



**Høgskulen  
på Vestlandet**

**NIH** NORGES  
IDRETTSHØGSKOLE

# MASTEROPPGAVE

**Effekten av spesifikk styrketrening og spesifikk  
utholdenhetstrening på kroniske uspesifikke nakke- og  
skuldersmerter: en systematisk litteraturstudie**

The effect of specific strength training and specific endurance training on non-specific chronic neck- and shoulder pain: a systematic review

**Gullik André Eskedal Østby**

**Masterstudium i idrettsvitenskap**

**Høgskulen på Vestlandet avd. Sogndal**

**30.05.18**

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 10.



Høgskulen  
på Vestlandet

NIH NORGES  
IDRETTSHØGSKOLE

Campus Sogndal, Boks 133, 6851 SOGNDAL, 57 67 60 00, – post@hvl.no – www.hvl.no

Masteroppgave i: Idrettsvitenskap

Tittel: Effekten av spesifikk styrketrening og spesifikk utholdenhetstrening på kroniske uspesifikke nakke- og skuldersmerter: en systematisk litteraturstudie

Engelsk tittel: The effect of specific strength training and specific endurance training on chronic non-specific neck- and shoulder pain: a systematic review

Forfatter: Gullik André Eskedal Østby

Emnekode og emnenavn: ID3-355 Master i idrettsvitenskap

Publisering i institusjonelt arkiv, HiSF-HVL Biblioteket (sett kryss):

Jeg gir med dette Høgskulen på Vestlandet tillatelse til å publisere oppgaven i Brage hvis karakteren A eller B er oppnådd.

Jeg garanterer at jeg er opphavsperson til oppgaven, sammen med eventuelle medforfattere. Opphavsrettslig beskyttet materiale er brukt med skriftlig tillatelse.

Jeg garanterer at oppgaven ikke inneholder materiale som kan stride mot gjeldende norsk rett

JA  Nei

Dato for innlevering: 30.05.18

Eventuell prosjekttilknytning ved HVL:

Emneord (minst fire):

Kronisk, smerte, VAS, nakke, skuldre, styrketrening, utholdenhetstrening

## Sammendrag

**Bakgrunn:** Muskel- og skjelettlidelser, i form av kroniske uspesifikke nakke- og skuldersmerter, har blitt en svært vanlig lidelse i samfunnet. Særlig for personer som nytter mye av arbeidsdagen stillesittende foran en datamaskin. Disse lidelsene koster samfunnet store utgifter, gjennom blant annet fraværsdager og sykemeldinger. Videre kan smertene påvirke de rammede sin livskvalitet og funksjon. Ulike former for fysisk aktivitet har blitt brukt som behandlingsmetode, med noe varierende funn. Formålet med dette systematiske litteraturstudiet var å vurdere effekten av spesifikk styrketrening og spesifikk utholdenhetstrening på kvinner med kroniske uspesifikke nakke- og skuldersmerter.

**Metode:** Gjennom systematiske litteratursøk i tre ulike databaser ble 461 studier undersøkt, der totalt fem studier tilfredsstilte kravene til inklusjon. Oppgaven baseres på engelskspråklige artikler med designene; randomisert kontrollert studie (RCT) og intervensjonsstudier uten kontroll, der treningsintervensjonen bestod både av /enten spesifikk utholdenhet- eller styrketrening av nakke-/ skuldermuskulatur. Smerteintensiteten i studiene ble målt med visuell analog skala (VAS). Metodisk kvalitet ble vurdert ved hjelp av risiko for bias verktøy, utarbeidet av «Cochrane Handbook for Systematic Reviews of interventions».

**Resultat:** Studiene viser en smertereduksjon på VAS med 11,9 – 35 mm (46-61 %) med utholdenhetstrening og 15,3 – 40 mm (41-69 %) for styrketrening.

**Konklusjon:** Ut fra data til de inkluderte studiene, tyder det på at både spesifikk utholdenhetstrening og spesifikk styrketrening er effektive treningsformer for å redusere kroniske uspesifikke nakke- og skuldersmerter.

## Forord

Denne masteroppgaven ble utarbeidet som en del av studiet «Master i idrettsvitenskap ved Høgskulen på Vestlandet», avdeling Sogndal og Norges idrettshøgskole. Valg av tema ble gjort på bakgrunn av interessante forelesninger året før, samtidig som både styrke- og utholdenhetstrening er treningsformer jeg bedriver og interesserer meg for.

Takk til alle som har gjort disse fem årene i Sogndal til fem flotte år. Kanskje en ekstra takk for maten til alle de jeg har delt lunsj med de siste årene. Selvfølgelig også gutta fra Lé Foot og gjengen fra Aktivitetsdag. Ingen nevnt, ingen glemte. En stor takk til de ansatte på biblioteket ved Høgskulen på Vestlandet avd. Sogndal, for rask og god hjelp til det ene og det andre i denne prosessen.

Til slutt må den største takken for denne oppgaven rettes til mine to veiledere, Vidar og Solveig. Skuta har til tider vært i hardt uvær, inntatt mye vann, på vei mot feil havn, men ikke minst vært nær å synke. Derimot, med hardt arbeid og god veiledning, har skuta maktet å seile videre med flagget heiset høyt nok til å flagre stolt i vinden inn mot havn.



# Innholdsliste

<b>Sammendrag.....</b>	<b>I</b>
<b>Forord.....</b>	<b>II</b>
<b>Innholdsliste .....</b>	<b>1</b>
<b>Begrepsavklaring .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Innledning.....</b>	<b>4</b>
<b>2.0 Teori .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Muskel- og skjelettlidelser – et økende individ- og samfunnsproblem.....</b>	<b>6</b>
2.1.1 Nakkens anatomi.....	7
2.1.2 Skulderens anatomi .....	8
2.1.3 Risikofaktorer for nakke- og skuldersmerter .....	9
2.1.4 Prevalens og insidens av nakke- og skuldersmerter.....	11
2.1.5 Mekanismer av nakke- og skuldersmerter .....	11
<b>2.2 Smertefysiologi .....</b>	<b>13</b>
2.2.1 Akutte- og kroniske smerter.....	13
2.2.2 Kroniske smerter .....	14
2.2.3 Målemetoder innen smerte .....	16
2.2.4 Visuell Analog Skala.....	17
<b>2.3 Fysisk aktivitet som behandling av kroniske smerter.....</b>	<b>18</b>
2.3.1 Styrke- og utholdenhetstrening på kroniske nakke- og skuldersmerter .....	19
2.3.1.1 Styrketrening.....	19
2.3.1.2 Utholdenhetstrening .....	21
<b>2.4 Rasjonale.....</b>	<b>22</b>
<b>2.5 Problemstilling.....</b>	<b>23</b>
<b>3.0 Metode.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Elektroniske databaser .....</b>	<b>24</b>
<b>3.2 Inklusjon og eksklusjonskriterier .....</b>	<b>25</b>
<b>3.3 Søkestrategi.....</b>	<b>25</b>
<b>3.4 Endring av krav til litteratur .....</b>	<b>27</b>
<b>3.5 Vurdering av risiko for bias .....</b>	<b>28</b>
<b>4.0 Resultat .....</b>	<b>31</b>

<b>4.1 Beskrivelse av studier.....</b>	<b>31</b>
<b>4.2 Hovedfunn.....</b>	<b>33</b>
4.2.1 Utholdenhetstrening .....	33
4.2.2 Styrketrening .....	34
4.2.3 Treningsdeltagelse .....	35
<b>5.0 Diskusjon .....</b>	<b>37</b>
<b>5.1 Hovedfunn utholdenhet- versus styrketrening .....</b>	<b>37</b>
5.1.1 Endt intervensjon .....	37
5.1.1.1 Treningsmengde.....	39
5.1.2 Under intervensjon .....	40
5.1.3 Oppfølging .....	41
5.1.4 Treningsdeltagelse .....	41
<b>5.2 Funns ved utholdenhetstrening .....</b>	<b>42</b>
<b>5.3 Funns ved styrketrening.....</b>	<b>43</b>
5.3.1 Treningsmengde.....	43
5.3.2 Oppfølging .....	44
<b>5.4 Kvalitet av inkluderte studier .....</b>	<b>44</b>
5.4.1 Design og metode.....	45
5.4.2 Frafall .....	45
5.4.3 Målemetode.....	46
<b>5.5 Styrker og begrensninger med denne studien .....</b>	<b>46</b>
5.5.1 Styrker .....	46
5.5.2 Begrensninger .....	47
<b>5.6 Implikasjoner.....</b>	<b>47</b>
<b>6.0 Konklusjon.....</b>	<b>49</b>
<b>7.0 Referanser .....</b>	<b>50</b>
<b>Tabelloversikt .....</b>	<b>60</b>
<b>Figuroversikt.....</b>	<b>61</b>

## Vedlegg

Vedlegg 1: Rasjonale for risikovurdering av bias

Vedlegg 2: Ekskluderte studier og grunnlag til eksklusjon

Vedlegg 3: Tillatelse til bruk av figur 3

## Begrepsavklaring

**Uspesifikke nakke-/skuldresmerter:** Dersom symptomene ikke passer kriteriene til spesifikke symptomer, kan det defineres som uspesifikke (Visser & van Dieën, 2006, s. 2). Et symptom anses som specifikt når: (1) det omfatter mer eller mindre faste kombinasjoner av tegn; (2) tester resulterer i en forutsigbar reaksjon; (3) det er unikt identifisert og beskrevet kliniske i den vitenskapelige litteraturen (Visser & van Dieën, 2006, s. 2).

**Randomiserte kontrollerte studier (RCT):** Studiedesign der formålet er å undersøke effekten av en intervensjon over tid, som vil si med minimum to måletidspunkt. For å oppfylle dette formålet, er det nødvendig at den populasjonen man ønsker å måle effekt av, fordeles tilfeldig i to eller flere sammenlignbare grupper. Hvor minst én gruppe utelukkes fra intervensjon i en kontrollgruppe (Thing & Ottesen, 2013, s. 239)

**Styrketrening:** Treningsform som krever at kroppens muskulatur arbeider mot en motstående kraft, med hensikt å øke styrke, utholdenhet, form og/eller masse. Ofte gjennom frivekter, apparater, kroppsvektøvelser eller elastiske strikk (Fleck & Kraemer, 2014, s. 1; Kotecki, 2016, s. 52).

**Utholdenhetstrening:** Karakteriseres med gjentatte isotoniske muskelkontraksjoner (Morici et al., 2016, s. 141). I respons til utholdenhetstreningen økes evnen til utføre langvarig anstrengende arbeid (Hollozy & Coyle, 1984, s. 831).

**Bias:** Kan ses på som en skjevhet i forskning og kan føre til at resultatene ikke samsvarer med virkeligheten (Staff, 2015). Bias kan oppstå på grunn av unøyaktigheter eller feil ved utvalget av forsøkspersoner, valg av undersøkelsesmetode eller i vurderingen av resultatene (Braut, 2018).

# 1. Innledning

Muskel- og skjelettlidelser er svært utbredt i befolkningen og har stor betydning for folkehelsen, især livskvalitet og evne til full bevegelighet (Lærum et al., 2014 s. 9). I løpet av en måned opplever omtrent 75 % av voksne i Norge smerter eller lidelser fra muskel- og skjelettsystemet. Mesteparten er i form av lettere plager som ikke krever behandling. Imidlertid utvikler mange av tilfellene seg til kroniske smerter (Lærum et al., 2014 s. 14). En helseundersøkelse i Norge viste at 13 % av populasjonen oppsøkte både tradisjonelle og alternative helsetjenester og –tilbud, grunnet muskel- og skjelettlidelser. Dessuten var 23 % av årsakene kroniske smerter (Steinsbekk, Adams, Sibbritt, Jacobsen, & Johnsen, 2007, s. 89). Således representerer kroniske smerter ikke bare et stort helseproblem for den enkelte, der sekundære lidelser kan medfølge, det kan også være en belastning for pårørende og storsamfunnet (Foreningen for Kroniske Smertepasienter, 2009; Geneen et al., 2017, s. 1). Eksempelvis er muskel- og skjelettlidelser en betydelig årsak til trygdeytelser, samtidig estimeres de samfunnsøkonomiske kostnadene årlig til 73 milliarder kroner (Ihlebak, Brage, Natvig, & Bruusgaard, 2010, s. 2367; Lærum et al., 2014 s. 16).

Muskel- og skjelettlidelser i form av nakke- og skuldresmerter er blant de største diagnosegruppene (Aagestad et al., 2015, s. 94). Dette har utviklet seg i takt med økt popularitet til datamaskiner de siste tiårene, med en økt tendens hos kontorarbeidere (Li et al., 2017, s. 673). Derimot er det for de fleste nakkelidelser ikke en identifiserbar underliggende sykdom eller unormal anatomisk struktur (Tsakitzidis, Remmen, Dankaerts, & Van Royen, 2013, s. 2). Som en konsekvens kan de fleste nakkesmerter ses på som uspesifikke (Binder, 2007, s. 527). Da den underliggende patologien til nakkesmerter er uklar, rettes hensikten med behandlingen ofte mot smertelindring (Viljanen et al., 2003, s. 1).

Det finnes en rekke alternative og komplementære behandlingsmetoder for å redusere nakkesmerter (Cohen, 2015, s. 293). Blant annet nyttes manipulasjon, akupunktur, massasje, elektroterapi, yoga og trening. Derimot er det varierende funn av den smertereduserende effekten, som i klinisk praksis ofte måles med visuell analog skala (Carlsson, 1983, s. 81; Cohen, 2015, s. 293).



Fysisk trening foreslås ofte i behandlingen av muskel- og skjelettlidelser, samtidig som fysisk trening har vist seg å være en effektiv behandlingsform mot nakkesmerter (Li et al., 2017, s. 674; Murray, Lange, Sogaard, & Sjogaard, 2017, s. 2). Hvilken type trening eller øvelse som anses som den mest effektive er derimot uklart (Andersen et al., 2008, s. 84; Nygaard, Rø, Andersen, & Zwart, 2010, s. 2254). Både spesifikk styrke- og spesifikk utholdenhetstrening av nakke- og skuldermuskulatur har vist seg å være effektive metoder for å minske smertene til kvinner med kroniske uspesifikke nakkesmerter (Andersen et al., 2008, s. 90; Saeterbakken, Nordengen, Andersen, & Fimland, 2017, s. 2; Ylinen et al., 2003, s. 2509). Samtidig har et studie vist til ingen funn av effekten av fysisk trening på kronisk uspesifikke nakkesmerter (Viljanen et al., 2003, s. 1). Således ble det ikke funnet noen oversiktsartikler med denne tematikken. Hensikten med denne systematiske litteraturstudien er derfor å sammenfatte og presentere studier om: Effekten av spesifikk utholdenhet-/styrketrening på kroniske uspesifikke nakke- og skuldersmerter hos kvinner.

## 2.0 Teori

### **2.1 Muskel- og skjelettlidelser – et økende individ- og samfunnsproblem**

Muskel- og skjelettetlidelser er plager de fleste av oss vil kunne oppleve i livet (Aagestad et al., 2015, s. 93). På verdensbasis i 2014 ble det estimert at 1,7 milliarder mennesker led av kroniske smerter grunnet muskel- og skjelettlidelser, samtidig anslås antallet tilfeller å stige i takt som befolkningen eldes (Casey, 2014, s. 20). Muskel- og skjelettlidelser omhandler ubehag, nedsatt funksjon, smerter i knokler, muskler, ledd, nerver eller sener. Årsakene til langvarige smerter i muskel- og skjelettsystemet er sammensatte, da den enkeltes opplevelse ofte involverer mer enn bare smertesymptomer (Aagestad et al., 2015, s. 93; Johnson, 2012, s. 439).

Samfunnsmessig er plager og besvær fra muskel- og skjelettsystemet en vanlig årsak til arbeidsfravær (Aagestad et al., 2015, s. 93). I Muskel og Skjelett Tiåret sin rapport fra 2009, ble ett års samfunnsøkonomiske kostnader for personer med muskel- og skjelettskader, -plager eller -sykdommer estimert. Fravær fra arbeid ble ansett som den største samfunnsøkonomiske konsekvensen, der to ulike modeller viste til beregninger på forholdsvis 30- og 34 milliarder knyttet til sykefravær. Andre trygdeytelser i form av rehabiliteringspenger, attføringspenger, tidsbegrenset uførestønning og uførepensjon ble estimert til 24,6 milliarder kroner. Totalkostnaden for behandling av muskel- og skjelettlidelser ble for helsetjenesten anslått til 14,3 milliarder kroner. Anslagsvis gav dette en årlig kostnad for samfunnet på 69- og 73 milliarder kroner. Sammenlignet med rapporten fra 2004 hadde totalkostnaden steget med 32-39 milliarder kroner (Lærum et al., 2014 s. 16-17). I løpet av tredjekvartalet i 2013 var muskel- og skjelettlidelser hoveddiagnosen i 36 % av sykefraværet dekket av folketrygden. Av dem som mottok uføretrygd i 2012 var muskel- og skjelettlidelser årsaken i 30 % av tilfellene (Aagestad et al., 2015, s. 93).

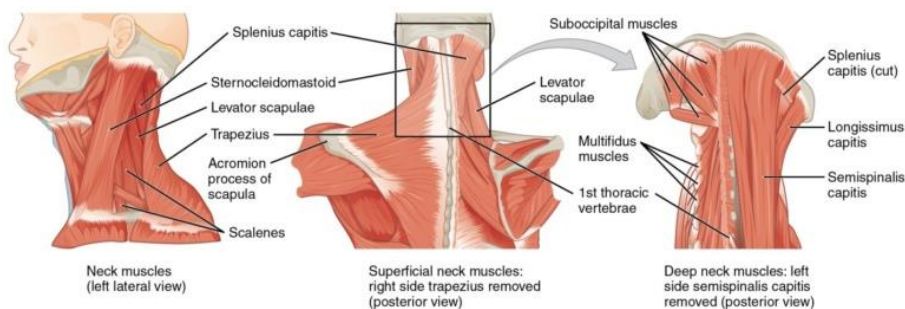
For plager i muskel- og skjelettsystemet er korsryggsmerter den vanligste, etterfulgt av smerter i nakken og skuldrene (Ferrari & Russell, 2003, s. 57; Mitchell, Adebajo, Hay, & Carr, 2005, s. 1124). Muskler i skuldrene og øvre del av ryggen, spesielt musklene mellom skulderbladene, danner en viktig base i å støtte nakken og hodet (Shmerling, 2011). Noen muskler har en enkelt funksjon, mens de fleste bidrar når man beveger seg i flere retninger (Swezey, 1996, s. 412). Eventuelle plager i den cervikale ryggraden kan

forårsake smerter i skuldermuskulaturen, omvendt kan svake skuldermuskler forårsake nakkesmerter (Shmerling, 2011).

### **2.1.1 Nakkens anatomi**

Omtrent 24 muskler av ulik størrelse bidrar i nakken, øvre rygg og skuldrene, til å støtte, justere, og tillate stor bevegelse i den cervikale ryggraden (Shmerling, 2011). Mennesket har syv cervikale vertebra, der den første og andre cervikale vertebra er modifisert for å muliggjøre optimal hodebevegelse (tilte og rotasjon) (Swezey, 1996, s. 412). Under den andre cervikale vertebra danner ryggvirvlene en mild bue, konvekst anterior med gradvis økende størrelse av virvlene på hvert nivå (Swezey, 1996, s. 412). For nakken danner senene, strukturer av fast bindevev, overgangen mellom muskel og skjelett for den cervikale ryggraden, kragebenene, ribbein, skulderblad og hodet (Holck, 2015; Shmerling, 2011). Hele systemet med skjelett, ledd og muskler er forsterket og stabilisert av stivere bånd av vev og leddbånd. Leddbånd forbinder bein til hverandre, og bidrar til å forhindre overdreven bevegelse som kan forårsake skade (Shmerling, 2011).

Svakhet i en muskel eller flere muskelgrupper kan gjøre det vanskelig å opprettholde en sunn holdning. I tillegg kan det legge ekstra stress på skivene og leddene i ryggraden (Shmerling, 2011). Mot forsiden av nakken bidrar fleksore muskler til å balansere og stabilisere hodet (Shmerling, 2011). Sammenlignet med de bakre nakkemusklene er de fremre musklene relativt små og svake (spesielt for personer med nakkesmerter). Således bidrar de laterale musklene til å balansere hodet samt å bøye hodet til sidene (Shmerling, 2011). Gruppen med ekstensore muskler på baksiden av nakken kontraherer når man strekker ut nakken. Av disse er trapezius den største og mest merkbare (Shmerling, 2011). Trapezius festes på skulderbeltet og den delen av deltoideus som starter fra omtrentlig det samme området, festet på deltoid tuberosity over den distale siden på den laterale kanten av humerus (Bozkurt & Acar, 2017, s. 3).



**Figur 1:** Viser et anatomisk bilde av nakken (Achieve Health, 2016).

### 2.1.2 Skulderens anatomi

Skulderleddet er det leddet med høyest mobilitet grunnet lav bevegelses begrensning og støtte til stabilitet av de passive strukturene til leddflater og leddbånd (Bozkurt & Acar, 2017, s. 1). De passive strukturene består av skulder-, acromioclavicular- og sternoclavicular leddet. Derav bidrar de aktive strukturene, i form av musklene som omgir leddet, til bevegelse og støtte for leddet (Bozkurt & Acar, 2017, s. 1; Murphy & Carr, 2010, s. 2). De aktive strukturene er muskulaturen i rotasjonsmansjetten, som består av de fire musklene; supraspinatus, subscapularis, teres minor og infraspinatus (Benjamin, 2015; Bozkurt & Acar, 2017, s. 1). Sammen stabiliserer sener fra disse musklene øvre bein til skulderkontakt, og tillater det brede spekteret av bevegelser i skulderleddet (Benjamin, 2015). De artikulære overflatene av ben som deltar i leddet er den grunne skulderhulen på den ene siden, og på motsatt side ligger humerushodet. Den tynne og løse leddkapselen muliggjør således det brede spekteret av bevegelser i skulderleddet (Bozkurt & Acar, 2017, s. 1).



**Figur 2:** Viser et anatomisk bilde av skulderleddet (Hoffman, 2018).

### 2.1.3 Risikofaktorer for nakke- og skuldersmerter

Nakkesmerter er et vanlig problem de fleste vil kunne oppleve i løpet av livet (Hoy, Protani, De, & Buchbinder, 2011, s. 790). Smedley et al. (2003, s. 867) sin longitudinelle studie viste at den sterkeste predikatoren for forekomst av nakke-/skuldersmerter var dersom man hadde tidligere historie med symptomer. Nakkesmerter ses på som en invalidiserende tilstand med et forløp preget av perioder med bedring og forverring av sykdom (Côté, Cassidy, Carroll, & Kristman, 2004, s. 267). Samtidig indikerer aldersrelatert forekomst av vedvarende smerte å være vanligere hos eldre (Manchikanti, Singh, Datta, Cohen, & Hirsch, 2009, s. 35). I motsetning til hva man tidligere antok, opplever de fleste med nakkesmerter ikke en fullstendig bedring av deres symptomer og funksjonshemming (Côté et al., 2004, s. 267).

