

**Marianne Mørk**

**Gir nevrologisk trening som behandling av pasienter med uspesifikke nakkesmerter en bedre effekt på smerte, funksjon og livskvalitet sammenliknet med kontrollbehandling?**

- En systematisk litteraturoversikt

**Masteroppgave i idrettsfysioterapi**

Seksjon for idrettsmedisinske fag  
Norges idrettshøgskole, 2009-11-20



## Sammendrag

**Bakgrunn:** Nakkesmerter er nest etter korsryggsmerter den vanligste årsak til smerter i muskel-skjelettsystemet. Det finnes et stort og variert tilbud når det gjelder behandling for nakkepasienter. Øvelser blir ofte benyttet, men det er lite kunnskap om hvilke typer øvelser som er mest effektive i forhold til nakkesmerter. Formålet med denne systematiske litteraturoversikten var å vurdere effekten av nevromuskulær trening (NMT) i forhold til kontrollbehandling for nakkepasienter. NMT består av flere former for trening for eksempel stabilitetstrening, balansetrening og propiosepsjonstrening.

**Metode:** Denne litteraturoversikten er basert på randomiserte kontrollerte effektstudier publisert på engelsk. Inklusjon av effektstudiene ble gjennomført ved elektroniske søk i fem ulike databaser. Inklusjonskriterier var design: RCT, utvalg: personer med uspesifikke nakkesmerter, intervensjon: NMT sammenliknet med minst en kontrollgruppe og utfallsmål: smerter, funksjon eller livskvalitet. Metodisk kvalitet ble vurdert med risiko for bias, hentet fra *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Intervention*, 2008.

**Resultat:** Av 19 innhentede studier ble 9 inkludert i denne systematiske oversikten. Stor heterogenitet med hensyn på utvalg, intervensjon, kontrollgrupper og risiko for bias ble funnet ved sammenlikning av de ni studiene. I de inkluderte studiene ble det brukt NMT i form av; balanseøvelser, stabilitetsøvelser og trening av øye-hode-koordinasjon. NMT ble sammenliknet med ulike kontrollbehandlinger; medikamentell behandling, elektroterapi, manuell terapi og andre øvelser. Det ble brukt mange ulike utfallsmål for smerte og funksjon, men livskvalitet ble ikke benyttet som utfall i noen av de ni studiene. Det ble funnet resultater som viste signifikante forskjeller på effekt på smerte og funksjon i favør NMT, mens resultater fra andre studier viste ikke-signifikante forskjeller på effekt av NMT i forhold til kontrollgrupper med manuell terapi og andre typer øvelser eller TENS.

**Konklusjon:** Det foreligger få RCT der det blir sett på effekt av en form for NMT på nakkepasienter. Det ble ikke utført en meta-analyse grunnet stor variasjon mellom studiene på utvalg, intervensjon, kontrollgrupper, utfallsmål og kvalitet. Ut i fra denne systematiske litteraturoversikten kan det ikke trekkes en klar konklusjon om effekt av

NMT sammenliknet med kontrollbehandling som behandling for uspesifikke nakkesmerter.

Nøkkelord: *Uspesifikke nakkesmerter, nevromuskulær trening, systematisk litteratur-oversikt.*

# Innhold

<b>Sammendrag .....</b>	<b>3</b>
<b>Innhold.....</b>	<b>5</b>
<b>Forord .....</b>	<b>8</b>
<b>Begrepsavklaringer .....</b>	<b>9</b>
<b>1. Innledning .....</b>	<b>11</b>
<b>2. Teori.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Generelt om nakkeplager .....</b>	<b>12</b>
2.1.1 Ulike nakkesmerter og mulige årsaker .....	12
2.1.2 Behandling for nakkeplager.....	14
<b>2.2 Nevromuskulær kontroll og nevromuskulær trening.....</b>	<b>15</b>
2.2.1 Nevromuskulær kontroll.....	15
2.2.2 Nevromuskulær trening .....	17
2.2.3 Nevromuskulær kontroll i cervicalcolumna .....	19
2.2.4 Endringer av nevromuskulær kontroll og muskelegenskaper ved nakkesmerter.....	20
<b>2.3 Teori - systematiske litteraturoversikter .....</b>	<b>23</b>
<b>3. Problemstilling .....</b>	<b>25</b>
<b>3.1 Oppgavens problemstilling .....</b>	<b>25</b>
3.1.1 Operasjonalisering .....	25
<b>4. Metode .....</b>	<b>27</b>
<b>4.1 Litteratursøk .....</b>	<b>27</b>
<b>4.2 Kriterier for inklusjon og eksklusjon av studier.....</b>	<b>28</b>
4.2.1 Utvalg .....	29
4.2.2 Intervensjon .....	29
4.2.3 Utfallsmål .....	29
4.2.4 Design.....	29
<b>4.3 Kvalitetsmessig vurdering av studier.....</b>	<b>29</b>
4.3.1 Kvalitetsmessig vurdering ved bruk av risiko for bias .....	30
4.3.2 Klassifisering og vurdering av bias .....	31
4.3.3 Vurderingen ja, nei og uklart .....	32
<b>4.4 Protokollføring .....</b>	<b>34</b>
<b>4.5 Vurdering av RCT .....</b>	<b>35</b>

<b>5.</b>	<b>Resultater .....</b>	<b>36</b>
<b>5.1</b>	<b>Resultater av elektronisk søk.....</b>	<b>36</b>
<b>5.2</b>	<b>Resultater av karakteristiske trekk ved inkluderte studier .....</b>	<b>36</b>
5.2.1	Utvalg .....	36
5.2.2	Intervensjon .....	37
5.2.3	Kontrollgrupper .....	38
5.2.4	Utfallsmål .....	38
<b>5.3</b>	<b>Statistisk meta-analyse .....</b>	<b>38</b>
<b>5.4</b>	<b>Resultater av effekt av NMT på smerter .....</b>	<b>39</b>
5.4.1	Studier med ”positiv” effekt av NMT versus kontrollbehandling .....	39
5.4.2	Studier med ikke-signifikante forskjeller av effekt av NMT versus kontrollbehandling.....	39
<b>5.5</b>	<b>Resultater av effekt av NMT på funksjon .....</b>	<b>40</b>
5.5.1	Studier med ”positivt” effekt av NMT versus kontrollbehandling.....	40
5.5.2	Studier med ikke-signifikante forskjeller av NMT versus kontrollbehandling.....	40
<b>5.6</b>	<b>Resultat av vurderingen av risiko for bias.....</b>	<b>41</b>
<b>5.7</b>	<b>Resultat av bruk av statistiske metoder, grad av frafall og tilslutning til behandlingen .....</b>	<b>42</b>
<b>6.</b>	<b>Diskusjon .....</b>	<b>48</b>
<b>6.1</b>	<b>Diskusjon av metode.....</b>	<b>48</b>
6.1.1	Innhenting av litteratur .....	48
6.1.2	Inklusjon av studier.....	50
6.1.3	Kvalitetsmessig evaluering av inkluderte studier .....	50
6.1.4	Protokollføring av karakteristiske trekk .....	51
6.1.5	Metode for å sammenfatte resultater .....	51
<b>6.2</b>	<b>Diskusjon av heterogenitet i de inkluderte studiene .....</b>	<b>52</b>
6.2.1	Diskusjon av utvalg .....	52
6.2.2	Diskusjon av intervensjonene .....	53
6.2.3	Diskusjon av kontrollgrupper .....	54
6.2.4	Diskusjon av utfallsmål brukt i de inkluderte studiene.....	54
6.2.5	Diskusjon av studier med ulik risiko for bias .....	56
<b>6.3</b>	<b>Diskusjon av effekt av NMT som behandling .....</b>	<b>57</b>
6.3.1	NMT versus ingen behandling eller medikamentell behandling.....	57
6.3.2	NMT versus TENS og infrarød stråling .....	58
6.3.3	NMT versus andre øvelser og manuell terapi.....	59
<b>7.</b>	<b>Konklusjon.....</b>	<b>61</b>
	<b>Referanser .....</b>	<b>62</b>
	<b>Tabelloversikt.....</b>	<b>71</b>

<b>Figuroversikt .....</b>	<b>72</b>
<b>Vedlegg.....</b>	<b>73</b>

## Forord

Denne oppgaven er en del av en mastergrad ved Norges idrettshøgskole. Før jeg tok fatt på denne masterutdanningen har jeg jobbet mange år med pasienter med muskel-skjelettplager og spesielt med nakke og ryggsmarter. Mitt interessefelt har vært aktiv opptrening for pasienter og da spesielt i forhold til normalisering av funksjon. Det var derfor naturlig å velge nakkepasienter og en type aktiv trening, nemlig nevromuskulær trening.

Det har vært en spennende og lærerik prosess å jobbe med denne oppgaven. Til tider har det vært vanskelig å balansere tiden mellom oppgaveskriving, jobb og familie. Det har vært mange utfordringer underveis, men med god hjelp har jeg kommet i mål.

Jeg vil derfor rette en stor takk til:

Min fantastiske familie, Thomas, Marte, Laurits og Isak som har vist stor forståelse og tålmodighet i denne lange perioden. Nå skal mamma bli med på fotball- og håndballkamper og søndagsturer igjen!

Min mor og far for god hjelp med pass av barn og ellers stor støtte.

Mine utrolig forståelsesfulle kolleger på fysikalsk medisinsk poliklinikk på Ullevål sykehus for stor forståelse, tålmodighet, faglige diskusjoner og oppmuntrende ord i denne perioden.

Til slutt en stor takk til veileder Sverre Mæhlum for konstruktive tilbakemeldinger, oppmuntrende ord og nyttige tips.



## Begrepsavklaringer:

**Nakke/ cervicalcolumna:** Dorsale del av nakken begrenset ovenifra av en horisontal linje gjennom nederste punkt av occipitalregionen og begrenset nedenifra av en horisontal linje gjennom spinosen til første thoracale virvel (Bogduk og medarb. 2003).

**Randomisert kontrollert studie (RCT):** Klinisk forsøk som involverer minst en testbehandling og en kontrollbehandling. Samtidig innrulling og oppfølging av test og kontrollgrupper. Fordeling av utvalget til de ulike gruppene skjer ved bruk av randomiseringsprosedyre (Lefebvre og medarb. 2008).

**Nevromusklær kontroll:** Ubevisste efferente respons til en afferent signal for å opprettholde leddstabilitet (Lephart og Fu, 2000).

**Nevromusklær trening (NMT):** *”En type trening som har til hensikt å påvirke både sensoriske og sentralnervøse mekanismer for å stimulere og oppøve et funksjonelt muskel-aktiveringsmønster”* (Risberg og Myklebust, 2001).

**Balanse/ postural kontroll/ stabilitet:** Prosessen med å opprettholde kroppens tyngdepunkt innenfor understøttelsesflaten (Shumway-Cook og Woollacot, 2007).

**Proprioepsjon:** Afferent informasjon fra receptorer lokalisert i ledd, muskler og ligamenter som bidrar til bevissthet rundt leddsans, postural likevekt og leddstabilitet (Lephart og Fu, 2000).

**Smerte:** *”En ubehagelig sensorisk og følelsesmessig opplevelse, forbundet med aktuell eller mulig vevsødeleggelse eller beskrevet som dette”* (Pain terms, 1986).

**Akutt smerte:** Varighet opptil tre måneder.

**Subakutt smerte:** Varighet mellom seks og tolv uker.

**Langvarig smerte:** Smerter med sammenhengende varighet over tolv uker (Nasjonale kliniske retningslinjer, Lærum og medarb).

**Nakkesmerter grad 1:** Nakkesmerter og assosierte plager uten tegn eller symptomer på stor strukturell patologi og ingen eller lite påvirkning med dagligdagse aktiviteter.

**Nakkesmerter grad 2:** Nakkesmerter uten tegn eller symptomer på stor strukturell patologi, men med stor innflytelse på dagligdagse aktiviteter

**Nakkesmerter grad 3:** Nakkesmerter uten tegn eller symptomer på stor strukturell patologi, men nevrologiske tegn.

**Nakkesmerter grad 4:** Nakkesmerter med symptomer eller tegn på stor strukturell skade (Guzman og medarb. 2008).

**Funksjon:** Den virksomheten eller spesielle ytelsen som utføres av et organ eller organsystem (Det Store Norske Leksikon).

**Livskvalitet:** I begrepet livskvalitet legges vanligvis forhold som tilfredshet med tilværelsen, godt forhold til ens nærmeste, trivsel og god funksjon i arbeid, glede ved fritid og evne til fysisk og psykisk utfoldelse (Det Store Norske Leksikon).

