framåt och de forskningsöversikt som tidigare

är publicerade innehåller forskning som är över 10 år gamla. Målet med denna översikt är därför att samla informationen i ett mera uppdaterat format.

3. SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNING

Som WHO:s rapport konstaterade borde träningsprogram utvecklas för vård av MSD. Rapporten utfördes redan 1985 så mycket har säkert forskats angående saken. Syftet med denna litteraturoversikt är att se vad forskningen säger angående fysisk träning och muskuloskeletala funktionsstörningar bland datorarbetande.

De två frågeställningarna som jag i detta arbete kommer att söka svar på är följande:

- 1) Vilka fysiska träningsmetoder anses enligt forskningen ha positiva effekter vid nack- och skulderproblem bland datorarbetande?
- 2) Vilken eller vilka är de fysiska effekter som träningen ger på dessa personer med arbetsrelaterade muskuloskeletala besvär?

4. TEORETISK BAKGRUND

4.1. Skuldergördels och nackens anatomi

Skuldran är en vanlig plats för olika smärttillstånd och funktionsstörningar. Detta beror till stor del på dess speciella uppbyggnad, eftersom i skuldran skall stor rörlighet samt stabilitet förenas. Skuldergördeln är förbundet med kroppens skelett genom en enkel ledförbindelse dvs. leden mellan nyckelbenet och bröstbenet. Övre extremiteterna är förbundna med bålen som en fortsättning på skuldergördeln. Baksidan av bålen omfattar begreppet ryggen. Ryggen sträcker sig från crista iliaca

och spetsen av os coccygis (i korsryggen) till basis cranii (skallbottnet). Nacken är således en del av ryggen och vissa muskler som påverkar nackens funktion är egentliga ryggmuskler (Bojsen-Möller 2005 s. 113). Därför måste man inbegripa en del av ryggen när man talar om nacken.

Skuldergördelns och nackens muskulatur kan delas upp i fem huvudgrupper:

1. *De ytliga ryggmusklerna*
2. *De djupa ryggmusklerna*
3. *De djupa halsmusklerna*
4. *De ytliga bröstmusklerna*
5. *De egentliga skuldermusklerna*

I nacken och skuldergördeln finns mycken vävnad som påverkar rörelse och hållning (leder, ligament och nerver), men här kommer att nämnas de muskler som i huvudsak är inbegripna vid hållning och rörelse i området.

4.1.1 De ytliga ryggmusklerna

De ytliga ryggmusklerna inbegriper musklerna: **m. trapezius**, **m. latissimus dorsi**, **m. levator scapulae** och **mm. rhomboidei**.

M. trapezius kan delas upp i en uppåtgående del, en horisontell del och en nedåtgående del. Muskeln utgår från den mediala delen av linea nuchae superior, protuberantia occipitalis externa, lig. nuchae, processus spinosus C7-T10 (och dess ligament supraspinalia) och fäster sig på nyckelbenet och acromion.

Muskelns funktion är elevation av skuldran, adduktion av skulderbladet såväl som rotera skulderbladet så att dess laterala del riktas uppåt och framåt (Bojsen-Möller 2005 s. 175-176). Långvarigt arbete med dator orsakar ofta spänningar i denna muskel.

M. latissimus dorsi är en bred, solfjäderformad muskel som via fascia

thoracolumbalis utgår som en aponeuros från halskotornas taggutskott till crista sacralis mediana på korsbenet. Uppåstigande muskelfibrer går från höftbenskammen, tolfte revbenet samt skulderbladets nedre del. Muskeln fäster sig på crista tuberculi minoris på humerus med en bandformig sena (Bojsen-Möller 2005 s. 176). Dess funktion är adduktion, extension och inåtrotation av axelleden.

M. levator scapulae utgår från tvärvatskotten på de fyra översta halskotorna (C1-C4) och fäster sig på skulderbladets övre kant. Denna muskel höjer skulderbladet och kontrollerar halsryggens rörelser (Bojsen-Möller 2005 s. 176).

Deltar även som synergist vid lateral flexion av nacken och retraktion av skulderbladet. När muskeln är spänd förekommer ofta nack- och huvudvärk (Jarmey 2003 s. 69)

Mm. rhomboidei består av en mindre och en större muskel. Musklerna utgår från taggutskotten på ryggkotorna C6-T4 och löper snett neråt och lateralt mot margo medialis scapulae där de fäster. Musklerna har en viktig roll för stabiliteten i skulderbladen då de lyfter och adducerar dem och håller margo medialis mot bröstkorget (Bojsen-Möller 2005 s. 176). Smärta mellan skulderbladen är vanliga symptom bland datorarbetande. Orsaken är vanligtvis att musklerna är övertänjda snarare än att de är spända (Jarmey 2003 s. 70)

4.1.2 De djupa ryggmusklerna

De djupa ryggmusklerna kan grovt uppdelas i de raka muskelgrupperna (**m. erector spinea**) och de djupliggande, sneda muskelfibrerna (**m. transversospinalis**).

Erector spinea håller ryggradens uppresta hållning och balans samt arbetar aktivt vid extension av ryggen. Den har även postural funktion när den arbetar mot tyngdkraften vid långvariga, statiska kontraktioner (Bojsen-Möller 2005 s. 115).

Transversospinalis har olika fiberlängd som sträcker sig mellan processus transversus på en kota och processus spinosus på någon kota högre upp. Musklerna

stöder ryggraden, men deltar också i rotation av ryggkotorna.

4.1.3 De djupa halsmusklerna

I de djupa halsmusklerna ingår musklerna mm. **longus capitis, longus colli, rectus capitis anterior** och **rectus capitis lateralis**. Dessa kallas även prevertebralgruppen och verkar främst som flexorer av cervikalryggraden. Musklerna ligger på främre sidan av halskotorna och går som två tjocka strängar uppåt ända ner från C6 till skullbottnet (Bojsen-Möller 2005 s. 124). Vid svaghet i dessa muskler ökar cervikalvinkel när de inte orkar hålla huvudet uppe (Falla et al. 2007).

4.1.4 De ytliga bröstmusklerna

M. pectoralis major är en stor muskel som har olika funktion beroende på vilka fibrer som inbegrips i rörelsen. Muskeln utgår från nyckelbenet (clavicula) och bröstbenet (sternum) och fäster sig på övre delen av axelbenet (humerus). Den claviculära delen orsakar flexion och inåtrotation i axelleden och adduktion i horisontalt läge då humerus förs mot den andra sidans axel. Den sternocostala delen adducerar humerus snett neråt mot andra sidans höft (Jarmey 2003 s. 74). Denna muskel aktiveras i en stor del av våra dagliga aktiviteter och när den förkortas på grund av spänning dras axlarna framåt och hållningen i ryggraden blir mera kyfotisk.

M. pectoralis minor drar skulderbladet framåt och nedåt eftersom den fäster sig på processus coracoideus på skulderbladet och utgår från revbenen 3 - 5. Muskeln hjälper även vid inandning.

Här kan även nämnas **m. serratus anterior** som tillsammans med mm. rhomboidei stabiliserar inre kanten av skulderbladet (margo medialis scapulae) mot bröstkorgen. Dessa muskler bär en stor del av armvikten och möjliga belastningar som läggs på skuldergördeln (Bojsen-Möller 2005 s. 177-178).

4.1.5. De egentliga skuldermusklerna

Skuldermusklerna stabiliserar axelledhuvudet (caput humeri) mot ledhålan (cavitas glenoidale) och framkallar rörelser i axelleden. Detta ställer ett stort krav på muskelkonditionen för att allt skall fungera felfritt.

Den största och också den starkaste av skuldermusklerna är **m. deltoideus**. Muskeln delas i tre delar som nästan fungerar som självständiga muskler. Den främre delen (anterior) flekterar, adducerar och inåtrotter axelleden. Den bakre delen (posterior) utför extension, adduktion och utåtrotation i leden och den mellersta adducerar i samarbete med m. trapezius (Bojsen-Möller 2005 s. 178).

Mm. subscapularis, supraspinatus, infraspinatus och **teres minor** har det gemensamma namnet "rotatorkuffen". De är nära axelleden och ledsenorna är invävda i ledkapseln. Dessa muskler stabiliserar axelleden som pga. dess stora rörelsefrihet orsakar slapphet i ledkapsel.

M. teres minor och **m. infraspinatus** roterar axelleden utåt, **m. supraspinatus** abducerar, men har som största funktion att hålla axelledhuvudet tätt emot ledhålan.

M. subscapularis utgår från den ventrala delen av skulderbladet och fäster sig på tuberculum minus på humerus. Muskeln fungerar främst som inåtrotator (Bojsen-Möller 2005 s. 178).

Vid datorarbete belastas alla dessa muskler på olika sätt främst på grund av stillasittande hållning och armens rörelser på tangentbordet.

4.2. Patomekanismen vid muskuloskeletala störningar

De muskuloskeletala störningarna karakteriseras av att orsakerna är multifaktoriella där både mekaniska och fysiologiska mekanismer i muskelcellerna är inbegripna. Problemen kan uppstå smygande efter en längre tid av exponering med mycket ospecifika symptom. MSD kan också ha samband med korta, repetitiva arbetsmoment, statisk belastning i obekväma arbetsställningar eller en arbetsmiljö som anses stressande (Sanders 1997 s. 30).

4.2.1 Teorier om orsaken till kronisk muskelsmärta

När man talar om kronisk muskelvärk används ofta begreppet myalgi. Vid smärtsymptom i nack- och skulderområdet talar man om nackmyalgi eller cervico-brachiellt smärtsyndrom. Dessa termer är mycket passande eftersom man inte alltid kan vara säkert på att smärtans ursprung verkligen är från musklerna. Termerna anger endast vilket område som är drabbat av smärtan.