Samtidig som datamaskiner har økt i popularitet i det moderne samfunnet, både i hjem og på arbeidsplass, har forekomsten av nakke- og skuldersmerter økt (Li et al., 2017, s. 673). Grunnet store mengder daglig repetitivt arbeid foran datamaskinen har prevalensen av arbeidsrelaterte nakkesmerter økt betydelig blant kontorarbeidere de siste tiårene (Li et al., 2017, s. 673). Smedley et al. (2003, s. 867) viste, selv om ikke resultatene var signifikante, at risikoen for nakke-/skuldersmerter så ut til å stige med antall arbeidsoppgaver utført.

Sidestilt med menn har kvinner gjennomgående et høyere fravær grunnet muskel- og skjelettlidelser (Aagestad et al., 2015, s. 102). Samtidig som kvinner er mer sannsynlig å lide av vedvarende nakkeproblemer og mindre sannsynlig å oppleve en løsning på problemet (Côté et al., 2004, s. 267). Funn fra Hush, Michaleff, Maher, & Refshauge (2009, s. 1535) tydet på at kontorarbeidere hadde tre ganger større sannsynlighet for å utvikle nakkesmerter dersom de var kvinner. Få arbeidssituasjoner krever store kraftanstrengelser direkte fra nakke- eller skuldermuskulatur. Derimot krever intensiv manipulasjoner med hendene ofte en stor grad av stabilisering av nakke- og skuldermuskulatur, som kan lede til smertefulle nakke og/eller skuldere (Larsson, Sjøgaard, & Rosendal, 2007, s. 450).

Samtidig er det funnet en positiv relasjon mellom sittestilling og nakkesmerter. Der arbeidere som tilbragte mer enn 95 % av arbeidsdagen sittende hadde 50 % større risiko for å utvikle nakkesmerter, sammenlignet med arbeidere som omtrent aldri jobbet

stillesittende (Ariëns et al., 2001, s. 205; Cagnie, Danneels, Van Tiggelen, De Loose, & Cambier, 2007, s. 679). I tillegg er det funnet en sammenheng mellom nakkesmerter og det å holde nakken i en fremoverbøyd stilling over lengere tid (Cagnie, Danneels, et al., 2007, s. 679). Andre risikofaktorer forbundet med nakkesmerter er å gjøre den samme bevegelsen gjentatte ganger per minutt, psykisk tretthet ved slutten av arbeidsdagen og mangel på personell (Cagnie, Danneels, et al., 2007, s. 679).

I flere tiår har veldefinerte arbeidsrelaterte fysiske og psykososiale faktorer vist seg å assosieres med fremtreden eller forverring av smerter i nakken og skuldrene (Larsson et al., 2007, s. 448). Multivariate analysen til Hush et al (2009, s. 1535) viste til faktorer som kan påvirke risikoen for å utvikle nakkesmerter hos kontorarbeidere. Utenom kjønn kan treningsfrekvens, mobiliteten av den cervikale ryggraden og psykologisk stress være avgjørende faktorer. I tillegg har psykologisk sykkelighet i form av dårlig humør og følelse av stress vist seg å være av betydning for forekomsten av smerter i nakke og skuldrene (Smedley et al., 2003, s. 867).

Selvurdert dårlig fysisk tilstand er assosiert med høyere grad av nakke- og skuldresmerter, spesielt for kvinner (Siivola et al., 2004, s. 1666). Dessuten er det vist, dersom man trener mindre enn tre ganger i uken, er sannsynlighet 1,5 ganger større for å utvikle nakkesmerter (Hush et al., 2009, s. 1535). I tillegg forbindes å bruke mesteparten av fritiden til å hvile, lese, høre på musikk og andre fysisk passive aktiviteter med utbredte nakke- og skuldresmerter (Siivola et al., 2004, s. 1666).

Å være fysisk aktiv kan minske sannsynligheten for nakkesmerter (Cagnie, Danneels, et al., 2007, s. 679). Relasjonen mellom fysisk belastning på jobb og nakkesmerter kan influeres av det fysiske nivået til en arbeider. Derav kan arbeidere med høyere fysisk form utsettes for en større fysisk belastning før eventuelle problemer med muskel- og skjelettsystemet oppstår (Ariëns et al., 2001, s. 200). En økt relativ risiko for nakkesmerter er funnet for arbeidstakere med lavest målt utholdenhet i nakkemuskulatur. Derimot om arbeidstakeren hadde middels eller høy utholdenhet, ble ingen økt risiko for nakkesmerter funnet (Ariëns et al., 2001, s. 200).

#### **2.1.4 Prevalens og insidens av nakke- og skuldersmerter**

Selv om nakkesmerter er en vanlig kilde til funksjonshemning, er lite kjent om insidensen og forløpet til smertene (Côté et al., 2004, s. 267). De fleste tilfeller av nakkesmerter virker derimot å ha et kronisk forløp (Hoy et al., 2011, s. 790). Nakkesmerter utgjør i undersøkelser og primærhelsetjenesten en betydelig del av den helsemessige og økonomiske byrden (Ferrari & Russell, 2003, s. 57). Nakkelidelser forårsaker totalt 3,8 % av alle sykefraværstilfeller, samt 3 % av nye tilfeller av uføretrygd (Lærum et al., 2014 s. 14).

Prevalensen ser ut til å øke med alder, samtidig som nakke-/skuldersmerter i ungdomsårene forbindes med en høyere prevalens i voksen alder for kvinner (Siivola et al., 2004, s. 1666). Selvrappertert prevalens av skuldersmerter estimeres til 16-26 % (Mitchell et al., 2005, s. 1124). Mens den årlig forekomst av nakkesmerter estimeres til 10,4 - 21,3 % (Hoy et al., 2011, s. 783), samtidig utvikler 0,6 % av befolkningen invalidiserende nakkesmerter (Côté et al., 2004, s. 267). For personer med utbredte nakkesmerter rapporterte 37,3 % om vedvarende problemer ved oppfølging. Likeså opplevde 9,9 % en forverring under oppfølging mens 22,8 % rapporterte om tilbakevendende episoder (Côté et al., 2004, s. 267).

Av andelen arbeidstakere i USA rapporterte totalt 13,3 % om nakkesmerter i løpet av perioden 1999-2012 (Yang et al., 2015, s. 186). Således er det observert en høyere forekomst blant kontor- og PC arbeidere (Hoy et al., 2011, s. 783). Der ett års forekomst av nakkesmerter for australske kontorarbeidere, viste til en prevalens på 49 % (Hush et al., 2009, s. 1535). Angående spørsmål om nakke- og skuldersmerter i den norske Levekårsundersøkelsen om arbeidsmiljø fra 2016, rapporterte 58,2 % at de ikke var plaget. Således svarte 25,4 % de var litt plaget, 10,6 % var ganske plaget, mens 5,4 % meldte at de var svært plaget (0,4 % visste ikke/eller ønsket ikke svare) (Norske Spørreundersøkelser, 2016).

#### **2.1.5 Mekanismer av nakke- og skuldersmerter**

I et bredt spekter av lidelser for berørte vev og symptomer som påvirker nakke- og skuldersmerter, er det vanskelig å identifisere én enkelt patofysiologisk årsaksmechanisme (Visser & van Dieën, 2006, s. 2). Derimot eksisterer flere hypoteser om de fysiologiske mekanismene bak utviklingen av nakke- og skuldersmerter der

lidelsen ikke nødvendigvis leder til symptom/ene. Rapportering av smerte kan heller ikke utelukkes å kun forekomme med alvorlighetsgraden av lidelsen (Visser & van Dieën, 2006, s. 2,4). For arbeidere som oppsøkte industrihelsetjenesten for første gang med akutte nakke- og skuldersmerter, ble det funnet en betydelig mengde muskel enzymer (aldolase eller kreatin kinase) som viser til skade på muskulatur (Bjelle, Hagberg, & Michaelson, 1981, s. 356, 359). Samtidig er det funnet en sterkt relasjon mellom langvarig sitting og nakkesmerter som antas å forårsakes av det statiske aspektet av eksponeringen (Ariëns et al., 2001, s. 205). Der kontinuerlig statisk belastning på nakkemuskulaturen vil kunne indusere biomekanisk belastning for eksempel økt muskeltonus og på lang sikt kan føre til nakkesmerter (Ariëns et al., 2001, s. 205).

Ved kroniske smertetilstander knytt til inflammasjonstilstand er umyeliniserte nervefibre (C-fibre) delaktige, både som en årsak til nevrogen inflammasjon og ved at de direkte formidler smertesignalene (Christophersen & Haug, 2005, s. 2811). Årsaken til dette er at aktiverte C-fibrer frigjør neuropeptider med proinflammatorisk eller vasodilaterende effekt (Christophersen & Haug, 2005, s. 2811). Ved langvarig aktivering av smertebanene, forsterket av sensibilitet, forårsakes også en neural plastisitet som resulterer i degenerasjon og remodellering av synapser og ganglion. Endringer i nevrofunksjon kan derav forekomme, som fører til en produksjon av smerte transmitt substans som tidligere ikke fant sted (Greene, 2010, s. 5). Disse morfologiske og funksjonelle forandringene i nervesystemet kan føre til redusert smerteterskel, overdreven aktivering av smertebanene, unormale utskillelser, eller tap av normalt hemmende prosesser (Greene, 2010, s. 5). Ved kroniske nakkesmerter øker transmitt aktivitet av neuropeptider i den øvre cervikale margen. Videre forårsaker dette en nedsatt blodgjennomstrømning lokalt i muskelen som følge av mangel på vasodilatoriske substanser utskilt aksonalt (Larsson, Öberg, & Larsson, 1999, s. 45). Begrensning av sirkulasjon spiller således en sentral rolle for muskellidelser i øvre ekstremiteter, men om det er en årsak eller konsekvens er usikkert (Visser & van Dieën, 2006, s. 4).

Pasienter med kronisk lokalisert myalgi viste, sammenlignet med friske, atrofi av muskelfibre og sporadiske unormale fibre med internt beliggende kjerner, samt noe variasjon i fiber diameter og -splitting (Larsson, Bengtsson, Bodegård, Henriksson, & Larsson, 1988, s. 52). Samtidig er det for pasienter med trapezius myalgi funnet høyre



verdier med unormale muskelfibre, som karakteriseres med mangel på mitokondrie enzymer (Larsson et al., 1988, s. 52; Visser & van Dieën, 2006, s. 3). I tillegg er det patologisk ved myalgi og kroniske skuldersmerter funnet ujevne røde muskelfibre (Bengtsson, 2002, s. 721). Disse abnormalitetene tyder på defekte mitokondrier, som fører til en ujevn distribusjon og proliferasjon av mitokondriene (Bengtsson, 2002, s. 721; Larsson et al., 1988, s. 52). Det kan være et kompensatorisk fenomen ved lidelser eller patofysiologiske tilstander, som på samme tid påvirker den oksidative metabolismen. Der ujevne røde muskelfibre ser ut til å relateres til utilstrekkelig blodtilførsel, som ser ut til å begrenses til type I fibre. I tillegg til at frekvensen av type I fibre økte, er det funnet reduserte nivåer av adenosintrifosfat og adenosindifosfat for pasienter med myalgi (Bengtsson, 2002, s. 721; Hägg, 2000, s. 161; Larsson et al., 1988, s. 52).

## **2.2 Smertefysiologi**

«Smerte er en ubehagelig sensorisk og følelsesmessig opplevelse forbundet med faktisk eller potensielle vevskader, eller beskrevet i form av slik skade» (Farquhar-Smith, 2007, s. 3; Merskey & Bogduk, 1994, s. 210). Ved vevsskade eller sykdom aktiveres egne smertereseptorer i skadeområdet av mekanisk, termisk eller kjemisk stimulering (Hassel, 2009). Smertereseptorene fører til en aktivering av afferente nervefibre, etter en viss spredning til ulike segmenter når smertefibrene ryggmargens bakhorn. De aktiverer sekundære nevroner som fører smertesignalene videre oppover i nervesystemet via den spinothalamiske bane. En del baner når den somatosensoriske hjernebarken via talamus, som etter en kortikal bearbeiding i hjernebarken formidler de umiddelbare presist lokaliserte smertene (Bahr, 2015, s. 584). Spesielt ved intens eller langvarig smerte medfølger gjerne et emosjonelt ubehag, der opplevelsen og reaksjonen til individet påvirkes av psykologiske, fysiologiske, sosiale og kulturelle forhold (Hassel, 2009).

### **2.2.1 Akutte- og kroniske smerter**

Smerter kan variere fra et mildt ubehag til en kamp mot døden på den andre siden. Som oftest er smerter et symptom på en skade, sykdom eller lidelse, og kategoriseres ofte som akutte eller kroniske (Johnson, 2012, s. 439). Mye er kjent i de involverte mekanismene til akutte smerter og smertefrihet. Derimot er kroniske smertemekanismer et større mysterium (Casey, 2014, s. 20).

Akutte smerter er vanligvis et svar på en skade der kroppen opptrer umiddelbart med en beskyttende virkning, og senere kan lære seg til adferd for å unngå traumer og skader (Hudspith, 2016, s. 425; Johnson, 2012, s. 439). Akutte smerter varer til skaden er helbredet (Johnson, 2012, s. 439). Kroniske smerter derimot anerkjennes som smerte der varighet strekker seg lenger enn normal tid for helbredelse (Bonica, 1953. Lest i: Treede et al., 2015, s. 1003). Diagnostisk defineres smerter som kroniske (med unntak av smerter fremkalt av kreft), dersom smertene sin varighet overstiger tre måneder (Casey, 2014, s. 20). I virkeligheten kan smertene bli kroniske etter mindre enn én- eller mer enn seks måneder, avhengig av individet og tilstanden (Casey, 2014, s. 20). En kronisk smerte ved sin definisjon kan vare lenge om ikke hele livet ut (Johnson, 2012, s. 441).

### **2.2.2 Kroniske smerter**

Kronisk smerter kan stamme fra ulike kilder, samt være fysiske og/eller neurologiske (Johnson, 2012, s. 439). Vanligvis skiller man mellom tre hovedtyper av kroniske smerter: Nosiseptiv smerte, der smertene skyldes vevsskade, som for eksempel revmatiske leddsykdommer med leddskade eller betennelse i leddene (Folkehelseinstituttet, 2015; Johnson, 2012, s. 439). Nevropatisk smerte som oppstår som en direkte følge av skade eller sykdom, som påvirker det sentrale- eller perifere nervesystemet (Johnson, 2012, s. 439; Norsk Helseinformatikk, 2016). Eller idiopatisk smerte som oppstår av ukjent årsak, som eksempelvis uspesifikke nakke- og skuldersmerter (Folkehelseinstituttet, 2015).

Smerter fra nakke og skuldre er svært vanlige plager, som ser ut til å ha økt stabilt siden 1990-tallet (Straker, Smith, Bear, O'Sullivan, & de Klerk, 2011, s. 539). Nakkesmerter oppstår innenfor området som avgrenses superior av superior nuchal linje, inferior av en forestilt transversell linje gjennom spissen av den første thoracic vertebraen, og lateralt i sagittalplan tangentielt til den laterale delen av nakken (Bogduk & McGuirk, 2006, s. 11). Skuldersmerter oppstår i eller rundt skulderen, fra skulder-, acromioclavicular- og sternoclavicular leddet og omkringliggende myke vev som rotasjonsmansjetten (Bozkurt & Acar, 2017, s. 1; Murphy & Carr, 2010, s. 2).

Kronisk smertefulle eller ømme nakke- og skuldermuskler kan oppstå som følge av skade, overbruk, overanstrengelse, langvarig fysisk stress/tilstand (vanligvis fra dårlig

nakkeposisjonering i hverdagen), eller emosjonelle spenninger (Shmerling, 2011). Forløpet vil kunne være et kontinuerlig ubehag av varierende grad, eller i form av tilbakevendende smerte fra betennelse/skade eller nevropati (Johnson, 2012, s. 439). Alternativt kan det være en ufullstendig helbredelse som utvikler seg til å bli kronisk smerte (Casey, 2014, s. 20). Fremtreden av kroniske smerter kan variere, og avhenger av årsaken til smerten. Symptomene kan innbefatte muskelsmerter, kramper, spasmer, ømhet og hevelse. For enkelte kan også hodepine, migrene, leddsmerter og isjias inntreffe (Johnson, 2012, s. 439). Videre kan smertene være skarpe, vonde, brennende og/eller prikkende (Johnson, 2012, s. 439). I tillegg kan musklene utvikle harde, såre knuter (Shmerling, 2011).

Studiet til Lansinger, Carlsson, Kreuter & Taft (2013, s. 116) viste at personer med kroniske nakkesmerter har signifikant mer totalsmerte i kroppen sammenlignet med en referansegruppe fra befolkningen. Dette basert på data fra spørreskjema om livskvalitet. Samtidig hadde personer med kroniske nakkesmerter signifikant dårligere resultat på de andre domeneene, som inkluderte mental- og fysiskhelse, og sosial- og rolle funksjon. Noe som kan tyde på at personer med kroniske nakkesmerter har betydelig innvirkning på mange og varierte aspekter av deres liv (Lansinger et al., 2013, s. 116). Kroniske smerter påvirke individet følelsesmessige så vel som fysisk (Johnson, 2012, s. 439). Det kan påvirke hvordan individet ser seg selv og evne til å delta i dagligdagse aktiviteter. Samtidig som deres relasjoner med familie, venner og kollegaer endres eller reduseres helt (Casey, 2014, s. 20; Johnson, 2012, s. 439-440). Selvmord er ikke uhørt dersom den enkelte føler seg verdiløs, en byrde for andre eller ikke lenger makter å leve med smertene (Johnson, 2012, s. 441).

Kroniske smerter er en kompleks tilstand med fysiologiske, psykologiske og sosiale komponenter (Casey, 2014, s. 57). Problemet med kroniske nakkesmerter er at de ofte ledsages av en rekke andre symptomer og problemer (Ferrari & Russell, 2003, s. 57). Sekundære problemer inkluderer nedsatt funksjon, arbeidsledighet, depresjon og angst, tretthet, svekket immunforsvar, nedsatt kognitiv funksjon, frykt, følelse av håpløshet og hjelpeløshet samt nedsatt evne til å sove (Casey, 2014, s. 20; Geneen et al., 2017, s. 1; Johnson, 2012, s. 439, 441). Samtidig har personer med kroniske smerter en tendens til å være mer oppmerksom på deres fysiske forhold, smerter og ofte bekymringer om deres smerter eller helse, som kan skape en tilbøyelighet for sekundære lidelser

(Johnson, 2012, s. 439). Følelsesmessige tilstander kan likeså påvirke hvordan smertene oppleves og forsterke smertene ytterligere. I tillegg til begrensning av aktivitet og tap/reduksjon av livskvalitet, kan kroniske smerter forårsake mer livsbegrensende funksjonshemming enn både kreft og hjerte- og karsykdom (Casey, 2014, s. 20).

### **2.2.3 Målemetoder innen smerte**

Smertegraderingsskalaer har en fundamental plass i klinisk praksis og effektiv smertebehandling (Breivik et al., 2008, s. 17; Williamson & Hoggart, 2005, s. 802). Et stort antall validerte målemetoder er nyttet i forskning og behandling for pasienter med kroniske ikke-kreft smerter (Frampton & Hughes-Webb, 2011, s. 381). Funn indikerer at pasienten gjennom målemetodene kommuniserer deres smerteerfaring og deres respons til behandlingen (Williamson & Hoggart, 2005, s. 802). Hvilken målemetode som benyttes avhenger av hvilken faktor av opplevd smerte som skal evalueres. For eksempel; smerteintensitet, smertelindring, smerteforstyrrelser, smertekvalitet, smertested, påvirkning/ubehag og det tidsmessige aspektet av smerte (Frampton & Hughes-Webb, 2011, s. 381).

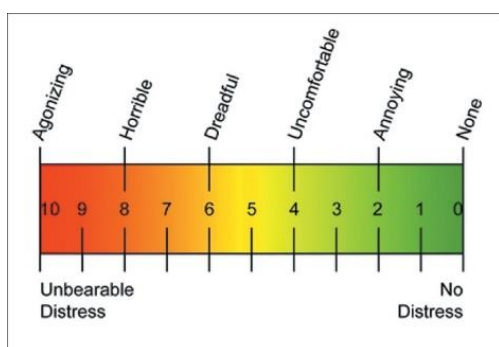
De tre mest vanlige metodene for å vurdere smerteintensitet (smertelindring), er kategorisk; verbal graderingsskala, VAS og numerisk vurderingsskala (Frampton & Hughes-Webb, 2011, s. 381-382). Følsomheten for å oppdage behandlingseffekt er en kritisk egenskap for en målemetode, relatert til målemetodens presisjon og reliabilitet (Stone, Schneider, Broderick, & Schwartz, 2014, s. 739). Verbal graderingsskala antas å være en ordinær skala, selv om forskjeller mellom smertebeskrivelser er påvist (Deschamps, Band, & Coldman, 1988, s. 133). Verbal graderingsskala tilbyr således et restriktivt valg av ord som kanskje ikke representerer smerte med tilstrekkelig presisjon. Målemetoden er heller ikke særlig sensitiv ovenfor forandring, spesielt ikke for mild smerte, derimot er det en veldig enkel målemetode å benytte (Deschamps et al., 1988, s. 133; Williamson & Hoggart, 2005, s. 802). På en annen side representerer VAS smerte som et kontinuum ved å være sensitiv ovenfor forandringer (Deschamps et al., 1988, s. 133). Ut i fra de forskjellige målemetodene av smerte anslås VAS som den mest sensitive (Huskisson, 1974, s. 1127). I likhet med verbal graderingsskala og VAS, kan numerisk vurderingsskala brukes for å måle smertelindring ved spørre pasienten og sammenligne smertegraderingen før og etter behandling. Numerisk vurderingsskala anses for både å være valid og sensitiv (Frampton & Hughes-Webb, 2011, s. 382). Både

VAS og numerisk vurderingsskala, fungerer best for pasientens nåværende subjektive følelse av smerteintensitet (Breivik et al., 2008, s. 17).

De tre graderingsskalaene for smerte ble undersøkt i oversiktsartikkelen Williamson & Hoggart (2005, s. 802). Samtlige tre målemetoder anses som reliable og valide. VAS anses statistisk som den mest robuste da den kan tilby rasionivå data. Således har VAS flere praktiske utfordringer, blant annet at data ikke alltid er normalfordelt og at pasienter ikke alltid nytter hele skalaen (Williamson & Hoggart, 2005, s. 798, 802).

### 2.2.4 Visuell Analog Skala

VAS er en ofte benyttet målemetode for å kunne gradere subjektive symptomer eller plager, i tillegg til å være en forholdsvis enkel metode for å vurdere forløpet av symptomer og plager over tid (Malt, 2017). Operasjonelt sett er VAS en 100 mm lang horisontal linje, forankret med ordbeskrivelse i hver ende (Gould, Kelly, Goldstone, & Gammon, 2001, s. 706). Pasienten markerer på linjen punktet de føler representerer deres oppfatning av deres nåværende tilstand. Deretter bestemmes poengsummen ved å måle fra 0 mm til punktet pasienten har markert (Gould et al., 2001, s. 706). I de inkluderte studiene, krysset forsøkspersonen (FP) av på linjen det nivået som i størst grad representerte deres opplevelse av smerte. Der 0 mm indikerte ingen smerte, mens i motsatt ende av skalaen tilsvarte 100 mm maksimalt opplevd smerte (Malt, 2017).