**Bias:** Systematisk feil som gir en skjevhet eller forskyvning av effektestimater (Jamtvedt og medarb. 2005).

# 1. Innledning

I Norge er det ca 80% av befolkningen som rapporterer om plager fra muskel-skjelettsystemet hver måned. De fleste har lette og kortvarige plager som må regnes som en del av livet. For disse plagene trenger vi som regel ikke behandling, og de får små konsekvenser for dagliglivet. Det er tendens til at stadig flere får mer langvarige helseplager med konsekvenser for dagliglivet og jobb (Ihlebak og Lærum 2004).

Nakkeplager er nest etter korsryggsmerter den vanligste årsaken til smerter i muskel-skjelettsystemet (Ihlebak og Lærum, 2004). Smerter i nakken kan være begrensende for den enkelte pasient og innebærer store kostnader for samfunnet. Med økende inaktivitet i befolkningen og bruk av data i arbeidet er det forventet at antallet personer med nakkeplager kommer til å øke i fremtiden (Falla og medarb. 2004). Det vil være viktig å finne en effektiv behandlingsform for disse pasientene for å unngå gjentakende episoder med nakkesmerter (Falla og medarb. 2004).

Til tross for stor mengde forskning rundt nakkeproblematikken de siste tiår, er fortsatt mye uklart når det gjelder årsaker, diagnostikk og behandling av denne pasientgruppen. Resultater fra studier har vist at personer med uspesifikke nakkesmerter har visse felles karakteristika, som skiller denne gruppen fra friske. De siste årene har det blant annet kommet ny kunnskap om endret nevro-muskulær kontroll hos nakkepasienter og det ser ut til at nakkeplager kan medføre en reorganisering av motorisk kontrollstrategier (Jull og medarb. 2008).

Nevromuskulær trening er en treningsform som har til hensikt å normalisere den endrede motoriske kontrollen funnet hos for eksempel pasienter med nakkesmerter. Denne treningen kan bestå blant annet av stabiliserende øvelser, balanseøvelser og proprioepsjonsøvelser (Risberg og Myklebust, 2001).

I denne oppgaven ønsket jeg å analysere effekt av NMT som intervensjon i behandlingen av pasienter med nakkesmerter. Metoden er en systematisk litteraturoversikt der NMT er sammenliknet med ulike former for kontrollbehandling med utfallsmål smerte, funksjon og livskvalitet.

## 2. Teori

### 2.1 *Generelt om nakkeplager*

De fleste mennesker vil oppleve noen grad av nakkesmerter i løpet av livet. Tolv måneders-prevalensen for nakkesmerter er fra 12-71% i den generelle befolkningen (Cotè og medarb. 1998). I en norsk studie med skolebarn, viste resultatene at 15% av guttene og 18% av jentene hadde nakkesmerter ukentlig eller oftere (Haugland, 2000). En annen norsk undersøkelse (Ihlebak og medarb. 2002) viste gjennom sine resultater at en større andel kvinner enn menn sliter med nakkesmerter. Her viste tallene at 29% av mennene og 46% av kvinnene hadde erfart nakkesmerter i løpet av siste måned.

Hvert år rapporterer opptil 14% av arbeiderne at deres aktivitet i arbeidet er begrenset grunnet nakkesmerter. Resultater fra studier har vist at nakkeplager eksisterer i alle typer yrker (Haldeman og medarb. 2008). Arbeidsplasser med høye kvantitetskrav, lav status, repetitive bevegelser og høyt krav til presisjon gir økt risiko for nakkeplager (Haldeman og medarb. 2008).

Nakkesmerter er nest etter korsryggsmerter den mest kostbare lidelsen for samfunnet sett i forhold til legebesøk, sykefravær og uføretrygd (Wright og medarb. 1999). Jette og medarb. (1994) rapporterte at pasienter med nakkesmerter utgjør ca. 12% av alle som mottar poliklinisk fysioterapi.

Unge mennesker har bedre prognose enn eldre, men det kan virke som om middelaldrende har dårligst prognose i forhold til nakkesmerter. Røyking, dårlig psykisk helse, engstelse, sinne, frustrasjon som reaksjon på nakkesmerter, er forbundet med dårlig prognose. Dårlig helse i tiden før nakkesmertene gir også dårlig prognose (Carroll og medarb. 2008). Fysisk aktivitet er en beskyttende faktor når det gjelder nakkesmerter (Hogg-Johnson og medarb. 2008).

#### 2.1.1 **Ulike nakkesmerter og mulige årsaker**

For majoriteten av pasienter med nakkesmerter er det stor usikkerhet knyttet til patoanatomiske årsak til smertene, og smertene omtales derfor som idiopatiske nakkesmerter (uten kjent årsak) eller uspesifikke nakkesmerter (Jull og medarb. 2008). En ulempe ved en slik kategorisering er at de blir urettmessig sett på som en homogen

gruppe. Pasienter med uspesifikke nakkesmerter fremstår derimot i klinikken som en svært heterogen gruppe med ulike symptomer og med forskjellig effekt av intervensjoner.

For at en struktur skal kunne være en potensiell kilde til smerte, må den være innervert. De fleste strukturer i nakken er innerverte og kan dermed gi smerter, for eksempel muskler, nakkeledd, mellomvirvelskiver, dura mater og vertebral arterie (Bogduk, 2003). Det er også funnet at psykososiale og psykologiske faktorer spiller inn i utviklingen og opprettholdelsen av smerter og funksjonsproblemer assosiert med nakkesmerter. Det er viktig å merke seg at forholdet mellom psykososiale/psykologiske variabler og smerter samt nedsatt funksjon i nakken er svært komplekst og ennå ikke fullstendig kartlagt (Linton, 2000).

Whiplashskade opptrer primært i trafikken som følge av påkjørsel bakfra eller fra siden, men kan også oppstå i andre situasjoner som for eksempel ved stuping. Quebec Task Force definerer whiplash som en akselerasjon- deselerasjon-mekanisme som overfører energi til nakken og som resulterer i bløtdelsskader som kan føre til varierende grad av nakkesmerter og assosierte symptomer (Spitzer og medarb. 1995).

Av alle smertefulle muskelskjelett-tilstander er whiplashskade en av de mest kontroversielle. Det skyldes at det ofte involverer forsikringsutbetaling etter ulykker, og at det sjelden finnes en presis patoanatomisk diagnose (Jull og medarb. 2008).

Whiplashskade er en tilstand som kan gi mange fysiske og psykologiske utslag. Hodepine, svimmelhet, nedsatt balanse, synsforstyrrelser, parestesier og kognitive forandringer er vanlige symptomer ved whiplashskader (Barnsley og medarb. 1998, Treleaven og medarb. 2003).

Cervical radikulopati er en nevrologisk tilstand karakterisert ved objektive tegn på nedsatt nevrologisk funksjon, dvs. en kombinasjon av sensoriske og motoriske tegn samt nedsatt refleksaktivitet i en segmental utbredelse. Radikulær smerte fra nakken er skytende, stikkende elektriske smerter ned arm i affisert side (Bogduk 2003). Det er foreslått mange årsaker til smerter ved cervical radikulopati, og en vanlig oppfatning er at kompresjon av cervicale spinalnerver eller røtter fører til smerter. Men forskning har vist at kompresjon av nerverøtter ikke nødvendigvis gir aktivitet i smerteførende fibre.

Bogduk skriver i sin artikkel fra 2003 at det er sannsynlig at radikulære smerter er forårsaket av inflammasjon av cervicale nerverøtter.

Alvorlige tilstander, som for eksempel neoplasmer og infeksjoner, er svært sjelden årsak til plager i nakken, og er funnet i under 0,4% av tilfellene med nakkesmerter (Bogduk, 2003).

### **2.1.2 Behandling for nakkeplager**

Behandlingstilbudet for nakkepasienter er stort og variert. Øvelser alene eller i kombinasjon med annen intervensjon blir i stor grad benyttet i behandlingen av denne pasientgruppen. Det er funnet at aktive øvelser er mer effektivt enn passiv behandling og krave (Verhagen og medarb, 2004). I en systematisk oversiktsartikkel fra 2004 viste resultater fra Gross og medarb. til god effekt av øvelser i kombinasjon med mobilisering eller manipulasjon i behandling av mekaniske nakkelidelser. I 2005 kom nok en systematisk oversiktsartikkel på emnet øvelser for nakkeplager (Kay og medarb. 2005). Her oppsummeres at øvelser har en rolle i behandlingen av akutte og kroniske mekaniske nakkeplager. Effekt av de ulike typer øvelser er mer uklart, og det konkluderes med at det trengs videre forskning for å fastslå dette.

*Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain, (2008)* har kritisk undersøkt effekten av ulike ikke-invasive intervensjoner for nakkesmerter. Målet her var å identifisere, vurdere kritisk og å sammenfatte litteraturen publisert 1980-2006. Det ble sett på bruk av, effekt av og sikkerhet ved bruk av ikke-invasiv behandling for nakkesmerter. Det konkluderes med at for nakkepasienter uten radiologiske tegn og whiplashskade er manuell terapi, øvelser, LLLT (low level laser therapy) og mulig akupunktur mer effektivt enn ingen behandling, placebo eller alternativ behandling. Det ble allikevel ikke funnet at en av disse behandlingsmetodene var klart bedre enn de andre, verken på kort eller lang sikt (Hurwitz og medarb. 2008).

Til tross for at øvelser blir mye brukt, er det altså manglende konsensus om blant annet optimale former for øvelser og dosering av øvelsene i nakkebehandling (Falla, 2004).

## **2.2 Nevromuskulær kontroll og nevromuskulær trening**

### **2.2.1 Nevromuskulær kontroll**

Nevromuskulær kontroll er et omdiskutert begrep og det er vanskelig å finne en allmenn akseptert definisjon. Nevromuskulær kontroll, motorisk kontroll, sansemotorikk eller koordinasjon har mange likhetstegn og blir brukt om hverandre i litteraturen. Swanik og medarb. (1997) definerer nevromuskulær kontroll som den efferente motoriske respons fra sensorisk informasjon. Denne beskrivelsen kan virke noe snever fordi den ikke innlemmer sentralnervesystemets rolle for motorisk kontroll. Shumway-Cook og Woollacot (2007) beskriver motorisk kontroll som evnen til å styre mekanismer som er essensielle for bevegelser. Her blir spørsmål som hvordan sentralnervesystemet organiserer alle individuelle muskler og ledd til koordinerte funksjonelle bevegelser diskutert. Videre beskrives hvordan sensorisk informasjon fra miljø og kroppen blir brukt til å kontrollere bevegelser.

Det eksisterer mange teorier rundt motorisk kontroll og motorisk læring og det er en pågående diskusjon rundt dette temaet. Allerede på slutten av 1800-tallet kom Sir Charles Sherrington (Shumway-Cook og Woollacott, 2007) med sin refleksteori der han mente at individuelle reflekser som var knyttet sammen, var basis for komplekse motoriske bevegelser. Senere har flere teorier rundt motorisk kontroll blitt utviklet blant annet den hierarkiske modell, motoriske programteori og systemteori (Shumway-Cook og Woollacott, 2007). Alle disse teoriene har klare begrensninger i sin forklaringsmodell i forhold til motorisk kontroll. Shumway-Cook og Woollacott, (2007) oppsummerer med: *”Bevegelse bør ikke utelukkende bli sett på som et resultat av muskelspesifikke motoriske programmer eller stereotype reflekser, men som et resultat av et dynamisk samspill mellom persepsjon, kognisjon og bevegelsessystemet”*.

Viktig for å oppnå effektiv motorisk kontroll er spesifikk sensorisk informasjon både fra eksterne forhold i miljøet rundt oss og interne forhold i kroppen. Når vi skal gjennomføre viljestyrte bevegelser som for eksempel plukke opp en boks mens vi går, må vi stadig gjøre tilpassninger. Vi må ta hensyn til for eksempel ujevnt underlag mens vi går (ekstern faktor) samt endringer i tyngdepunkt grunnet den ekstra tyngden vi bærer (internt miljø). Disse prosessene er stimulert via aktivitet som foregår både gjennom feedback (mekanoreseptorer som oppdager endret underlag) og via feedforward (forventet endring av tyngdepunkt fra tidligere erfaring) mekanismer. Selv den enkleste

motoriske oppgave er en plastisk prosess som krever integrering og analyse av sensorisk informasjon og efferent motoriske kommandoer som resulterer i bevegelser. For å utføre motoriske oppgaver foregår det aktivitet som forbereder, vedlikeholder og gjenvinner stabilitet både av hele kroppen (postural stabilitet) og av hvert segment (leddstabilitet) (Riemann og Lephart, 2002).