Muskelfibrerna eller muskelcellerna kan inte förmedla smärta och därför förmedlas smärtan till centrala nervsystemet via smärtreceptorer (nociceptorer). Dessa smärtreceptorer kan indelas i två huvudgrupper: 1) *kemonociceptorer*, som reagerar på kemisk exponering och 2) *mekanonociceptorer*, som reagerar på mekaniska förändringar. (Hagberg 1996 s. 48)

När en person klagar på smärta i nack- och skulderområdets muskulatur kan man därför inte direkt säga orsaken till smärtan. Smärtan behöver nödvändigtvis inte härröra från skada i muskelfibrerna, utan kan också komma från andra vävnader som t.ex. nerver eller ligament.

Även om det råder stor osäkerhet om orsaken till uppkomsten av kroniska muskelstörningar och smärta, finns det några teorier om uppkomsten av dessa. Hagberg (1996) framför i sin bok "Nacke och skuldra - att förebygga arbetsrelaterad sjuklighet", fem olika teorier om möjliga orsaker till sådana funktionsstörningar. Dessa teorier är följande:

Energikris-teorin:

Vid uttröttande muskelkontraktioner kan en uttömning av muskelcellernas energiförråd (ATP) ske och denna brist på energi anses orsaka smärta vid fortsatt muskelkontraktion. Muskelcellernas inre miljö är beroende av energi för att uppehålla rätt jonhalt i cellen, som t.ex. kalciumhalten. Energibrist förändrar cellmembranets funktion och detta kan leda till läckage av muskelenzymer och joner som stör cellens funktion. Vid långvarig statisk belastning anses det att vanligtvis samma muskelceller av typ 1-fibrer aktiveras och energiförråden av ATP uttöms (Hagberg 1996 s. 48).

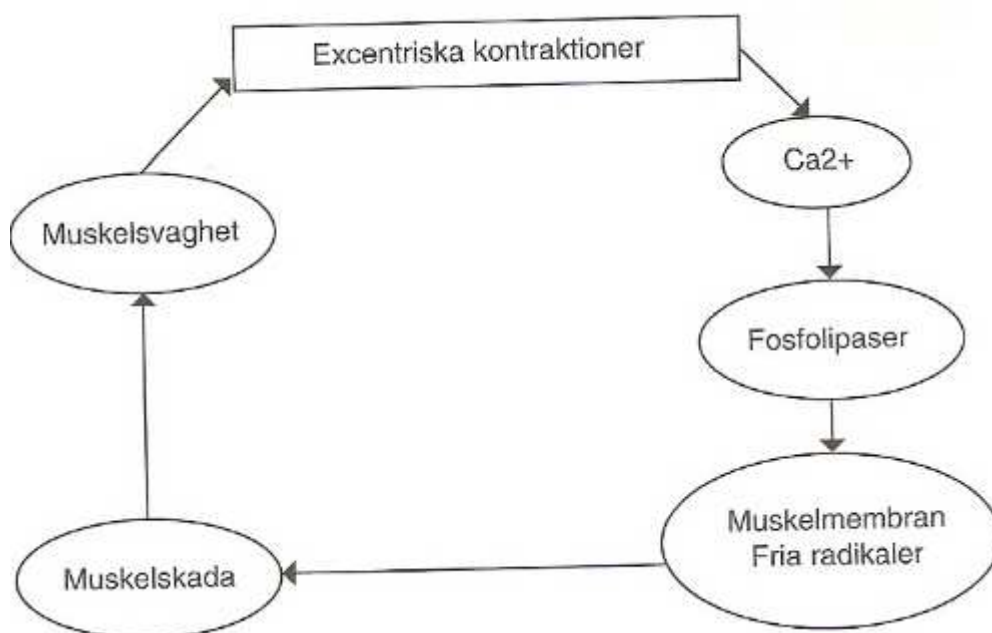
Kalciumskade-teorin:

Skador av kalciuminducerad modell är degenerativa processer i muskelcellen.

Excentriskt muskelarbete kan orsaka slitskador i muskelcellernas z-disker. Slitskador i muskelns z-disker frigör kalcium från områden kring cellens kontraktile enhet och orsakar en ökad koncentration av kalcium i muskelcellen. Detta är vanligt vid träningsvärk.

Om normala nivåer inte återställs, aktiverar kalciumet enzymer (fosfolipaser) som skadar cellens membran och ökar koncentrationen av giftiga ämnesomsättningsprodukter. Kalciumjonerna kan även öka cellmembranets känslighet för fria radikaler när cellen syresätts.

Allt detta leder till muskelskada och försvagning av musklerna vilket i fortsatt grad gör muskeln känslig för excentriska kontraktioner (se figur 1). Även om detta skademönster anses vara vanligt vid excentriskt muskelarbete, kan kalcium också frigöras vid statisk kontraktion och andra former av muskelarbete (Hagberg 1996 s. 49).



Figur 1. Kalciumskade-teorin. Excentriska kontraktioner ger mekaniska skador på muskelcellerna. Detta leder till att kalcium frigörs, som aktiverar enzymer av typ fosfolipaser, vilka skadar cellmembranet (cellväggen). Det skadade cellmembranet kan leda till att koncentrationen av giftiga ämnesomsättningsprodukter ökar. Kalciumjonerna kan även öka frisättningen av fria radikaler. Ökningen av dessa produkter leder till muskelskada. Muskelskada orsakar muskelvagheter som i sin tur ökar känslighet för excentrisk kontraktion. (Hagberg 1996 s. 50)

Teori om överbelastning av typ 1- muskelfibrer:

Muskelfibrerna klassificeras enligt olika metoder, men en metod är att klassificera dem som typ 1-fibrer och typ 2-fibrer. Typ 1 kallas också de "långsamma" eller röda muskelfibrerna, medan typ 2 kallas de "snabba" eller vita muskelfibrerna (Hagberg 1996 s. 47). Teorin om överbelastning av typ 1-fibrerna vill visa hur långvariga statiska belastningar i t.ex. trapeziusmuskeln, orsakar att endast typ 1-muskelfibrerna aktiveras. I längden leder detta till en överbelastning av dessa fibrer.

Vid långvarigt arbete med statisk kontraktion måste typ 1-fibrerna arbeta trots brist på energi och blodförsörjning. Detta kan skada fibrerna och frigöra metaboliska produkter som kemiskt gör smärtreceptorerna känsligare. Överbelastningen kan i längden leda till kronisk smärta (Hagberg 1996 s. 50).

Gammamotor-teorin:

Muskelspolarna är organ i musklerna som reagerar på muskelspänning och regleras från centrala nervsystemet via gammamotorneuroner i ryggmärgens framhorn (Bjälje et al. 2005 s. 73-75).

Statisk muskelbelastning kan orsaka lokal blodbrist och upplagring av metaboliska produkter, vilket stimulerar till ryggmärgen ledande nerver. Där aktiverar nerverna gammamotornervcellerna som ökar känsligheten i den muskel som först var inbegripen. Närliggande muskler på samma sida kan också stimuleras till större känslighet. På detta sätt kan muskelstelhet och smärta sprida sig till flera muskler på samma sida.

Eftersom det i ryggmärgen även sker en överkorsning av nervimpulser kan smärtan också förflyttas till motsvarande muskler på andra sidan (Hagberg 1996 s. 52).

Kronisk smärt-teori

Denna teori anser att smärttillstånd utan påvisad vävnadsskada kan bero på en störning i muskelns mikrocirkulation. Störningen leder till att smärtreceptorerna får ökad känslighet och signalerar även små förändringar som smärta.

Ämnen som kan göra smärtreceptoren känsligare är bl.a. bradykinin och prostaglandin. Båda ämnen är ämnesomsättningsprodukter som uppstår vid mekanisk trauma och vid syrebrist pga. dålig blodcirkulation i vävnaderna. Kronisk smärta kan också orsaka symptom som svullnader, känsel förändringar och svettning när det autonoma nervsystemets funktion störs (Hagberg 1996 s. 53).

4.2.2 Nervskador

Långvarig exponering genom t.ex. statisk belastning kan orsaka kronisk skada i nervvävnaderna med nervkompression som följd. Kompressionen orsakar ischemi (syrebrist) i nerven med störd funktion som följd redan på ett par minuter. Fortsatt tryck kan orsaka ett ödem som leder till värre nervkläm dvs. en ond cirkel (Hagberg 1996 s. 54).

5. TIDIGARE FORSKNING

Litteraturoversikter har gjorts över olika interventioner för att dels förebygga och dels sköta MSD. Många av interventionerna var inte RCT-studier och var annars inte heller av hög kvalitet.

Silverstein & Clark (2004) gjorde en genomgång av vetenskaplig litteratur som behandlade interventioner för arbetsrelaterade muskuloskeletal besvär. De hittade 20 studier med randomiserad kontroll-design, 15 systematiska review, 17 kvasi-experimentiella studier med kontrollgrupper. Dessa artiklar visade på att flera interventioner samtidigt verkade fungera bättre än endast en intervention. Ergonomisk intervention med endast rådgivning visade inte på större resultat, medan minskande av den biomekaniska belastningen ledde till signifikant mindre muskelbesvär. Deras forskningsöversikt visade också på att fysisk aktivitet kan effektivt förebygga rygg- och nacksmärtor. Samma slutsats kom även Folkhälsoinstitutet till (Källestål et al. 2004). De nämnde fyra forskningsöversikter som visade på att fysisk aktivitet kan vara effektivt vid förebyggande av nackbesvär. Som vård av redan uppstådda

nackbesvär nämndes ingenting. Andra interventioner förutom fysisk träning ansågs ha tveksamma eller ingen effekt (Källestål et al. 2004 s. 24).