**Figur 3:** Viser et eksempel på hvordan ulike nivåer av smerte kan klassifiseres på VAS. Fra ingen smerte på den ene siden, til ulike nivåer i mellom, til maksimalt opplevd smerte på den andre siden (Shah, Shivaswamy, Jain, & Tambwekar, 2012).

### **2.3 Fysisk aktivitet som behandling av kroniske smerter**

I mange år har man i behandlingen av kroniske smerter anbefalt pasientene å holde seg i ro og inaktivitet (Geneen et al., 2017, s. 1). Derimot har fysisk aktivitet og treningsprogram i økende grad blitt tilbudt i ulike helsevesen, samt for en rekke ulike smerteforhold (Geneen et al., 2017, s. 1). De positive fordelene med å være i fysisk aktivitet på kroniske smerter kan ikke utelukkende forklares av deres fysiske komponenter (Mior, 2001, s. 80). Fysisk aktivitet tilbyr i tillegg til fysiske-, både funksjonelle- og psykologiske fordeler. Der aktiviteten kan ha spesifikke fordeler i å redusere alvorlighetsgraden, så vel som en langsiktig lettelse av de kroniske smertene (Geneen et al., 2017, s. 1; Mior, 2001, s. 80).

Fysisk trening anbefales, og gis som regel i behandlingen av kroniske nakkesmerter (Ylinen et al., 2003, s. 2509). Hensikten er å bedre den fysiske funksjon og dempe symptomene som smerte og stivhet (Freburger et al., 2009, s. 192; Moffett & McLean, 2006, s. 373). Likeså benyttes trening for å minimere funksjonshemming ved å redusere individets frykt for smerte under bevegelse, gjennom å forandre deres holdning og oppfatning av deres smerter (Freburger et al., 2009, s. 192).

Ulike former for fysisk aktivitet benyttes for å behandle kroniske nakke- og skuldersmerter, blant annet trening som fokuserer på å bygge styrke, utholdenhet, fleksibilitet og/eller bevegelighet (Geneen et al., 2017, s. 3). For eksempel nyttes qigong-trening, en kinesisk helsefremmende treningsmetode kjennetegnet av rytmiske mønstre av rolige bevegelser og pust, som skal påvirker det autonome nervesystemet (Skoglund, Josephson, Wahlstedt, Lampa, & Norbäck, 2011). Imidlertid om man sammenlignet med kontroll, oppdaget et studie ingen signifikant forskjell på smertereduksjon ved qigong-trening (von Trott et al., 2009). Lignende observerte Viljanen et al. (2003, s. 1) heller ingen effekt av fysisk trening på uspesifikke nakkesmerter. På en annen side har yoga og tøyning vist å kunne gi smertelindring (Michalsen et al., 2012, s. 1122; Ylinen, Kautiainen, Wiren, & Hakkinen, 2007, s. 126). Likeså har styrketrening og utholdenhetstrening demonstrert en reduksjon av nakke- og skuldersmerter (Hagberg, Harms-Ringdahl, Nisell, & Hjelm, 2000, s. 1057; Randlø, Manniche, Kryger, Jordan, & Holm, 1998, s. 200; Ylinen et al., 2003, s. 2509). Verhagen et al (2009, s. 391) viser derimot til motstridene funn angående effektiviteten

til trening fremfor ingen behandling, samt ingen forskjell mellom styrke- og utholdenhetstrening. Videre omtales ingen uheldige effekter som følge av treningen.

### **2.3.1 Styrke- og utholdenhetstrening på kroniske nakke- og skuldersmerter**

Fysioterapeuter tilbyr ofte pasienter, vurdert for nakkeproblemer, spesifikke øvelser som en del av behandlingen for å håndtere plagene (Moffett & McLean, 2006, s. 373). Videre tyder funn på at trening i liten grad benyttes i behandlingen av kroniske nakkesmerter, samtidig som type øvelser forskrevet og mengden veiledning ikke fulgte de gjeldende retningslinjer for praksis (Freburger et al., 2009, s. 192). Valg av treningsprogram kan sannsynligvis påvirkes av fysioterapeutens egen trening og erfaring. Treningen kan også variere innholdsmessig og hvordan den gjennomføres (Moffett & McLean, 2006, s. 373). Trening som gis i behandling har blitt definert som: ethvert program der pasienten i løpet av behandlingssesjonen ble pålagt å utføre gjentatte frivillige dynamiske bevegelser, eller statiske muskelsammensetninger. I hvert tilfelle, enten «hele kroppen» eller «region-spesifikk», samt med eller uten ekstern belastning (Moffett & McLean, 2006, s. 373).

Selv om spesifikke øvelser for å trene nakkemuskulatur varierer karakteristisk (intensitet og varighet) fra andre treningsformer som generell aerob trening, spekuleres det å kunne ha samme umiddelbare smertelindrende effekt (O'Leary, Falla, Hodges, Jull, & Vicenzino, 2007). De fysiologiske adaptasjonene i respons til fysisk trening er ofte spesifikke til treningsaktiviteten som utføres, samtidig som lengden på treningsperioden vil ha en betydelig innvirkning på treningseffekten (Bahr, 2015, s. 9; Kenney, Costill, & Wilmore, 2012, s. 273). En viss treningseffekt kan merkes etter forholdsvis kort tid, et par til noen uker, mens effekten blir merkbart større dersom varigheten strekker seg over måneder eller år (Bahr, 2015, s. 9).

#### **2.3.1.1 Styrketrening**

Muskel og skjelett er sterkt forbundet når det gjelder både anatomi og funksjonalitet (Russo, 2009, s. 227). Musklene er veldig plastiske og øker i størrelse og styrke ved trening, samt minsker i størrelse og styrke ved immobilisering (Kenney et al., 2012, s. 228). Styrketrening er således den mest effektive metoden for å vedlikeholde eller øke muskelmassen, samt forbedre muskulærstyrke og utholdenhet (Hass, Feigenbaum, &

Franklin, 2001, s. 955). Den økte evnen en skjelettmuskel har til å generere kraft som følge av styrketrening er resultatet av to viktige forandringer: Adaptasjon til muskelfibrene og i hvilken grad motoriske enheter kan aktivere muskelen (nevral tilpasning) (Bandy, Lovelace-Chandler, & McKittrick-Bandy, 1990, s. 248).

Generelt kategoriseres muskulaturen sine bevegelser i tre type aksjoner (Kenney et al., 2012, s. 44). Muskelen sin hovedaksjon, forkortning, refereres til som en konsentrisk kontraksjon (Kenney et al., 2012, s. 44). Under en konsentrisk muskelaksjon utvikles kraft samtidig som muskelen trekker seg sammen (Fleck & Kraemer, 2014, s. 2).

Muskulatur kan også generere kraft uten å bevege seg, definert som statisk eller isometrisk muskel aksjon der muskellengden forblir uforandret siden vinkelen på leddet ikke forandres (Fleck & Kraemer, 2014, s. 2,17; Kenney et al., 2012, s. 44). Ved den tredje type muskelaksjon utøver muskelen kraft samtidig som den forlenges (Kenney et al., 2012, s. 44). Denne bevegelsen er en eksentrisk kontraksjon der hovedmusklene involvert utvikler kraft samtidig som muskulaturen forlenges på en kontrollert måte (Fleck & Kraemer, 2014, s. 2; Kenney et al., 2012, s. 44).

Skjelettmuskulatur inneholder fibre som har ulik hastighet til å forkorte seg, samt egenskap til å generere maks kraft. Type I fibrene er såkalte «slow-twitch» med lav ATPase aktivitet, høy oksidativ- og lav glykolytisk kapasitet, samt relativt motstandsdyktig mot tretthet (Herbison, Jaweed, & Ditunno, 1982, s. 227; Kenney et al., 2012, s. 37). Type IIA fibrene er derimot «fast-switch» med høy myosin ATPase aktivitet, har høy oksidativ- og glykolytisk kapasitet, og er relativt motstandsdyktige mot tretthet (Herbison et al., 1982, s. 227). Type IIX fibrene har høy myosin ATPase aktivitet, er raske, men har en lav oksidativ- og glykolytisk kapasitet, samtidig har de lav motstandsdyktighet mot tretthet (Herbison et al., 1982, s. 227).

Som følge av styrketrening vil både type IIA- og type IIX muskelfibrene øke i tverrsnittsareal. Tverrsnittsarealet til type I fibrene vil også øke, men i mindre grad (Kenney et al., 2012, s. 273). Dette skjer som følge av muskelhypertrofi forårsaket av økt syntese av myofibrillære proteiner, aktin og myosin (Bandy et al., 1990, s. 248, 254). Type IIX fibrene rekrutteres sjeldnere enn IIA fibrene av den grunn at de har en lavere aerob kapasitet. Derimot kan langvarig trening føre til tilpasninger slik at fibrene



opptrer på en måte som ligner mer de oksidative type IIA fibre (Kenney et al., 2012, s. 260).

Muskulærstyrke utvikles best ved å nytte tyngre vekter/motstand som krever maksimal, eller nær maksimal kraftutvikling (Hass et al., 2001, s. 956). Muskulær utholdenhet forbedres derimot med lettere vekter og et større antall repetisjoner (Hass et al., 2001, s. 956). Likeså vil til en viss grad både muskulærstyrke og utholdenhet utvikles ved hver treningsmetode (Hass et al., 2001, s. 956). Viktige faktorer for treningseffekten er dens frekvens, volum, og intensitet, som sammen utgjør «treningsdosen» og effekten av treningen (Bahr, 2015, s. 9; Ylinen et al., 2003, s. 2514). En klar fordel med styrketrening er at muskelen kan trenes veldig spesifikt. I tillegg kan dose og intensitet av treningen enkelt kontrolleres, og progressivt økes ved å følge enkle prinsipper om progressiv overbelastning (Andersen, 2013, s. 264). Progressiv overbelastning kan innledes i et styrketreningsprogram ved å øke frekvensen eller varigheten av aktiviteten. Eventuelt endre repetisjonshastigheten, hvileperioden eller øke andre nivåer og volum, slik at treningsmotstanden gradvis øker (Hass et al., 2001, s. 955). Derav vil styrkegevinsten kunne fortsette så lenge treningsstimulien forblir effektiv (Fleck & Kraemer, 2014, s. 2).

Sådan anbefales det for nybegynnere innen styrketrening, for å øke muskulærstyrken, å trene med en motstand på 60-70 % av 1 repetisjon maksimum (RM), i 1-3 serier og 8-12 repetisjoner per sett (ACSM, 2013). For hypertrofi er motstanden satt til 70-85 % av 1 RM, i 1-3 sett og 8-12 repetisjoner (ACSM, 2013). Ved muskulær utholdenhetstrening anbefales motstanden å være mindre enn 70 % av 1 RM, i 2-4 sett med 10-25 repetisjoner (ACSM, 2013).

### **2.3.1.2 Utholdenhetstrening**

Utholdenhetstrening er en aktivitet som utføres kontinuerlig, i en tilstrekkelig varighet og intensitet til å stimulere sirkulasjonssystemet (Pollock, 1973, s. 155). Repetert eksitasjon og kontraksjon av muskelfibre ved utholdenhetstrening stimulerer til forandringer i muskelens struktur og funksjon (Kenney et al., 2012, s. 260).

Utholdenhetstrening resulterer i tilpasninger av kardiorespiratorisk og nevro-muskulæresystemer, som forbedrer oksygenleveransen fra atmosfæren til mitokondriene (Jones & Carter, 2000, s. 373). I tillegg til å muliggjøre en strammere

regulering av muskelmetabolismen, øker både størrelsen av muskelfibrene og antall mitokondrier (Jones & Carter, 2000, s. 373; Kenney et al., 2012, s. 261).

En av de viktigste adaptasjonene til aerob trening er økningen av antall kapillærer rundt hver muskelfiber som tillater en større utveksling av gasser, varme, næringsstoffer, metabolske biprodukter mellom blodet og kontraherende muskelfibre, samt en økning av myoglobininnhold (Kenney et al., 2012, s. 260; Masuda, Kano, Nakano, Inaki, & Katasuta, 1998, s. 561; Spurway & Wackerhage, 2006, s. 100). Nettoeffekten er at adenosindifosfat produsert av adenosintrifosfat hydrolyse mer effektivt fanges opp i mitokondriene, slik at en høyere prosent av muskelkreatinet forblir fosforylert. Samtidig som både glykolyse og myokinase reaksjonen i mindre grad aktiveres (Spurway & Wackerhage, 2006, s. 100).

Lav- til moderat intensiv aerob utholdenhetstrening krever økt aktivisering av enkelte motoriske enheter, samt rekruttering av flere motoriske enheter (Bahr, 2015, s. 13; Kenney et al., 2012, s. 260). Dette omfatter de langsomme motoriske enhetene type I fibrene, som i respons til aerob utvikler et større tverrsnittsareal (Bahr, 2015, s. 13; Kenney et al., 2012, s. 260). Omfanget av forandringer avhenger av intensiteten, varigheten av hver treningsøkt, samt lengden på treningsprogrammet (Bahr, 2015, s. 13; Kenney et al., 2012, s. 260). Adaptasjon til treningen starter tidlig, i tillegg er tilpasningene spesielt fremtredende i type II fibrene (Spurway & Wackerhage, 2006, s. 100). Allerede etter to uker med trening er det påvist en økning av mitokondrievolum og aerobe kapasitet, som er avgjørende for det oksidative systemet som leverer ATP, samtidig ble den anaerobe kapasiteten til muskelfibrene redusert (Spurway & Wackerhage, 2006, s. 100).

## **2.4 Rasjonale**

Kroniske smerter i muskel- og skjelettsystemet er et aktuelt forskningsområde der man har sett en økende forekomst av smerter i nakke og skuldre, samsvarende med økt bruk av dataskinen. Mye av forskningen tidligere har vært fokusert på akutte nakke- og skuldresmerter, med et annet forløp enn de kroniske smertene.

Resultatene fra denne systematiske litteraturstudien vil være av viktighet for å sammenfatte effekten til treningsintervensjonene på et forholdsvis lite utforsket felt.

Sammenligner man kjønnene er nakke- og skuldersmerter mer utbredt blant kvinner, spesielt kontorarbeidere (Hoy et al., 2011, s. 783; Li et al., 2017, s. 673). En begrensning ved tidligere forskning er at utvalget ofte består av kvinner og menn. Det kan være en konfunderende faktore da menn og kvinner responderer ulikt til trening (Martel et al., 2006, s. 463; Woo, Derleth, Stratton, & Levy, 2006, s. 1056), derav kan effekten på smerteintensitete være ulik. Videre består treningsintervensjonene i mange tilfeller ikke utelukkende av spesifikk utholdenhet-/styrketrening, men ofte kombinert med ulike treningsformer eller passive tiltak som eksempelvis manipulasjon (Hidalgo et al., 2017, s. 1152; Miller et al., 2010, s. 334). Hvilket kan være en konfunderende faktor for å undersøke effekten av selve treningsintervensjonen. Både spesifikk utholdenhets- og styrketrening har en smertereduserende effekt. Samtidig er det behandlingsformer pasienten selv kan utføre for å redusere sin smerteintensitet. Derfor er det heniktsmessig å sammenfatte og vise til effektive treningsmetoder, samt undersøke om noen former for trening er mer effektive enn andre.

Videre finnes det ingen systematiske litteraturstudier som har sammenlignet studier der kvinner med kroniske uspesifikke nakke- og skuldersmerter, har trent spesifikk utholdenhets- eller styrketrening, for å se effekten på smertereduksjon målt med VAS. Derav ble målet med denne systematiske litteraturstudien å sammenfatte, sammenligne og presentere effekten av å trene spesifikk utholdenhets- og spesifikk styrketrening.

## **2.5 Problemstilling**

Problemstillingen i denne systematiske litteraturstudien:

*Hvilken effekt har spesifikk styrketrening og spesifikk utholdenhetstrening på kroniske uspesifikke nakke- og skuldersmerter?*

### **3.0 Metode**

Denne masteroppgaven er en systematisk litteraturstudie over intervensjonsstudier. Der hensikten var å gjennomgå foreliggende litteratur om effekten av spesifikk styrketrening eller utholdenhetstrening på kroniske uspesifikke nakke- og skuldresmerter, målt med utfall i smerte.

Disposisjon for prosessen i denne oppgaven bygger på Chandler, Higgins, Deeks, Davenport & Clarke (2017, s. 5) sine viktigste kjennetegn ved en systematisk litteraturstudie:

- Et klart oppgitt sett med forhåndsdefinerte kvalifikasjonskriterier for studier.
- En eksplisitt, reproduserbar metodikk.
- Et systematisk søk som forsøker å identifisere alle studier som oppfyller kvalifikasjonskriteriene.
- En vurdering av validiteten av funnene fra de inkluderte studiene, gjennom en vurdering av risiko for bias.
- En systematisk presentasjon og syntese av egenskaper og funn til de inkluderte studiene.

#### **3.1 Elektroniske databaser**

I denne masteroppgaven ble tre søkemotorer nyttet; Medline (via Ebsco), Cochrane Central Register of Controlled Trial (CENTRAL) og Embase (via Ovid). Dette er i tråd med anbefalingene til «Method Guideline for Systematic Reviews in the Cochrane Back and Neck Group», om å benytte seg av flere elektroniske databaser relevante til temaet (Furlan et al., 2015, s. 1662).

Majoriteten av artikler indeksert i Medline er publisert i USA, mens Embase har bedre dekning av europeiske studier (Egger, Davey-Smith, & Altman, 2008, s. 26). Medline og Embase anses generelt for å være de viktigste internasjonale helsetjeneste databasene (Lefebvre, Manheimer, & Glanville, 2011, s. 6). Søk i disse databasene er nødvendig for å identifisere nylig publiserte studier. I tillegg nyttes Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL), som er en konsentrert kilde til rapporter av randomiserte studier (CENTRAL, Ukjent). CENTRAL anses for å være den beste enkeltkilden til publiserte studier å inkludere i systematiske litteraturstudier (Egger et

al., 2008, s. 26). Således er CENTRAL en del av «The Cochrane Library» og oppdateres kvartalsvis (Lefebvre et al., 2011, s. 4).

### **3.2 Inklusjon og eksklusjonskriterier**

Det ble i forkant av litteratursøket utarbeidet inklusjon og eksklusjonskriterier for litteratur. Inklusjonskriteriene var engelskspråklige forskningsartikler publisert i tidsrommet 1997-2017, da det var ønskelig å identifisere forskning av nyere dato. Utvalget var kvinner i alderen 18-67 år med kroniske uspesifikke nakke- og/eller skuldersmerter med en varighet på >3 mnd. Kun randomiserte kontrollerte studier (RCT) ble inkludert. RCT studiene måtte ha en passiv kontrollgruppe som ikke utførte noen form for trening annet enn informasjon/anbefalinger om å være i aktivitet, eller venteliste. Intervensjonsgruppen(e) gjennomførte enten spesifikk utholdenhets- eller styrketrening av nakke/skuldermuskulatur, med en intervensjonsvarighet på >4 uker. Videre var inklusjonskriteriet at smerte minimum ble målt ved pre- og posttest med VAS.

Eksklusjonskriteriene i denne oppgaven var: <10 forsøkspersoner. Kvinner som var gravide. Dersom forsøkspersonene hadde former for underliggende sykdommer, som eksempelvis kreft eller andre skader. Dersom deltagerne hadde drevet med systematisk styrke- eller utholdenhetstrening de siste tre mnd. Kontrollgruppe som mottok noen former for behandling, som eksempelvis fysioterapi, kiropraktor, manuellterapi, eller massasje. Studier ble ekskludert dersom de utførte færre enn to treningsøkter pr. uke.

### **3.3 Søkestrategi**

For å skape en klarhet i problemstillingen, i tillegg til å få bygd en søkestrategi og kombinere søkeordene riktig, ble problemstillingen tilpasset et PICO-skjema (tabell 1.) (Kunnskapssenteret, 2013, s. 17). Skjemaet strukturerer og klargjør spørsmålet for litteratursøk, utvelgelse og kritisk vurdering av litteraturen (Helsebiblioteket, 2016). PICO er en forkortelse for elementer som ofte vil være med i et forskningsspørsmål; populasjon/pasient/problem, intervensjon, sammenligning, utfall (Helsebiblioteket, 2016).

Søkestrengen i denne oppgaven ble utformet av MeSH ord. MeSH er nasjonalbiblioteket for medisinske kontrollerte ordforråds tesaurus. Som består av sett

med termer og navngivende deskriptorer i en hierarkiskstruktur som tillater søk på ulike nivåer av spesifisitet (U.S. National Library of Medicine, 2015).

**Tabell 1:** *PICO-skjema.*

	<b>Tekstord</b>	<b>MeSH (emneord)</b>
<b>P Pasient/problem</b>	Smerte, nakke, skulder  Kvinner, kroniske	Pain OR ache OR suffering  Neck OR cervical vertebrae OR neck muscle OR cervical OR cervico- OR shoulder  Chronic
<b>I Intervensjon</b>	Fysisk aktivitet, trening, (Styrke- eller utholdenhetstrening)	Physical activity OR exercise
<b>C Sammenligning</b>	Kontroll: ingen trening	
<b>O Utfall</b>	Smertereduksjon, VAS, visuell analog skala	Visual Analog Scale OR Visual Analogue Scale OR VAS

Videre ble hvert enkelt søkeord for hver kategori kombinert. Eksempelvis: #søk1: pain, #søk2: ache, #søk3: suffering. #søk4 ble dermed: #søk1 OR #søk2 OR #søk3. Samtlige kategorier ble bygget opp slik. Før én og én kategori stegvis ble kombinert med (med «AND») neste kategori, helt til det fullverdige søket (søk 23. tabell 2.).

Søket etter litteratur ble foretatt ved biblioteket på Høgskulen på Vestlandet avdeling Sogndal. Der søket i hver databasene ble utført: I Medline 31.10.17, Embase 01.11.17 og CENTRAL 03.11.17.

**Tabell 2:** Viser det fullverdige søket i de tre databasene, samt hvilken tidsperiode søket dekker og antall treff.

Søk nr.	Søkeord/søkekombinasjon	MEDLINE	EMBASE	CENTRAL
		(1997-31.10.17)	(1997-01.11.17)	(1997-03.11.17)
1	Pain (MeSH)	476 602	1 065 305	89 458
2	Ache (MeSH)	9 754	17 128	428
3	Suffering (MeSH)	80 950	162 183	8 965
4	1 OR 2 OR 3	555 937	1 220 525	96 691
5	Neck (MeSH)	203 057	376 849	17 160
6	Cervical vertebrae (MeSH)	20 798	3 139	1 029
7	Neck muscle (MeSH)	1 748	5 677	1 807
8	Cervical (MeSH)	139 695	264 516	11 224
9	Cervico- (MeSH)	3 348	8 507	281
10	Shoulder (MeSH)	46 958	85 950	6 125
11	5 OR 6 OR 7 OR 8 OR 9 OR 10	364 403	679 712	31 561
12	Physical activity (MeSH)	83 260	169 012	23 565
13	Exercise (MeSH)	228 172	443 503	51 516
14	12 OR 13	272 779	552 384	63 788
15	Visual Analog Scale (MeSH)	19 902	70 148	18 082
16	Visual Analogue Scale (MeSH)	17 771	28 293	13 242
17	VAS (MeSH)	31 558	68 977	16 843
18	15 OR 16 OR 17	50 552	112 374	29 858
19	Chronic (MeSH)	809 007	1 575 774	79 765
20	4 AND 11	42 559	93 547	9 097
21	4 AND 11 AND 14	2 529	5756	1961
22	4 AND 11 AND 14 AND 18	329	773	800
23	4 AND 11 AND 14 AND 18 AND 19	93	213	141*

\* «Trials» 141, «All Results» 467.