Den sentrale prosessen med kontroll av bevegelser av hele kroppen skjer i tre nivåer; nemlig i ryggmargen, hjernestammen og hjernebarken. I tillegg er det to assosierte områder, lillehjernen og basalgangliene, som er ansvarlige for modulering og regulering av motoriske kommandoer. Den sentrale kontrollen av bevegelser virker på ulike nivåer, enkle automatiske aktiviteter styres av lavere motoriske områder, mens kontroll av mer presise bevegelser skjer i høyere sentre i hjernen (Riemann og Lephart, 2002).

Den sensoriske kontroll av bevegelser innebærer at reseptorer fra ledd og ligamenter gir afferent informasjon til sentralnervesystemet. I muskulaturen er det muskelspøler som registrer muskellengde og muskellengdeendringer som for eksempel nuclear-bag og nuclear-chainfibere. I senene har vi senespoler som registrerer muskelspenning (Nielsen og Sinkjaer, 2002). Forstyrrelser i det sensoriske system gir feilinformasjon ut til muskulaturen og dermed forstyrrelse av bevegelse. Solomonow (2006) hevder at de fleste ligamenter er sensoriske organer som inngår i en refleksbue til relevant muskulatur. Ligamenter er derfor viktige strukturer som har stor innflytelse på motorisk kontroll.

Forskning har gitt kunnskap om forandret muskelaktivering og rekrutteringsmønstre ved smertetilstander i korsrygg (Hodges og Richardson 1996). Det antas at det skjer en inhibisjonen i de dype, leddnære musklene som igjen kan medføre redusert muskulær stabilitet i de aktuelle leddene. Dette kan gi uheldige belastninger som kan være med på å vedlikeholde smertetilstander (Hides og medarb. 1996). Langvarig passiv strekk av skjelettmuskulatur har vist seg å påvirke firingsevnenen til gamma motor-nevronene. Pasienter med smerter i korsryggen har vist redusert og treg refleksaktivitet sammenliknet med asymptotiske kontroller (Radebold, 2000).



### 2.2.2 Nevromuskulær trening

Nevromuskulær trening (NMT) er også uklart definert i litteraturen. Det diskuteres at enhver form for trening kan kalles nevro-muskulær fordi all trening involverer samspillet mellom nerver og muskler (Pedersen og medarb. 2005). Uttrykk som trening av balanse, koordinasjon, postural kontroll, motorisk kontroll, sansemotorisk kontroll og stabilitet går mer eller mindre i hverandre. Hensikten med denne treningsformen er å trene opp samspillet mellom nervesystemet og muskulaturen (Williams og medarb. 2001).

Risberg og Myklebust (2001) beskriver NMT som: ” *type trening som har til hensikt å påvirke nervesystemets evne til å utløse en hurtigere motorisk respons for å oppnå dynamisk stabilitet og for innlæring av bevegelsesmønstre og spesifikke ferdigheter*”.

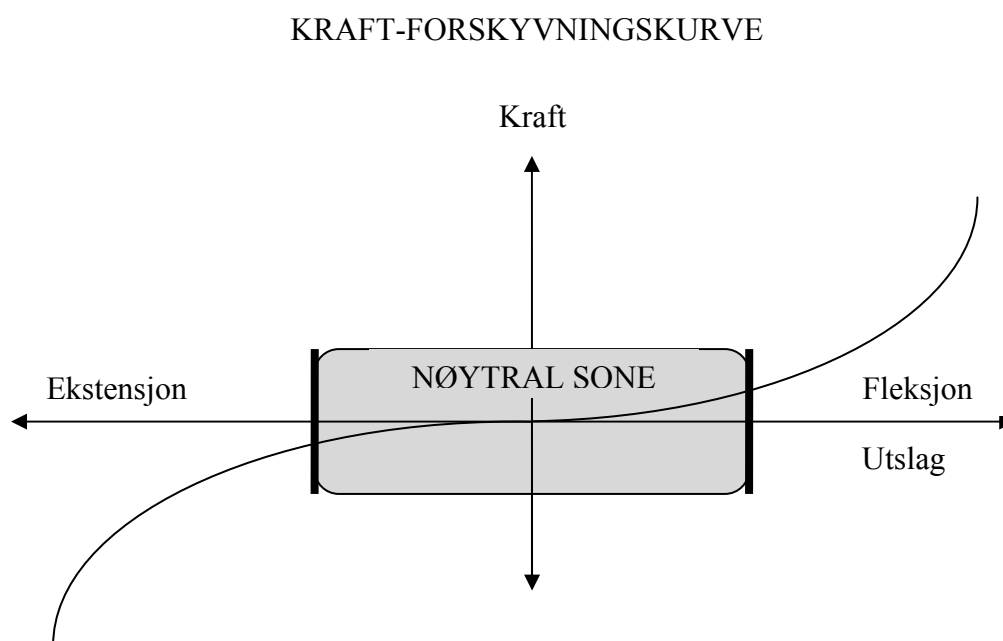
Innenfor NMT finner vi for eksempel balanseøvelser, sittende eller stående, gjerne på ustabil underlag (Risberg og Myklebust, 2001). Videre finner vi øvelser som har til hensikt å gi trening av leddsans for eksempel ved å finne igjen en posisjon når man har beveget hodet i en annen retning (Treleaven, 2007). Stabilitetstrening hører også med innenfor NMT. Her menes for eksempel opptrening av leddnær muskulatur gjennom lavdoserte isometriske kontraksjoner (Richardson og medarb. 1999).

Eksempler på lokale, leddnære muskler rundt lumbalcolumna er transversus abdominis og multifidene (Richardson og medarb. 1999). I ekstremitetsledd blir for eksempel rotatorcuff-muskler sett på som lokale (Culham og Peat, 1993) og i hoften bakre del av gluteus medius (Gottshalk og medarb. 1989). Rundt cervicalcolumna er musklene longus colli, longus capitis, multifidene og semispinalis å regne som lokale muskler (Jull og medarb. 2008). Jull og medarb. (2004) beskriver en type stabilitetstrening for nakkepasienter. Pasientene ligger på ryggen og gjør et lite nikk. Her trenes craniocervicale fleksormuskler progressivt i indre del av banen. Muskler som trenes er m. colli longus og capitis og det legges vekt på avslapning av ytre halsmuskler som m. sternocleidomastoideus og scelenene. For å trene med rett dosering brukes en luftfylt trykksensor (Stabilizer) for å guide pasientene.

Nevromuskulær kontroll innebærer som nevnt blant annet som leddstabilitet, og det har vært mye fokus på stabilitetstrening de siste årene. Panjabi (1992), definerer spinal instabilitet som en region av løshet (laxitet) i ”the neutral zone” i et spinalt segment. Nøytral sone er den delen i den intervertebrale bevegelsen der det er lite motstand fra

det passive systemet i columna. Størrelsen på den nøytrale sonen blir vurdert som et viktig mål på spinal stabilitet. Den ser ut til å bli større ved intersegmental skade eller mellomvirvelskive degenerasjon og forminsket ved stimulert muskelkraft i det aktuelle segmentet. Den nøytrale sonen er avhengig av det passive systemet (virvler, mellomvirvelskiver, ledd og ligamenter), det aktive system (muskler og sener rundt columna) og det nevralt system (nerver og sentralnervesystemet).

Panjabi beskrev i 1992 spinal instabilitet som nedsatte evne av til å opprettholde nøytralsonen innefor fysiologiske grenser. Segmental instabilitet kan bidra til store deformiteter, redusert nevrologisk kontroll eller smerter. Det blir antatt at benstrukturer og ligamenter står for 20% av den mekaniske stabiliteten i cervicalcolumna, mens nakkemusculatur bidrar med resterende 80% (Panjabi, 1998).



**Figur 1** Bilde av nøytral sone (Modifisert utgave av Panjabi, 2002)

Bergmark (1989) beskriver to ulike muskelsystemer som vedlikeholder spinal stabilitet. Det globale system består av store kraftproduserende muskler som virker på columna uten å ha utspring eller feste her. Disse musklene har til hovedoppgave å bevege og består av mange fasiske muskelfibere. Det lokale muskelsystem består av muskler som er direkte festet til virvelen og som gir segmental stabilitet og kontroll (O'Sullivan, 2000). Stabilitetsmusklene har i hovedsak toniske muskelfibere. Det er vist at de lokale

musklene blir først affisert ved smerter eller skader og at de nødvendigvis ikke kommer automatisk tilbake selv om smertene forsvinner (Hides og medarb. 1996).

Det er gjort forskning der resultatene viser at NMT er effektivt i behandlingen og forebygging av kneskader (Myklebust og medarb. 2003). Når det gjelder korsryggplager er det vist god effekt av NMT (Hides og medarb. 2001). Det er også vist god effekt av stabiliserende øvelser for personer med korsryggsmerter i flere systematiske oversiktsartikler (Ferreira og medarb. 2006, Rackuritz og medarb. 2006, Standaert og medarb. 2008).

### **2.2.3 Nevromuskulær kontroll i cervicalcolumna**

Det er kjent at reseptorer i muskler er primært ansvarlig for sensorisk informasjon til sentralnervesystemet sammen med reseptorer i hud og ledd (Armstrong og medarb. 2008). Muskelspøler er funnet i høyt antall i cervicale muskler. Høyest antall muskelspøler er funnet i øvre cervicale nivå og aller flest spøler er funnet i de dype lag av nakkemusklene. Forskere har sett på muskelspøler i nakkemuskler per gram muskler og funnet at det er spesielt mange i nakkemuskler sammenliknet med andre muskler. Muskelen oblique capitis inferior har 242 muskelspøler per gram muskel og superior 190. Dette er et stort antall sammenliknet med setemuskler der det er funnet 1 muskelspøle per gram muskler. (Kulkarni og medarb. 2001, Boyd og medarb. 2002 og Liu og medarb. 2003).

Resultater fra studier viser at muskelspølene i nakkemusklene er arrangert i en unik form (Liu og medarb. 2003). Muskelspølene opptrer enten som enslige, som par parallele eller i tandem. Disse muskelspølene er koplet i serie i samme muskel slik at de kan gi respons både på strekk og kontraksjonsstimuli. Denne egenskapen gir en effektiv kraftutvikling i muskelen (Dutia og medarb. 1991). Tettheten og de spesielle morfologiske egenskapene til muskelspølene i de dype nakkemusklene viser deres viktighet for hodet og nakkens bevegelsespresisjon, propioepsjon, hodekontroll og øye-hodekoordinasjon (Jull og medarb. 2008).

For kontroll av bevegelsen i nakken er ikke bare muskel eller senespoler viktige, men leddets egen innervasjon gir også opplysninger til sentralnervesystemet. I leddkapsler og ligamenter er det en rekke endeforgreninger av sensoriske fibre som gir beskjed om

retningen av bevegelsen, hastighet samt opplysninger om leddets stilling og smerter (Brodal A, 1982).

Synaptisk kopling fra cervicale reseptorer til andre områder i sentralnervesystemet spiller en viktig rolle i nakkerefleksaktivitet. Nakkens afferenter er involvert i reflekser som påvirker hodets orientering via cervicocolli-refleksen, kontroll av øyebevegelser via cervico-ocularrefleks og postural kontroll via tonisk nakkerefleks. Disse tre refleksene har forbindelse med andre reflekser som påvirker nakkemusklene, koordinasjon og stabilitet av holdning og hode-øye-koordinasjon (Jull og medarb.2008).

Aktiviteten fra nakkeafferenter stimulerer områder i øvre cervicale ryggmarg. Dette området gir informasjon videre til thalamus, lillehjernen og sensorisk hjernebark som integrerer informasjon og former en tilpasset efferent nevro-muskulær respons (Swanik og medarb. 1997).

#### **2.2.4 Endringer av nevro-muskulær kontroll og muskelegenskaper ved nakkesmerter**

De siste årene har det kommet ny kunnskap om endret nevro-muskulær kontroll hos nakkepasienter og det ser ut til at nakkesmerter inducerer stor reorganisering av motorisk kontrollstrategier.

Endret afferent informasjon fra cervicalavsnittet gir forstyrret kontroll av bevegelser og presisjon. Revel og medarb. viste med sine resultater i studien fra 1991 at personer med langvarige nakkesmerter har nedsatt leddsans. Resultater fra andre studier viser til forstyrret kontroll av øyebevegelser samt nedsatt dynamisk balanse hos personer med langvarige nakkesmerter (Michaelson og medarb. 2003).

Ved skader eller smerter i nakken er det funnet en forøket aktivitet i overfladisk muskulatur for eksempel sternocleidomastoideus og scalener, mens det er funnet nedsatt evne til å holde progressivt i indre del av banen av craniocervicale fleksormuskler som colli longus og colli capitis (Falla og medarb. 2004). Ved funksjonelle aktiviteter av armer viser resultater fra undersøkelser at folk med nakkesmerter har en større grad av kokontraksjon av muskler rundt nakken og at de har nedsatt evne til å spenne av etter at man har avsluttet aktiviteten (Johnston og medarb. 2008).