Effekten av fysisk träning och pauser under arbetet analyserades i en forskningsöversikt i *Journal of Physical Therapy Science* (DeVera Barredo & Mahon 2007). Ergonomiska interventioner ansågs enligt översikten inte vara tillräckliga för att helt bli av med muskuloskeletal besvär vid datoranvändande. En forskning visade att grupper som hade fysiskt aktiva pauser varje 30 min led av mindre besvär än när de endast hade passiva pauser. Svagheten i denna forskning var att den var inte randomiserad och grupperna fungerade själv som sin kontroll. Denna artikel hade många undersökningar, men den vetenskapliga kvaliteten fattades i många av dem.

För övrigt gjorde Arbetslivsinstitutet i Sverige år 2006 en kunskapsöversikt i ämnet "Kan fysisk träning i anslutning till arbetet förbättra muskuloskeletal hälsa?". Tyvärr var den del som specifikt behandlade huruvida datorarbetande kan hjälpas med fysisk träning mycket liten. Tre studier visade på positivt effekt av träning som vård av nackproblem bland datorarbetanden. Styrketräning av nackens extensorer och flexorer ökade både styrkan och uthålligheten i musklerna och reducerade smärtan bland deltagarna i studierna (Barnekow-Bergqvist 2007).

Forskning kring ämnet är motiverat eftersom mycket information har sedan dessa översikter tillkommit. I detta arbete behandlas effekten av fysiska aktiviteter och andra passiva vårdformer utelämnas. Materialsökningen begränsas därför till fysisk aktivitet som vård av MSD i nack- och skulderområdet.

6 MATERIAL OCH METODER

6.1 Litteratursökning

Jag började materialsökningen från Google Scholar under sökord som "MSD, physiotherapy, computer". Med dessa sökorden visades 915 träffar och efter att ha sökt 150 av dessa träffar avgränsade jag ämnet genom att tillägga "RCT" till sökorden. Då fick man 80 träffar varav endast 3 inkluderades. Senare bytte jag ordet "MSD" med bara "pain", men slutresultatet ändrades ändå inte.

På grund av bristen på RCT-forskningar genom sökningar på Google Scholar sökte jag direkt från British Medicine Journals bibliotek, Spine-tidningens databas samt Arbetshälsoinstitutets databas och bibliotek med samma sökord, men lämnade bort "RCT". Artiklarnas antal som slutligen inkluderades via dessa kanaler var 8. För övrigt sökte jag på Pedros databas via Arcadas biblioteksida. I sökmotorn sökte jag i underrubriker som "strength training" för vårdmetod, "pain" som fysiologiskt problem, "ergonomics" och "occupational health" som helområde. Med dessa sökord fick man 13 träffar från åren 2000 till 2010, varav 5 passade. En av artiklarna öppnades trots fortsatta försök inte på min dator och lämnades därför bort, såväl en artikel pga. lågt vetenskapligt värde (3/10 Pedro-skalan).

Via Arcadas biblioteks sökportal hittade jag under snabbsökningen gruppen: Hälsovård, idrott, ergo- och fysioterapi 8 databaser. Av dessa valde jag SportDiscus eftersom de har artiklarna i fulltext. Som sökord hade jag följande: "office", "computer", "neck pain" och "physical exercise". Med dessa sökord fick man 134 träffar varav 3 artiklar hade de sökord som krävdes. Endast en undersökte effekterna av fysisk träning för datorarbetande med MSD. Från Cochrane library fick jag endast en träff med samma sökord som på SportDiscus-sökningen och denna artikel inkluderades.

Från PubMed:s databas fick jag med sökorden "computer, pain, physical exercise" 394 träffar, men de artiklar som behandlade nack- och skulderregionens problematik

var endast 3. Två av dessa var dubletter från forskningar som jag redan hade, så slutligen kunde endast en ny forskning tilläggas.

I källförteckningen av en litteraturoversikt gjord av Bergqvist-Barnekow hittade jag en RCT-studie som passade.

Antalet hittade artiklar var slutligen 18, men efter kvalitetsgranskning och närmare granskning för övrigt, fanns det endast 15 artiklar som passade. Tyvärr måste jag inkludera forskningar med medelmåttig och dålig kvalitet (3/10 & 4/10 PEDro-skalan) eftersom artiklar som behandlade fysisk övning som vårdmetod för muskuloskeletala störningar i skulderregionen var få.

6.2.1. Inklusionskriterier

För denna forskningsöversikt inkluderades forskningar som var från jan. 2000 till jan. 2010 samt följande fem kriterier:

- 1) Artiklar på erkänt **vetenskapligt nivå**, doktorsavhandlingar, osv. som kan fås **kostnadsfritt** från nätet.
- 2) Artiklar på **svenska, finska** eller **engelska**.
- 3) **Kvaliteten på forskningar** användes som inklusionskriterie, dvs. randomiserad kontroll-design med kontrollgrupper och kvasiexperimentiella forskningar godkändes.
- 4) Endast forskningar som behandlade smärta eller **muskuloskeletala problem i nack- och skulderregionen** bland datorarbetande inkluderades.
- 5) Fysisk träning som inbegriper **isometrisk** eller **isotonisk muskelaktivitet**, samt **aktiva** muskelavslappande övningar.

6.2.2. Exklusionskriterier

Exklusionskriterierna var också fem stycken och de var:

- 1) Smärttillstånd i nack- och skulderområdet som berodde på **anatomisk abnormitet, olyckor eller allvarligare sjukdomar.**
- 2) Arbetsrelaterade smärttillstånd i nack- och skulderområdet i **andra yrkesgrupper** än datorarbetande.
- 3) Smärtor och funktionstörningar i **nedre ryggen.**
- 4) Forskningar som var **över 10 år** gamla eller **avgiftsbelagda.**
- 5) Andra **passiva vårdmetoder** såsom fysikalisk vård, mobilisering eller massage.

6.3 Kvalitetsgranskning

För att hålla en viss kvalitetsnivå på en systematisk forskningsöversikt är det väsentligt vilka artiklar som inkluderas. Enligt Forsberg & Wengström måste man tänka på att "forskning är färskvara" (2003 s. 118), dvs. man kan inte ta med hur gamla artiklar som helst. För att hålla detta mått på kvalitet, inkluderades endast artiklar som är högst 10 år gamla.

När sökningen av artiklar påbörjades, önskade jag hålla en hög kvalitet av inkluderat material. Som krav hade jag därför att endast RCT-studier skulle användas. Detta visade sig vara orealistiskt eftersom det fanns mycket få studier på denna nivå. Trots

detta problem så hittades det från olika databaser och tidskrifter totalt 18 artiklar, varav 10 var RCT-studier. Övriga var kvasi-experimentella och en fallstudie. Fallstudien och två artiklar av lågt vetenskapligt värde lämnades bort under kvalitetsgranskningen av varje artikel.

Verktyget för granskningen var PEDro-skalan. PEDro är en förkortning av Physiotherapy Evidence Database, dvs. databas för evidensbaserad fysioterapi (PEDro). Databasen är gjord av The George Institute for International Health och de har klassificerat artiklar enligt en skala från 1-10, med 10 som högsta kvalitet. Skalan har 11 kriterier, men kriterie nummer 1 ingår inte när man räknar poängen (PEDro-information 1999). Kraven för att få poäng enligt PEDro-skalan är mycket strikta och detta för att den vetenskapliga nivån skall hållas. Jag ansåg att 5/10 på PEDro-skalan var tillräckligt för att klassificera en forskning som medelmåttig, medan 7/10 - 9/10 står för bra kvalitet. Allt från 4/10 och neråt ansåg jag vara av dålig kvalitet och generaliserbarheten är låg, eftersom resultaten kanske inte är tillförlitliga. Vissa kriterier är inom fysioterapeutisk synpunkt trots allt ganska svåra att fylla, såsom kravet på att deltagarna skall vara blindade (kriterie nr. 4). Vid fysisk träning är det svårt att hålla deltagarna omedvetna om interventionen om interventionen är t.ex. cykling eller styrketräning, eftersom deltagarna själv utför övningarna. Tabell 1 visar för varje forskning vilka enskilda krav som har fyllts och vilket är det slutgiltiga vitsordet för forskningen. PEDro-skalan är allmänt känd och accepterad, så därför ansåg jag den vara ett bra verktyg för kvalitetsgranskning.