### 3.4 Endring av krav til litteratur

På grunn av få inkluderte studier, ble inklusjonskriteriene endret for å møte kravene for en masteroppgave. Dette innebar at kravet til antall forsøkspersoner og deres treningsstatus, om ikke å ha bedrevet systematisk trening de tre siste månedene, ble redefinert til ikke å gjelde. I tillegg tillot jeg at studiene ikke trengte å ha en kontrollgruppe, for da å undersøke effekten av intervensjonen innad i treningsgruppen. Samtidig ble kravene til kontrollgruppen redusert, der kontrollgruppen kunne gjennomføre «trening» så lenge treningsintervensjonen utførte tilsvarende. Dog fremdeles ikke behandling i form av eksempelvis fysioterapi, kiropraktor, manuellterapi, eller massasje. Derimot skulle kontroll- og treningsgruppe atskilles ved

at treningsintervensjonen utførte spesifikk utholdenhet- eller styrketrening. Deretter ble de 50 studiene som var undersøkt i fulltekst, gjennomgått på ny.

### 3.5 Vurdering av risiko for bias

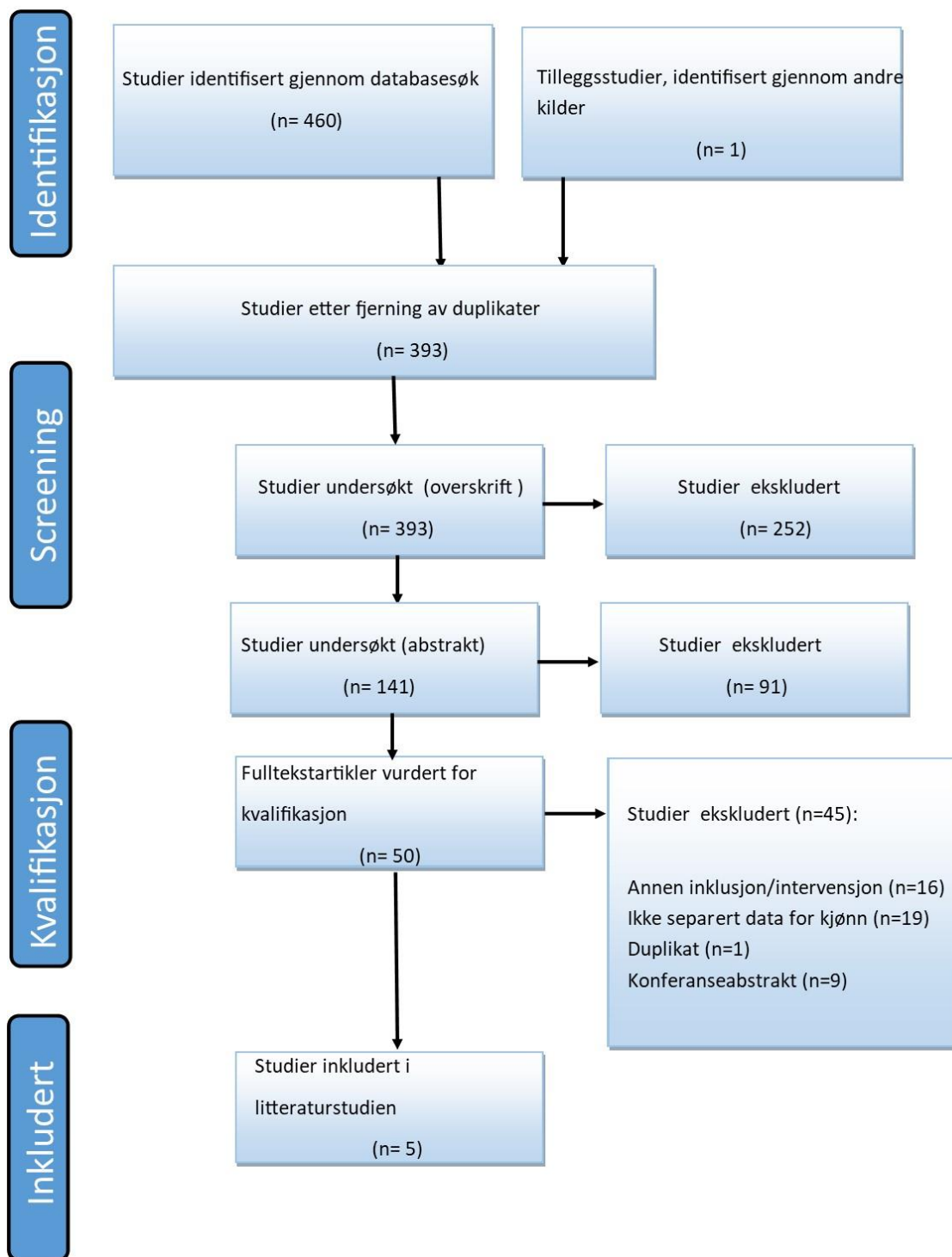
Anbefalingene til «Cochrane Handbook for Systematic Reviews of interventions» i vurderingen av risiko ble fulgt. Der vurderingen av risiko for bias kategoriseres som; «lav risiko», «høy risiko» eller «uklar risiko» (Higgins, Churchill, Chandler, & Cumpston, 2017, s. 15). Hensikten var å vurdere risikoen for «materielle bias», snarere enn noen bias. «Materiell bias» defineres som en bias av tilstrekkelig størrelse for å ha en bemerkelsesverdig innvirkning på resultatene eller konklusjonen av forsøket, og anerkjenner at subjektivitet er involvert i en slik vurdering (Higgins et al., 2017, s. 15).

Vedlegg 1. viser til «The Cochrane» risiko for bias verktøy, hvor et mer spesifisert rasjonale for vurderingen «lav risiko», «høy risiko» og «uklart risiko» er beskrevet for de ulike kategoriene (Higgins et al., 2017, s. 16-23).

**Tabell 3:** Viser en mulig tilnærming til sammendrag av risikoen for bias for hvert viktige utfall (på tvers av domener) innenfor og på tvers av studier (Higgins et al., 2017, s. 28).

<i>Risiko for bias</i>	<i>Tolkning</i>	<i>Innenfor en studie</i>	<i>På tvers av studier</i>
<i>Lav risiko for bias</i>	Det er usannsynlig at bias i stor grad har påvirket resultatet.	Lav risiko for bias for alle viktige domener.	Meste av informasjon er fra studier med lav risiko for bias.
<i>Uklar risiko for bias</i>	Mulige bias som gir tvil om resultatet.	Uklar risiko for bias for en eller flere viktige domener.	Meste av informasjon er fra studier med lav eller uklar risiko for bias.
<i>Høy risiko for bias</i>	Mulig alvorlig bias som svekker tilliten til resultatene.	Høy risiko for bias for en eller flere viktige domener.	Andelen informasjon fra studier med høy risiko for bias er tilstrekkelig til å påvirke tolkningen av resultatene.





**Figur 4:** PRISMA flow chartet viser en informativ oversikt over fire faser i arbeidet med denne litteraturstudien (Moher, Liberati, Tetzlaff, & Altman, 2010, s. 339).

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
<b>Saeterbakken et al. (2017)</b>	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>Li et al. (2017)</b>	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>Ylinen et al. (2003)</b>	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>Ylinen et al. (2007)</b>	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>Jonsson et al. (2006)</b>	●	●	●	●	●	●	●	●

1. Tilfeldig sekvensgenerering (seleksjonsbias)
2. Skjult gruppeinndeling (seleksjonsbias)
3. Blinding av deltagere og personell (utførelsesbias)
4. Blinding av utfallsvurdering (gjenkjennelsesbias)(pasient-rapportert utfall)
5. Blinding av utfallsvurdering (gjenkjennelsesbias)(all-årsak dødelighet)
6. Ufullstendig utfallsdata (fracfallsbias)(kortsiktig (2-6 uker))
7. Ufullstendig utfallsdata (fracfallsbias)(langsiktig (>6 uker))
8. Selektiv rapportering (rapporteringsbias)

**Figur 5:** Viser totaloversikten for risiko for bias i de inkluderte artiklene, med vurderingene: ● = lav, ● = høy, ● = uklar.

## 4.0 Resultat

### 4.1 Beskrivelse av studier

Fem studier ble inkludert i denne systematiske litteraturstudien. Fem av studiene omfattet styrketrening (Jonsson, Wahlström, Ohberg, & Alfredson, 2006; Li et al., 2017; Saeterbakken et al., 2017; Ylinen, Häkkinen, Nykänen, Kautiainen, & Takala, 2007; Ylinen et al., 2003), mens tre studier inkluderte utholdenhetstrening (Saeterbakken et al., 2017; Ylinen et al., 2007; Ylinen et al., 2003).

To studier var randomiserte kontrollerte studier (RCT) med relevante kontrollgrupper (Li et al., 2017; Ylinen et al., 2003). Ett studie var en randomisert intervensjonsstudie, med en stratifisert kontrollgruppe (Saeterbakken et al., 2017). Ett annet studie var en intervensjonstudie med én treningsgruppe (Jonsson et al., 2006). Sådan var ett studie en oppfølgingsstudie uten kontroll (Ylinen et al., 2007).

Utvalget i de inkluderte studiene bestod av 327 kvinnelige FP i alderen 34- 45 år (Li et al., 2017; Ylinen et al., 2007; Ylinen et al., 2003). Fire av studiene var fra Norden (Jonsson et al., 2006; Saeterbakken et al., 2017; Ylinen et al., 2007; Ylinen et al., 2003), mens ett av studiene ble gjennomført i Asia (Li et al., 2017). Hovedbeskjeftigelsen var kontorarbeid for 98,8 % av FP. Antall år levd med smerte varierte fra  $3,4 \pm 1,9$  år (Li et al., 2017), til  $9,0 \pm 6,0$  år (Ylinen et al., 2007; Ylinen et al., 2003). Smerteintensiteten varierte fra  $27,4 \pm 23,2$  mm. (Saeterbakken et al., 2017) til  $87,0 \pm 10,8$  mm. (Jonsson et al., 2006). FP ble rekruttert gjennom informasjon utgitt på arbeidsplassen (Li et al., 2017; Saeterbakken et al., 2017), arbeidsplassens respektive helsesystem (Ylinen et al., 2007; Ylinen et al., 2003), eller venteliste for kirurgisk behandling (Jonsson et al., 2006).

**Tabell 4: Viser et sammendrag av: Utvalg, intervensjon, varighet, resultat og konklusjon til de inkluderte studiene.**

Studie (land)	Utvalg*	Intervensjon	Varighet	Resultat	Konklusjon
Sæterbakken et al. (2017) Norge	34/ 45,4 ±19,7 år/ KA/ 27,4 ±23,2 mm.	RCT**. Veiledet trening. STG (n=10): Intensitet: 12-14 RPE. SS (n=13): Fem øvelser m/strikk. Belastning: 12-17 RM i tre serier. KG (n=11).	2 økter pr. uke/ 30 min/ 10 uker intervensjon	STG post-test: ↓ 11,9 mm (46%, p=0,018, ES=0,83). 10 uker oppfølging: ↓2,5 mm (18%, p=0,932). SS post-test: ↓ 15,3 mm (49%, p=0,014, ES=0,98). 10 uker oppfølging: ↑ 2,9 mm (18%) (p=0,136). KG →	STG og SS, ↓ smertenivået for KA m/milde smerter.
Li et al. (2017) Kina	109/ 34,1 ±9,4 år / KA/ 52,5 ±12,9 mm.	RCT. Selvstendig trening. PST (n=38) og KST (n=35): Fire øvelser m/strikk. 8-12 repetisjoner i én serie. PST: Motstand: 30%, 50%, 70% av maksimal styrke. KST: 70% av maksimal styrke målt ved baseline. KG (n=36) informasjon + diskusjon om arbeidsergonomi, stressmestring, avslapning, meditasjon og diet.	>3 økter pr. uke/ - / 6 uker intervensjon	PST post-test: 23,9 ±8,2 mm. 3 måneder oppfølging: 19,2 ±9,0 mm. KST post-test: 29,6 ±7,0 mm. 3 måneder oppfølging: 25,1 ±8,8 mm. KG post-test: 48,7 ±8,8 mm. 3 måneder oppfølging: 51,0 ±9,5 mm.	PST og KST effektivt for smerte ↓. PST kan være mer fordelaktig.
Ylinen et al. (2003) Finland	180/ 45,5 ±6,5 år/ KA/ 58 (42-74)*** mm.	RCT. Selvstendig trening. UT (n=60) og ST (n=60) 12 øvelser. to nakke øvelser. UT m/hode som belastning, 20 repetisjoner i tre serier. ST 80% av isometrisk maksimal styrke, 15 repetisjoner i tre serier m/strikk. Seks øvelser for skuldre og øvre ekstremitet. UT m/2x2 kg hantler, 20 repetisjoner i tre serier. ST 15 RM i én serie m/hantler Én øvelse nedre ekstremitet + tre for trunkus. UT og ST 20 repetisjoner i tre serier. UT og ST spesifikk tøying 20 min. KG (n=60) informasjon om tøying + anbefaling om aerob aktivitet	3 økter pr. uke/ 60 min (UT), 45 min (ST)/1 år	UT post-test: - 35(-42 til -28)*** mm. ST post-test: - 40 (-48 til - 32)*** mm. KG post-test: - 16 (-22 til - 9)*** mm.	UT og ST effektive metoder for smerte ↓ for KA m/ kronisk uspesifikke smerter.
Ylinen et al. (2007) Finland	116/ 45,5 ±6,5 år/ KA/ 58 (42-74)*** mm.	Tre års oppfølgingsstudie av: Ylinen et al. (2003). UT (n=57) og ST (n=59). Treningsintervensjonen fra Ylinen et al. (2003).	3 økter pr. uke/ 60 min (UT), 45 min (ST)/ 3 år oppfølging	UT 3 års oppfølging: 19 (6,37)***. ST 3 års oppfølging: 14 (4,39)***.	Forbedring oppnådd gjennom langvarig trening, opprettholdt ved tre års oppfølging.
Jonsson et al. (2006) Sverige	4/ 44 år ±7 år/ -/ 87,0 ±10,8 mm.	Intervensjonsstudie. Selvstendig trening. SS (n= 4) én øvelse m/slynge. Belastning: 15 RM i tre serier.	2 ganger pr. dag/ - / 12 uker	Post-test: 51 ±28,9 mm. 52 uker oppfølging: 42 ±27 mm.	Eksentrisk trening kan være effektivt for smerte ↓ av langvarige smerter.

\* (N/Gjennomsnittets alder (standardavvik)/yrke/smerte (målt med VAS 0-100 mm)); \*\* randomisert intervensjonsstudie med en stratifisert kontrollgruppe; \*\*\*median (interquartil range); KA, kontorarbeider; STG, stavgang; SS, spesifikk styrketrening; RPE, Borg skala (6-20); RM, repetisjoner maksimum; ES, effekt størrelse; PST, progressiv spesifikk styrketrening; KST, konstant spesifikk styrketrening; KG, kontrollgruppe; UT, utholdenhetstrening; ST, generell styrketrening. ↓; reduksjon, ↑; økning, →; ingen forandring.

## **4.2 Hovedfunn**

### **4.2.1 Utholdenhetstrening**

Funnene viser en smertereduksjon etter endt treningsintervensjon fra 46 % (Saeterbakken et al., 2017) til 61 % (Ylinen et al., 2003). Samtidig viste 59 % i utholdende-styrketrening en betraktelig eller komplett smertelettelse. Dessuten følte 3 % (tall gjelder treningsintervensjon og kontroll) at smertene hadde blitt verre grunnet treningen (Ylinen et al., 2003). Stavgang viste en lignende reduksjon i smerteintensitet målt umiddelbart før og etter (2- og 24 timer) etter trening, sammenlignet den første treningsperioden (uke 1-5), med den andre (uke 6-10) ( $P=0,257-1,000$ ) (Saeterbakken et al., 2017).

Ved oppfølging 10 uker etter endt intervensjon viste ett studie en videre smertereduksjon på 18 % (Saeterbakken et al., 2017). I motsetning viste studien med oppfølging tre år etter intervensjon ingen statistisk merkbar forandring ( $p=0,72$ ), annet enn at forandringene hadde vært ganske stabile (Ylinen et al., 2007).

Dessuten følte 21 % i én kontrollgruppe betraktlig eller komplett smertelettelse (Ylinen et al., 2003). Sammenligner man kontroll med treningsintervensjon, var reduksjonen signifikant større for treningsintervensjon ( $p<0,001$ ) (Ylinen et al., 2003). Derimot viste en annen kontrollgruppe til ingen endring gjennom intervensjonperioden ( $p=0,742-1,000$ ) (Saeterbakken et al., 2017).

Tre studier omfattet utholdenhetstrening i form av stavgang (Saeterbakken et al., 2017) eller utholdende-styrketrening (Ylinen et al., 2007; Ylinen et al., 2003). Stavgang ble trent med lav til moderat intensitet (12-14 RPE) (Saeterbakken et al., 2017). Likeså ble utholdene-styrketrening trent med relativt lav motstand med flere repetisjoner (15-20), med flere sett (1-3) (Ylinen et al., 2003). Ved utholdene-styrketrening ble nakkemuskelatur trent gjennom to øvelser, skuldre og øvre ekstremitetsmuskelatur gjennom seks øvelser. I tillegg ble det gjort tre øvelser for trunkus og én for nedre ekstremiteter, etterfulgt av uttøying av nakke, skuldre og øvre ekstremiteter (Ylinen et al., 2007; Ylinen et al., 2003). Stavgang treningen ble veiledet av instruktør (Saeterbakken et al., 2017), mens utholdene-styrketrening ble utført på egenhånd (Ylinen et al., 2003).

Tidsmessig varierte treningstiden fra 30 min (Saeterbakken et al., 2017) til 1 time (Ylinen et al., 2003). Mens intervensjonsvarigheten differensierte fra 10 uker (Saeterbakken et al., 2017) til 1 år (Ylinen et al., 2003). Oppfølgingen av studiene varierte fra 10 uker post-intervensjon (Saeterbakken et al., 2017) til 3år (Ylinen et al., 2007).

#### **4.2.2 Styrketrening**

Funnene viser etter endt treningsintervensjon en smertereduksjon på 41 % (Jonsson et al., 2006) til 69 % (Ylinen et al., 2003). Saeterbakken et al. (2017) viste signifikant større smertereduksjon umiddelbart før og etter trening, i den andre treningsperioden (uke 6-10) sammenlignet med den første (uke 1-5) ( $P=0,004-0,035$ ). Li et al. (2017) viste gruppen med progressiv belastning en smertereduksjon på 11 % etter to uker med trening, etter fire uker med trening var reduksjonen på 32 %. For gruppen med konstant motstand var reduksjonen på 5 % etter to uker og 11 % etter fire uker. Samtidig viste ett studie at 73 % av FP oppnådde betraktlig eller komplett smertelettelse, mens 3 % (tall gjelder treningsintervensjon og kontroll) følte smertene hadde blitt verre grunnet treningen (Ylinen et al., 2003).

Ved oppfølging 10-52 uker etter endt treningsintervensjon viste tre intervensjoner en smertereduksjon på 15-20 % (Jonsson et al., 2006; Li et al., 2017). Samtidig viste ett studie en økning av smerte på 18 % (Saeterbakken et al., 2017). Ved oppfølging tre år etter endt intervensjon ble ingen statistisk merkbar forandring funnet ( $p=0,068$ ) annet enn at forandringene hadde holdt seg stabile (Ylinen et al., 2007).

I ett studie, ved å sammenligne trening med kontroll som ervervet 21 % betraktelig eller komplett smertelettelse, viste treningen en signifikant større smertereduksjon ( $p<0,001$ ) (Ylinen et al., 2003). To andre studier viste derimot kontroll ingen signifikante endringer i løpet av intervensjonsperioden ( $p>0,05$ ) (Li et al., 2017; Saeterbakken et al., 2017).

Styrketreningsintervensjonene var enten i form av eksentrisk- (Jonsson et al., 2006), isometrisk- (Li et al., 2017) eller både isometrisk- og dynamisk styrketrening (Saeterbakken et al., 2017; Ylinen et al., 2007; Ylinen et al., 2003). Den isometriske- og dynamiske treningen ble gjennomført med elastisk strikk, mens den eksentriske

treeningen benyttet slynge. Tre studier fokuserte spesifikt på å trene nakke-/skuldermuskulatur (Jonsson et al., 2006; Li et al., 2017; Saeterbakken et al., 2017), der antall øvelser varierte fra 1-5 (Jonsson et al., 2006; Saeterbakken et al., 2017). To andre studier utførte derimot generell styrketrening gjennom 12 styrkeøvelser (Ylinen et al., 2007; Ylinen et al., 2003).

En treningsgruppe trente i intervensjonsperioden med en konstant motstand på 70 % av maksimal styrke målt ved baseline (Li et al., 2017). I motsetning økte motstanden progressivt gjennom treningsperioden for de fire andre styrketreningsgruppene (Jonsson et al., 2006; Li et al., 2017; Saeterbakken et al., 2017; Ylinen et al., 2003). Der motstanden varierte fra 30 %- (Li et al., 2017) til 80 % av maksstyrke (Ylinen et al., 2003). Antall repetisjoner varierte fra åtte (Li et al., 2017) til 20 (Ylinen et al., 2003), mens antall sett varierte fra ett (Jonsson et al., 2006; Li et al., 2017; Ylinen et al., 2003) til tre (Saeterbakken et al., 2017; Ylinen et al., 2003).

Av studiene som oppgir tid per økt differensierte tiden fra 30 - (Saeterbakken et al., 2017) til 45 minutter (Ylinen et al., 2003). Varighet av treningsintervensjonen varierte fra seks uker (Li et al., 2017) til ett år (Ylinen et al., 2003). Med variasjon fra to ukentlige økter (Saeterbakken et al., 2017) til to pr. dag (Jonsson et al., 2006). Oppfølging av studiene differensierte fra 12 uker (Li et al., 2017) til tre år (Ylinen et al., 2007).

#### **4.2.3 Treningsdeltagelse**

Ett studie rapporterte ikke om treningsdeltagelsen til FP (Jonsson et al., 2006), mens et annet studiet rapporterte kun at ingen statistisk signifikant forskjell mellom gruppene ble funnet ( $p > 0.05$ ) (Li et al., 2017). I Saeterbakken et al. (2017) deltok FP på  $>75$  % av treningsøktene. Videre ble treningen i Ylinen et al. (2003) opprettholdt gjennom treningsintervensjonen med en treningsfrekvens ukentlig på  $2,0 \pm 0,8$  for utholdenhetstrening og  $1,7 \pm 0,6$  for styrketreningsgruppen. Ved oppfølgingsstudie ble treningsdeltagelse den siste måneden før oppfølging rapportert. Styrketreningsgruppen sin treningsdeltagelsen varierte fra 17-38 % for de ulike delene av treningsprogrammet, mens for utholdenhetstreninggruppen varierte det fra 25-33 %. Samtidig rapporterte 40 % i styrketreningsgruppen sidestilt med 35 % i utholdenhetstreninggruppen, at de ikke hadde gjennomført noen trening (Ylinen et al., 2007).