Resultater fra en studie av Uhling og medarb. (1995) viste at det er en økt andel type IIC fibre (overføringsfibre) i hals og nakkemusklene hos personer med nakkesmerter sammenliknet med friske. Dette kan tyde på en omdanning av type I fibre til type II fibre som igjen kan bidra til redusert tonisk kontraksjonskapasitet (Uhling og medarb. 1995). Disse funnene er i samsvar med redusert utholdenhet av nakkemusklene som er spesielt fremtredende ved lavdoserte kontraksjoner, noe som er demonstrert i craniocervicale fleksjonsmuskler spesielt hos personer med nakkesmerter (O'Leary og medarb. 2007). Denne forandringen av muskelfibersammensetning er ikke automatisk irreversibel selv om nakkesmertene opphører (Uhling og medarb. 1995).

Atrofi og fettvevsinfiltrasjon i dype suboccipitale muskler er blitt dokumentert hos pasienter med nakkesmerter (McPartland og medarb. 1997). Det er også funnet lavere kapillær-til-fiber områdeforhold (ratio) hos nakkepasienter. Disse funnene, sammen med økt andel av type II fibre, kan være medvirkende årsaker til økt tretthet i nakkemusklene under vedvarende kontraksjoner (Falla og medarb. 2008).

Infiltrasjon av fettvev i nakkemusklene er det flere teorier rundt. Det kan være en konsekvens av en nerveskade eller irritasjon og derved demyelinisert nervevev som er forårsaket av en akutt inflammatorisk prosess. Atrofi kan også være forårsaket av endret motorisk strategi. Observasjonen at fettinfiltrasjon i nakkemusklene er utbredt og ikke isolert, kan tyde på at degenerasjonen er en konsekvens av generalisert lite bruk. De største forandringene hos pasienter med nakkesmerter ble funnet i dype multifider og suboccipitale muskler i tredje cervical nivå (Elliot og medarb. 2006).

Flere studier har kommet frem til resultater som viser nedsatt styrke i nakkemusklene hos personer med nakkesmerter. Barton og medarb. fant i 1996 at nakkepasienter hadde 50% lavere maksimal styrke av nakkefleksjonsmuskulaturen. Året etter fant Jordan og medarb. at nakkepasienter hadde 50% reduksjon i styrke også i ekstensormuskulaturen.

Falla og medarb. (2004) studerte feedforward aktivitet av cervicale fleksorer ved viljestyrte armbevegelser hos nakkepasienter. Resultater fra denne studien viste at personer med nakkesmerter har en signifikant forsinket aktivering av halsmuskulaturen i forhold til friske. De dype halsmuskulaturen er viktige for støtte av cervicale lordose og

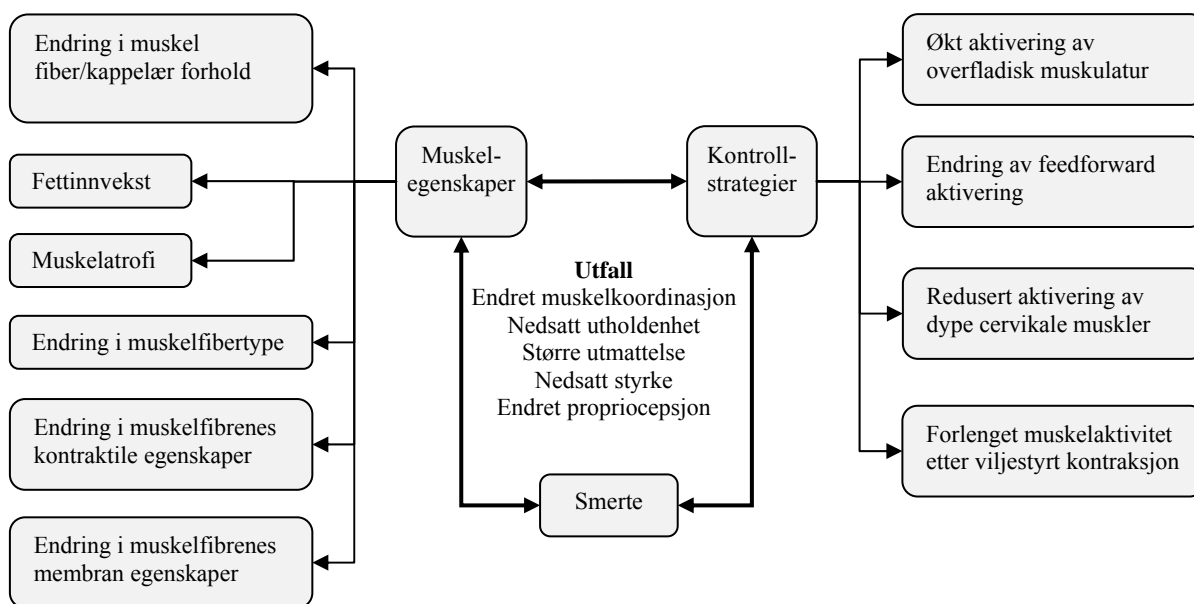
cervicale ledd, og denne forsinkede automatiske feedforward kontrollen kan gjøre nakken mer sårbar for reaktive krefter ved armbevegelser.

Personer med nakkesmerter tenderer til å gå inn i en mer fremskutt hodestilling og protrahert skulderbue når de for eksempel er opptatte med pc-skriving (Szeto og medarb. 2005). En flektert nakke med fremskutt hode reflekterer muligens svakheten i dype cervicale muskler. En langvarig fremskutt hodeposisjon har blitt assosiert med økt cervical kompresjonsbelastning og uheldig respons i vevet (Harms-Ringdahl 1986).

Det kan være mange mulige mekanismer til det nevnte forstyrrelsen i det cervical somatosensoriske input hos pasienter med nakkesmerter:

- Afferent informasjon fra cervicale reseptorer (mekanoreseptorer og nociceptorer) kan bli endret ved direkte traume eller som en konsekvens av forstyrret muskelfunksjon (Heikkila og medarb.1996).
- Inflammatoriske mediatorer kan aktivere kemosensitive nerveendinger i ledd og muskler, som igjen kan føre til endret muskelspoleaktivitet (Thunberg og medarb, 2001 og Wenngren og medarb. 1998).
- Det sympatiske nervesystemet kan ha effekt på muskelspoleaktivitet og dermed virke inn på cervicale somatosensoriske input (Passatore og medarb.2006).

Det er en pågående debatt i litteraturen om det er smerter som forandrer motorisk kontroll, eller om det er forandret motorisk kontroll som gir smerter. Det er foreslått at forstyrrelser i motorisk kontroll fører til nedsatt kontroll av bevegelser, repetitive mikrotraumer og etter en tid smerter (Panjabi, 1992). Fra eksperimentelle studier er det imidlertid vist at påførte smerter i nakkemusklene hos friske gir en umiddelbar lik endring i motorisk kontroll som hos pasienter med nakkesmerter (Jull og medarb. 2008).



**Figur 2** Modifisert utgave hentet fra Falla og Farina 2007. Sammenheng mellom smerte, endrede kontrollstrategier og perifere endringer av nakkemusklene

### 2.3 Teori - systematiske litteraturoversikter

Systematiske oversiktsartikler er et viktig verktøy for de som ønsker å holde seg faglig oppdatert. Det brukes mange ulike termer for å beskrive prosessen med å utføre systematiske oversikter og integrering av forskningsevidens. Eksempler på dette er systematiske oversikter, forskningssynteser og litteraturanalyser. Meta-analyser er spesifikke statistiske teknikker der data fra enkeltstudier blir kombinert. Forutsetningen for å kunne gjøre en meningsfylt meta-analyse er at dataene er basert på studier med likeartede pasienter, tiltak og utfallsmål (Jamtvedt og medarb 2005).

Når man skal foreta en systematisk litteraturoversikt har man klare metoder for å identifisere, velge ut og kritisk vurdere relevant forskning og til å sammenfatte data fra individuelle studier (Jamtvedt og medarb. 2005). Det skal være et klart definert formål, omfatte søkestrategi og ha klare kriterier for inklusjon og eksklusjon av studier. Systematiske oversikter skal inneholde forhåndsdefinerte beskrivelser av metoder for å sammenstille resultater fra enkeltstudiene (Jamtvedt og medarb 2005). Meningen med systematiske oversikter er ikke en oppsummering av beslektet litteratur, men en kritisk gjennomgang av litteraturen som kan føre til at man er i stand til å trekke valide konklusjoner (Thomas, Nelson og Silverman, 2005).

Systematiske oversiktsartikler blir også ofte brukt som utgangspunkt for utviklingen av kliniske retningslinjer (Moher og medarb. 2009). Både primære studier og systematiske oversikter bør leses med kritiske øyne. På samme måte som en enkeltstudie med lav metodisk kvalitet kan ugyldiggjøre resultatet i studien, kan en ikkevitenskapelig oversiktsartikkel formidle ukorrekte konklusjoner (Oxman og Guyatt, 1988).



### 3. Problemstilling

En problemstilling er et spørsmål som blir stilt med et bestemt formål, og på en så presis måte at det lar seg belyse gjennom vitenskapelige metoder (Dalland og medarb.2007).

Jamtvedt og medarb. (2005) beskriver en tommelfingerregel i arbeidet med å utforme problemstilling som de kaller det tredelte spørsmål. Punktene som her beskrives er: hvem (hvilke mennesker) handler det om? Hvilket virkemiddel/intervensjon man er interesserte i og eventuelt hva sammenlikner man det med? Og hvilke utfall eller endepunkter man er interessert i? Disse spørsmålene skal hjelpe oss å formulere spørsmål slik at man raskt kan starte å lete etter svar.

#### 3.1 Oppgavens problemstilling

I denne masteroppgaven gjennomføres en systematisk litteraturoversikt over publiserte randomiserte studier (RCT) der det er benyttet nevrologisk trening (NMT) som behandling av pasienter med uspesifikke nakkesmerter. Oppgaven vil belyse følgende problemstilling:

*”Gir nevrologisk trening som behandling av pasienter med uspesifikke nakkesmerter en bedre effekt på smerte, funksjon og livskvalitet sammenliknet med kontrollbehandling?”*

##### 3.1.1 Operasjonalisering

**Nevrologisk trening (NMT):** NMT vil i denne oppgaven inkludere følgende:

Balansetrening, sansemotorisk trening, koordinasjonstrening, trening av motorisk kontroll, trening av postural kontroll, propiosepsjonstrening og stabilitetstrening (se begrepsavklaringer for definisjon).

**Balansetrening, trening av motorisk kontroll, koordinasjon, sansemotorikk og postural kontroll:** Trening av evnen til å utføre voluntære bevegelser, opprettholde stilling og evnen til å reagere på uforutsette, plutselige bevegelser (Berg K, 1989).

**Propriosepsjonstrening:** Skiller seg ut fra de andre begrepene fordi det er trening av afferente impulser og ikke samspillet mellom afferente og efferente impulser.

Proprioseptiv trening kan sees på som trening av den samlede nevrale input fra mekanoreceptorer i muskler, sener, leddbånd, leddkapsel og hud (Wilkerson, 1994) .

**Stabilitetstrening:** Vil i denne oppgaven gå spesifikt på å trene opp dyp og stabiliserende muskulatur i hals og nakke. Eksempel på stabilitetstrening som blir brukt i forbindelse med opptrening av nakke er cervicocranial fleksjonsøvelser (Jull og medarb. 2004).

**Uspesifikke nakkesmerter:** Pasienter med grad 1 og 2 nakkesmerter lokaliserte til dorsal del av nakken (se begrepsavklaringer).

Pasienter med whiplashskader vil ikke bli søkt etter eller bli inkludert som en egen gruppe innenfor pasienter med uspesifikke nakkesmerter i oppgaven.

**Effekt:** påvirkning av NMT på følgende utfallsmål:

- Smerter: Målt med for eksempel Visuell Analog skala (VAS) eller Verbal nummerisk smerteskala (VNPS)
- Nakkefunksjon: Målt med for eksempel Neck Disability Index (NDI), Northwick Pain Questionnaire (NPQ)
- Livskvalitet: Målt med for eksempel Short Form 36 (SF 36)

**Kontrollbehandling:** Effekt av NMT vil bli vurdert opp mot ulike former for kontrollbehandling. Det vil bli sett på andre fysioterapitiltak som elektroterapi, manuell terapi eller andre øvelser som for eksempel styrkeøvelser eller tøyninger.

Kontrollbehandlingen kan også være medikamentell behandling eller ventelistebehandling.