Sökresultaten för forskningar kom från många olika databaser och vetenskapliga tidskrifter. För alla dessa använde jag PEDro-skalan som kvalitetsbedömare, för att få en enhetlig skala för alla forskningar. Enligt manualen för PEDro-skalan kan man använda den för både RCT-studier och kvasi-experimentella studier (PEDro-information 1999). Resultaten av kvalitetsgranskningen framkommer i följande tabell:

Tabell 1) Resultat av kvalitetsgranskningen

Forskare	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Poäng
Ahlgren et al. 2001	x	-	x	-	-	-	-	-	x	x	4/10
Andersen et al. 2009	x	x	x	x	-	-	-	-	x	x	6/10
Andersen et al. 2008	x	x	x	-	-	-	-	-	x	x	5/10
Bernaards et al. 2007	x	x	x	-	-	x	-	-	x	x	6/10
Blangsted et al. 2008	x	x	x	-	-	x	-	-	x	x	6/10
Eijsden-Besseling et al.2008	x	x	x	-	-	-	x	x	x	x	7/10
Falla et al. 2007	x	x	x	-	-	x	x	x	x	x	8/10
Kietrys et al. 2007	x	x	x	-	-	-	x	-	x	x	6/10
Mongini et al. 2008	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	4/10
Sjögren 2006	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x	9/10
Sjögren et al. 2005	x	x	x	-	-	x	x	x	x	x	8/10
Tsauo et al. 2004	x	-	-	-	-	-	-	-	x	x	3/10
Viljanen et al. 2003	x	x	x	x	-	x	-	x	x	x	8/10
Walling et al. 2000	x	-	x	x	-	-	-	-	x	x	5/10
Ylinen et al. 2003	x	x	x	-	x	x	x	x	x	x	9/10

x = kriterierna uppfylls

- = kriterierna uppfylls INTE

KRITERIER:

1. **Försökspersonerna** var slumpmässigt indelade i grupper.
2. Indelningen var dold.
3. Grupperna var i grunden jämlika när det gäller de viktigaste förutsägande faktorerna.
4. Försökspersonerna var blindade.
5. Alla terapeuter som gav vård var blindade.
6. Alla resultatgranskare som mätte åtminstone ett nyckelresultat var blindade.
7. Mätningarna av åtminstone ett nyckelfynd erhöles från minst 85 % av de försökspersoner som indelades i början.
8. Alla försökspersoner som var med i resultatmätningen hade fått vård eller var en del av kontrollgruppen. I annat fall analyserades data för minst ett nyckelresultat enligt "i avsikt att få vård".
9. Resultaten av statistisk jämförelse mellan grupperna är rapporterade på minst ett nyckelresultat.
10. I studien framkommer både kärnpunktmätningarna och mätningarna av variabeln för minst ett nyckelresultat.

För att kunna avgöra om resultaten i en studie är pålitliga eller inte, brukar man granska den interna och externa validiteten.

För en god intern validitet försöker man undvika systematiska fel. Dessa systematiska fel kan uppstå om interventionsgrupperna och kontrollgrupperna är olika på någon viktig aspekt eller om personerna inte slumpmässigt indelas i de olika grupperna (Forsberg & Wengström 2003 s. 103). Artiklarna i denna forskningsöversikt fyllde kriterierna för intern validitet, förutom forskningarna av Tsauo et al. (2004) och Mongini et al. (2008).

Med extern validitet menas graden av generaliserbarhet, dvs. kan man överföra resultaten från urvalen till populationen. Detta kräver att urvalet är representativt för populationen, vilket i sin tur innebär ett "slumpmässigt urvalsförfarande" (Forsberg & Wengström 2003 s. 103-104). För att få bästa generaliserbarhet skall undersökningsgrupper ha ett stort antal deltagare, samt bortfallet i studierna skall vara litet (Forsberg & Wengström 2003 s. 102).

Ett godkänt bortfall på högst 15 % hade endast 6 av alla 15 forskningarna, men alla studier hade ett stort deltagarantal. För generalisering kan trots allt endast de 6 artiklarna med lågt bortfall användas.

7. RESULTATREDOVISNING

I detta kapitel kommer jag att redogöra för resultaten av forskningarna som ingick i denna litteraturoversikt. Meningen med analysen av forskningsresultaten är se om man kan få svar på de två grundfrågorna: 1) Vilka fysiska träningsmetoder ger positiva effekter vid muskuloskeletal besvär bland datorarbetande? 2) Vilken effekt eller vilka effekter ger träningsmetoderna på dessa personer?

Forskningarna hade olika interventioner, men alla utom en (Tsauo et al. 2004) jämfördes med en kontrollgrupp som inte deltog i någon intervention.

Interventionerna kan delas upp i följande huvudgrupper:

- Styrketräning
- Motstånds- eller resistansträning
- Övriga interventioner

Resultaten kommer även fram i tabellform i bilagan (se tabell 2 i slutet på examensarbetet), men kommer att mer detaljerat att framläggas här i de följande avsnitten.

7.1. Styrketräning

Av de olika forskningarna hade sex (Ahlgren et al. 2001, Andersen et al. 2008 & 2009, Eijsden-Besseling et al. 2008, Waling et al. 2000 och Ylinen et al. 2003) specifik styrketräning som intervention. Styrketräningsövningarna var :

- rodd, axelpress, tricepspress, latissimus pull down (Ahlgren et al. 2001 och Waling et al. 2000).
- fem högintensiva hantelträningsrörelser som var enarmsrodd, skulderabduktion och elevation, "reverse fly" och stående roddrörelse (Andersen et al. 2008 & 2009).
- odefinierat styrkeövningshemprogram (Eijsden et al. 2008).
- träning av nackens flexorer med hjälp av gummiband (Ylinen et al. 2003).

Av alla dessa sex forskningarna var det endast forskningen av Eijsden-Besseling et al. som inte visade på bättre resultat i styrketräningsgruppen vid jämförelse av grupperna (Ahlgren et al. 2001, Andersen et al. 2008 & 2009, Waling et al. 2000 och Ylinen et al. 2003). Posturalträning framför spegeln ansågs vara lika effektiv som styrketräning vid vård av MSD i ett tidigt skede. Av båda grupperna var ändå 55 % av deltagarna smärtfria ett år efter intervention (Eijsden-Besseling et al. 2008).

De andra fem forskningarna visade på bättre resultat i den specifika styrketräningsgruppen. Ökad aktivitet i trapeziusmuskeln (Andersen et al. 2008) och största muskeltillväxten (Andersen et al. 2009) hittades i styrketräningsgruppen.

Biopsier från trapezius tagna före och efter träning visade på 20 % hypertrofi av typ II muskelfibrer. Allmän konditionsträning och referensgruppen hade ingen effekt på subjektivt upplevd smärta medan styrketräningsgruppen visade på en 79 procentig smärtreducering efter 10 veckors specifik styrketräning (Andersen et al. 2009).

Med kontrollgruppen som referens hade styrke-, koordinations- och uthållighetsträningsgrupperna ökad statisk styrka och muskeluthållighet, enligt forskning av Ahlgren et al. (2001) och Waling et al. (2000). Den specifika styrketräningsgruppen visade ändå på signifikant ökning av statisk styrka i 30 och 90 graders flexion och elevation av axeln. Även om alla träningsgrupper visade förbättrade resultat i subjektivt upplevd smärta, var det åter styrketräning som bäst reducerade smärta (Ahlgren et al. 2001).

Vid mätning av smärta med hjälp av algometer (smärtmätning genom tryck på 4 triggerpunkter) hade alla träningsgrupper en markant minskad smärtnivå (Waling et al. 2000).

Ylinen et al. (2003) använde likadan basträning för både gummibandstränings- och uthållighetsträningsgrupperna i vilken ingick rygg-, mag- och lårstärkande rörelser, samt axelträning med hantlar.

Uthållighetsgruppen gjorde längre serier (20 repetitioner i 3 serier) med mindre hantlar, medan styrketräningsgruppen hade större vikter så att maximala repetitionerna var högst 15. Före denna basträning tränade ena gruppen nackens extensorer och flexorer med hjälp av gummiband. Andra gruppen gjorde uthållighetsträning genom att lyfta huvudet upp från ryggliggande läge 20 gånger i tre serier.

Även om upplevd smärtnivå var i båda träningsgrupperna mindre vid en 12-månaders uppföljning, hade styrketräningsgruppen avsevärt förbättrad maximal isometrisk nackstyrka. Styrketräningsgruppen ökade styrka med 110 % vid flexion, 76 % i rotation och 69 % i extension. Uthållighetsgruppen hade motsvarande 28 % (flexion), 29 % (rotation) och 16 % (extension), medan kontrollgruppen endast 10 %, 10 % och 7 % (Ylinen et al. 2003). Resultaten presenteras här i tabellform för att göra de olika resultaten klarare:

Tabell 3) Styrkeökning 12 månader efter intervention enligt Ylinen et al. (2003).

	Flexion	Rotation	Extension	%
Styrketräning	110	76	69	%
Uthållighet	28	29	16	%
Kontrollgrupp	10	10	7	%

Nämnas skilt kan forskningen av Viljanen et al. (2003). I forskningen deltog 393 kvinnliga kontorsarbetare som delades upp i grupper med dynamisk träning, avslappningsträning och kontrollgrupp med vanlig daglig aktivitet.

Den dynamiska träningen utfördes med hantlar på 1-3 kg för att aktivera stora muskelgrupper. Avslappningsövningarnas mål var att få deltagarna att endast använda de muskler som var nödvändiga för att utföra arbetet och låta andra muskler slappna av.

Resultaten visade att endast ett ökat rörelseomfång i cervikal rotation och lateral flexion kunde konstateras bland grupperna med dynamisk träning och avslappning. Annars var det ingen skillnad mellan grupperna och vanlig aktivitet ansågs vara lika effektivt som avslappning och dynamisk träning (Viljanen et al. 2003).

7.2. Motståndsträning

Resistans- eller motståndsträning som intervention undersöktes i fyra forskningar (Blangsted et al. 2008, Kietrys et al. 2007, Sjögren 2006 och Sjögren et al. 2005).

Av dessa hade en forskning (Kietrys et al. 2007) manuellt motstånd och motstånd med gummiband som intervention. Övningarna var cervikal rotation med manuellt motstånd (5 sek. hålla och 5 repetitioner per sida) och axellyft och skulderbladsretraktion med motstånd från gummiband (12 repetitioner).