Med hensyn til frafall viste ett studie at samtlige FP (av de kvinnlige FP) fullførte treningsintervensjonen. Derimot falt to ifra ved oppfølging ved 1 år (Jonsson et al., 2006). Et annet studie viste til at 91-95 % fullførte treningsintervensjonen (Li et al., 2017). For to studier falt det fra én person fra hver av gruppene (Saeterbakken et al., 2017; Ylinen et al., 2007), mens et annet studie hadde et frafall på 1,7 % (Ylinen et al., 2003).



## 5.0 Diskusjon

Den systematiske gjennomgangen indikerer at spesifikk utholdenhetstrening og spesifikk styrketrening kan redusere smertenivået med 41-69 % hos kvinner med kroniske uspesifikke nakke- og skuldersmerter.

### 5.1 Hovedfunn utholdenhet- versus styrketrening

#### 5.1.1 Endt intervensjon

Resultatene fra utholdenhetstrening viste en smertereduksjon på 46-61 % (Saeterbakken et al., 2017; Ylinen et al., 2003) for styrketrening var smertereduksjon 41-69 % (Jonsson et al., 2006; Li et al., 2017; Saeterbakken et al., 2017; Ylinen et al., 2003). Funnene kan tyde på at det ikke var noen betydelig forskjell om man trente utholdenhet- eller styrketrening for dette utvalget.

En årsak til at utholdenhet- og styrketreningsintervensjonene ervervet lignende smertereduksjon kan være at den fysiologiske adaptasjonen til treningen var relativt lik. Pasienter med kroniske uspesifikke nakke- og skuldersmerter kan i likhet med myalgi pasienter ha en større andel type I muskelfibre og lavere kapillærtetthet, samt redusert oksygentilførsel til den smertefulle muskulaturen (Kadi et al., 1998, s. 191; Lindman et al., 1991, s. 347). Ved trening vil derimot den aktive muskelen sine blodårer med motstand mot blodtilførsel, som respons til lokale kjemiske endringer, slippe av slik at blodtilførselen for å tilfredsstille de metabolske kravene som stilles øker (Shepherd, 1987). Studie har blant annet vist at utholdenhet- og styrketrening har økt kapillærtettheten rundt type I og type IIA muskelfibre (Kadi, Ahlgren, Waling, Sundelin, & Thornell, 2000, s. 257). Økt kapillærtetthet vil i teorien øke kapasiteten til leveransen av oksygen og næringsstoff til rekrutterte muskelfibre (Kadi et al., 2000, s. 257). Videre kan årsaken til smertenereduksjonen være på grunn av endring i miljøet til noisiceptorer. Som følge av at økt sirkulasjon og metabolisme fører til gjenoppbygging av muskelvev, så vel som å styrke andre vev (Ylinen et al., 2005, s. 679).

En annen hypotese er at et redusert energiforbruk i muskelfibre forårsaket kroniske muskelsmerter, gjennom en reduksjon av natrium-kalium-pumpen og adenosintrifosfat, som førte til redusert energifrigjøring i muskelvev (Lindman et al., 1991, s. 347; Ylinen et al., 2005, s. 678). Derimot har både utholdenhet- og styrketrening vist seg å øke natrium-kalium-pumpe konsentrasjonen (Ylinen et al., 2005, s. 678). Samtidig reduserer

begge treningsformene aktiviteten til en andel av transmembranproteiner, som bidrar til en økt oksygen- og næringstilførsel slik at energifrigjøringen øker (Kadi et al., 2000, s. 253). Utholdenhetstrening kan vise seg å være hensiktsmessig da treningen har vist en økning av mitokondriehold, i form av størrelse og antall, i muskulaturen (Holloszy & Coyle, 1984, s. 832). Dette fører til at muskelen øker sin respiratoriske kapasitet, samt nivået av enzymer i mitokondriene, som leder til en forbedret kapasitet til å generere adenosintrifosfat via oksidativ fosforylering ( Holloszy & Booth, 1976, s. 273; Holloszy & Coyle, 1984, s. 832).

Både for utholdenhet- og styrketrening var graden av smerte forholdsvis spredt i de inkluderte studiene, med variasjon fra 27,4- og 87 mm på VAS (Jonsson et al., 2006; Saeterbakken et al., 2017). Likeså varierte smertevarigheten, der det oppgis, i forkant av studiene fra 3,4-9 år (Jonsson et al., 2006; Ylinen et al., 2003). Uavhengig av varigheten til smertene og smertenivået viste den spesifikke treningen en smertereduserende effekt. Imidlertid tyder resultatene på at de som hadde lengst varighet og mest smerter hadde størst smertereduserende effekt. Dette er i tråd med Nikander et al. (2006, s. 2073), der sterkere kroniske nakkesmertene viste en større smertereduksjon som følge av treningen sammenlignet med mildere smerter.

Den opplevde intensiteten ved utholdenhetstrening var lav til moderat, i motsetning til styrketreningen som ble trent med moderat til høy belastning/motstand. Noe som kan tale i favør av intensiv trening, var at styrketrening viste noe større smertereduksjon sammenlignet med utholdenhetstrening. Høyere treningsintensitet er vist å være overlegent i forhold til lavere intensitet for å forbedre maksimalstyrke, som kan være fordelaktig da styrket nakkemuskelatur er funnet å assosieres med reduserte nakkesmerter (Andersen et al., 2011, s. 440; Steib, Schoene, & Pfeifer, 2010, s. 902; Ylinen et al., 2006, s. 11). Videre er det vist at kvinner uten nakkesmerter har sterkere nakkekstensorer sammenlignet med kvinner med kroniske nakkesmerter (Cagnie, Cools, De Loose, Cambier, & Danneels, 2007, s. 1445). Dette kan være en årsak til at spesifikk styrketrening viste noe større smertereduksjon enn utholdenhetstrening, da styrketrening i større grad har til hensikt å styrke muskulaturen. På en annen side viste ett studie signifikant økning i nakkestyrke også for utholdenhetstreninggruppen (Ylinen et al., 2003). Årsaken kan være at utgangsstyrken til flere av FP i studiet til Ylinen et al. (2003) var så lav at det å løfte hodet i de dynamiske fleksjonsøvelsene krevde for dem

en så stor innsats, slik at treningen de utførte nærmest kan anses som styrketrening. Som kan underbygge funnene om at utholdenhet- og styrketrening for dette utvalget gav en lignende smertereduksjon.

#### **5.1.1.1 Treningsmengde**

Treningsintervensjonenes varighet varierte fra seks uker (Li et al., 2017) til ett år (Ylinen et al., 2003). Dersom man sammenligner smertereduksjon med varigheten av treningsintervensjonene, kan det overordnet se ut til at lengre treningsintervensjon gav større smertereduksjon, både for utholdenhet- og styrketrening. Årsaken kan være at en lengere treningsintervensjon vil innebære en større treningsmengde i form av flere treningsøkter. Dette støttes av Nikander et al. (2006, s. 2068) som viste at reduksjonen i smerte korrelerte positivt med mengden spesifikk trening utført.

Hyppigheten til treningsøktene ser ut til å være av betydning for FP sin smertereduksjon for både utholdenhet- og styrketrening. Sammenligner man smertereduksjonen i studiene med treningsfrekvens med tre økter eller mer per uke med studiet med to økter per uke, peker mot at en hyppigere treningsfrekvens gav en større smertereduksjon. Disse funnene kan legitimeres med at et studie har indikert treningsfrekvens som en avgjørende faktor for utviklingen av nakkesmerter. Studiet viste dersom man trente mindre enn tre ganger i uken, var sannsynligheten 1,5 ganger større for å utvikle nakkesmerter (Hush et al., 2009, s. 1535). Samtidig er det demonstrert at for lang hvile mellom hver økt har ført til detrening (Feigenbaum & Pollock, 1997), som kan innebære at smertereduksjonen avtar. Derav ser funnene ut til å peke mot at en hyppigere treningsfrekvens var mer heniktsmessig for smertereduksjon, både for utholdenhet- og styrketrening.

I ett studie trente styrketreningsgruppen 45 minutter per økt sammenlignet med 1 time for utholdenhetsteningen (Ylinen et al., 2003). Mens et annet studie var treningstiden tilsvarende 30 minutter for utholdenhet- og styrketreningsgruppen. Likevel evnet i begge studiene styrketrening en noe større smertereduksjon (Saeterbakken et al., 2017; Ylinen et al., 2003). Dette kan være av viktighet for målgruppen, da det er rapportert at pasienter med kroniske uspesifikke nakkesmerter ikke var villig å regelmessig besøke treningsstudio. Blant annet grunnet tid brukt på reise og/eller tid borte fra familie (Ylinen et al., 2003, s. 2511). Sett i lys av dette kan tid som kreves til trening være en

viktig faktor for at FP skal gjennomføre treningen. Ut i fra disse funnene indikerer det at noe kortere treningstid per økt er tilstrekkelig for styrketrening sammenlignet med utholdenhetstrening, samtidig som FP ervervet noe større smertereduksjon.

### **5.1.2 Under intervensjon**

VAS målinger i løpet av treningsintervensjonen ble foretatt av to studier, omfattende én utholdenhet- og tre styrketreningsgrupper. Utholdenhetstrening viste en jevn gradvis reduksjon av smerteintensitet gjennom treningsperioden (Saeterbakken et al., 2017). I kontrast viste styrketreningstudiene en større smertereduksjonen i siste del av treningsperioden (Li et al., 2017, s. 681; Saeterbakken et al., 2017, s. 933). Dette kan skyldes at smerte i form av muskulørsårhet ofte oppstår ved en ny type aktivitet eller øvelse (Geneen et al., 2017, s. 3). Muskulørsårhet er ofte et resultat av en uvant bevegelse eller belastning der mild muskelsårhet ofte er følt under og umiddelbart etter trening, og kanskje spesielt ved mer intensiv trening som styrketrening. Videre er en mer intens sårhet følt i en dag eller to senere, som kan vare noen uker (Ma, 2010). Dette fenomenet omtales ofte som DOMS («Delayed Onset Muscle Soreness»), der symptomene kan variere fra muskelømheter til invalidiserende smerter (Cheung, Hume, & Maxwell, 2003, s. 145-146). Derimot avtar som regel DOMS effekten etter hvert som man tilpasser seg treningen (Geneen et al., 2017, s. 3). Derav vil smertereduksjonen kunne øke i takt med at de trente med en høyere belastning, samtidig som smertereduksjonen økte i takt med varighet av treningsintervensjonen. Dette kan forklare hvorfor styrketrening hadde en større smertereduksjon i siste del av treningsperioden.

En annen mulig forklaring kan tilegnes fysiologiske årsaker. I begynnelsen av en treningsperiode er det vist at neurale faktorer står for mesteparten av økningen av muskelstyrke (Moritani & deVries, 1979, s. 115). Antageligvis påvirker ikke disse adaptasjonene smerteintensiteten. Derimot blir hypertrofi en mer dominerende faktor etter 3-5 uker (Moritani & deVries, 1979, s. 115), som kan tyde på at hypertrofi i større grad påvirker smerteintensiteten. Disse funnene kan peke mot at utholdenhetstrening er mer fordelaktig med tanke på å få en jevnere smertereduksjon i løpet av treningsperioden, samt en mildere inngang til trening som behandlingsmetode.

### **5.1.3 Oppfølging**

Ved oppfølging 10-52 uker etter treningsintervensjon viste ett studie for utholdenhetstrening, samt tre styrketreningsintervensjoner en videre smertereduksjon på 15-20 % (Jonsson et al., 2006; Li et al., 2017; Saeterbakken et al., 2017). Derimot ble ingen signifikant endring funnet ved tre års oppfølging etter ett års treningsintervensjon, for hverken utholdenhet- eller styrketrening (Ylinen et al., 2007).

En fortsatt smertereduksjon ble funnet i flere av studiene ved oppfølging. Det kan skyldes at det var en kortere oppfølgingsperiode. Følgelig var den smertereduserende effekten av både utholdenhet- og styrketrening «kortsiktig» før den så ut til å ha stabilisert seg ved oppfølging senere enn 52 uker. Videre kan det være at FP opprettholdt treningen i større grad over en kortere periode etter intervensjonen. Dette forsterkes av Ylinen et al. (2007) som fant en redusert treningsdeltagelse ved oppfølging etter tre år. Uansett har man tidligere sett at effekten av trening blir mindre fordelaktig ved oppfølgingen i etterkant av treningsintervensjon (Chiu, Lam, & Hedley, 2005, s. 7). Der mange av de gunstige effektene fra både utholdenhets- og styrketrening vil minske innen to uker hvis treningen reduseres vesentlig, og vil kunne forsvinne innen 2-8 måneder hvis treningen ikke gjenopptas (Brooks, Fahey, & White, 1996, s. 77). Dermed tyder det på at den smertereduserende effekten avtar, dersom treningen ikke opprettholdes ved oppfølging senere.

En annen forklaring til at endringene tilegnet under treningsintervensjon holdt seg stabile ved oppfølging etter tre år, kan være at trening over lengre tid/flere måneder gir en vedvarende effekt på smerteintensiteten. Gjennom at VAS-verdiene viste seg å være lavere ved oppfølgingen enn baseline (Ylinen et al., 2007; Ylinen et al., 2003). Som kan peke mot at trening av nakkemuskulatur ikke trenger å være livslang for å eliminere symptomer på kroniske nakkesmerter. Samtidig tyder det på at treningen bør opprettholdes for å fortsatt tilegne seg en smertereduserende effekt.

### **5.1.4 Treningsdeltagelse**

De inkluderte studiene som rapporterte om treningsdeltagelse viste for utholdenhet- og styrketrening en treningsfrekvens på 1,5- 2 økter ukentlig (Saeterbakken et al., 2017; Ylinen et al., 2003). Et interessant funn var at Ylinen et al. (2003) sin utholdenhetstreningssgruppe trente i gjennomsnitt flere økter i uken (2), enn

styrketreningsgruppen i samme studie (1,7), samt begge intervensjonene i Saeterbakken et al. (2017) (1,5). Samtidig viste styrketreningsgruppen i Ylinen et al. (2003) en noe større smertereduksjon. Det bør tas i betraktning at Ylinen et al. (2003) nyttet dagbøker i loggføring av treningsdeltagelsen, som har vist en tendens til at treningen overestimere med ~10 % (Moseley, 2006, s. 663). Allikevel kan det peke mot at styrketrening gir en noe større smertereduksjon sammenlignet med utholdenhetstrening, selv med en mindre treningsmengde. Derav vil man med styrketrening kunne avsette noe mindre tid til trening, samtidig som man erverver noe større smertereduksjon. Ved oppfølging etter tre år fant man ingen signifikante forskjeller ved grad av smerte mellom utholdenhet- og styrketrening. Samtidig ble en lavere treningsfrekvensen funnet for både utholdenhet- og styrketrening. Disse funnene kan tyde på at effekten til treningsprogrammet ikke var permanent. Likeledes antas resultatet å ikke være som følge av fortsatt regelmessig spesifikk trening, men heller skyldes den tidligere treningsintervensjonen (Ylinen et al., 2007, s. 167-168). En viktig praktisk observasjon kan være at for å få en vedvarende smertereduksjon, er det tilstrekkelig med mellom 1,5-2 økter i uken med spesifikk trening.

## ***5.2 Funn ved utholdenhetstrening***

En årsak til at utholdenhetstrening viste en effektiv smertereduksjon kan være at FP økte den muskulære utholdenheten. Funn fra Ariëns et al. (2001, s. 206) viste at personer med middels eller høy grad av aerob utholdenhet i nakkemuskulatur hadde en redusert risiko for nakkesmerter.

Selv om stavgang differensierte seg fra måten utholdende-styrketrening ble utført på, var det likheter i intensitetsnivået av den lokale muskelutholdenheten (Saeterbakken et al., 2017; Ylinen et al., 2003). Stavgang ble trent med lav til moderat intensitet (12-14 RPE) (Saeterbakken et al., 2017, s. 933). På lignende måte ble utholdende-styrketrening i Ylinen et al. (2003) trent med relativt lav motstand med flere repetisjoner (15-20) og sett (1-3). Dette kan tyde på at utholdenhetstrening, i form av stavgang eller utholdende-styrketrening, begge er treningsformer som vil redusere kroniske uspesifikke nakke-/skuldersmerter.

En viktig faktor for smertereduksjonen med stavgang, antydnet av forfatterne, kan være at treningsøktene ble veiledet av en instruktør som motiverte og korrigerende teknikk

(Saeterbakken et al., 2017, s. 933). Dette kan underbygges med at veiledet trening foreslås som hensiktsmessig for å erverve effekt av treningen (Fennell, Peroutky, & Glickman, 2016, s. 1). Motsatt anslås det at en periode med uveiledet trening kan føre til mindre trening, med en reduksjon i muskulærutholdenhet (Fennell et al., 2016, s. 7). Derimot ble en større smertereduksjon målt ved utholdende-styrketrening sammenlignet med stavgang, selv om FP ikke ble veiledet hver treningsøkt (Ylinen et al., 2003). En årsak kan være at FP i Ylinen et al.(2003) begynte treningsintervensjonen med et 12-dagers opphold på rehabiliteringssenter med formål å innlære øvelsene i treningsprogrammet. Dette kan belyse viktigheten av både veiledet trening og tett oppfølging ved innlæringen av nye øvelser, der i hvert fall en av delene bør vektlegges for å erverve effekt av treningen og smertereduksjon.

## **5.3 Funn ved styrketrening**

### **5.3.1 Treningsmengde**

I fire av studiene økte motstanden progressivt gjennom treningsperioden (Jonsson et al., 2006; Li et al., 2017; Saeterbakken et al., 2017; Ylinen et al., 2003), mens i en studie hadde man også en gruppe med konstant motstand (Li et al., 2017). Sammenligner man resultatene fra progressiv styrketrening med konstant styrketrening, ser smertereduksjonen i hovedsak ut til å være større ved progressiv trening. Dette kan tyde på at det er mer fordelaktig å starte treningen med lavere motstand for deretter å progressivt øke denne. Dette kan være av viktighet for å unngå en økning av smerte, da enkelte symptomatiske FP i ett studie klaget over at treningen startet med for tung motstand, som resulterte i en plutselig og intens smerte (Li et al., 2017, s. 681). Noe som igjen kan hindre FP i å utvikle nok kraft i ubevisst frykt for å skade seg selv. Videre er det vist at mindre muskelmasse rekrutteres dersom motstanden forblir den samme (Ploutz, Tesch, Biro, & Dudley, 1994, s. 1675). Dette kan tyde på at det å ha en progresjon i motstanden er nødvendig for maksimal muskelfiberrekruttering, som følgelig øker muskelhypertrofi og -styrke (Kraemer & Ratamess, 2004, s. 683). Som assosieres med en redusert smerteintensitet (Berg, Berggren, & Tesch, 1994, s. 663).

Antall øvelser for nakke-/skuldermuskulatur varierte fra én (Jonsson et al., 2006) til åtte øvelser (Ylinen et al., 2003). Samtidig som antall sett utført varierte fra ett (Jonsson et al., 2006; Li et al., 2017; Ylinen et al., 2003) til tre (Saeterbakken et al., 2017; Ylinen et al., 2003). Vanligvis vil et økt treningsvolum kunne gi økt muskelstyrke og –tverrsnitt

(Correa et al., 2014, s. 66), sådan viste samtlige studier, uavhengig av antall sett, en betydelig smertereduksjon. En forklaring til at FP ervervet smertereduksjon med ett lavt treningsvolum kan være at FP var relativt utrente, hvor det er vist tilstrekkelig med ett sett for å tilegne seg styrkefremgang, som igjen har vist å lede til smertereduksjon (Fröhlich, Emrich, & Schmidtbleicher, 2010, s. 168).

### **5.3.2 Oppfølging**

Ved oppfølging 10-52 uker etter intervensjon viste tre styrketreningsgrupper en videre smertereduksjon på 15-20 % (Jonsson et al., 2006; Li et al., 2017). For Li et al. (2017) var utfallet signifikant bedre i styrketreningsgruppene sammenlignet med kontroll. Funnene kan tyde på at styrketrening gir en vedvarende effekt etter treningsintervensjon i en periode på 10-52 uker, eller det kan skyldes at FP i større grad opprettholdt treningen i en kortere periode etter intervensjonen. I kontrast fant ett studie en smerteøkning på 18 % ved 10 uker oppfølging (Saeterbakken et al., 2017). Det kan være at FP opphørte treningen slik at av effekten avtok, og heller pekte imot å reverseres. Eller så kan det forklares med at effekten og smertereduksjonen tilegnet ved styrketrening avtok ettersom treningsintervensjonen var forholdsvis kort. På en annen side var smertenivået for FP gjennomsnittlig mildere enn de andre studiene ved baseline, samtidig som smertereduksjonen ervervet var mindre sammenlignet med de andre studiene. Dette kan tyde på at pasienter med mildere smerter i større grad bør opprettholde treningen for å få en vedvarende effekt, alternativt er risikoen for tilbakefall høyere for personer med mildere smerter sidestilt med personer med sterkere smerter.

## **5.4 Kvalitet av inkluderte studier**

For å vurdere kvaliteten til de inkluderte studiene ble «The Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Intervention» sitt anbefalte verktøy nyttet. Et domene-baserte evalueringsskjema der hvert enkelt studie ble vurdert for åtte ulike elementer, med lav-, høy- eller uklar risiko for bias (Higgins et al., 2017, s. 26). Denne oppgaven har ingen oppsummert totalrisiko for bias, med den hensikt at det innebærer en vektning av de ulike elementene som er vanskelig å rettferdiggjøre (Higgins et al., 2017, s. 6).



### 5.4.1 Design og metode

To studier var av RCT design vurdert som «høy-kvalitetsstudier», samtidig nyttet de «intention-to-treat-analysis» (Li et al., 2017; Ylinen et al., 2003), derav er disse studiene mer sannsynlig å være troverdige funn. Samtidig var tre studier ikke-RCT (Jonsson et al., 2006; Saeterbakken et al., 2017; Ylinen et al., 2007), der funnene må tolkes med forsiktighet grunnet risiko for bias og konfunderende faktorer i større grad kan ha påvirket resultatene (Reeves, Deeks, Higgins, & Wells, 2011, s. 1).

En metodologisk defekt var at trening som intervensjon ikke er mulig å blinde FP eller terapeuter (Bertozzi et al., 2013, s. 1032). Risikoen for bias kan således ha vært noe lavere for studiene med kontrollgruppe, som på lignende måte som treningsintervensjonen fikk oppmersomhet, derimot var de ikke blindet fra selve treningsintervensjonene. Derav er det uklart om dette kunne introdusere til risiko for bias.