## 4. Metode

*”En metode er en fremgangsmåte, et middel til å løse problemer og komme frem til ny kunnskap. Et hvilket som helst middel som tjener dette formålet, hører til arsenalet av metoder” (Dalland, 1997).*

I følge denne definisjonen er alle fremgangsmåter for å svare på problemet en metode, men det vil ikke si at alle metoder er like holdbare. Metoder i bruk i forskning må oppfylle enkelte grunnkrav (Hellevik, 2003). Det må være en systematisk utvelgelse av data, og resultatene må presenteres slik at de kan kontrolleres, etterprøves og være åpen for kritikk. Resultatene skal være i overensstemmelse med virkeligheten og forskningsvirksomheten bør være kumulativ. Det vil si at man bygger videre på den forskningen som foreligger, knytter denne sammen og utvider grensene for hva som er sikker viten (Dalland og medarb. 2007).

Når man skal velge studiedesign må man finne ut hva som er best egnet til å besvare problemstillingen. I denne oppgaven ønskes det å undersøke om NMT har bedre effekt enn kontrollbehandling for pasienter med nakkesmerter. For å finne ut hva som er gjort på dette feltet og derved forhåpentligvis vurdere effekt av NMT, blir det valgt systematisk oversikt som design. Det er begrenset tid og ressurser til rådighet i denne oppgaven, og det er derfor hensiktsmessig å velge metoden systematisk litteraturoversikt som er mer forutsigbar og mindre ressurskrevende enn kliniske kontrollerte forsøk.

I dette kapitlet vil det først bli en gjennomgang av databasene som er benyttet i litteratursøket i oppgaven. Videre beskrives de ulike inklusjons- og eksklusjonskriterier for studiene. Metoden for vurdering av kvaliteten i de inkluderte studiene beskrives til slutt.

### 4.1 Litteratursøk

I denne systematiske oversikten ble de første effektstudiene innhentet på bakgrunn av referanser fra tidligere oversikter om behandling av pasienter med nakkesmerter. Referanselistene i disse artiklene ga grunnlag for innhenting av ytterligere studier. Det ble samtidig gjort elektroniske søk i følgende fem databaser:

**Cochrane Controlled Trials Register** er en av flere databaser i Cochrane Library. Denne databasen inneholder over en kvart million kontrollerte studier og er en viktig kilde for å finne publiserte studier for inklusjon i systematiske oversikter (Egger og medarb.2001).

**PEDro** står for ”Physiotherapy Evidence Database”. Denne database har blitt utviklet for å gi rask tilgang til bibliografiske detaljer og abstracter fra RCT, systematiske oversiktsartikler samt kliniske, praktiske retningslinjer innen faget fysioterapi (Lefebvre og medarb. 2008).

**MEDLINE** er en amerikansk database fra National Library of Medicine. Medline er den største og viktigste referanse- databasen innen biomedisin. Medline inneholder over 16 millioner referanser fra artikler fra 1960 tallet. Nå er 5200 tidsskrifter på 37 ulike språk indeksert i MEDLINE (Lefebvre og medarb. 2008).

**AMED**, Allied and Alternative Medicine. Denne databasen dekker 400 tidsskrifter innenfor fysioterapi, ergoterapi, rehabilitering og alternativ medisin (Lefebvre og medarb. 2008).

**EMBASE** er en europeisk orientert biomedisinsk database som inneholder over enn 11 millioner referanser fra 1974 og fremover. I 2008 var 4800 tidsskrifter indeksert i Embase (Lefebvre og medarb. 2008).

Søkeord som ble brukt var: *neck pain, cervical pain, physiotherapy, exercise, neuromuscular training, sensomotor function, balance, proprioception, stabilization, craniocervical flexion.*

#### **4.2 Kriterier for inklusjon og eksklusjon av studier**

Artikler som er publisert fra 1965 og frem til august 2009 vil bli inkludert. Artiklene skal være publiserte forskningsartikler. Studiene skal være publisert på engelsk. Videre blir følgende punkter benyttet til å inkludere/ekskludere studier: definerings av utvalg, intervensjon, utfallsmål og design (O’Connor og medarb, 2008).

#### 4.2.1 Utvalg

**Inklusjon:** Pasienter med uspesifikke nakkesmerter grad 1 eller 2. Smertene kan være akutte, subakutte eller langvarige. Smertene skal være lokaliserte til nakken (se begrepsavklaringer).

**Eksklusjon:** Pasienter med grad 3 eller 4 nakkesmerter. Pasienter uten nakkesmerter. Postoperative nakkepasienter med kortere enn ett år siden operasjon.

#### 4.2.2 Intervensjon

**Inklusjon:** Studier der en av treningsgruppene har NMT som intervensjon. Typer NMT vil i denne studien innebefatte følgende treningsformer: balansetrening, stabilitetstrening, trening av øye-hode koordinasjon, propiosepsjonstrening, trening av motorisk kontroll, trening av postural kontroll og sansemotorisk trening.

**Eksklusjon:** Effektstudier uten intervensjon NMT

#### 4.2.3 Utfallsmål

**Inklusjon:** Effekt av NMT med utfallsmål smerte, funksjon eller livskvalitet.

**Eksklusjon:** Studier som verken har smerte, funksjon eller livskvalitet som utfallsmål.

#### 4.2.4 Design

**Inklusjon:** RCT, der NMT blir sammenliknet med en eller flere kontrollgrupper. I kontrollgruppen kan pasientene ha mottatt aktiv behandling som øvelsesbehandling, elektroterapi, mobilisering eller manipulering. Kontrollbehandlingen kan også være ventelistebehandling eller placebobehandling.

**Eksklusjon:** Studier som ikke innfridde de ovenfor nevnte kriteriene for design ble ekskludert.

### 4.3 *Kvalitetsmessig vurdering av studier*

Kvaliteten av de kontrollerte studiene er meget relevant i systematiske oversikter. Hvis råmaterialet har kvalitetsmessige mangler vil konklusjonene kunne bli ugyldige (Egger og medarb. 2001).

For å kunne trekke konklusjoner fra en systematisk oversikt er man avhengig av at data og resultater fra inkluderte studier er valide. Validiteten av en studie har to ulike dimensjoner, nemlig intern og ekstern validitet (Higgins og medarb, 2008).

Intern validitet viser til at forskjellen observert mellom grupper av pasienter som er med i en studie, sett bort fra tilfeldige feil, er resultat av intervensjonen som undersøkes (Egger og medarb.2001). Man vurderer om svarene fra studiene er korrekte, eller frie for bias. Ordet bias er engelsk og det er vanskelig å finne en god oversettelse til norsk derfor vil bias fortsatt bli brukt i denne oppgaven. Uttrykket beskriver en systematisk feil som gir en skjevhet eller forskyvning i resultatet (Jamtvedt og medarb. 2005). Disse feilene kan både føre til underestimering eller overestimering av den virkelige intervensjonseffekten (Higgins og medarb. 2008). Forskjellen i risikoen for bias kan være med å forklare heterogenitet i resultatene i de inkluderte studiene i en systematisk oversikt. Vurdering av intern validitet blir ofte referert til som vurdering av metodisk kvalitet.

Generaliserbarhet av resultatene fra studien kalles ekstern validitet. Med dette menes om resultatene har overføringsverdi til andre populasjoner, andre settinger, andre behandlingsutfall og målinger (Egger og medarb.2001).

Det er en pågående diskusjon rundt metoder for kvalitetsvurdering ved systematiske oversikter. Det blir benyttet ulike skalaer for å oppsummere kvaliteten på artikler, eksempler på slike skalaer er PEDro, Chalmers og Spitzer (Egger og medarb.2001). I 1995 ble 25 skalaer og 9 sjekklister identifisert av Moher og medarb.

Innvendinger mot bruk av skalaer er blant annet at de varierer mye i hvilke dimensjoner de dekker, størrelse på skalaene og kompleksiteten (Egger og medarb. 2001). Higgins og medarb, (2008), anbefaler ikke bruk av skalaer til vurdering av studienes kvalitet der man bruker skala med summeringsskårer. Her anbefales det å benytte spesifikk verktøy for å evaluere hver komponent innenfor risiko for bias.

#### **4.3.1 Kvalitetsmessig vurdering ved bruk av risiko for bias**

I denne systematiske oversikten vil det kun bli inkludert effektstudier med designet RCT, noe som tilfredsstillt anbefalingene fra *Cochrane Handbook for Systematic*

*Reviews of Intervention, 2008*. Evalueringen av de enkelte studienes interne validitet blir foretatt av en person (MM) og vurdert på grunnlag av opplysninger tilgjengelig i de aktuelle studiene.

Det vil bli benyttet ”komponenttilnærming” (Egger og medarb.2001) i denne systematiske oversikten. Den interne validiteten til de aktuelle studiene vil bli vurdert etter risiko for bias. Det vil bli benyttet fem ulike typer biaser og den som utfører vurderingen (MM) vil svare på spørsmål for hvert tema. Denne vurderingsformen er hentet fra kapittel 8 i *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Intervention* (2008).

#### **4.3.2 Klassifisering og vurdering av bias**

”**Selection bias**” (seleksjonsbias/utvalgsbias): Systematiske forskjeller mellom baseline karakteristika på gruppene som blir sammenliknet (gruppene er ikke like ved oppstart av studien). For å evaluere faren for ”selection bias” vurderes følgende kriterier:

- Inndelingsrekkefølgen av utvalget i gruppene: Med dette menes om metoden for randomiseringen ble adekvat beskrevet slik at man kan vurdere kvaliteten
- Skjult gruppeinndeling. Med dette menes at gruppeinndelingen er godt beskrevet slik at man kan vurdere om randomiseringen var tilstrekkelig skjult for den som fordeler utvalget i de ulike gruppene

”**Performance bias**” (utførelsesbias): Systematiske forskjeller mellom gruppene av hvilken behandling de får annen enn intervensjonen. For å evaluere faren for dette vurderes kriteriene:

- Blinding av deltakere, personell(de som gir tiltaket) og forskeren (den som vurderer utfall)

”**Attrition bias**” (frafallsbias): Systematiske forskjeller mellom grupper i frafall (drop-out) fra studie. For å evaluere faren for dette vurderes:

- Ufullstendig utfallsdata. Her skal det redegjøres for antall drop-outs eller ekskluderte i hver intervensjonsgruppe og årsak for ekskludering

- Blinding av deltakere, personell og forsker

**”Detection bias”(gjennkjenningsbias):** Systematiske forskjeller mellom gruppene i hvordan utfallene er vurdert. Følgende kriterier blir vurdert:

- Blinding av deltakere, personell og forsker

**”Reporting bias”:** (rapporteringsbias/minnebias): Systematiske forskjeller mellom rapporterte og ikke-rapporterte funn. For å evaluere denne biasen vurderes kriteriet:

- Selektiv utfallsrapportering

### 4.3.3 Vurderingen ja, nei og uklart

Evalueringen av risiko for bias går ut på å svare på spesifikke spørsmål for hvert kriterium. Svaret ”ja” indikerer en lav risiko for bias. Svaret ”nei” indikerer høy risiko for bias. Svaret ”uklart” viser til en usikker risiko for bias (Higgins og medarb. 2008). Kriterier for å svare ja, nei og uklart på de ulike domeneene:

***Ble utvalget fordelt til de ulike gruppene ved bruk av tilfredsstillende randomiseringsprosedyre?***

**”ja”:** Beskrevet en tilfeldig komponent i prosessen med fordeling av gruppene der det blir benyttet prosesser som: tilfeldig nummertabell, dataprogram for som gir tilfeldig nummer, myntkast, terningkast, loddtrekning.

**”nei”:** Beskrevet en ikke-randomisert komponent i fordelingen av grupper. Vanligvis beskrevet en form for systematisk, ikke-randomisert tilnærming som fødselsdato, oddetall/partall, sykehus eller klinikknummer, deltakeren bestemmer, laboratorietester eller andre tester, tilgjengelighet av intervensjonen.

**”uklart”:** Utilstrekkelig informasjon om for å svare ja eller nei på rekkefølgen på gruppeinndelingen.

***Var randomiseringsprosedyren tilstrekkelig skjult?***



**”ja”**: Deltakere, personell og forskere kunne ikke forutse inndelingen fordi en av følgende metoder ble benyttet: sentral inndeling, sekvensnummerert medikamentbeholdere med identiske utseende, bruk av ugjennomsiktig og forseglet konvolutt.