Även en stretching-grupp ingick i forskningen och de utförde töjning genom cervikal lateralflexion och flexion av nacken.

Interventionsgrupperna kunde rapportera en minskad känsla av olust och smärta i nacken och skuldrorna, men ändå kunde ingen signifikant skillnad i minskad smärta mellan alla grupperna hittas. Som förklaring på detta kunde vara en mycket låg smärtnivå redan från början av studien (Kietrys et al. 2007).

Sjögren (2006) och Sjögren et al. (2005) använde sig av träningsmaskiner med lufttrycksmotstånd för sin interventionsgrupp. Övningarna inbegrep flexion och extension i övre extremiteterna, rotation av bålen åt båda hållen samt flexion och extension av knäleden. Alla övningarna gjordes 20 gånger med lätt motstånd. Personer med huvudvärk eller smärta i nacken hade en klar minskning i upplevd smärta. Vid jämförelse med kontrollgruppen kunde man konstatera en minskning på 49 % av nacksmärtan i interventionsgruppen (Sjögren 2006 och Sjögren et al. 2005). En höjd subjektiv känslan av välmående och förbättrad arbetsförmåga kunde även konstateras 12 månader efter inledningsintervjun i träningsgruppen (Sjögren 2006).

Den sista forskningen i resistansgruppen hade flera olika övningar i interventionen (Blangsted et al. 2008). Vissa av dessa skulle kunna klassas som styrketräningsövningar (skulderlyft, extensions- och abduktionsövningar för skuldermusklerna med hjälp av hantlar). Resistansträning för nacken gjordes med en icke-elastisk rem som hade en vikt fastsatt i andra ändan. Försökspersonen skulle i sittande ställning göra cervikal extension, flexion och lateralflexion med remmen fastsatt runt huvudet. Interventionsgruppen gjorde förutom föregående övningar även paddlings- och roddrörelser i maskiner specialgjorda för detta ändamål. Den andra interventionsgruppen gjorde övrig fysisk träning såsom simning, löpning, cykling eller stavgång. Övningarna inbegrep stora muskelgrupper med kardiovaskulär belastning, men undvek specifik träning för skulderregionen.

Båda interventionsgruppernas övningar visade sig vara effektiva för vård av smärtsymptom i nack- och skulderområdet, men styrketräningsövningarna visade sig vara snabbare och effektivare vid förebyggande av dessa (Blangsted et al. 2008).

7.3. Övriga interventioner

Bernaards et al. (2007) hade två interventionsgrupper, där den ena var en arbetsstilsgrupp och den andra arbetsstilsgrupp med fysisk aktivitet. Syftet med arbetsstilsinterventionen var att lära deltagarna att göra förändringar i kroppshållningen vid arbete, ergonomiska justeringar vid arbetsbordet, hålla pauser under arbetsdagen och för övrigt lära sig att handla stress under arbete.

Den andra gruppen undervisades förutom detta i en livsstilsförändring med normala till tunga fysiska aktiviteter på fritiden som mål. Ingen av grupperna utförde träning under dessa möten, men den ena gruppen uppmuntrades att själv träna under fritiden. Målet var ändå att alla skulle göra en förändring i sitt beteende i förhållande till fysisk aktivitet och/eller arbetsstil. Interventionerna mättes med smärta, arbetsförmåga, dagar med symptom och månader utan symptom som utgångspunkt.

Båda interventionerna visades sig vara ineffektiva för återställande av alla problem, men arbetsstilsgruppen hade minskad smärta och för övrigt bättre rehabilitering. Båda grupperna ökade sin fysiska aktivitet. Arbetsstilsintervention i grupp med fokus på egen livsstilsförändring visades sig vara effektiv vid vård av MSD i längden. Ingen skillnad mellan de olika interventionerna kunde trots allt konstateras (Bernaards et al. 2007).

Kronisk nacksmärta vid datorarbete i förhållande till cervikal- och thorakalvinkeln var syftet med Falla et al:s (2007) forskning. Interventionerna var för ena gruppen träning av kranio-cervikala flexorerna och för den andra uthållighets- och styrketräning av cervikalflexorerna. Träningen för kranio-cervikala flexorerna koncentrerade sig på de djupa flexorerna i övre cervikala område (mm. longus capitis och longus colli), för att speciellt träna de muskler som flekterar cervikala kotorna istället för de muskler som flekterar hela nacken.

Den andra interventionen ökade progressivt på muskelbelastningen under en sex veckors period. Deltagarna låg på rygg och höjde på huvudet med en neutral övre cervikal ställning. Sedan skulle de flektera huvudet och nacken i ett så stort rörelseomfång som möjligt utan att provocera smärtsymptom. Med tiden allt eftersom styrkan ökade sattes sedan halvkilos sandpåsar på pannan för att öka motståndet.

Båda interventionsgrupperna kunde visa på en minskad smärtintensitet i medeltal efter intervention, men kranio-cervikalträningsgruppen hade en signifikant minskad cervikalvinkel under ett 10 minuters arbetspass jämfört med uthållighets- och styrketräningsgruppen (Falla et al. 2007).

Mongini et al. (2008) hade en forskning som endast inbegrep avslappningsövningar på arbetsplatsen som intervention. Stående med ryggen mot väggen skulle försökspersonen föra hakan framåt och sedan pressa bakhuvudet mot väggen utan att röra andra delar av kroppen. Avslappningsövning för axlarna gjordes med hämlarna, höftet och övre nacken mot väggen och fortfarande utan att röra andra delar av kroppen, föra axlarna mot väggen och sedan tillbaka till utgångsläge.

Resultaten av denna forskning visade att den månatliga förekomsten av huvudvärk och övrig värk i skulderregionen minskade med 40 % bland interventionsgruppen (Mongini et al. 2008).

Den sista forskningen utfördes av Tsauo et al. (2004) och hade en grupp med självträningsprogram och två grupper med gruppträning under övervakning av fysioterapeut. Alla grupper gjorde samma övningar som inbegrep tånjning av spända muskler i nackregionen, samt nackövningar med full rörelsebana i alla tre plan (dvs. extension-flexion, rotation och lateralflexionsövningar).

Självträningsgruppen utförde övningarna under arbetspauserna, gruppträningsgrupp I gjorde övningarna en gång per dag instruerade och korrigerade av en fysioterapeut och gruppträningsgrupp II gjorde övningarna två gånger (morgon och eftermiddag) per dag.

En signifikant minskning av smärta kunde konstateras i båda gruppträningsgrupperna vid smärtpunktmätning och Tsauo et al. (2004) kom fram till slutsatsen att det fanns ett klart samband mellan träningsdosen och smärtreduceringen.

8. DISKUSSION

8.1 Metoddiskussion

För att få en bra översikt över problemet med MSD bland datorarbetande, så var en litteraturöversikt en bra metod. Enligt Forsberg & Wengström har systematiska litteraturstudier med bl.a. metaanalyser det högsta bevisvärdet (Forsberg & Wengström 2003 s. 96). Målet var därför att göra översikten med endast RCT-studier av hög klass. Detta var inte möjligt, eftersom det inte fanns tillräckligt antal artiklar med högt klassade RCT-studier.

Arcadas fysioterapiavdelningens önskemål att det i examensarbete skall ingå minst 15 artiklar i en litteraturöversikt, påverkade kvaliteten av inkluderade artiklarna. Om antalet skulle ha varit 10 - 12 artiklar, skulle studier av lägre kvalitet ha lämnats bort och möjligen endast RCT-studier skulle ha ingått. Även om det inte finns någon regel för antalet artiklar som skall vara med i en litteraturöversikt (Forsberg & Wengström 2003 s. 30), skulle trots allt ett litet antal inkluderade artiklar göra översikten mycket subjektiv och kanske inte ens svara på frågeställningen.

När jag nu i slutet på examensarbetet granskar metoder och resultat anser jag att sökningsarbetet skulle ha kunnat göras mera systematiskt. Olika sökord användes, men sökord som "pain", "computer", "physical exercise" borde från början ha använts vid sök på alla databaser. Dessa sökord användes slutligen på alla databaser, men mycket tid gick förlorad vid sök med andra sökord. Sökord som "MSD" försvårade sökningen, även om det är ett mycket vanlig term i det engelska språket.

Sökning från olika databaser gav resultat, men problemet med många databaser var att artiklarna var svåra att få avgiftsfritt i helttextformat. Många databaser hade dessutom samma artiklar som redan hade hittats i andra databaser. Jag sökte via många

databaser som: Google scholar, Spine-, Pain- och British Medical Journal-tidningarnas databas, Arbetshälsoinstitutets och Göteborgs Universitets databas Arbete och Hälsa. Via Arcadas Nelli-portal sökte jag som snabbsök under kategorin "Hälsovård, idrott, ergo- och fysioterapi" 8 databaser och av dessa hittades det endast artiklar från PEDro, SportDiscus, PubMed och Cochrane library. Sökning på Google scholar visade sig vara enklaste och effektivaste. De olika tidningarna hade tyvärr inte alla artiklar kostnadsfritt, men var annars av hög kvalitet och sökningen var lätt att utföra. Databasen på Göteborgs Universitet gav ingen hjälp och nämns inte ens i metodprocessen. Där sökte jag eftersom jag ville hitta artiklar på svenska, men det visade sig att det effektivaste, som på alla andra databaser, var att endast söka artiklar på engelska.

Sökningen skulle också ha kunnat infatta nedre ryggens problematik bland datorarbetande. Då skulle ett avsevärt större antal RCT-studier kunnat inkluderas, men forskningsområdet skulle ha blivit för stort och kanske svårt att omfatta.