### 5.4.2 Frafall

De inkluderte studiene viste til et frafall i løpet av treningsintervensjonen mellom 0-9 % (Jonsson et al., 2006; Li et al., 2017; Saeterbakken et al., 2017; Ylinen et al., 2003). Videre så ikke årsakene til frafallene ut å kunne knyttes til treningsintervensjonene. En oversiktsartikkel over 133 helserelaterte RCT, viste til at 23 % av FP falt i fra intervensjonene (Toerien et al., 2009, s. 5). Sett i lys av dette virker det å være naturlig å kunne regne med frafall fra studier. Imidlertid er det ingen spesifikt nivå av frafall ved treningsintervensjon der frafalls relatert bias blir anerkjent som et problem (Dumville, Torgerson, & Hewitt, 2006, s. 969). Er frafallet 5 % eller lavere er det vanligvis av liten bekymring. Om frafallet er over 20 % kan risikoen for bias være av større betydning. Likeså kan et frafall mellom 5 og -20% fortsatt være en kilde til bias (Dumville et al., 2006, s. 969).

Ut i fra informasjon tilgjengelig i de inkluderte studiene fullførte en stor andel treningsintervensjonen. Videre ser det ikke ut til at årsakene til frafallene skyldes treningsregimene. Dette er av viktighet, da det kan tyde på at spesifikk trening er akseptabelt, og usannsynlig å forårsake skade hos personer med kroniske smerter, hvorav mange tidligere fryktet at treningen kunne øke smertene ytterligere (Geneen et al., 2017, s. 3).

### **5.4.3 Målemetode**

Siden smerte er en subjektivt opplevd følelse finnes det ingen gode objektive målemetode for smerteintensiteten. Derav vil resultatene i VAS kunne påvirkes av følelser, og forbigående forverret smerte under eller umiddelbart etter trening (Li et al., 2017, s. 681). Således vil Hawthorne-effekten være aktuell. I helselitteraturen refereres det hyppig til en ikke-spesifikk effekt, forårsaket av deltagelse til studie heller enn de spesifikke tiltakene satt i verk, ofte sammenlignet med en placebo-effekt (Wickström & Bendix, 2000, s. 363). Hawthorne-effekten kan ha påvirket evalueringen i de inkluderte studiene, da effekten er mest tydelig når det primære evalueringskriteriet er subjektivt (Berthelot, Le Goff, & Maugars, 2011, s. 335). I denne oppgaven kan det at FP ble observert av test-personell ha påvirket måten symptomene ble uttrykt på. I kliniske studier kan effekten gi en markant reduksjon i smerteintensitet, som et resultat av den optimistiske atmosfæren og FP sitt ønske om å tilfredsstille etterforskerne. Alternativt forsøkte FP å møte oppfattet forventning til etterforsker ved å spørre hvor på linjen de skulle markere (Berthelot et al., 2011, s. 335).

## ***5.5 Styrker og begrensninger med denne studien***

### **5.5.1 Styrker**

Det finnes en mengde informasjon om ulike behandlingsmetoder av kroniske uspesifikke nakke- og skuldersmerter, som gjør det vanskelig for klinikere å holde seg oppdatert på all informasjonen (Walker, Hernandez, & Kattan, 2008, s. 431). Denne oppgaven oppsummerer foreliggende informasjon om effekten av spesifikk utholdenhet- og spesifikk styrketrening, for kroniske uspesifikke nakke- og skuldersmerter hos kvinner. I tillegg har denne studien en styrke ved at den har sammenfattet klinisk relevant effekt av både utholdenhet- og styrketreningsintervensjon. Samtidig har det vært en kostnad- og ressursbesparende studie, i motsetning til om studien skulle vært gjennomført i form av type intervensjonsstudie. Studiet kan også ha bidratt til å redusere implisitt forskningsbias gjennom brede søkestrategier, forhåndsdefinerte søkestrenger og ensartede inklusjon- og eksklusjonskriterier (Mallett, Hagen-Zanker, Slater, & Duvendack, 2012, s. 447). Samtidig har konklusjonen i denne oppgaven den potensielle fordelen av å være basert på de fleste, om ikke alle eksisterende funn fra relevante studier (Bartolucci & Hillegass, 2010, s. 32).

### **5.5.2 Begrensninger**

Begrensninger som kan ha påvirket kvaliteten til funnene kan være at oppgaven er begrenset til forskning som allerede er gjort og at det forelå et begrenset antall studier. En annen begrensning kan være å kombinere FP med nakkesmerter og skuldersmerter i samme studiet, da lidelser i skulderene skiller seg fra nakkesmerter (Ylinen et al., 2003, s. 2514).

Videre ble vurderingene av risiko for bias kun utført av én person. «The Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Intervention» anbefaler at minimum to personer, uavhengig utfører risiko for bias vurderingene. Der prosessen for å løse eventuelle uoverenstemmelser defineres på forhånd, samtidig er det ønskelig at de som vurderer risikoen for bias består av en person som er «ekspert» på innhold, og en metodolog. Samt sørge for at alle har en tilstrekkelig forståelse av de relevante metodologiske problemene (Higgins et al., 2017, s. 7). Derimot var dette en selvstendig masteroppgave, hvor dette kravet ikke var mulig å oppfylle. Samtidig er vurderingene gjort med utgangspunkt i en subjektiv forståelse av hvert enkelt domene av forfatteren.

Som i enhver annen litteraturstudie er det potensielt bias i utvelgelsen av relevante studier (Gross et al., 2016, s. 32). I denne oppgaven vil blant annet studier skrevet på andre språk enn de inkluderte, ekskluderes. I tillegg kan det være at databasene jeg har nyttet meg av ikke har/har kun et fåtall indeksert ikke-engelskspråklig artikler. Siden jeg ikke har gjennomført noen søk i ikke-engelske databaser, kan det være språkbias i denne oppgaven (Gross et al., 2016, s. 32).

### **5.6 Implikasjoner**

Både utholdenhet- og styrketrening viste seg å redusere smertenivået for kroniske uspesifikke nakke- og skuldersmerter blant kvinner. Ved å kombinere resultatene i denne systematiske litteraturstudien viste utholdenhetstrening en smertereduksjon på VAS mellom 11,9 – 35 mm fra baseline til post intervensjon. Prosentvis tilsvarte dette en nedgang på 46-61 %. For styrketrening var reduksjonen på 15,3 – 40 mm, som prosentvis tilsvarte en reduksjon på 41-69 %.

Disse tallene viser seg å være av klinisk relevans, da minimum klinisk signifikante endring i smertereduksjon og VAS er funnet å være mellom 9-10 mm eller >18 mm,

alternativt >23 % (Kelly, 1998, s. 1086; Powell, Kelly, & Williams, 2001, s. 28; Todd & Funk, 1996, s. 142). Dersom endringene er mindre enn dette, selv om statistisk signifikante verdier, anses de å ha liten klinisk betydning (Kelly, 1998, s. 1086; Powell et al., 2001, s. 28; Todd & Funk, 1996, s. 142).

Trening som en del av behandling av kronisk smerter er fordelaktig da det kan tilpasses den enkelte. I tillegg er det et tiltak pasienten på egenhånd kan gjøre for å hjelpe seg selv (Geneen et al., 2017, s. 4). Videre assosieres trening minimalt med bivirkninger, der ingen av de inkluderte studiene tydet på at det var noen kontraindikasjoner å ta hensyn til. I motsetning til for eksempel interaksjoner med medisiner og potensiale for misbruk ved farmasøytiske og kirurgiske inngrep (Geneen et al., 2017, s. 4). Funnene i denne oppgaven viser i tillegg at personer med langvarige kroniske smerter kan evne smertereduksjon som følge av spesifikk trening. Dette er av betydning da det tidligere er hevdet at smerter med lengere varighet har vist seg som vanskeligere å behandle (Jonsson et al., 2006, s. 79). Således viste treningsintervensjoner sammenlignet med kontroll et større redusert inntak av smertestillende, redusert antall besøk til ulike terapeutiskebehandlinger, samtidig som FP trakk seg fra venteliste for operasjon. Dessuten viste FP ved oppfølging særdeles lavt antall sykemeldte/-fraværsgener som følge av nakkesmerter det foregående året (Jonsson et al., 2006, s. 79; Ylinen et al., 2007, s. 168; Ylinen et al., 2003, s. 2513).

Avslutningsvis kan det se ut til at to økter ukentlig med spesifikk trening av nakke- og skuldermuskulatur er tilstrekkelig for å redusere smertenivået.

## 6.0 Konklusjon

Funnene til de inkluderte studiene viste at spesifikk trening i form av utholdenhet- eller styrketrening kan redusere kroniske uspesifikke nakke-/skuldersmerter med 41-69 %.

For videre forskning anbefales RCT design som kan gi mer troverdige, eventuelt styrke funnene. Således kunne det vært hensiktsmessig å undersøke enten mild-, moderat- eller høy grad av smerte. Samtidig kunne det vært av interesse å undersøke eventuelt hvor liten treningsmengde som er nødvendig for å evne smertereduksjon for dette utvalget.

## 7.0 Referanser

- Aagestad, C., Gravseth, H. M., Johannessen, H. A., Tynes, T., Løvseth, E. K., & Aasnæss, S. (2015). *Faktabok om arbeidsmiljø og helse 2015 - status og utviklingstrekk*. (1502-0932). Hentet fra [file:///C:/Users/131227/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/OCO5EK8J/NOA\\_Faktabok\\_Web\\_liten.pdf](file:///C:/Users/131227/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/OCO5EK8J/NOA_Faktabok_Web_liten.pdf).
- Achieve Health. (2016). Exercises to Avoid With Neck and Shoulder Pain. fra <http://www.achievehealth.ca/exercises-avoid-neck-shoulder-pain/>
- ACSM. (2013). *ACSM Information On: Resistance Training for Health and Fitness* [Brosjyre]. USA: The American College of Sports Medicine
- Andersen, L. L. (2013). Ask the Experts: Chronic neck pain: risk factors, consequences and solutions. *Pain Management*, 3(4), 263-268. doi: 10.2217/pmt.13.28
- Andersen, L. L., Kjær, M., Sjøgaard, K., Hansen, L., Kryger, A. I., & Sjøgaard, G. (2008). Effect of two contrasting types of physical exercise on chronic neck muscle pain. *Arthritis Care & Research*, 59(1), 84-91. doi: 10.1002/art.23256
- Andersen, L. L., Saervoll, C. A., Mortensen, O. S., Poulsen, O. M., Hannerz, H., & Zebis, M. K. (2011). Effectiveness of small daily amounts of progressive resistance training for frequent neck/shoulder pain: Randomised controlled trial. *PAIN®*, 152(2), 440-446. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pain.2010.11.016>
- Ariëns, G., Bongers, P., Douwes, M., Miedema, M., Hoogendoorn, W., van der Wal, G., . . . van Mechelen, W. (2001). Are neck flexion, neck rotation, and sitting at work risk factors for neck pain? Results of a prospective cohort study. *Occupational and environmental medicine*, 58(3), 200-207. doi: 10.1136/oem.58.3.200
- Bahr, R. (Red.). (2015). *Aktivitetshåndboken : fysisk aktivitet i forebygging og behandling* (3. utg. [i.e. 3. oppl.] ed.). Bergen: Fagbokforl.
- Bandy, W. D., Lovelace-Chandler, V., & McKittrick-Bandy, B. (1990). Adaptation of skeletal muscle to resistance training. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 12(6), 248-255. doi: 10.2519/jospt.1990.12.6.248
- Bartolucci, A. A., & Hillegass, W. B. (2010). Overview, strengths, and limitations of systematic reviews and meta-analyses *Evidence-based practice: Toward optimizing clinical outcomes* (s. 17-33): Springer.
- Bengtsson, A. (2002). The muscle in fibromyalgia. *Rheumatology*, 41(7), 721-724. doi: 10.1093/rheumatology/41.7.721
- Benjamin, C. (2015). Rotator cuff muscles. fra <https://medlineplus.gov/ency/imagepages/19622.htm>
- Berg, H. E., Berggren, G., & Tesch, P. A. (1994). Dynamic neck strength training effect on pain and function. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 75(6), 661-665. doi: 10.1016/0003-9993(94)90189-9
- Berthelot, J.-M., Le Goff, B., & Maugars, Y. (2011). The Hawthorne effect: Stronger than the placebo effect? , 78, 335-336. doi: 10.1016/j.jbspin.2011.06.001
- Bertozi, L., Gardenghi, I., Turoni, F., Villafañe, J. H., Capra, F., Guccione, A. A., & Pillastrini, P. (2013). Effect of Therapeutic Exercise on Pain and Disability in the Management of Chronic Nonspecific Neck Pain: Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *Physical Therapy*, 93(8), 1026-1036. doi: 10.2522/ptj.20120412
- Binder, A. I. (2007). Cervical spondylosis and neck pain. *BMJ : British Medical Journal*, 334(7592), 527-531. doi: 10.1136/bmj.39127.608299.80

- Bjelle, A., Hagberg, M., & Michaelson, G. (1981). Occupational and individual factors in acute shoulder-neck disorders among industrial workers. *British Journal of Industrial Medicine*, 38(4), 356-363. doi: 10.1136/oem.38.4.356
- Bogduk, N., & McGuirk, B. (2006). *Management of acute and chronic neck pain : an evidence-based approach*. Edinburgh: Elsevier.
- Bozkurt, M., & Acar, H. I. (2017). Clinical anatomy of the shoulder : an atlas
- Braut, G. S. (2018). Bias i forskning. *Store norske leksikon* fra [https://snl.no/bias\\_i\\_forskning](https://snl.no/bias_i_forskning)
- Breivik, H., Borchgrevink, P. C., Allen, S. M., Rosseland, L., Romundstad, L., Hals, E., . . . Stubhaug, A. (2008). Assessment of pain. *Br. J. Anaesth.*, 101(1), 17-24. doi: 10.1093/bja/aen103
- Brooks, G., Fahey, T., & White, T. (1996). Physiologic responses and long-term adaptations to exercise. I U.S. Department of Health and Human Services (Red.), *Exercise physiology: human bioenergetics and its applications*. 2nd ed. Mountain View (CA): Mayfield Publishing Co (s. 61-80). Pittsburgh: DIANE Publishing.
- Cagnie, B., Cools, A., De Loose, V., Cambier, D., & Danneels, L. (2007). Differences in Isometric Neck Muscle Strength Between Healthy Controls and Women With Chronic Neck Pain: The Use of a Reliable Measurement. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(11), 1441-1445. doi: 10.1016/j.apmr.2007.06.776
- Cagnie, B., Danneels, L., Van Tiggelen, D., De Loose, V., & Cambier, D. (2007). Individual and work related risk factors for neck pain among office workers: a cross sectional study. *European Spine Journal*, 16(5), 679-686. doi: 10.1007/s00586-006-0269-7
- Carlsson, A. M. (1983). Assessment of chronic pain. I. Aspects of the reliability and validity of the visual analogue scale. *Pain*, 16(1), 87-101. doi: [https://doi.org/10.1016/0304-3959\(83\)90088-X](https://doi.org/10.1016/0304-3959(83)90088-X)
- Casey, G. (2014). Understanding chronic pain. *Nursing New Zealand (Wellington, N.Z. : 1995)*, 20(9), 20-24.
- CENTRAL. (Ukjent ). Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL). fra <http://www.cochranelibrary.com/about/central-landing-page.html>
- Chandler, J., Higgins, J., Deeks, J., Davenport, C., & Clarke, M. (2017). Chapter 1: Introduction. I J. Higgins, R. Churchill, J. Chandler & M. S. Cumpston (Red.), *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 5.2.0 (updated June 2017)* (s. 1-10): Cochrane.
- Cheung, K., Hume, P. A., & Maxwell, L. (2003). Delayed onset muscle soreness. *Sports Medicine*, 33(2), 145-164. doi: 10.2165/00007256-200333020-00005
- Chiu, T. W. T., Lam, J. T.-H., & Hedley, J. A. (2005). A Randomized Controlled Trial on the Efficacy of Exercise for Patients With Chronic Neck Pain. *Spine*, 30(1), 1-7. doi: 10.1097/01.brs.0000149082.68262.b1
- Christophersen, O. A., & Haug, A. (2005). MEDISIN OG VITENSKAP-Tema: Smerte-Om sukker, melkesyre og smerte. *Tidsskrift for den Norske Laegeforening*, 125(20), 2811-2811.
- Cohen, S. P. (2015). Epidemiology, Diagnosis, and Treatment of Neck Pain. *Mayo Clinic Proceedings*, 90(2), 284-299. doi: 10.1016/j.mayocp.2014.09.008
- Correa, C. S., Teixeira, B. C., Bittencourt, A., Lemos, L., Marques, N. R., Radaelli, R., . . . Pinto, R. S. (2014). Effects of high and low volume of strength training on muscle strength, muscle volume and lipid profile in postmenopausal women.

- Journal of Exercise Science & Fitness*, 12(2), 62-67. doi:  
<https://doi.org/10.1016/j.jesf.2014.07.001>
- Côté, P., Cassidy, J. D., Carroll, L. J., & Kristman, V. (2004). The annual incidence and course of neck pain in the general population: a population-based cohort study. *Pain*, 112(3), 267-273. doi: 10.1016/j.pain.2004.09.004
- Deschamps, M., Band, P. R., & Coldman, A. J. (1988). Assessment of adult cancer pain: shortcomings of current methods. *Pain*, 32(2), 133-139. doi:  
[https://doi.org/10.1016/0304-3959\(88\)90061-9](https://doi.org/10.1016/0304-3959(88)90061-9)
- Dumville, J. C., Torgerson, D. J., & Hewitt, C. E. (2006). Reporting attrition in randomised controlled trials. *BMJ : British Medical Journal*, 332(7547), 969-971.
- Egger, M., Davey-Smith, G., & Altman, D. (2008). *Systematic reviews in health care: meta-analysis in context*: John Wiley & Sons.
- Farquhar-Smith, W. P. (2007). Anatomy, physiology and pharmacology of pain. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, 9(1), 3-7. doi:  
 10.1016/j.mpaic.2007.10.011
- Feigenbaum, M. S., & Pollock, M. L. (1997). Strength Training. *The Physician and Sportsmedicine*, 25(2), 44-64. doi: 10.3810/psm.1997.02.1137
- Fennell, C., Peroutky, K., & Glickman, E. (2016). Effects of Supervised Training Compared to Unsupervised Training on Physical Activity, Muscular Endurance, and Cardiovascular Parameters. *MOJ Orthop Rheumatol*, 5(4), 1-7.
- Ferrari, R., & Russell, A. S. (2003). Neck pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 17(1), 57-70. doi: 10.1016/S1521-6942(02)00097-9
- Fleck, S. J., & Kraemer, W. J. (2014). *Designing resistance training programs* (4th ed. utg.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Folkehelseinstituttet. (2015). *Fakta om kroniske smerter* Hentet fra  
<https://www.fhi.no/fp/smerter/kroniske-smerter---faktaark-med-hel/>.
- Foreningen for Kroniske Smertepasienter. (2009). *Faktablad: Kroniske smerter i Norge*. Hentet fra  
[http://kroniskesmerter.no/forskning/content\\_3/textwithimage\\_bd53673b-7b02-4bff-8976-08db6dacaec9/1359302218431/faktablad\\_fks.pdf](http://kroniskesmerter.no/forskning/content_3/textwithimage_bd53673b-7b02-4bff-8976-08db6dacaec9/1359302218431/faktablad_fks.pdf)
- Frampton, C. L., & Hughes-Webb, P. (2011). The Measurement of Pain. *Clinical Oncology*, 23(6), 381-386. doi: 10.1016/j.clon.2011.04.008
- Freburger, J. K., Carey, T. S., Holmes, G. M., Wallace, A. S., Castel, L. D., Darter, J. D., & Jackman, A. M. (2009). Exercise prescription for chronic back or neck pain: Who prescribes it? who gets it? What is prescribed? *Arthritis Care & Research*, 61(2), 192-200. doi: 10.1002/art.24234
- Fröhlich, M., Emrich, E., & Schmidtbleicher, D. (2010). Outcome Effects of Single-Set Versus Multiple-Set Training—An Advanced Replication Study. *Research in Sports Medicine*, 18(3), 157-175. doi: 10.1080/15438620903321045
- Furlan, A. D., Malmivaara, A., Chou, R., Maher, C. G., Deyo, R., Schoene, M., . . . van Tulder, M. (2015). 2015 Updated Method Guideline for Systematic Reviews in the Cochrane Back and Neck Group. *SPINE*, 40(21), 1660-1673. doi:  
 10.1097/BRS.0000000000001061
- Geneen, L., Moore, R., Clarke, C., Martin, D., Colvin, L., & Smith, B. (2017). Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews *Cochrane Database Syst Rev*. (Vol. 2017, s. 1-75): The Cochrane Collaboration.
- Gould, D., Kelly, D., Goldstone, L., & Gammon, J. (2001). Examining the validity of pressure ulcer risk assessment scales: developing and using illustrated patient



- simulations to collect the data<sup>[1]</sup> INFORMATION POINT : Visual Analogue Scale. *Journal of Clinical Nursing*, 10(5), 697-706. doi: 10.1046/j.1365-2702.2001.00525.x
- Greene, S. A. (2010). Chronic Pain: Pathophysiology and Treatment Implications. *Topics in Companion Animal Medicine*, 25(1), 5-9. doi: <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2009.10.009>
- Gross, A. R., Paquin, J. P., Dupont, G., Blanchette, S., Lalonde, P., Cristie, T., . . . Bronfort, G. (2016). Exercises for mechanical neck disorders: A Cochrane review update. *Manual Therapy*, 24(2016), 25-45. doi: 10.1016/j.math.2016.04.005
- Hagberg, M., Harms-Ringdahl, K., Nisell, R., & Hjelm, E. W. (2000). Rehabilitation of neck-shoulder pain in women industrial workers: A randomized trial comparing isometric shoulder endurance training with isometric shoulder strength training. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81(8), 1051-1058. doi: 10.1053/apmr.2000.7582
- Hass, C. J., Feigenbaum, M. S., & Franklin, B. A. (2001). Prescription of resistance training for healthy populations. *Sports Medicine*, 31(14), 953-964. doi: 10.2165/00007256-200131140-00001
- Hassel, B. (2009). Smerte. *Store norske leksikon* fra <https://snl.no/smerte>
- Helsebiblioteket. (2016). *PICO*. Hentet 07.02, 2018, fra <http://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/sporsmalsformulering/pico>
- Herbison, G. J., Jaweed, M. M., & Ditunno, J. F. (1982). Muscle fiber types. *Arch Phys Med Rehabil*, 63(5), 227-230.
- Hidalgo, B., Hall, T., Bossert, J., Dugeny, A., Cagnie, B., & Pitance, L. (2017). The efficacy of manual therapy and exercise for treating non-specific neck pain: A systematic review. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 30(6), 1149-1169. doi: 10.3233/BMR-169615
- Higgins, J. P. T., Churchill, R., Chandler, J., & Cumpston, M. S. (2017). Chapter 8: Assessing risk of bias in included studies. I J. P. T. Higgins, D. G. Altman & J. A. C. Sterne (Red.), *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 5.2.0 (updated June 2017)* (s. 1-73). [www.training.cochrane.org/handbook](http://www.training.cochrane.org/handbook).: Cochrane.
- Hoffman, M. (2018). Picture of the Shoulder. fra <https://www.webmd.com/pain-management/picture-of-the-shoulder#1>
- Holck, P. (2015). Sene. *Store medisinske leksikon* fra <https://sml.snl.no/sene>
- Holloszy, J., & Booth, F. (1976). Biochemical Adaptations to Endurance Exercise in Muscle. *Annual Review of Physiology*, 38(1), 273-291. doi: 10.1146/annurev.ph.38.030176.001421
- Holloszy, J. O., & Coyle, E. F. (1984). Adaptations of skeletal muscle to endurance exercise and their metabolic consequences. *Journal of applied physiology: Respiratory, environmental and exercise physiology*, 56(4), 831-838. doi: 10.1152/jappl.1984.56.4.831
- Hoy, D. G., Protani, M., De, R., & Buchbinder, R. (2011). The epidemiology of neck pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 24(6), 783-792. doi: 10.1016/j.berh.2011.01.019
- Hudspith, M. (2016). Anatomy, physiology and pharmacology of pain. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, 17(9), 425-430. doi: 10.1016/j.mpaic.2016.06.003
- Hush, J., Michaleff, Z., Maher, C., & Refshauge, K. (2009). Individual, physical and psychological risk factors for neck pain in Australian office workers: a 1-year