**”nei”**: Deltakere, personell og forskere kan muligens forutse inndeling og derved medføre utvalgsbias. Slik inndeling er basert på: åpen tilfeldig inndelingsliste, konvolutter uten tilstrekkelig sikkerhet for eksempel ikke forseglet, veksling/rotasjon, saksnummer, fødselsdato

**”uklart”**: Utilstrekkelig informasjon til å svare ja eller nei.

***Ble kunnskap om gruppetilhørighet tilstrekkelig skjult gjennom hele studien?***

**”ja”**: Blinding av deltakere og personell er sikret, og det er usannsynlig at blindingen er brutt. Deltakere eller personell var ikke blindet, men person som måler utfallet var blindet. De ikke-blindete har sannsynlig ikke resultert i bias. Det er svært vanskelig å blinde personell og deltaker i kliniske treningsstudier, men forsker som behandler utfallsmål kan blindes. I denne systematiske oversikten vil det bli svart ”ja” på dette kriteriet dersom forsker er blindet.

**”nei”**: Ingen blinding eller ufullstendig blinding, og utfall er sannsynlig påvirket av mangel på blinding

**”uklart”**: Utilstrekkelig informasjon til å kunne svare ja eller nei

***Ble ufullstendig utfallsdata behandlet adekvat?***

**”ja”**: Ingen ufullstendig utfallsdata. Grunn til ufullstendig data vil sannsynligvis ikke påvirke utfallet. Ufullstendig data er balansert i antall i de ulike intervensjonsgruppene. Ufullstendig data har blitt lagt til ved å bruke adekvat metode.

**”nei”**: Grunn til ufullstendig utfallsdata vil sannsynligvis true utfall med enten ubalanse i antall, eller grunn til ufullstendig data på tvers av intervensjonsgrupper.

**”uklar”**: Utilstrekkelig rapportering av drop-out og eksklusjon for å svare ja, nei.

***Er studien fri for eksempler av selektiv utfallsrapportering?***

**”ja”**: Studieprotokollen var tilgjengelig og alle på forhånd spesifiserte utfall har blitt rapportert på måten som ble forespeilet.

**”nei”**: Alle på forhånd spesifiserte utfallsmål har ikke blitt rapportert. En eller flere utfall er rapportert med bruk av andre metoder enn det som på forhånd var skissert. Et eller flere utfall var ikke spesifisert på forhånd.

**”uklar”**: Utilstrekkelig rapportering til å svare ”ja” eller ”nei”

#### **4.4 Protokollføring**

Utarbeidelsen av de aktuelle tabellene er gjort på grunnlag av litteratur som ble gjennomgått på forhånd. Effektstudiene ble lagt inn i kronologisk rekkefølge. I tilfeller der studier er fra samme måned og år, vil presentasjonen foregå etter alfabetisk rekkefølge.

**Tabell 1:** Oversikt over inkluderte effektstudier og deres karakteristiske trekk

- Metode: studiedesign
- Deltakere: relevant status av deltakere som kjønn, alder
- Intervensjon: beskrivelse av intervensjonsgruppene i studiene
- Utfallsmål: beskrivelse av anvendte utfallsmål smerte, funksjon eller livskvalitet.

**Tabell 2:** Resultater

- Utfallsmål: Smerter, funksjon, livskvalitet

**Tabell 3:** Vurdering av hvert kriterium som danner grunnlag for vurdering av risiko for bias (”ja”, ”nei” eller ”uklart”)

- Fordelingsrekkefølgen av utvalg til gruppene (randomisering)
- Skjult inndeling av gruppe (skjult randomisering)
- Blinding av deltakere og personell og forsker

- Adekvat behandling av ufullstendig utfallsdata
- Unngått selektiv utfallsrapportering

**Tabell 4:** Vurdering av risiko for bias, høy risiko, uklar risiko eller lav risiko.

- "Selection" bias
- "Performance" bias
- "Attrition" bias
- "Detection" bias
- "Reporting" bias

#### **4.5 Vurdering av RCT**

Basert på vurderingene "ja", "nei" eller "uklart" på hvert av underpunktene for vurdering av risiko for bias, blir de inkluderte RCT kategorisert etter betegnelse (Higgins og medarb. 2008):

**Lav risiko for bias ("ja"):** Alle eller de fleste kriteriene for å unngå risiko for bias er oppfylt. Dersom noen av kriteriene ikke er oppfylt, må det være lite sannsynlig at studiens konklusjon påvirkes.

**Uklar risiko for bias ("uklart"):** Noen av kriteriene for å unngå bias ikke er oppfylt/eller der kriteriene ikke er tilfredsstillende beskrevet. Samlet vurdering tilsier at det er lite sannsynlig at studiens konklusjon påvirkes.

**Høy risiko for bias ("nei"):** Få eller ingen kriterier for å unngå bias er oppfylt og/eller er ikke tilfredsstillende beskrevet. Samlet vurdering tilsier at det er sannsynlig av studiens konklusjon kan være forandret.

## 5. Resultater

I dette kapittelet blir først resultater fra de elektroniske søkene presentert. Videre beskrives karakteristiske trekk ved de inkluderte studiene der resultater fra utvalg, intervensjon, kontrollgrupper og utfallsmål presenteres. Bruk av metode for å sammenfatte resultatene blir beskrevet og til slutt effekt av NMT på smerter og funksjon.

### 5.1 *Resultater av elektronisk søk*

Det elektroniske søket i denne oppgaven ble foretatt på Oslo Universitetssykehus avdeling Ullevål i januar 2009. Resultatene av søkene i de ulike databasene finnes i vedlegg A.

Etter å ha lest titler og abstrakter på artikler fra søkerresultatene (se vedlegg A), ble 19 studier innhentet for vurdering. De ble plukket ut på grunnlag pasientkategori og intervensjon som på forhånd var bestemt under inklusjonskriterier. Studier der det var uklart hvilke intervensjon som var brukt, der det stod at intervensjonen for eksempel var fysioterapi eller øvelser, ble hentet inn for å se om de inkluderte en form for NMT. Kun studier med RCT som metode ble plukket ut.

Av de aktuelle 19 studiene som ble innhentet for gjennomgang, ble ti ekskludert fordi de ikke oppfylte kravene til inklusjon som på forhånd var bestemt (se vedlegg B). Etter nøye gjennomgang ble åtte studier inkludert fra søket i januar 2009. Én av artiklene som i første omgang ble ekskludert, forelå på tyrkisk, der abstraktet var på engelsk.

Forfatterne av denne studien publiserte artikkelen på engelsk i juli 2009 (Dusunceli og medarb. 2009). Denne artikkelen ble derfor inkludert på et senere tidspunkt enn de åtte første. I denne systematiske oversiktsartikkelen ble dermed i alt ni studier inkludert.

### 5.2 *Resultater av karakteristiske trekk ved inkluderte studier*

#### 5.2.1 Utvalg

Antall deltakere i de inkluderte studiene varierte fra 48-218, totalt 929. I én av studiene (Humphreys og Irgens, 2002) var det lik fordeling mellom kvinner og menn. I seks (Revel og medarb. 1994, Taimela og medarb. 2000, Jull og medarb. 2002, Chui og medarb. jan. 2005, Chui og medarb. des. 2005, Dusunceli og medarb. 2009) av studiene

var det overvekt av kvinner, og i to studier ble det inkludert kun kvinner (O'Leary og medarb. 2007, Falla og medarb. 2007). Alder på deltakere var fra 18-90 år. Åtte av ni studier inkluderte pasienter med langvarige smerter det vil si over tre måneder. Én studie (Dusunceli og medarb. 2009) hadde pasienter med smertevarighet fra seks uker, det vil si subakutte smerter.

Deltakere ble inkludert fra Finland (Taimala og medarb. 2000), Australia (Jull og medarb. 2002, Falla og medarb. 2007, O'Leary og medarb. 2007), England (Humphreys og Irgens, 2002), Hong Kong (Chui og medarb. jan, Chui og medarb. des. 2005), Tyrkia (Dusunceli og medarb. 2009) og Frankrike (Revel og medarb. 1994).

### **5.2.2 Intervensjon**

Intervensjonene i de inkluderte studiene varierte i forhold til hvilke form for NMT som ble benyttet, men ingen av de innhentede studiene hadde inklusjon som ble kalt nevromuskulær trening. Stabilitetstrening var intervensjon i seks av studiene (Chui og medarb. jan. 2005, Chui og medarb. Jun. 2005, O'Leary og medarb. 2007, Jull og medarb. 2002, Falla og medarb. 2007, Dusunceli og medarb. 2009). Trening av øyehode koordinasjon ble brukt i tre av forsøkene (Revel og medarb. 1994, Taimela og medarb. 2000, Humphreys og Irgens, 2002) og balansetrening var del av intervensjon i en studie (Taimela og medarb. 2000). I seks studier ble NMT brukt som eneste aktive intervensjon (Revel og medarb. 1994, Humphreys og Irgens 2000, Falla og medarb. 2007, Jull og medarb. 2002, O'Leary og medarb. 2007, Dusunceli og medarb. 2009), mens tre studier hadde et sammensatt program der NMT var en del av den aktive intervensjonen (Taimela og medarb. 2000, Chui og medarb. jan. 2005 og Chui og medarb. des. 2005).

Antall behandlinger eller treninger varierte fra en enkelt behandling (O'Leary og medarb. 2007) til i alt 24 behandlinger (Taimela og medarb. 2000).

Oppfølgingstid i de inkluderte studiene varierte fra kun umiddelbart etter en trening (O'Leary og emdarb. 2007) til målinger tolv måneder etter oppstart av intervensjon (Dunsunceli og medarb. 2009).

### 5.2.3 Kontrollgrupper

En studie (Humphreys og Irgens, 2002) sammenliknet NMT med ubehandlet kontrollgruppe, mens i en ble NMT sett på i forhold til bruk av smertestillende medisin (Revel og medarb. 1994). I forsøket til Jull og medarb. 2002, ble NMT sammenliknet med manuell terapi, mens to studier så på NMT mot annen trening (Fallas og medarb. 2007, O'Leary og medarb. 2007, Dusunceli og medarb. 2009). TENS, ultralyd eller infrarød stråling ble sammenliknet med NMT i fire av de inkluderte studiene (Taimela og medarb. 2000, Chui og medarb. jan. 2005, Chui og medarb. jun. 2005, Dusunceli og medarb. 2009).

### 5.2.4 Utfallsmål

Det ble benyttet mange ulike utfallsmål i de ni inkluderte studiene og smerte var det eneste som gikk igjen i alle. I studiene ble det brukt mange ulike metoder for å måle smerte. Visuell Analogue Scale (VAS) ble brukt i seks studier (Revel og medarb. 1994, Taimela og medarb. 2000, Humphreys og Irgens, 2002, Jull og medarb. 2002, O'Leary og medarb. 2007 og Dusunceli og medarb. 2009). Chui og medarb. (jan og des. 2005) brukte Verbal Numerical Pain Scale (VNPS). En studie brukte Numeric Rating Scale (NRS) for å måle nakkesmerter (Fallas og medarb. 2007).

I seks av artiklene ble mål for funksjon brukt. Neck Disability Index (NDI) ble brukt i to studier (Fallas og medarb. 2007 og Dusunceli og medarb. 2009). Videre brukte Revel og medarb. (1994) pasienters vurdering av funksjonell fremgang. Taimela og medarb. (2000) brukte VAS som mål for funksjonsnedsettelse. Northwick Parc Pain Questionnaire (NPQ) ble brukt i to av studiene i denne oversikten (Chui og medarb. jan. og des. 2005).

Livskvalitet var ikke utfallsmål i noen av de ni studiene.

## 5.3 Statistisk meta-analyse

En statistisk syntetisering av data på tvers av inkluderte studier ble ikke benyttet i denne systematiske oversikten fordi det ble brukt så mange ulike variabler. Det ble derfor benyttet ulike typer NMT som intervensjon samt at det var mange forskjellige utfallsmål. På bakgrunn av denne vurderingen blir derfor resultatene presentert som en kvalitativ oppsummering med henvisning til utfyllende tabell (tabell 2).

## **5.4 Resultater av effekt av NMT på smerter**

### **5.4.1 Studier med ”positiv” effekt av NMT versus kontrollbehandling**

Med positiv konklusjon menes her at NMT viste et signifikant bedre resultat enn kontrollbehandling.

I én studie viste NMT ved bruk av øvelser for proprioepsjon, signifikant bedre resultat enn kontrollbehandling som i dette tilfellet var smertestillende medikamenter (Revel og medarb. 1994). I et annet forsøk viste resultatene at sammen form for NMT er signifikant bedre enn ingen behandling (Humphreys og Irgens, 2002). I en studie konkluderte forfatterne med at NMT er signifikant bedre enn infrarød stråling alene for å redusere nakkesmerter (Chui og medarb. jan. 2005). Studien skrevet av O’Leary og medarb. (2007) viste resultater med lik bedring av smerte målt med VAS i hvile, men en signifikant forskjell ved bruk av smerter målt ved nakkebevegelser i favør NMT sammenliknet med utholdenhetstrening. I et annet forsøk viste resultatene signifikant større bedring av nakkesmerter ved bruk av NMT sammenliknet med generell trening, ultralyd, TENS og infrarød stråling ved ni og tolv måneder. Det ble ikke funnet signifikant forskjell på disse behandlingsformene målt ved seks måneder (Dusunceli og medarb. 2009).