Kvalitetsgranskning enligt PEDro-skalan anser jag att var passligt eftersom den är speciellt anpassad för fysioterapidisciplinen och är allmänt känd. För att få en exaktare och objektivare kvalitetsgranskning borde någon annan person också ha dubbelkontrollera kvaliteten. Därefter skulle resultaten ha jämförts och diskuterats varefter kvalitetsgranskningen skulle ha grundats på denna dubbelkontroll. Detta gjorde jag tyvärr inte. Det finns även en möjlighet att jag vid kvalitetsgranskningen inte på alla ställen har översatt och förstått allt rätt, men kontentan av texten har behållits.

Vissa av artiklarna fick ett sämre betyg eftersom jag höll starkt på kraven för PEDro-skalan. Som exempel kan nämnas kravet på att minst 85 % av deltagarna behandlas (punkt 7. dvs. litet bortfall). Om endast 80-84 % hade behandlats så fick forskningen ett sämre resultat pga. det inte helt fyllde detta kriteriet. Alla forskningar fick för övrigt sämre poäng på grund av fjärde och femte kriteriet på PEDro-skalan. Kravet är att försökspersonerna och fysioterapeuterna som utförde interventionen var blindade. Detta är mycket svårt att fylla, eftersom interventionen var fysisk träning som personerna själva utförde eller blev handledda av

fysioterapeuterna att utföra.

Arbetet utfördes etisk korrekt, eftersom alla hänvisningar är nämnda och inget medvetet plagiat eller fusk har förekommit. Arbetet har gjorts under en lång tid och ändringar har skett, så möjligheten att det finns oavsiktliga fel existerar.

Arbetet skulle med klart definierade metoder ha kunnat klassificeras som systematisk litteraturstudie (systematic review), men kriterierna för detta fylldes inte. Därför är slutresultatet en allmän litteraturstudie (overview), som inte är av lika hög kvalitet (Forsberg & Wengström 2003 s. 26). Arbetet har ändå inte helt saknat en systematisk ansats och kvalitetsgranskningen var utförlig och kritisk.

8.2 Resultatdiskussion

I litteraturöversikten ingick 15 artiklar varav 7 forskningar undersökte styrketräning, 4 forskningar resitansträning och 4 forskningar övriga interventioner som vård för MSD bland datorarbetande. Nivån och tillförlitligheten var även mycket varierande. Trots allt såg man en klar antydning att fysisk aktivitet minskade smärta, ökade statisk och dynamisk muskelstyrka samt ökade muskeltillväxten vid vissa interventioner (Andersen et al. 2009) och styrkte genom träning cervikalflexorerna, vilket hjälpte att hålla huvudet i rätt position under arbete (Falla et al. 2007).

Tillförlitligheten i forskningarna är ett problem vid generalisering eftersom vissa forskningar hade lågt vetenskapligt värde. Tsauo et al:s (2004) forskning hade stora skillnader mellan interventionsgrupperna. Självträningsgruppen hade 56 deltagare, "gruppträning I" hade 69 deltagare, medan "gruppträning II" endast hade 14 deltagare. Denna obalans såg man också i deltagarnas medelålder. Självträningsgruppen och referensgruppens medelålder var 37,9 och 37,2 år, "gruppträning I" hade en medelålder på 41,2 och "gruppträning II" hade den högsta medelåldern på 49,6 år. Grupperna hade också ett stort bortfall vid de olika faserna av studien. Detta gör att utgångsläget var från början olika för grupperna, vilket gör att resultaten inte går att

generalisera. Studien hade för övrigt endast 3/10 på PEDro-skalan.

En annan studie som hade stora brister var forskningen av Mongini et al. (2008). Indelningen var inte slumpmässig och grupperna var mycket olika. Materialet hämtades från staden Torinos stadsanställda och delades endast i grupper med centrumdelens arbetare och perifera delens arbetare. Detta gjorde att utgångsläget kan vara mycket olika i köns- och åldersindelning och till och med arbetsrutiner.

Könsindelningen i hela studien var 80 % kvinnor och 20 % män.

Dessa två forskningar (Tsauo et al. 2004, Mongini et al. 2008) visade på minskad nack- och skuldersmärta efter fysisk träning som intervention, men tillförlitligt och exakt resultat går inte att finna i studierna pga. designen och forskningskvaliteten. Båda forskningarna ingick i interventioner som jag klassificerade som "övriga interventioner". Deras interventioner var inte klart definierade även om de nämnde "självt träning", "gruppträning" och "avslappningsövningar". Vilka konkreta rörelser det var fråga om kommer inte fram eller så är de mycket ytligt nämnda.

Könsindelningen var i många studier obalanserad eller hade endast kvinnor deltagande. Studier där endast kvinnor tog del av interventionen var 6 stycken: Ahlgren et al. (2001), Andersen et al. (2008 och 2009), Viljanen et al. (2003), Waling et al. (2000) och Ylinen et al. (2003). Orsaken till denna forskningsdesign kan mycket väl vara att kvinnor arbetar mera med dator och smärttillstånd hittas därför lättare bland dem. Arbetshälsoinstitutet visade att kvinnor som arbetar mera än 4 timmar per dag vid datorn är 10 % flera än män (Arbetshälsoinstitutet 2007/1). En av riskfaktorerna för att utveckla MSD är det kvinnliga könet. Ritva Ketola hänvisade till en forskning av Mäkelä som föreslog att orsaken till att kvinnor har högre risk att utveckla MSD var att de har mindre styrka i skuldermuskulaturen (Ketola 2003). Arbetsuppgifterna kan också påverka frekvensen av smärttillstånd hos kvinnliga datorarbetande, eftersom det enligt Ketolas studie visades att kvinnor ofta har monotonare arbete som t.ex. sekreterare eller assistent (Ketola 2003). Muskulaturen i nacken och skulderna är hos kvinnor vanligtvis svagare än hos männen, men forskningen av Anderson et al. (2009) visar att specifik styrketräning gav en markant muskeltillväxt i trapeziusmuskeln även bland kvinnor. Detta kan vara viktigt för den posturala hållningen och uthållighet under arbetet.

All fysisk aktivitet visades sig verka positivt som smärtreducerande, men speciellt styrketräning hade de bästa resultaten. Jag begrundade möjligheten att jag kom fram till detta resultat på grund av eget intresse för styrketräning, men objektivt sett visar forskningarna att förutom smärtreducering ger styrketräning även ett förbättrat cervikalt rörelseomfång (Viljanen et al. 2003 och Ylinen et al. 2003), ökar muskeltillväxten (Andersen et al. 2009) och aktiviteten i trapeziusmuskeln (Andersen et al. 2008). Detta kan mycket väl ha samband med Hagbergs teori om överbelastning av typ 1-muskelfibrer (Hagberg 1996 s. 50). Vid styrketräning används andra muskler och muskelfibrer än de som vid långvariga statiska arbeten belastas. Musklerna får också ett förbättrat blodflöde vilket kan ge näring åt muskelceller som lider av närings- och syrebrist (Hagberg 1996 s. 48,50). Styrketräningsövningar som enarmsrodd eller stående roddrörelse med hantlar eller skivstång har bland mina egna fysioterapiklienter visat sig vara effektiva som vård av akuta nacksmärtor orsakade av datorarbete.

Styrketräning kräver inte att man måste träna med vikter för att nå resultat. Vissa forskningar (Ahlgren et al., Blangsted et al., Kietrys et al., Sjögren och Sjögren et al.) använde sig av motståndsträning eller resistansträning. Som motstånd fungerade gummiband eller maskiner med tryckluft (HUR-maskin). Alla dessa forskningar visade på minskad subjektivt mätt smärtnivå eller känsla av obehag efter träning.

Mätningarna varierade ändå mellan forskningarna, vilket jag tror påverkade resultatet. Ahlgren et al. (2008) använde i sin forskning tryckluftsmotstånd vid koncentriskt muskelarbete och 12 maximumrepetitioner i två serier. Genom exakt mätning av statisk styrka med hjälp av Cybex II-dynamometer kunde ökad statisk styrka konstateras. Blangsted et al. (2008) hade 2-3 serier på 10-15 maximumrepetitioner, men använde sig endast av frågeformulär för att mäta resultaten. Båda forskningarna visar på smärtlindrande effekt av träning med hög intensitet, men mätmetoderna gör att kanske inte alla resultat framgår. Intressant var att se att interventionen med specifik resistansträning var effektivare än allmän fysisk aktivitet (cykling, stavgång, simning) bland män som inte hade smärtsymptom. Vid redan utvecklade problem var effekten inte lika bra (Blangsted et

al. 2008). Detta anser jag att visar på en viss könsskillnad och att när interventionen ges är av stor betydelse.

Skillnader i träningsintensiteten har säkert också betydelse. Viljanen et al. (2003) hade dynamisk muskelträning för stora muskelgrupper och avslappningsövningar som interventioner. Vid de dynamiska muskelövningarna användes endast vikter på 1-3kg. Viljanen et al. kunde inte se någon skillnad, förutom förbättrat cervikalt rörelseomfång, mellan interventionsgrupperna och kontrollgruppen som var "normalt aktiv", De kom till slutsatsen att dessa interventioner inte har mer positiv effekt vid kronisk nacksmärta än att rådgiva patienterna att hålla sig aktiva. Normal aktivitet leder sedan till liknande effekter som muskel— eller avslappningsövningarna (Viljanen et al. 2003). Problemet med denna slutsats är att människor i allmänhet inte är tillräckligt aktiva och definitionen på vad som är "normalt aktiv" är mycket diffus. Människor vet nödvändigtvis inte hur de skall vara fysiskt aktiva. Interventioner eller fortsatta träningsprogram gör det lättare för personerna att mäta sin aktivitet och kanske då också resultaten.