- longitudinal study. *European Spine Journal*, 18(10), 1532-1540. doi: 10.1007/s00586-009-1011-z
- Huskisson, E. (1974). Measurement of pain. *The Lancet*, 304(7889), 1127-1131. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(74\)90884-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(74)90884-8)
- Hägg, G. (2000). Human muscle fibre abnormalities related to occupational load. *European journal of applied physiology*, 83(2-3), 159-165. doi: 10.1007/s004210000274
- Ihlebak, C., Brage, S., Natvig, B., & Bruusgaard, D. (2010). Forekomst av muskel og skjelettlidelser i Norge. *Tidsskrift for den Norske legeforening*, 130(23), 2365-2368. doi: 10.4045/tidsskr.09.0802
- Johnson, B. (2012). Chronic Pain. I S. Loue & M. Sajatovic (Red.), *Encyclopedia of Immigrant Health* (s. 439-442). New York: Springer.
- Jones, A., & Carter, H. (2000). The Effect of Endurance Training on Parameters of Aerobic Fitness. *Sports Medicine*, 29(6), 373-386. doi: 10.2165/00007256-200029060-00001
- Jonsson, P., Wahlström, P., Ohberg, L., & Alfredson, H. (2006). Eccentric training in chronic painful impingement syndrome of the shoulder: results of a pilot study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal Of The ESSKA*, 14(1), 76-81.
- Kadi, F., Ahlgren, C., Waling, K., Sundelin, G., & Thornell, L. E. (2000). The effects of different training programs on the trapezius muscle of women with work-related neck and shoulder myalgia. *Acta Neuropathologica*, 100(3), 253-258. doi: 10.1007/s004019900174
- Kadi, F., Waling, K., Ahlgren, C., Sundelin, G., Holmner, S., Butler-Browne, G. S., & Thornell, L.-E. (1998). Pathological mechanisms implicated in localized female trapezius myalgia. *Pain*, 78(3), 191-196. doi: [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(98\)00126-2](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(98)00126-2)
- Kelly, A. M. (1998). Does the clinically significant difference in visual analog scale pain scores vary with gender, age, or cause of pain? *Academic Emergency Medicine*, 5(11), 1086-1090. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.1998.tb02667.x>
- Kenney, W. L., Costill, D. L., & Wilmore, J. H. (2012). *Physiology of sport and exercise* (5th ed. utg.). Champaign, Ill: Human Kinetics.
- Kotecki, J. (2016). *Physical Activity & Health*. Burlington: Jones & Bartlett Learning.
- Kraemer, J. W., & Ratamess, A. N. (2004). Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(4), 674-688. doi: 10.1249/01.MSS.0000121945.36635.61
- Kunnskapsenteret. (2013). Slik oppsummerer vi forskning : håndbok for Nasjonalt kunnskapsenter for helsetjenesten Hentet fra [https://www.fhi.no/globalassets/kss/filer/filer/verktoy/2015\\_handbok\\_slik\\_oppsommerer\\_vi\\_forskning.pdf](https://www.fhi.no/globalassets/kss/filer/filer/verktoy/2015_handbok_slik_oppsommerer_vi_forskning.pdf)
- Lansinger, B., Carlsson, J. Y., Kreuter, M., & Taft, C. (2013). Health-related quality of life in persons with long-term neck pain after treatment with qigong and exercise therapy respectively. *European Journal of Physiotherapy*, 15(3), 111-117. doi: 10.3109/21679169.2013.805816
- Larsson, B., Sjøgaard, K., & Rosendal, L. (2007). Work related neck-shoulder pain: a review on magnitude, risk factors, biochemical characteristics, clinical picture and preventive interventions. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 21(3), 447-463. doi: <https://doi.org/10.1016/j.berh.2007.02.015>

- Larsson, R., Öberg, P. Å., & Larsson, S.-E. (1999). Changes of trapezius muscle blood flow and electromyography in chronic neck pain due to trapezius myalgia. *Pain*, 79(1), 45-50. doi: 10.1016/S0161-4754(00)90194-5
- Larsson, S. E., Bengtsson, A., Bodegård, L., Henriksson, K. G., & Larsson, J. (1988). Muscle changes in work-related chronic myalgia. *Acta Orthopaedica*, 59(5), 552-556. doi: 10.3109/17453678809148783
- Lefebvre, C., Manheimer, E., & Glanville, J. (2011). Chapter 6: Searching for studies II. Higgins & J. Thomas (Red.), *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (s. 1-46). Cochrane Training: The Cochrane Collaboration
- Li, X., Lin, C., Liu, C., Ke, S., Wan, Q., Luo, H., . . . Wu, S. (2017). Comparison of the effectiveness of resistance training in women with chronic computer-related neck pain: a randomized controlled study. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 90(7), 673-683. doi: 10.1007/s00420-017-1230-2
- Lindman, R., Hagberg, M., Ängqvist, K.-A., Söderlund, K., Hultman, E., & Thornell, L.-E. (1991). Changes in Muscle Morphology in Chronic Trapezius Myalgia. *Scandinavian Journal Of Work, Environment & Health*, 17(5), 347-355. doi: 10.5271/sjweh.1693
- Lærum, E., Brage, S., Ihlebæk, C., Johnsen, K., Natvig, B., & Aas, E. (2014 ). *Et muskel- og skjelettrengskap. Forekomst og kostnader knyttet til skader, sykdommer og plager i muskel- og skjelettsystemet.* (MST-rapport 1/2013). Hentet fra [file:///C:/Users/131227/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/OCO5EK8J/rapport\\_mussp\\_online.pdf](file:///C:/Users/131227/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/OCO5EK8J/rapport_mussp_online.pdf).
- Ma, Y.-t. (2010). *Biomedical Acupuncture for Sports and Trauma Rehabilitation E-Book: Dry Needling Techniques*: Elsevier Health Sciences.
- Mallett, R., Hagen-Zanker, J., Slater, R., & Duvendack, M. (2012). The benefits and challenges of using systematic reviews in international development research. *Journal of development effectiveness*, 4(3), 445-455. doi: <https://doi.org/10.1080/19439342.2012.711342>
- Malt, U. (2017). VAS. *Store Medisinske Leksikon*. fra <https://sml.snl.no/VAS>
- Manchikanti, L., Singh, V., Datta, S., Cohen, S. P., & Hirsch, J. A. (2009). Comprehensive review of epidemiology, scope, and impact of spinal pain. *Pain physician*, 12(4), 35-70. doi: <http://www.painphysicianjournal.com/current/pdf?article=MTI0Mw%3D%3D&journal=50>
- Martel, G., Roth, S., Ivey, F., Lemmer, J., Tracy, B., Hurlbut, D., . . . Rogers, M. (2006). Age and sex affect human muscle fibre adaptations to heavy-resistance strength training. *Experimental physiology*, 91(2), 457-464. doi: <https://doi.org/10.1113/expphysiol.2005.032771>
- Masuda, K., Kano, Y., Nakano, H., Inaki, M., & Katasuta, S. (1998). Adaptions of myoglobin in rat skeletal muscles to endurance running training *Japanese Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*, 47(5), 561-571. doi: <https://doi.org/10.7600/jspfsm1949.47.561>
- Merskey, H., & Bogduk, N. (1994). Classification of chronic pain : descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms
- Michalsen, A., Traiteur, H., Lüdtke, R., Brunnhuber, S., Meier, L., Jeitler, M., . . . Kessler, C. (2012). Yoga for Chronic Neck Pain: A Pilot Randomized Controlled Clinical Trial. *Journal of Pain*, 13(11), 1122-1130. doi: 10.1016/j.jpain.2012.08.004

- Miller, J., Gross, A., D'Sylva, J., Burnie, S. J., Goldsmith, C. H., Graham, N., . . . Hoving, J. L. (2010). Manual therapy and exercise for neck pain: A systematic review. *Manual Therapy, 15*(4), 334-354. doi: <https://doi.org/10.1016/j.math.2010.02.007>
- Mior, S. (2001). Exercise in the Treatment of Chronic Pain. *The Clinical Journal of Pain, 17*(4 Suppl), 77-85. doi: 10.1097/00002508-200112001-00016
- Mitchell, C., Adebajo, A., Hay, E., & Carr, A. (2005). Shoulder pain: diagnosis and management in primary care. *Br. Med. J., 331*, 1124-1128. doi: 10.1136/bmj.331.7525.1124
- Moffett, J., & McLean, S. (2006). The role of physiotherapy in the management of non-specific back pain and neck pain. *Rheumatology, 45*(4), 371-378. doi: 10.1093/rheumatology/kei242
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2010). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *International Journal of Surgery, 8*(5), 336-341. doi: 10.1016/j.ijsu.2010.02.007
- Morici, G., Gruttad'Auria, C. I., Baiamonte, P., Mazzuca, E., Castrogiovanni, A., & Bonsignore, M. R. (2016). Endurance training: is it bad for you? *Breathe, 12*(2), 140-147. doi: 10.1183/20734735.007016
- Moritani, T., & deVries, H. A. (1979). Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. *Am J Phys Med, 58*(3), 115-130.
- Moseley, G. (2006). Do training diaries affect and reflect adherence to home programs? *Arthritis Care & Research, 55*(4), 662-664. doi: <https://doi.org/10.1002/art.22086>
- Murphy, R. J., & Carr, A. J. (2010). Shoulder pain. *BMJ clinical evidence, 2010*(7), 1-33.
- Murray, M., Lange, B., Sogaard, K., & Sjogaard, G. (2017). Self-administered physical exercise training as treatment of neck and shoulder pain among military helicopter pilots and crew: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders, 18*(1), 1-11. doi: 10.1186/s12891-017-1507-3
- Nikander, R., Mälkiä, E., Parkkari, J., Heinonen, A., Starck, H., & Ylinen, J. (2006). Dose-response relationship of specific training to reduce chronic neck pain and disability. [Randomized Controlled Trial; Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Medicine and science in sports and exercise, 38*(12), 2068-2074. doi: 10.1249/01.mss.0000229105.16274.4b
- Norsk Helseinformatikk. (2016). Nevropatisk smerte. fra <https://nhi.no/sykdommer/hjernenesystem/nerveskader/nevropatisk-smerte/?page=all>
- Norske Spørreundersøkelser. (2016). Variabel Sp64a: Smerter i nakken/skuldre Hentet 28.11.2017, fra [http://nsddata.nsd.uib.no/webview/index.jsp?v=2&+target=&submode=variable&study=http%3A%2F%2F129.177.90.161%3A80%2Fobj%2FfStudy%2FNSD2467&language=no&gs=9&variable=http%3A%2F%2F129.177.90.161%3A80%2Fobj%2FfVariable%2FNSD2467\\_V368&mode=documentation&top=yes](http://nsddata.nsd.uib.no/webview/index.jsp?v=2&+target=&submode=variable&study=http%3A%2F%2F129.177.90.161%3A80%2Fobj%2FfStudy%2FNSD2467&language=no&gs=9&variable=http%3A%2F%2F129.177.90.161%3A80%2Fobj%2FfVariable%2FNSD2467_V368&mode=documentation&top=yes)
- Nygaard, Ø. P., Rø, M., Andersen, T. I., & Zwart, J.-A. (2010). Nakkesmerter med og uten nerverotsaffeksjon. *Tidsskrift for Den norske legeförening, 130*(22), 2252-2255. doi: 10.4045/tidsskr.09.1285
- O'Leary, S., Falla, D., Hodges, P. W., Jull, G., & Vicenzino, B. (2007). Specific therapeutic exercise of the neck induces immediate local hypoalgesia. *The Journal Of Pain: Official Journal Of The American Pain Society, 8*(11), 832-839.

- Ploutz, L., Tesch, P., Biro, R., & Dudley, G. (1994). Effect of resistance training on muscle use during exercise. *Journal of Applied Physiology*, 76(4), 1675-1681. doi: <https://doi.org/10.1152/jappl.1994.76.4.1675>
- Pollock, M. L. (1973). The Quantification of Endurance Training Programs. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 1(1), 155-188.
- Powell, C. V., Kelly, A.-M., & Williams, A. (2001). Determining the minimum clinically significant difference in visual analog pain score for children. *Annals of emergency medicine*, 37(1), 28-31. doi: 10.1067/mem.2001.111517
- Randlø, A., Manniche, C., Kryger, P., Jordan, A., & Holm, B. (1998). Intensive dynamic training for females with chronic neck/shoulder pain. A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 12(3), 200-210. doi: 10.1191/026921598666881319
- Reeves, B., C., Deeks, J., Higgins, J., & Wells, G., A. (2011). Chapter 13: Including non-randomized studies. I J. Higgins & S. Green (Red.), *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. Version 5.1.0* (s. 1-34). [www.cochrane-handbook.org](http://www.cochrane-handbook.org). : The Cochrane Collaboration.
- Russo, C. R. (2009). The effects of exercise on bone. Basic concepts and implications for the prevention of fractures. *Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism*, 6(3), 223-228.
- Saeterbakken, A. H., Nordengen, S., Andersen, V., & Fimland, M. S. (2017). Nordic walking and specific strength training for neck- and shoulder pain in office workers: a pilot-study. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 53(6), 928-935. doi: 10.23736/S1973-9087.17.04623-8
- Shah, M., Shivaswamy, S., Jain, S., & Tambwekar, S. (2012). A clinical comparison of pain perception and extent of area anesthetized by Wand ® and a traditional syringe. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 16(2), 207-212. doi: 10.4103/0972-124X.99263
- Shepherd, T. J. (1987). Circulatory response to exercise in health. *Circulation*, 76 Suppl VI, Abstrakt
- Shmerling, R. H. (2011). *Neck and Shoulder Pain*. Boston: Harvard Medical School.
- Siivola, M. S., Levoska, M. S., Latvala, M. K., Hoskio, M. E., Vanharanta, M. H., & Keinänen-Kiukaanniemi, M. S. (2004). Predictive Factors for Neck and Shoulder Pain: A Longitudinal Study in Young Adults. *Spine*, 29(15), 1662-1669. doi: 10.1097/01.BRS.0000133644.29390.43
- Skoglund, L., Josephson, M., Wahlstedt, K., Lampa, E., & Norbäck, D. (2011). Qigong training and effects on stress, neck-shoulder pain and life quality in a computerised office environment. *Complementary therapies in clinical practice*, 17(1), 54-57. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2010.09.003>
- Smedley, J., Inskip, H., Trevelyan, F., Buckle, P., Cooper, C., & Coggon, D. (2003). Risk factors for incident neck and shoulder pain in hospital nurses. *Occupational and Environmental Medicine*, 60(11), 864-870. doi: 10.1136/oem.60.11.864
- Spurway, N., & Wackerhage, H. (2006). *Genetics and Molecular Biology of Muscle Adaptation*: Churchill Livingstone/Elsevier.
- Staff, A. (2015). Bias. *De nasjonale Forskningsetiske Komiteene fra* <https://www.etikkom.no/FBIB/Temaer/Spesielle-problemomrader/Bias/#Typer>
- Steib, S., Schoene, D., & Pfeifer, K. (2010). Dose-Response Relationship of Resistance Training in Older Adults: A Meta-Analysis. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(5), 902-914. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181c34465
- Steinsbekk, A., Adams, J., Sibbritt, D., Jacobsen, G., & Johnsen, R. (2007). The profiles of adults who consult alternative health practitioners and/or general

- practitioners. *Scandinavian Journal of Primary Health Care*, 25(2), 86-92. doi: 10.1080/02813430701267439
- Stone, A. A., Schneider, E. S., Broderick, E. J., & Schwartz, E. J. (2014). Single-day Pain Assessments as Clinical Outcomes: Not So Fast. *The Clinical Journal of Pain*, 30(9), 739-743. doi: 10.1097/AJP.0000000000000030
- Straker, L. M., Smith, A. J., Bear, N., O'Sullivan, P. B., & de Klerk, N. H. (2011). Neck/shoulder pain, habitual spinal posture and computer use in adolescents: the importance of gender. *Ergonomics*, 54(6), 539-546. doi: 10.1080/00140139.2011.576777
- Swezey, R. (1996). Chronic neck pain. *Rheumatic Disease Clinics*, 22(3), 411-438. doi: https://doi.org/10.1016/S0889-857X(05)70280-5
- Thing, L. F., & Ottesen, L. S. (2013). *Metoder i idrætsforskning*. København: Munksgaard.
- Todd, K. H., & Funk, J. P. (1996). The minimum clinically important difference in physician–assigned visual analog pain scores. *Academic Emergency Medicine*, 3(2), 142-146. doi: https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.1996.tb03402.x
- Toerien, M., Brookes, S. T., Metcalfe, C., de Salis, I., Tomlin, Z., Peters, T. J., . . . Donovan, J. L. (2009). A review of reporting of participant recruitment and retention in RCTs in six major journals. [journal article]. *Trials*, 10(1), 1-12. doi: 10.1186/1745-6215-10-52
- Treede, R., Rief, W., Barke, A., Aziz, Q., Bennett, M., Benoliel, R., . . . Wang, S. (2015). A classification of chronic pain for ICD-11. *Pain*, 156(6), 1003-1007. doi: 10.1097/j.pain.0000000000000160
- Tsakitzidis, G., Remmen, R., Dankaerts, W., & Van Royen, P. (2013). Non-specific neck pain and evidence-based practice. *European Scientific Journal, ESJ*, 9(3), 1-19.
- Verhagen, A., Karelis, C., Bierma-Zeinstra, S., Burdorf, L., Feleus, A., Dahaghin, S., . . . Koes, B. (2009). Ergonomic and physiotherapeutic interventions for treating work-related complaints of the arm, neck or shoulder in adults (Withdrawn Paper, 2009, art. no. CD003471). *Cochrane Database Syst Rev.*, 2017(3), 1-48. doi: 10.1002/14651858.CD003471.pub4
- Viljanen, M., Malmivaara, A., Uitti, J., Rinne, M., Palmroos, P., & Laippala, P. (2003). Effectiveness of dynamic muscle training, relaxation training, or ordinary activity for chronic neck pain: randomised controlled trial. *Bmj*, 327(7413), 475-480. doi: https://doi.org/10.1136/bmj.327.7413.475
- Visser, B., & van Dieën, J. H. (2006). Pathophysiology of upper extremity muscle disorders. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 16(1), 1-16. doi: 10.1016/j.jelekin.2005.06.005
- von Trott, P., Wiedemann, A. M., Lüdtke, R., Reishauer, A., Willich, S. N., & Witt, C. M. (2009). Qigong and exercise therapy for elderly patients with chronic neck pain (QIBANE): a randomized controlled study. *The Journal Of Pain: Official Journal Of The American Pain Society*, 10(5), 501-508. doi: 10.1016/j.jpain.2008.11.004
- Walker, E., Hernandez, A., & Kattan, M. (2008). Meta-analysis: Its strengths and limitations. *Cleveland Clinic journal of medicine*, 75(6), 431-439.
- Wickström, G., & Bendix, T. (2000). The "Hawthorne effect" - what did the original Hawthorne studies actually show? [journal article]. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 26(4), 363-367. doi: 10.5271/sjweh.555

- Williamson, A., & Hoggart, B. (2005). Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *Journal of Clinical Nursing, 14*(7), 798-804. doi: 10.1111/j.1365-2702.2005.01121.x
- Woo, J. S., Derleth, C., Stratton, J. R., & Levy, W. C. (2006). The Influence of Age, Gender, and Training on Exercise Efficiency. *Journal of the American College of Cardiology, 47*(5), 1049-1057. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2005.09.066>
- Yang, H., Haldeman, S., Nakata, A., Choi, B., Delp, L., & Baker, D. (2015). Work-Related Risk Factors for Neck Pain in the US Working Population. *Spine, 40*(3), 184-192. doi: 10.1097/BRS.0000000000000700
- Ylinen, J., Häkkinen, A., Nykänen, M., Kautiainen, H., & Takala, E. P. (2007). Neck muscle training in the treatment of chronic neck pain: a three-year follow-up study. *Europa Medicophysica, 43*(2), 161-169.
- Ylinen, J., Häkkinen, H. A., Takala, J. E.-P., Nykänen, J. M., Kautiainen, A. H., Mälkiä, H. E., . . . Airaksinen, V. P. O. (2006). Effects of neck muscle training in women with chronic neck pain: One-year follow-up study. *Journal of Strength and Conditioning Research, 20*(1), 6-13. doi: 10.1519/R-17274.1
- Ylinen, J., Kautiainen, H., Wiren, K., & Hakkinen, A. (2007). Stretching exercises vs manual therapy in treatment of chronic neck pain: A randomized, controlled cross-over trial. *Journal of Rehabilitation Medicine, 39*(2), 126-132.
- Ylinen, J., Takala, E., Kautiainen, H., Nykänen, M., Häkkinen, A., Pohjolainen, T., . . . Airaksinen, O. (2005). Effect of long-term neck muscle training on pressure pain threshold: a randomized controlled trial. *European journal of pain 9*(6), 673-681. Hentet fra <http://onlinelibrary.wiley.com/o/cochrane/clcentral/articles/663/CN-00552663/frame.html> doi:10.1016/j.ejpain.2005.01.001
- Ylinen, J., Takala, E., Nykanen, M., Hakkinen, A., Malkia, E., Pohjolainen, T., . . . Airaksinen, O. (2003). Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women - A randomized controlled trial. *JAMA-J. Am. Med. Assoc., 289*(19), 2509-2516. doi: 10.1001/jama.289.19.2509

## **Tabelloversikt**

**Tabell 1.** PICO-skjema.

**Tabell 2.** Viser det fullverdige søket i de tre databasene, samt hvilken tidsperiode søket dekker og antall treff.

**Tabell 3.** Viser en mulig tilnærming til sammendrag av risikoen for bias for hvert viktige utfall (på tvers av domener) innenfor og på tvers av studier.