### **5.4.2 Studier med ikke-signifikante forskjeller av effekt av NMT versus kontrollbehandling.**

I en studie viste resultatene ikke-signifikant forskjell mellom NMT og kontrollbehandling som i dette tilfellet var styrke og utholdenhetstrening (Falla og medarb. 2007). Begge intervensjonene viste signifikant bedring av smerter etter behandling sammenliknet med baseline. Chui og medarb. (des. 2005) viste gjennom sine resultater at NMT hadde lik effekt på smerter som TENS. Også i denne studien hadde de to intervensjonene signifikant bedring av smerte etter endt behandling sammenliknet med baseline. I et annet forsøk (Jull og medarb. 2002) viste resultatene at NMT hadde lik effekt på smerter som manuell terapi, og at hver av disse behandlingsformene var like effektive som i en kombinasjonsbehandling. Også her hadde alle de tre behandlingsgruppene signifikant bedring av smerte sammenliknet med baseline. Taimela og medarb. 2000 viste med resultatene fra sin studie at det ikke var signifikant forskjell på NMT, hjemmeøvelser og råd etter 12 måneder.

## **5.5 Resultater av effekt av NMT på funksjon**

### **5.5.1 Studier med ”positivt” effekt av NMT versus kontrollbehandling**

Med ”positivt” resultat menes her et resultat av NMT som er signifikant bedre enn kontrollbehandling.

Tre av de seks forsøkene som hadde funksjon som utfallsmål, viste at NMT ga signifikant bedre resultater enn en eller flere kontrollbehandlinger. Revel og medarb. (1994) viste med resultatene fra sin studie at NMT var signifikant bedre enn behandling i form av smertestillende medisiner. Videre viste resultater fra en studie (Chui og medarb. jan. 2005) at NMT hadde signifikant bedre resultat enn infrarød stråling alene. Dette resultat var kun signifikant i favør NMT ved seks ukers målinger, men forskjellen var ikke lengre signifikant ved seks måneder. Samme forfattere, Chiu og medarb. des. 2005, sammenliknet i en senere artikkel tre grupper og fant igjen at NMT var signifikant mer effektivt enn infrarød stråling i forhold til funksjon, men at det var lik effekt av NMT sammenliknet med TENS.

I en annen studie (Dusunceli og medarb. 2009) som viste signifikant bedre resultat for funksjon i favør NMT i forhold til kontroll (TENS, ultralyd, infrarød stråling), ble NMT også sammenliknet med annen trening i form av tøyning og isometriske styrkeøvelser. Her viste resultatene lik bedring av funksjon mellom treningsgruppene ved en og tre måneder, men signifikant forskjell i favør NMT ved seks, ni og tolv måneder.

### **5.5.2 Studier med ikke-signifikante forskjeller av NMT versus kontrollbehandling**

I én av de inkluderte studiene viste resultatene at det ikke var signifikant forskjell på funksjon når NMT ble sammenliknet med hjemmeøvelser eller undervisning (Taimela og medarb. 2000).

I et forsøk (Falla og medarb. 2007) viste resultatene at det ikke var signifikant forskjell på NMT og styrke og utholdenhetsøvelser når det gjelder bedring av funksjon.

Chui og medarb. (des. 2005) viste med sine resultater at NMT er ikke signifikant forskjellig fra TENS-behandling i forhold til funksjon.



## **5.6 Resultat av vurderingen av risiko for bias.**

Alle de inkluderte studiene ble vurdert med ”ja”, ”nei” eller ”uklart” på de på forhånd bestemte kriterier (se tabell 3).

Prosedyren for rekkefølge av inndeling av gruppene ble vurdert til adekvat (”ja”) for alle de ni inkluderte forsøkene. Når det gjelder skjult randomisering var det fire studier som fikk vurderingen ”nei” (Revel og medarb. 1994, Taimela og medarb. 2000, Humphreys og Irgens. 2002, Dusunceli og medarb. 2009), og de resterende fem ”ja”. Videre med hensyn på blinding av forsker skåret åtte studier ”ja”, og kun Revel og medarb. (1994) fikk ”nei”.

Alle studiene fikk vurderingen ”nei” på blinding av deltakere og terapeut. Når det gjelder kriteriet adekvat behandling av utfallsdata fikk syv av forsøkene vurderingen ”ja” og de resterende to ”nei” (Revel og medarb. 1994, Dusunceli og medarb. 2009). Alle studiene fikk vurderingen ”ja” for å ha unngått selektiv rapportering.

På grunnlag av svarene i tabell 3 ble det videre vurdert faren for risiko i tabell 4. Her kom det frem at kun én studie fikk vurderingen høy risiko for bias (Revel og medarb. 1994). Tre av forsøkene fikk bedømmingen uklar risiko for bias (Taimela og medarb. 2000, Humphreys og Irgens 2002, Dusunceli og medarb. 2009). Til slutt fikk fem av de inkluderte studiene vurderingen lav risiko for bias (Chui og medarb. jan. 2005, Chui og medarb. des. 2005, Jull og medarb. 2002, Falla og medarb. 2007, O’Leary og medarb. 2007).

Av de studiene med positivt resultat for NMT i forhold til smerter, var det én som hadde høy risiko for bias (Revel og medarb. 1994), to studier (Humphrey og Irgens, 2002, Dusunceli og medarb. 2009) fikk evalueringen uklar fare for bias og to studier ble vurdert til å ha lav risiko for bias (Chui og medarb. jan. 2005, O’Leary og medarb. 2007).

Av studiene der resultatene viste ikke-signifikante forskjeller i effekt av NMT og kontrollbehandling i forhold til smerte, var tre vurderte til lav fare for bias (Jull og medarb. 2002, Falla og medarb. 2007, Chui og medarb. des. 2005).

Når det gjelder kvalitet på studiene i forhold til resultater av funksjon ble det funnet at en studie med positivt svar for NMT hadde høy risiko for bias (Revel og medarb. 1994), en oppnådde uklar (Dusunceli og medarb. 2009) og en oppnådde vurderingen lav risiko for bias (Chui og medarb. jan. 2005). Videre var det tre studier med ikke-signifikant forskjeller mellom resultat for NMT og kontroll her hadde en uklar risiko for bias (Taimela og medarb. 2000 og medarb. des. 2005) og en lav risiko for bias (Chui og medarb. des. 2005, Falla og medarb. 2007).

### **5.7 Resultat av bruk av statistiske metoder, grad av frafall og tilslutning til behandlingen**

I alle studiene som er inkludert i denne oversikten ble det beskrevet statistiske metoder benyttet for å sammenlikne resultater innen en gruppe og mellom gruppene. Det ser ut til at det er benyttet tilfredsstillende statistiske metoder i forhold til parametriske og ikke-parametriske data i henhold til *Statistics in Kinesiology* (Vincent, 2005). Størrelsen på frafallet var beskrevet i alle studiene bortsett fra i studien til Revel og medarb. (1994). Frafallsprosenten varierte fra 0% (O`Leary og medarb. 2007 og Falla og medarb. 2007) til 24,8% i studien av Chui og medarb. (jan. 2005). I seks av de ni inkluderte studiene stod det ikke beskrevet noe om tilslutningen til behandlingen. I de tre andre varierte tilslutningen fra 100% (Falla og medarb. 2007, O`Leary og medarb. 2007), til 92% i studien skrevet av Humphreys og Irgens 2002. ”Intention to treat” analyser var beskrevet i fire av de ni inkluderte studiene (Taimela og medarb. 2000, Jull og medarb. (2002) Chui og medarb. jan. og des. 2005).

**Tabell 1** Karakteristiske trekk ved inkluderte studier

Forfatter	Metode	Deltakere	Intervensjon	Utfallsmål
Revel og medarb. 1994	RCT, ikke blindet. G.1 Rehabiliteringsgruppe G.2 Kontrollgruppe	n=60 Kjønn: 51 ♀ og 9 ♂ Alder: 25-80 år (48 ± 14 $\bar{x}$ ± SD).	G.1 (n=30): øye-hode koordinasjonsøvelser. 15 individuelle behandlinger 2 ganger pr. uke i 8 uker. Symptomatisk behandling med antiinflammatorisk medisin og smertestillende G.2 (n=30): Symptomatisk behandling som G.1	Målinger baseline og 10 uker. 1. Smerter: VAS (visual analogue scale 100mm) 2. Pas. vurdering av funksjonell fremgang (meget bedret, bedret, noe bedret, ikke bedret og verre)

Forfatter	Metode	Deltakere	Intervensjon	Utfallsmål
Taimela og medarb. 2000	RCT enkelt blindet, sammenliknende studie med 3 intervensjoner. G.1 Aktiv gruppe G.2 Hjemmetreningsgruppe G.3 Kontrollgruppe	n=76 Kjønn: 54 ♀ og 22 ♂ Alder 28-63år.	G.1 (n=25): cervico- thoracic stabiliserings- trening, avspenning, kognitiv behandling, øyefikseringsøvelser, sittende vippebrettøvelser. 24 behandlinger à 45 min. 2 ganger pr. uke i 12 uker. G.2 (n=25): 1 undervisningstime og 2 ganger gjennomgang aktive hjemmeøvelser. G.3 (n=26): 1 undervisningstime og anbefaling om øvelser	Målinger baseline, 3 og 12 mnd. 1. Smerter: VAS 2. Funksjonsnedsettelse (13 spørsmål med VAS skala)
Humphreys og medarb. 2002	RCT, prospektiv intervensjonsstudie. Stratifisert for alder og kjønn. Todelt studie. Del 1: forskjell HRA nakkepasienter og normale Del 2: effektstudien. 4 grupper: G.1. Symptomatisk ikke-treningsgruppe G.2. Symptomatisk treningsgruppe G.3. Asymptomatisk ikke-treningsgruppe G.4. Asymptomatisk trenings- gruppe	n=63 Kjønn:50% ♀ (av 56 fullførte) Alder: $\bar{x}$ =22,6 (19-30). 28 asymptomatiske kontrollere ( $\bar{x}$ =23,9 år, 19-31)	G.1 (n=14):Ingen behandling. G.2 (n=14): Øye-hodekoordinasjonsøvelser. To ganger pr. dag i 4 uker. G.3 (n=14): Ingen behandling. G.4 (n=14): Øvelser som G.1	Målt baseline, 2 og 4 uker. 1. Smerte: VAS
Jull og medarb. 2002	RCT, enkelt blindet. Multisenterstudie. Stratifisert for hodepinevarighet og bosted. Blokk-randomisering. Sammenlikner 4 grupper: G.1 Manuellterapi (MT) G.2 Øvelser G.3 MT og øvelser G.4 Kontrollgruppe	N=200 Kjønn(% ♀) G.1. 62,8 G.2. 82,8 G.3.57,1 G.4. 77,1 Alder: 18-60 år.	G.1 (n=51) G.2 (n=52): Cranocervical fleksjonsøvelser. 2x pr dag. G.3 MT+øvelser (n=49). Som G.1 og øvelser MT som G.2 samme dag. Gr.4 (n=48) ingen fysioterapibehandling. G1, G2 og G3: 8-12 behandlinger i løpet av 6 uker. Hver behandling varighet $\leq$ 30 min.	Målt baseline, etter 7 uker, 3, 6 og 12 mnd. 1. Smerter: ved nakkebevegelser, ved palpasjon av øvre nakkeledd, VAS.