För övrigt är muskler som mm. deltoideus, latissimus dorsi och trapezius stora och starka muskler, som tål mera motstånd. Bland datorarbetande arbetar dessa muskler ofta statiskt vilket försämrar blodcirkulationen i dem. Fortsatta studier som jämför lättare dynamiskt muskelarbete med tyngre dynamiskt muskelarbete kanske skulle kunna ge svar på om det finns skillnader i effekten av dessa vid vård av MSD.

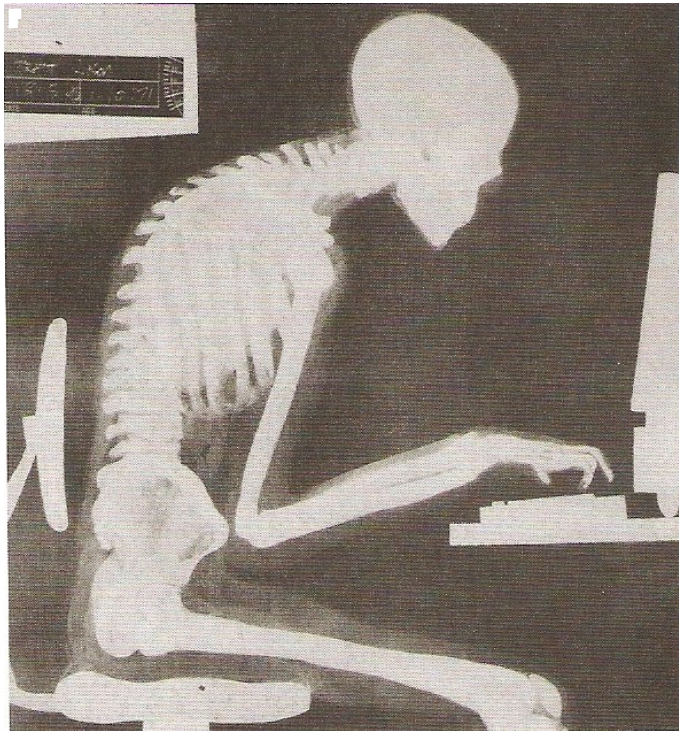
Resultaten i denna litteraturöversikt förvånade inte mig. Fysisk aktivitet är en stor del av interventionerna inom fysioterapi. Skillnader mellan grupperna som deltog i forskningarna gör att man inte kan generalisera alla resultaten, men forskningarna av högre kvalitet visar på en smärtstillande effekt av fysisk träning. I elva av forskningarna hade man muskelträning och en annan intervention med allmän fysisk aktivitet som jämfördes med kontrollgruppen. I nästan alla dessa såg man förutom minskad upplevd smärta, muskelträningen som mera effektiv på andra resultatområden.

Många forskningar visade på mindre effekt av interventionerna efter 12 månader, vilket visar att fortsatt träning är nödvändig för att uppehålla dessa resultat. Hur

mycket träning som behövs för att uppehålla resultaten och hur man kan få personer som arbetar med dator att hålla sig aktiva, anser jag att är viktiga frågor vid fortsatt forskning av vård av muskuloskeletala funktionsstörningar.

Träningsmetoder för olika muskler borde beaktas eftersom även om styrketräning visade sig i många studier vara mest effektiv, såg man i forskningen av Falla et al. (2007) att uthållighetsträning av de cervikala flexorerna gav bättre resultat för den posturala hållningen. Detta har säkert samband med de olika muskelfibertyperna och läget på musklerna.

Den myofasciala (sambandet mellan muskler och muskelhinna) anatomiska kedjan är någonting som jag själv började fundera på under detta arbete. Många muskler som påverkar hållningen är i förbindelse med varandra genom muskelhinnan (fascia) och kan därför "dra" kroppen i dåligt läge. Vid datorarbete är hållningen ofta dålig och en del muskler är ständigt förkortade, medan andra är ständigt uttöjda. Slutresultatet kan se ut så här:



Figur 2. "Serious spinal damage at 0 miles per hour!" ("Allvarlig ryggradsskada vid 0 km/t!")

Man behöver inte ens vara i rörelse för att orsaka skador på ryggraden liksom skador orsakade av trafikolyckor (Myers 2009).

För att få den största nyttan borde träningen följa muskulära kedjor, men också arbetsergonomin borde vara en del av vården av muskuloskeletala funktionsstörningar bland datorarbetande.

9. SLUTSATSER

För att sammanfatta denna litteraturöversikt kan man konstatera att arbetstiden som används vid datorn har ökat och kommer säkert att fortsättningsvis öka. Förbättrad arbetsergonomi har betydelse vid förebyggande, men som vård av redan utvecklade besvär i nack- och skulderområdet är fysisk träning effektiv. Muskelstärkande övningar visade sig i många studier vara effektivare än andra interventioner. Forskningar som klart jämför aerobisk träning med muskelstärkande övningar och lätt dynamisk träning med tyngre dynamisk träning, skulle trots allt behövas för att kunna göra vårdmetoderna ännu mera specificerade. Fortsatta studier borde också inbegripa könsaspekten och klargöra om träningsformerna är lika effektiva för både män och kvinnor.

KÄLLOR

Ahlgren, Christina. Waling, Kerstin. Kadi, Fawzi. Djupsjöbacka, Mats. Thornell, Lars-Eric. Sundelin, Gunnevi. 2001. Effects on physical performance and pain from three dynamic training programs for women with work-related trapezius myalgia. *J Rehabil Med* 2001; 33: ss.162–169

Andersen, Lars L. Andersen, Christoffer H. Zebis, Mette K. Nielsen, Pernille K. Søgaard, Karen. Sjøgaard, Gisela. 2008. Effect of physical training on function of chronically painful muscles: a randomized controlled trial. *J Appl Physiol* 105:1796-1801, 2008.

Andersen, Lars. L., Andersen, Jesper L. Suetta, Charlotte. Kjaer, Michael. Søgaard, Karen., Sjøgaard, Gisela. (2009). Effect of contrasting physical exercise interventions on rapid force capacity of chronically painful muscles. *J Appl Physiol* (September 17, 2009). doi:10.1152/jappphysiol.00555.2009

Arbetshälsoinstitutet/ Takala, Esa-Pekka.2001.
<http://www.ttl.fi/fi/tutkimus/sivut/default.aspx>

Arbetshälsoinstitutet. 2006. PK-paino Oy, Tampere. ISBN 952-479-028-9/
www.ttl.fi/fi/ergonomia/erg_tiedonlahteet/Documents/naytopaatetyo.pdf

Arbetshälsoinstitutet.2007/1. Työ ja terveys Suomessa 2006/Työympäristö.
<http://www.ttl.fi/Internet/Suomi/Aihesivut/Tyoterveyshuolto/Tiedonlahteet/Kirjallisuus/tyo+ja+terveys.htm>

Arbetshälsoinstitutet. 2007/2. Työ ja terveys Suomessa 2006/Työ ja terveys.
<http://www.ttl.fi/Internet/Suomi/Aihesivut/Tyoterveyshuolto/Tiedonlahteet/Kirjallisuus/tyo+ja+terveys.htm>

Barnekow-Bergqvist, Margareta & Arbetshälsoinstitutet. 2007. Kan fysisk träning i anslutning till arbetet förbättra muskuloskeletal hälsa? Elanders Gotab, Stockholm. ISBN: 978-91-7045-813-2

Bernaards, Claire M. Ariëns, Geertje AM. Knol, Dirk L. Hildebrandt, Vincent H. 2007. The effectiveness of a work style intervention and a lifestyle physical activity intervention on the recovery from neck and upper limb symptoms in computer workers. *Pain* Volume 132 Issues 1-2 (November 2007) ss. 142-153.

Bjålie, Jan. Haug, Egil. Sand, Olav. Sjaastad, Öystein. Toverud, Karl. 2005. Människokroppen. Liber Ab, Stockholm. 486 s. ISBN: 91-47-04919-7

Blangsted, Anne Katrine. Sjøgaard, Karen. Hansen, Ernst A. Hannerz, Harald. Sjøgaard, Gisela. 2008. One-year randomized controlled trial with different physical-activity programs to reduce musculoskeletal symptoms in the neck and shoulders among office workers. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health 2008 Feb;34 (1) ss.55-65

De Vera Barredo, Ronald & Mahon, Kelly. 2007. The effects of exercise and rest breaks on musculoskeletal discomfort during computer tasks: An evidence-based perspective. J. Phys.Ther.Sci. 19: 151-163, 2007

van Eijsden-Besseling, Marjon D. Staal, J Bart. van Attekum, Antonius. de Bie, Rob A. van den Heuvel, Wim JA. 2008. No difference between postural exercises and strength and fitness exercises for early, non-specific, work-related upper limb disorders in visual display unit workers: a randomised trial. Australian Journal of Physiotherapy 2008 Vol. 54 ss. 95-101

Falla, Deborah. Jull, Gwendolen. Russell, Trevor. Vicenzino, Bill. Hodges, Paul. 2007. Effect of Neck Exercise on Sitting Posture in Patients With Chronic Neck Pain. Physical Therapy Vol. 87, No. 4, April 2007, ss. 408-417

Folkhälsoinstitutet.2007. Musculoskelettal disorders and diseases in Finland. Hakapaino Oy Helsinki. ISBN 978-951-740-732-8