**Tabell 4.** Viser et sammendrag av: Utvalg, intervensjon, varighet, resultat og konklusjon til de inkluderte studiene.



## **Figuroversikt**

**Figur 1.** Viser et anatomisk bilde av nakken.

**Figur 2.** Viser et anatomisk bilde av skulderleddet.

**Figur 3.** Viser et eksempel på hvordan ulike nivåer av smerte kan klassifiseres på VAS.

**Figur 4.** PRISMA flow chartet viser en informativ oversikt over fire faser i arbeidet med denne litteraturstudien.

**Figur 5.** Viser totaloversikten for risiko for bias i de inkluderte artiklene.

# Vedlegg

## Vedlegg 1: Rasjone for risikovurdering av bias

<b>Tilfeldig sekvensgenerering:</b> Seleksjons bias (bias ved tildeling til intervensjon) grunnet utilstrekkelig generering av en randomisert sekvens.	
Kriterier for å vurdere «lav risiko» for bias.	Forskerne beskriver en tilfeldig komponent i sekvensgenerering prosessen som: <ul style="list-style-type: none"><li>• Henviser til en tilfeldig talltabell</li><li>• Bruk av tilfeldig tallgenerator for datamaskiner.</li><li>• Myntkasting</li><li>• Blanding av kort eller konvolutter</li><li>• Terningkast</li><li>• Loddtrekning</li><li>• Minimering*</li></ul> * Minimering kan implementeres uten et tilfeldig element, og dette er ansett å være ekvivalent med å være tilfeldig.
Kriterier for å vurdere «høy risiko» for bias.	Forskerne beskriver en ikke tilfeldig komponent i sekvensgenerering prosessen. Vanligvis vil beskrivelsen innebære noen systematisk, ikke-tilfeldig tilnærming, for eksempel: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sekvens generert av ulike eller lik fødselsdato.</li><li>• Sekvens generert av noen regel basert på sykehus- eller klinikknummer.</li></ul> Andre ikke-tilfeldige tilnærminger hender mye sjeldnere enn de systematiske tilnærmingene nevnt her, og pleier å være åpenbare. De involverer vanligvis en bedømmelse eller en ikke-tilfeldig kategorisering av deltagere, for eksempel: <ul style="list-style-type: none"><li>• Tildeling ved vurdering av klinikerens.</li><li>• Tildeling av deltagernes preferanse</li><li>• Allokering basert på resultatene av en laboratorietest, eller en rekke tester.</li><li>• Allokering ved hjelp av intervensjon.</li></ul>
Kriterier for å vurdere «klar risiko» for bias.	Utilstrekkelig informasjon om sekvensgenereringsprosessen tilgjengelig for å tillate en vurdering av «lav risiko» eller «høy risiko».

<b>Skjult gruppeinndeling:</b> Seleksjons bias (bias i tildeling til intervensjon) grunnet utilstrekkelig hemmelighold av tildelinger før tildeling.	
Kriterier for å vurdere «lav risiko» for bias.	Deltagere og forskere som registrerte deltagere kunne ikke forutse tildeling grunnet en av følgende, eller en lignende metode ble brukt til å skjule allokering: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sentral allokering (inkludert telefon, nettbasert, apotekstyrt randomisering)</li><li>• Sekvensielt nummererte medikament beholdere av identisk utseende.</li><li>• Sekvensielt nummererte, ugjennomsiktige, forseglede konvolutter</li></ul>
Kriterier for å vurdere «høy risiko» for bias.	Deltagere eller forskere som registrerte deltagere kan muligens forutse oppdrag, og dermed innføre seleksjonsbias, på grunn av allokering basert på: <ul style="list-style-type: none"><li>• Bruk av en åpen tilfeldig allokeringsplan (for eksempel en liste over tilfeldige tall)</li><li>• Bruk av tildelingskonvolutter uten egnede beskyttelsestiltak (for eksempel hvis konvolutter var uforseglet, ikke-ugjennomsiktig eller ikke sekvensielt nummerert).</li><li>• Veksling eller rotasjon.</li><li>• Fødselsdato.</li><li>• Saksnummer</li><li>• Enhver annen eksplisitt utslørt prosedyre.</li></ul>
Kriterier for å vurdere «klar risiko» for bias.	Utilstrekkelig informasjon tilgjengelig for å tillate en vurdering av «lav risiko» eller «høy risiko». Dette er vanligvis tilfellet dersom skjultmetoden ikke beskrives eller ikke beskrives i tilstrekkelig detalj for å tillate en bestemt vurdering – for eksempel hvis bruken av tildelingskonvolutter ble beskrevet, men det er fortsatt uklart om konvoluttene ble sekvensielt nummerert, ugjennomsiktig og forseglet.
<b>Blinding av deltagere og personell:</b> Utførelses bias på grunn av kunnskap om tildelte tiltak av deltakerne og personell under studien.	
Kriterier for å vurdere «lav risiko» for bias.	Ett av følgende: <ul style="list-style-type: none"><li>• Ingen blinding eller ufullstendig blinding, men forfatter av litteraturstudie bedømmer at utfallet ikke vil være påvirket av manglende blinding</li><li>• Blinding av deltagere og nøkkelpersonell sikret, og usannsynlig at den blindingen kan ha blitt brutt.</li></ul>
Kriterier for å vurdere «høy risiko» for bias.	Ett av følgende: <ul style="list-style-type: none"><li>• Ingen blinding eller ufullstendig blinding, og utfallet var sannsynligvis påvirket av manglende blinding.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blinding av sentrale deltagere og personell forsøkt, men sannsynlig at blinding kan ha blitt brutt, og resultatene var sannsynlig å bli påvirket av mangel på blinding.</li> </ul>
Kriterier for å vurdere «uklar risiko» for bias.	<p>Ett av følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilstrekkelig informasjon tilgjengelig for å tillate en vurdering av «lav risiko» eller «høy risiko».</li> <li>• Studien adresserte ikke dette utfallet.</li> </ul>

<b>Blinding av utfallsvurdering:</b> Gjenkjennelses bias grunnet kjennskap til de tildelte intervensjonene av utfallsevaluere	
Kriterier for å vurdere «lav risiko» for bias.	<p>Ett av følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingen blinding av resultatevaluering, men litteraturstudieforfatterne dømmer at utfallsmålet ikke sannsynligvis vil bli påvirket av manglende blinding.</li> <li>• Blinding av resultatevaluering sikret, og usannsynlig at blindingen kan ha blitt brutt.</li> </ul>
Kriterier for å vurdere «høy risiko» for bias.	<p>Ett av følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingen blinding av resultatevalueringen, og utfallsmålet var sannsynligvis påvirket av manglende blinding.</li> <li>• Blinding av utfallsvurdering, men sannsynligvis påvirket av manglende blinding.</li> </ul>
Kriterier for å vurdere «uklar risiko» for bias.	<p>Ett av følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilstrekkelig informasjon tilgjengelig for å tillate en vurdering av «lav risiko» eller «høy risiko».</li> <li>• Studien ikke adressert dette resultatet.</li> </ul>

<b>Ufullstendig utfallsdata:</b> Frafalls bias på grunn av mengde, art eller håndtering av ufullstendige utfallsdata.	
Kriterier for å vurdere «lav risiko» for bias.	<p>Ett av følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingen manglende utfallsdata</li> <li>• Årsaker til manglende utfallsdata som er usannsynlig å være relatert til sanne utfallet (overlevelsesdata, sensurering usannsynlig å innføre bias).</li> <li>• Manglende utfallsdata balansert i tall på tvers av intervensjonsgrupper, med tilsvarende grunn til manglende data på tvers av grupper.</li> <li>• For dikotom utfallsdata er andelen manglende utfall i forhold til den observerte hendelsesrisikoen ikke nok til å hatt en klinisk relevant innvirkning på intervensjonsvirkningsestimaten.</li> <li>• For kontinuerlig utfallsdata er trolig effektstørrelsen (differansen i gjennomsnitt eller standardiserte forskjeller i gjennomsnitt) blant manglende resultater ikke nok til å hatt en klinisk relevant innvirkning på den observerte effektstørrelsen.</li> <li>• Manglende data har blitt beregnet ved hjelp av hensiktsmessige metoder.</li> </ul>
Kriterier for å vurdere «høy risiko» for bias.	<p>Ett av følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Årsaken til manglende utfallsdata er sannsynligvis relatert til sann utfall, med enten ubalanse i antall eller grunner for manglende data på tvers av intervensjonsgrupper.</li> <li>• For dikotom utfallsdata, er andelen manglende utfall i forhold til den observerte hendelsesrisikoen nok til å ha en klinisk relevant bias innvirkning på intervensjonseffekt estimaten.</li> <li>• For kontinuerlig utfallsdata er trolig effektstørrelsen (differansen i gjennomsnitt eller standardiserte forskjeller i gjennomsnitt) blant manglende resultater nok til å kunne ha en klinisk relevant bias innvirkning på den observerte effektstørrelsen.</li> <li>• «Behandlede» analyse gjort med betydelig avgang fra intervensjonen mottatt fra den som ble tildelt ved randomisering.</li> <li>• Potensielt upassende bruk av enkel imputering.</li> </ul>
Kriterier for å vurdere «uklar risiko» for bias.	<p>Enten en av følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mangelfull rapportering av frafall/eksklusjon for å tillate en vurdering av «lav risiko» eller «høy risiko», for eksempel antall randomiserte ikke oppgitt, ingen grunn for manglende data gitt</li> <li>• Studien adresserte ikke dette resultatet</li> </ul>

<b>Selektiv rapportering:</b> Rapporterende bias på grunn av selektiv utfallsrapportering.	
Kriterier for å vurdere «lav risiko» for bias.	<p>Enten følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studieprotokollen er tilgjengelig, og alle studienes forhåndsdefinerte (primær og sekundær) utfall som er av interesse for litteraturstudien, er rapportert på forhåndsdefinert måte.</li> <li>• Studieprotokollen er ikke tilgjengelig, men det er klart at de publiserte rapportene inkluderer alle forventede utfall, inkludert de som var forhåndsdefinert (overbevisende tekst av denne art kan være uvanlig)</li> </ul>

Kriterier for å vurdere «høy risiko» for bias.	<p>Ett av følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ikke alle studienes forutbestemte primære utfall er rapportert.</li> <li>• En eller flere primær utfall har blitt rapportert ved å bruke målinger, analysemetoder eller undergrupper av dataene (for eksempel subskalaer) som ikke var forutbestemt.</li> <li>• En eller flere rapporterte primær utfall ble ikke forhåndsdefinert (med mindre det er gitt tydelig begrunnelse for rapporteringen, for eksempel en uventet uønskede effekt).</li> <li>• En eller flere utfall av interesse i litteraturstudie, har blitt rapportert ufullstendig, slik at de ikke kan legges inn i en meta-analyse.</li> <li>• Studiet mislyktes å inkludere resultater for et sentralt utfall som forventes å ha blitt rapportert for en slik studie</li> </ul>
Kriterier for å vurdere «uklar risiko» for bias.	Utilstrekkelig informasjon tilgjengelig for å tillate en vurdering av «lav risiko» eller «høy risiko». Det er sannsynlig at flertallet av studiene vil falle inn i denne kategorien.

<b>Andre bias:</b> Bias grunnet problemer ikke dekket i de andre bias kategoriene.	
Kriterier for å vurdere «lav risiko» for bias.	Studien virker til å være fri for andre kilder til bias.
Kriterier for å vurdere «høy risiko» for bias.	<p>Det er i det minste en viktig risiko for bias. For eksempel, studie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hadde en potensiell kilde relatert til det spesifikke studiedesignet nyttet.</li> <li>• Har blitt hevdet å være uredelig.</li> <li>• Hatt noen andre problemer</li> </ul>
Kriterier for å vurdere «uklar risiko» for bias.	<p>Det kan være en risiko for bias, men det er enten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilstrekkelig informasjon til å bedømme om en viktig risiko for bias eksisterer.</li> <li>• Utilstrekkelig rasjonale eller bevis, at et identifisert problem vil introdusere bias.</li> </ul>

## Vedlegg 2: Ekskluderte studier og grunnlag til eksklusjon

Forfatter:	Tittel:	Grunnlag for eksklusjon:
Karić-Skrijelj, et al. (2008).	Assessment of active exercises in cervical pain syndrome.	Kun abstrakt å finne på engelsk, fulltekst artikkel på bosnisk.
Rendant, et al. (2011)	Qigong Versus Exercise Versus No Therapy for Patients With Chronic Neck Pain: A Randomized Controlled Trial	Ingen separert data for kjønnene.
Akhter, et al. (2014).	Role of manual therapy with exercise regime versus exercise regime alone in the management of non-specific chronic neck pain.	Ingen kontrollgruppe, én treningsgruppe og én treningsgruppe som også mottok manuell terapi.  Ikke separert data for kvinner og menn.
Celenay, et al. (2014).	The effects of exercise and mobilization applications on pain and respiratory functions in patients with chronic neck pain.	Konferanse abstrakt.
Celenay, et al. (2015).	Cervical and scapulothoracic stabilization exercises with and without connective tissue massage for chronic mechanical neck pain: A prospective, randomized controlled trial.	Ingen kontrollgruppe, én treningsgruppe og én treningsgruppe som i tillegg til treningen mottok bindevevs massasje. Ingen separert data for kjønnene.
Bhuvan, et al. (2013).	Effect of deep cervical flexor training vs. conventional isometric training on forward head posture, pain, neck disability index in dentists suffering from chronic neck pain.	To treningsgrupper, ingen kontroll. Der den ene gruppen trente cranicervical flexion, mens den andre trente konvensjonell isometrisk trening. Ingen separert data for kvinner og menn
Durmus, et al. (2015).	Effectiveness of specifically adopted exercise programs on clinical parameters in patients with chronic neck pain and fibromyalgia syndrome.	Konferanse abstrakt.
Falla, et al. (2012).	The change in deep cervical flexor activity after training is associated with the degree of pain reduction in patients with chronic neck pain.	A single-group design. Ingen kontroll. Undersøkte grad av aktivering opp mot smerteintensitet.
Khan, et al. (2014).	The effectiveness of isometric exercises as compared to general exercises in the management of chronic non-specific neck pain.	To treningsintervensjonsgrupper, men ingen kontroll.  Ikke separert data for kjønn.
Kilinc, et al. (2014).	Immediate effects of mobilization on pain and deep cervical muscle endurance in mechanical chronic neck pain.	Konferanse abstrakt.
Lansinger, et al. (2013).	Health-related quality of life in persons with long-term neck pain after treatment with qigong and exercise therapy respectively.	Sammenlignet qigong og trening, ingen kontrollgruppe for å se effekt av behandling.  Ingen separert data for kjønn.
Lauche, et al. (2017).	Does Postural Awareness Contribute to Exercise-Induced Improvements in Neck Pain Intensity? A Secondary Analysis of a Randomized Controlled Trial Evaluating Tai Chi and Neck Exercises.	Ingen kontrollgruppe, to grupper: Tai Chi og konvensjonell treningsgruppe. Der ingen separert data for kjønn i utfallsmål.
Murphy, et al. (2010).	The Effect of Spinal Manipulation on the Efficacy of a Rehabilitation Protocol for Patients With Chronic Neck Pain: A Pilot Study.	Mangel på kontrollgruppe. Ingen separert data for kjønn i resultat.

<b>Noormohammadpour, et al. (2017).</b>	A concise rehabilitation protocol for sub-acute and chronic non-specific neck pain.	Deltagere med mer enn 6 uker uspesifikke nakkesmerter. Tøyeøvelser, deretter utførte de styrkeøvelser. Kvasi-eksperimentell studie.
<b>Peterson, et al. (2015).</b>	The effect of 3 different exercise approaches on neck muscle endurance, kinesiophobia, exercise compliance, and patient satisfaction in chronic whiplash.	Kronisk whiplash, ikke uspesifikke nakkesmerter.
<b>Traistaru, et al. (2016).</b>	Self-management in chronic neck pain caused by congenital cervical vertebra block: A randomized clinical trial.	Konferanse abstrakt
<b>Treleaven, et al. (2016).</b>	Balance, dizziness and proprioception in patients with chronic whiplash associated disorders complaining of dizziness: A prospective randomized study comparing three exercise programs.	Whiplash assosierte skader grad 2-3.
<b>Ylinen, et al. (2003).</b>	Both endurance training and strenght training reduced disability and pain in chronic non-specific neck pain in women.	Dette er et abstrakt med kommentar fra studien; "Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial." Ylinen, et al. (2003).
<b>Ylinen, et al. (2005).</b>	Effect of long-term neck muscle training on pressure pain threshold: a randomized controlled trial.	Samme datasett som i artikkelen Ylinen, J., et al. (2003) Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial, her var trykksmerteterskel målt.
<b>Nikander, et al. (2006).</b>	Dose-response relationship of specific training to reduce chronic neck pain and disability.	Nytter samme data som i studiet til Ylinen, J., et al. (2003) Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial, men undersøkte dose-respons forholdet.
<b>O'Leary, et al. (2007).</b>	Specific therapeutic exercise of the neck induces immediate local hypoalgesia.	Ingen kontrollgruppe. Kun målinger før/etter én enkelt treningsøkt.
<b>Andersen, et al. (2008).</b>	Effect of two contrasting types of physical exercise on chronic neck muscle pain.	Deltagere hadde kroniske nakkesmerter, basert på en klinisk diagnose av trapezius myalgia. Under inklusjonkriteriene, har de deltagende smerte eller ubehag >30 dager.
<b>Wiedemann, et al. (2008).</b>	Developing a qigong intervention and an exercise therapy for elderly patients with chronic neck pain and the study protocol.	Studieprotokoll, ingen data for effekt av trening.
<b>Trott, et al. (2009).</b>	Qigong and exercise therapy for elderly patients with chronic neck pain (QIBANE): a randomized controlled study.	Samme type intervensjonsbehandling som artikkelen: Wiedemann, et al. (2008), ikke intervensjon jeg ønsker å undersøke.
<b>Østerås, et al. (2010).</b>	High-dosage medical exercise therapy in patients with long-term subacromial shoulder pain: a randomized controlled trial.	2 treningsgrupper, én med stor treningsdose og en med lav treningsdose. Ingen kontroll. Ingen separert data for kjønn.
<b>Demirciotlu, et al. (2011).</b>	The comparison of the effectiveness of manual therapy and physical therapy in patients with neck pain.	Konferanse abstrakt
<b>Arami, et al. (2012).</b>	The effect of two exercise therapy programs (proprioceptive and endurance training) to treat patients with chronic non-specific neck pain.	Fulltekst kun på arabisk.

<b>Cramer, et al. (2013).</b>	Randomized-controlled trial comparing yoga and home-based exercise for chronic neck pain.	Ingen ren kontrollgruppe, bare sammenlignet to treningsgrupper. Heller ingen separert data for kjønn.
<b>Durmus &amp; Kuru, (2013).</b>	Aerobic exercises and neck school program for the treatment of patients with chronic neck pain: a randomized single-blind controlled clinical trial	Konferanse abstrakt
<b>Beltran-Alacreu, et al. (2015)</b>	Manual Therapy, Therapeutic Patient Education, and Therapeutic Exercise, an Effective Multimodal Treatment of Nonspecific Chronic Neck Pain: a Randomized Controlled Trial.	Kontrollgruppe mottok ulike manuellterapi teknikker. Ingen separerte utfallsdata for kjønn.
<b>Landen, et al. (2015).</b>	Factors associated with symptom reduction following different exercise interventions in chronic whiplash associated disorders. A randomized clinical trial.	Konferanse abstrakt.
<b>Ludvigsson, et al. (2015).</b>	The effect of neck-specific exercise with, or without a behavioral approach, on pain, disability, and self-efficacy in chronic whiplash-associated disorders: a randomized clinical trial.	Inklusjon, grad 2/3 av whiplash assosiert skade, med whiplash som årsak til nakkesmertene.
<b>Treleaven, et al. (2015).</b>	Balance, dizziness and proprioception in chronic whiplash with dizziness: an RCT comparing three exercise programs.	Whiplash assosierte skader.
<b>Gallego, et al. (2016).</b>	Comparison of cranio-cervical flexion training versus cervical proprioception training in patients with chronic neck pain: a randomized controlled clinical trial.	Ingen kontrollgruppe, kun to treningsgrupper.  Ikke separert data for kjønn.
<b>Landen, et al. (2016).</b>	Two-year follow up of a randomized clinical trial of pain and disability following neck-specific exercise in chronic whiplash associated disorders.	Whiplash assosierte skader.
<b>Ludvigsson, et al. (2016).</b>	Factors associated with pain and disability reduction following exercise interventions in chronic whiplash.	Grad 2/3 av whiplash assosiert skade, med whiplash som årsak til nakkesmertene.
<b>Ludvigsson, et al. (2016).</b>	One- and two-year follow-up of a randomized trial of neck-specific exercise with or without a behavioural approach compared with prescription of physical activity in chronic whiplash disorder.	Grad 2/3 av whiplash skade.
<b>Park &amp; Kim (2016).</b>	The effects of functional postural training versus cervicospinal muscle training in violinists with chronic neck pain.	Konferanse abstrakt
<b>Peolsson, et al. (2016).</b>	Neck-specific exercises reduce disability and improve health-related quality of life in individuals with chronic whiplash-associated disorders compared to being on a waiting list for physiotherapy.	Whiplash assosierte skader.
<b>Peolsson, et al. (2016).</b>	Effects of Neck-Specific Exercises Compared to Waiting List for Individuals with Chronic Whiplash-Associated Disorders: a Prospective, Randomized Controlled Study.	Whiplash assosierte skader, grad 2 eller 3.
<b>Ghaderi, et al. (2017).</b>	The clinical and EMG assessment of the effects of stabilization exercise on nonspecific chronic neck pain: a randomized	Ingen kontrollgruppe. Én gruppe trente stabilisering, den andre trente progressivt motstandstrening. Ingen separerte data for kjønn.
<b>Gialanella, et al. (2017).</b>	Home-Based Telemedicine in Patients with Chronic Neck Pain.	Intervensjonen utførte uttøying.
<b>Christensen et al. (2016)</b>	Enhanced function and quality of life following 5 months of exercise therapy for patients with irreparable rotator cuff tears - an intervention study.	Gjennomsnittsalder 70,4. Ingen separert data for kjønnene.

<b>Lee, et al. (2017).</b>	Effectiveness of an application-based neck exercise as a pain management tool for office workers with chronic neck pain and functional disability: a pilot randomized trial.	Treningstervensjonen mer bevegelse/utøyningslignende.
----------------------------	--	---



## Vedlegg 3: Tillatelse til bruk av figur 3

Arkiver Søppelpost | Oppringing Flytt til | Kategorier |

Re: Qusetion about permission to use your "VAS figure".



Meet Shah <doc.meet@gmail.com>

I går, 21:31  
Gullik Andre E Østby

Svar

Action Items

Hello Doc,  
Please write back about your country of residence for my knowledge sake.  
I am glad that you went through my article.  
I would be really happy if this figure of mine can be of help to fulfill your task.  
Please feel free to use it.  
I will be happy if u can acknowledge me with the figure.  
Good luck for your progress.  
Regards,  
Meet.  
India.

Sent from my iPhone

On 06-Apr-2018, at 4:39 PM, Gullik Andre E Østby <[131227@stud.hvl.no](mailto:131227@stud.hvl.no)> wrote:

Hello Dr. Meet Shah!  
For the moment I'm writing a master theses about "Effect of spesific endurance-/strengthtraining on chronic unspecific neck- and shoulder pain."  
So I just wondered if I have your permission to use "figur. 5 of the VAS" in your article "A clinical comparison of pain perception and extent of area anesthetized by Wand® and a traditional syringe" (DOI: 10.4103/0972-124X.99263 ), in my theses?  
<pastedImage.png>

Best regards, Gullik Østby