Forsberg, Christina & Wengström, Yvonne.2003. Att göra systematiska litteraturstudier. Bokförlaget Natur och Kultur, Stockholm. 207 s. ISBN 91-27-09165-1

Hagberg, Mats.1988. Arbetsmiljöns betydelse för besvär i skuldra och halsrygg. ORD & FORM AB, Uppsala. 142 s. ISBN: 91-87460-13-0

Hagberg, Mats.1996. Nacke & skuldra. Att förebygga arbetsrelaterad sjuklighet. ORD & FORM AB, Uppsala. 141 s. ISBN: 91-88530-45-0

Jarmey, Chris. 2003. The Concise Book of Muscles. Lotus Publishing, Berkley, California. ISBN 978 0 9543188 1 9

Ketola, Ritva.2003. Physical workloads as a risk factor for symptoms in neck and upper limbs: exposure assessment and ergonomic intervention. Journal of Sports Sci & Med (2004) Suppl. 5

Kietrysa, David M. Galperb, Jill S. Vernoc, Vincent. 2007. Effects of at-work

exercises on computer operators. *Work* Volume 28, Number 1/2007. s.67-75.
Publisher: IOS Press. ISSN: 1051-9815

Korhonen, T. Ketola, R. Toivonen, R. Luukkonen, R. Häkkänen, M. Viikari-Juntura, E. 2002. Work related and individual predictors for incident neck pain among office employees working with video display units.
<http://oem.bmj.com/content/60/7/475.abstract>

Källestål, Carina. Bjurvald, Mats. Menckel, Ewa. Schaerström, Anders. Shelp, Lothar. Unge, Cecilia. 2004. Hälsofrämjande arbete på arbetsplatserna. Sandvikens tryckeri, Sandviken. ISBN: 91-7257-290-6

Mongini, Franco. Ciccone, Giovannino. Rota, Eugenia. Ferrero, Luca. Ugolini, Alessandro. Evangelista, Andrea. Ceccarelli, Manuela. Galassi, Claudia. 2008. Effectiveness of an educational and physical programme in reducing headache, neck and shoulder pain: a workplace controlled trial. *Cephalalgia*, 2008; 28: 541–552. London. ISSN 0333-1024

Myers, Thomas W. 2009. *Anatomy trains*. Elsevier limited. 295 s. ISBN: 978-0-443-10283-7

PEDro. <http://www.pedro.org.au/>

PEDro-information. 1999. <http://www.pedro.org.au/english/downloads/pedro-information-leaflet/>

Silverstein, B & Clark, R. 2004. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, Volume 14, Issue 1, Pages 135-152

Sjögren, Tuulikki. 2006. Effectiveness of a workplace physical exercise intervention on the functioning, work ability, and subjective well-being of office workers – a cluster randomised controlled cross-over trial with a one-year follow-up. Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2006, 99 p. (Studies in Sport, Physical Education and Health, ISSN 0356-1070; 118, ISBN 951-39-2659-1)

Sjögren, Tuulikki. Nissinen, Kari J. Järvenpää, Salme K. Ojanen, Markku T. Vanharanta, Heikki. Mälkiä, Esko A. 2005. Effects of a workplace physical exercise intervention on the intensity of headache and neck and shoulder symptoms and upper extremity muscular strength of office workers: A cluster randomized controlled cross-over trial. *Pain* 2005 July: 116 (1-2) ss.119-128

Tsauo, Jau-Yih. Lee, Hsin-Yi. Hsu, Jin-Huei. Chen, Chao-Ying and Chen, Chiou-Jong. 2004. Physical exercise and health education for neck and shoulder complaints among sedentary workers. *J Rehabil Med* 2004; 36: 253–257

Viljanen, Matti. Malmivaara, Antti. Uitti, Jukka. Rinne, Marjo. Palmroos, Pirjo. Laippala, Pekka. 2003. Effectiveness of dynamic muscle training,

relaxation training, or ordinary activity for chronic neck pain: randomised controlled trial. *BMJ* 2003; Volume 327: 475 (30 August)

Waling, Kerstin. Sundelin, Gunnevi. Ahlgren, Christina. Järvholm, Bengt. 2000. Perceived pain before and after three exercise programs - a controlled clinical trial of women with work-related trapezius myalgia. *Pain* 85 (2000) ss. 201- 207.

WHO 1985. Identification and control of work-related diseases
http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_714.pdf

Ylinen, Jari. Takala, Esa-Pekka. Nykänen, Matti. Häkkinen, Arja. Mälkiä, Esko. Pohjolainen, Timo. Karppi, Sirkka-Liisa. Kautiainen, Hannu. Airaksinen, Olavi. 2003. Active Neck Muscle Training in the Treatment of Chronic Neck Pain in Women. *JAMA* Vol. 289 No. 19, May 21 2003 ss. 2509-2516

BILAGA

Tabell 2)

År/Författare	Design	Sampel	Intervention	Mätmetod	Resultat
Ahlgren et al. 2001	Semi-randomisering Kvasi-experimentell	102 kvinnor	statisk styrketräning (lufttrycksmaskiner)/uthållighets träning (armcykling)/koordinations-träning	smärta på VAS-skalan, muskelstyrka + uthållighet med Cybex II dynamometer	styrketräningsgruppen hade ökad statisk styrka och minskad smärta jämfört med kontrollgrupp
Andersen et al. 2009	RCT	42 kvinnor	specifik styrketräning (nack/skuldermusklernas II-fibrer)/ allmän konditions-träning(cykling)	EMG-mätning av trapezius+ deltoideus	markant skillnad i muskeltillväxt samt högsta vridmoment(EMG-mätt) endast i styrketräningsgruppen
Andersen et al. 2008	RCT	42 kvinnor	specifik styrketräning (nacken/skuldrorna)/ allmän konditions-träning(cykling)	EMG-mätning av maximal skulder abduktion i isokinetisk dynamometer	specifik styrketräning reducerade bäst smärta och ökade aktiviteten i trapeziusmuskel
Bernaards et al. 2007	RCT	466 datorarbetande från olika brancher	arbetsstilsgrupp, arbetsstilsgrupp med fysisk aktivitet,	arbetsoförmåga, smärta och antal symptomfria månader och dagar med symptom	arbetsstilsintervention med fokus på eget beteende effektiv vid smärtlindring och rehabilitering av MSD
Blangsted et al. 2008	RCT	549 kontorsarbetande	specifik resistans-träning av nack/skuldermusklerna / allmän fysik aktivitet	frågeformulär	intensiteten och varaktigheten av smärtan var mindre i interventions-grupperna
Eijsden-Besseling et al. 2008	RCT	88 datorarbetande	postural-träning/ styrke-och fitnesssträning	VAS-skala samt frågeformulär	ingen signifikant skillnad mellan grupperna beträffande smärtlindring
Falla et al. 2007	RCT	58 pers. med kronisk nacksmärta samt 10 pers. kontrollgrupp	träning av cranio-cervikala flexorerna/ uthållighets-träning av cervikalflex.	förändringar i cervikal- och thorakalvinkel under datorarbete	uthållighets-träningsgruppen av cervikalflex. visade en signifikant minskad cervikalvinkel

Kietrys et al. 2007	RCT	72 datorarbetande	motstånds-träning/ stretching	VAS-skala, smärteckning och Neck Disability Index	signifikant skillnad mellan kontrollgrupp och stretching/ träningsgrupp angående minskad känsla av obehag
Mongini et al. 2008	Kvasi- experimentell	661 stadsligt anställda i Turin	avslappnings- övningar och träning av nack- och skulder- muskulaturen	förändrad frekvens av upplevd nack-, skulder-och huvudvärk	signifikant förbättring i studiegruppen jämfört med kontrollgrupp
Sjögren 2006	RCT	90 kommunalarbet are på administrativ- nivå	lätt motstånds- träning och handledning	frågeformulär för fysisk och psykofysisk upplevelse	minskad frekvens av huvudvärk samt subjektivt upplevd fysiskt välmående i interventions- grupp
Sjögren et al. 2005	RCT	53 kontors- arbetande	fysisk träning (lätt motstånd i HUR-maskin)	Borg CR10 och mätning av muskeltstyrka	fysisk träning reducerade statistiskt signifikant huvudvärk och nackbesvär
Tsauo et al. 2004	Kvasi- experimentell	178 arbetare på ett flygbolag	självt tränings- grupp, "team exercise"-grupp I och "team exercise"-grupp II	modifierad Nordic questionaire, smärtskala, mätning av cervikal rörelseomfång	intensiv team- träning visades effektiv för reduktion av nack- och skulderbesvär
Viljanen et al. 2003	RCT	393 kvinnliga kontors- arbetande	dynamisk muskelträning, avslappnings- träning	intensitet av nacksmärta (skala 0-80)	tränings- grupperna visade större cervikalt rörelseomfång, annars ingen skillnad mellan grupperna
Waling et al. 2000	RCT	103 kvinnor med trapezius myalgi	styrketränings- grupp, uthållighets- träningsgrupp, koordinations- träningsgrupp	VAS-skala, algometer för smärtmätning	upplevd smärta enligt VAS- skala samt tryckkänslighet en på 4 triggerpunkter sjönk i träningsgrup- perna
Ylinen et al. 2003	RCT	180 kvinnliga kontors- arbetande	styrketränings- grupp/ uthållighets- träningsgrupp/	VAS-skala, nack- och skulder smärtindex, Vernon neck disability index	minskad smärta och ökat rotationsrörelse omfång i båda träningsgrupper na, men endast styrketränings- gruppen hade ökad lat.flex., flexion och extension