Forfatter	Metode	Deltakere	Intervensjon	Utfallsmål
Chiu og medarb. Jan. 2005	RCT, enkelt blindet. Sammenlikning av to grupper: G.1 Treningsgruppe G.2 Kontrollgruppe	n= 145 Kjønn: G.1:28,4% ♂ 71.6% ♀. G.2:33,3% ♂ 66,7% ♀ Alder ( $\bar{x}\pm SD$ ): G.1: 43,3 $\pm$ 9,8 G.2: 44 $\pm$ 9,7	G.1 (n=67) TG: Stabiliserende øvelser nakke, dynamisk fleksjon/ekstensjons Infrarød stråling. 12 behandlinger, 2x pr. uke i 6 uker. G.2.(n=78) KG: Infrarød stråling 2x pr. uke i 6 uker à 20 min.	Målt baseline, 6 uker og 6 mnd. 1. Smerter: Verbal numerical pain scale (VNPS 0-10) 2. Funksjonsskår: NPQ
Chui og medarb. 2005 desember	RCT, sammenlikne 3 grupper: G.1. Kontrollgruppe (KG). G.2 TENS G.3 Trening.	n=218 Alder ( $\bar{x}\pm SD$ ): G.1 44,3 $\pm$ 9,77. G.2: 42,7 $\pm$ 9,77 G.3 43,28 $\pm$ 9,69 Kjønn: G.1 33,3% ♂, 66,7% ♀ G.2 32,9% ♂, 67,1% ♀ G.3 28,4% ♂, 71,6%♀	G.1. (n=78). Infrarød stråling i nivå C4 i 20 min. Nakkeråd. 2x pr. uke i 6 uker. G.2.(n=73). Som gr. 1 samt TENS over akupunkturpunkter 30 min. G.3.(n=67). Som gruppe 1 samt øvelser. 2 ganger pr. uke à 35 min. i 6 uker. Dype halsfleksorer, ekstensjon. og fleksjon med Multi Cervical rehabilitation unit. Styrketrening med motstand	Målt baseline, 6 uker og 6 mnd. 1. Smerter: VNPS 2. Funksjon: NPQ
Falla og medarb. 2007	RCT, enkelt blindet. Todelt studie. Del 2. Intervensjon med to grupper: G.1 Craniocervical fleksjonsøvelser (C-CF) G.2 Utholdenhet/styrketrening.	N=58 Kjønn: 100% ♀ Alder 37,9 $\pm$ 10,2 ( $\bar{x}\pm SD$ ).	G.1 (n=29). Lav-dosert trening av dype halsfleksorer. Bruk av luftfylt trykksensor som feedback (Stabilizer). Hold à 10 sek. 10 reps. G.2 US (n=29): Progressiv motstands- øvelser for nakkeflexorer. Instruksjon 6 ganger à 30 min. i løpet av 6 uker. Hjemmetrening 2 ganger pr. dag i 6 uker, 10-20 min.	Målt ved baseline og 7 uker. 1. Smerte: numerical rating scale (NRS, 0-10) 2. Funksjon: Neck Disability Index (NDI, 0-50).
O'Leary og medarb. 2007	RCT, sammenlikne to intervensjoner. G.1 Craniocervical fleksjon koordinasjon (C-CF) G.2 Cervical fleksjon utholdenhet (CF).	N=48 Kjønn: 100% ♀ Alder: 41,2 år $\pm$ 11 år ( $\bar{x}\pm SD$ ).	G.1 (n=24) Ryggliggende fleksjon av hodet 10 sek. 10 rep. G.2. CF: n=24, 41,2 $\pm$ 11 år. Ryggliggende hodeløft med eller uten vekt. 10 rep., 3 serier. Kun en behandling.	Målt baseline, rett etter 1 behandling. 1. Smerte: VAS

Forfatter	Metode	Deltakere	Intervensjon	Utfallsmål
Dusunceli og medarb. 2009	RCT sammenlikner tre grupper. G.1 Fysioterapi G.2 Isometrisk-stretching øvelser G.3 Cervicothoracic stabilisation øvelser	N=60. Kjønn: 66,6% ♀ Alder: 18-55 år	Alle pas. 1 gang nakkeskole 1 time. G.1 (n=20) 5 ganger pr uke i 3 uker med TENS, US og infrarød stråling. G. 2 (n=20) Gruppe- trening 3 ganger pr. uke i 3 uker, så hjemmeøvelser 3 ganger pr. uke. Jogging, tøyning, isometriske øvelser nakke. G. 3 (n=20) 3 ganger pr. uke i gruppe med fysioterapeut og hjemmeøvelser 3 ganger. Stabiliserende øvelser.	Målt baseline, 1, 3, 6, 9 og 12 mnd. 1. Smerter: VAS 2. Funksjon: NDI

$N$ =antall,  $\text{♀}$ =kvinner,  $\text{♂}$ =menn, mnd=måneder,  $G$ =gruppe, pas=pasienter

**Tabell 2** Resultater

Forfatter	Smerter	Funksjon
Revel og medarb. 1994	G.1 (NMT) Nedgang 21.8±25.2;( $\bar{x}$ ±SD) G.2 Nedgang 4.3±19.6 ( $\bar{x}$ ±SD) Sig. forskjell mellom gruppene i favør G.1 p =0.004	G.1: (NMT) 18 (60%) Bra/meget bra fremgang. G.2: 8 (27%) bra/meget bra fremgang. Sig. forskjell mellom gruppene i favør G.1 p=0.01
Taimela og medarb. 2000	$\bar{x}$ før behandling 51±21 mm alle grupper Ved 3 måneder: G.1 (NMT) 22 mm G.2 23mm G.3 39 mm. Sig. større reduksjon i G.1 og G.2. p=0.018 Ved 12 måneder: ingen sig. forskjell mellom gruppene $\bar{x}$ =33. p=0.066, med tendens til favør G.1	Selvopplevd redusert fysisk funksjonsnivå: bedring i alle gruppene, ikke sig. forskjell p=0.73
Humhreys og medarb 2002	G.2 (NMT) ved baseline 55±19 ( $\bar{x}$ ±SD) etter 4 uker 48 ±11. G.1 Kontroll. Baseline 49±17 etter 4 uker: 48±14. Sig. forskjell mellom gruppene i favør NMT p<0.001.	

Forfatter	Smerter	Funksjon
Jull og medarb. 2002	<p>Ved 7 uker/12mnd: forandring fra baseline:            G.1 (MT):            12.13(1.80 p&lt;0.001) / 14.21 (1.82 p&lt;0.01).            G.2 (NMT):            11.03(2.16 p&lt;0.001) / 15.66 (2.01 p&lt;0.001).            G.3 (MT&amp;NMT):            10.69 (1.79 p&lt;0.01) / 11.21 (1.88)            G.4 (KG):            3.72 (1.44) / 6.44 (1.68)</p> <p>G.1, 2 og 3 alle sig. bedre enn G. 4 ved 7 uker og 12 måneder. Ingen sig. forskjell mellom G. 1,2 og 3.</p> <p>Smerter ved nakkebevegelse sig. redusert G.1.2.3 i forhold til G.4 ved 7 uker. Ved 12 mnd. kun G.2 forble sign. forandring.</p> <p>Smerter ved palpasjon sig. redusert i G.1.2.3 i forhold til G.4 ved 7 uker (p&lt;0.05), men ved 12 måneder kun G.1 og 3 sig. forskjell fra G.4.</p>	
Chui og medarb. 2005 , januar	<p>Etter 6 uker: Sig. reduksjon treningsgruppa med 34.9% (14.6-55.2, p=&lt;0.01) Etter 6 måneder sign. forskjell mellom gruppene i favør NMT. p&lt;0.001</p>	<p>Ved 6 uker: G.1 bedring på 28.8% (9.0-48.6, p&lt;0.001). G.2 18.4% (5.7-31.1, p&lt;0.001 )            Sig. forskjell grupper i favør NMT ved 6 uker, p&lt;0.03.            Ved 6 måneder: G.1. 26.5% (8.3-44.8) og G.2. 14.62% (3.6-25.7). Ikke sig. forskjell mellom gruppene.</p>
Chui og medarb. 2005, desember	<p>Sig. redusert smerte i G. 2. 0.60±2,54, p=0,027 og G.3 (NMT) 1.57±2.67, p&lt;0.001 etter 6 uker og 6 måneder. Ingen sig. forskjell mellom gruppene ved 6 uker p=0.119 eller ved 6 måneder. p=0.112</p>	<p>Alle grupper sig. forskjell etter 6 uker og 6 måneder (p&lt;0.001 -p=0.003) Sig. forskjell. i G. 2 og 3 i forhold til G.1 (G.2 p=0.034 og G.3 p=0.02)</p>
Falla og medarb. 2007	<p>Begge grupper sig. forskjell, G.1. (NMT) - 0.9±2.3. G.2. -1.1±2.8. Ingen sig. forskjell mellom gruppene</p>	<p>Begge gruppene sig. reduksjon på NDI , men ingen sig. forskjell mellom gruppene. (G1. NMT-3.5±4.8 og G.2 -2.8±4)</p>
O'Leary og medarb. 2007	<p>I hvile (stående) ingen forandring etter øvelser (p=0.91) i noen grupper.            Smerte AROM hode og nakke (<math>\bar{x}</math>±SD) G.1 (NMT) -0.42 (-0.82-0.02), G.2. -0.14 (-0.39-0.12). Sig. forskjell i favør G.1. p=0.04</p>	
Dusunceli og medarb. 2009.	<p>Sig. bedring alle grupper (p&lt;0.05) ved 6 måneder. Sig. forskjell mellom gruppene i favør G. 3 (NMT) ved 9 og 12. måneder. p&lt;0.05.</p>	<p>Sig. forskjell mellom gruppene i favør G.3 . p&lt;0.05</p>

*Sig.=signifikant,  $\bar{x}$  =gjennomsnitt. AROM= active range of motion (aktive bevegelsesutslag).G=gruppe*

**Tabell 3** Vurdering av hvert kriterium som danner grunnlag for vurdering av risiko for bias ("ja", "nei" eller "uklart")

	Adekvat gruppeinndeling	Skjult gruppeinndeling	Blinding av forsker	Blinding av deltakere	Blinding av terapeut	Adekvat behandling av utfullstendige data	Ungått selektiv rapportering
Revel 1994	Ja	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Ja
Taimela 2000	Ja	Nei	Ja	Nei	Nei	Ja	Ja
Humphreys 2002	Ja	Nei	Ja	Nei	Nei	Ja	Ja
Chui 2005 Jan	Ja	Ja	Ja	Nei	Nei	Ja	Ja
Chui 2005 Des	Ja	Ja	Ja	Nei	Nei	Ja	Ja
Jul 2002	Ja	Ja	Ja	Nei	Nei	Ja	Ja
Falla 2007	Ja	Ja	Ja	Nei	Nei	Ja	Ja
O'Leary 2007	Ja	Ja	Ja	Nei	Nei	Ja	Ja
Dusunceli 2009	Ja	Nei	Ja	Nei	Nei	Nei	Ja

**Tabell 4** Vurdering av risiko for bias, høy risiko, uklar risiko eller lav risiko

	Ungått selection bias	Ungått performance bias	Ungått attrition bias	Ungått detection bias	Ungått reporting bias	Risiko for bias
Revel 1994	Nei	Nei	Nei	Nei	Ja	Høy risiko
Taimela 2000	Nei	Ja	Ja	Ja	Ja	Uklar risiko
Humphreys 2002	Nei	Ja	Ja	Ja	Ja	Uklar risiko
Chui 2005 Jan	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Lav risiko
Chui 2005 Des	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Lav risiko
Jul 2002	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Lav risiko
Falla 2007	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Lav risiko
O'Leary 2007	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Lav risiko
Dusunceli 2009	Nei	Ja	Nei	Ja	Ja	Uklar risiko

## 6. Diskusjon

Den første delen av diskusjonen vil belyse metodiske forhold. Videre følger en diskusjon av heterogenitet mellom de inkluderte studiene. Til slutt diskuteres resultatene fra de ulike studiene.

### 6.1 Diskusjon av metode

Ved å systematisk identifisere, vurdere, syntetisere og hvis mulig statistisk kombinere resultater fra studier, har systematiske oversiktsartikler potensialet til å guide klinisk praksis og støtte videre forskningsforslag (Engberg S, 2008). Det finnes flere retningslinjer for gjennomføring av systematiske oversiktsartikler, og i denne oppgaven ble det valgt å gå ut i fra retningslinjer fra *Chocrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions (2008)*. Her vil strategier for følgende punkter bli diskutert:

- innhenting av litteratur
- inklusjon
- kvalitetsmessig vurdering av effektstudiene
- protokollføring av karakteristiske trekk og
- metode for å sammenfatte data

#### 6.1.1 Innhenting av litteratur

I en artikkel viste resultatene at 30-80% av alle kjente publiserte randomiserte forsøk ble identifisert i Medline (Dickersin og medarb.1994). I denne systematiske litteraturoversikten ble det valgt å søke etter aktuelle artikler i fem ulike databaser. Ved å benytte flere databaser i søket, reduseres faren for seleksjonsbias (Lefebvre og medarb. 2008). For å få søk som er mer spesifikke innenfor fysioterapifaget ble det valgt å søke i databasen PEDRO.

Medical Subject Heading (MeSH) er en måte å innhente rette emneord der det kan være brukt ulik terminologi for samme konsept (Lefebvre og medarb. 2008). I denne oversiktsartikkelen ble MeSH benyttet for å finne emneordene. Det er derfor sannsynlig at man har funnet de rette artiklene basert på riktig terminologi i søkene og herved redusert faren for lokaliseringsbias.



I denne oversikten er også referanselister fra tidligere oversiktsartikler og innhentede artikler gjennomgått. Dette vil kunne bidra til en mer valid innhenting av litteratur (Oxman og Guyatt, 1988).

Det ble brukt språkbegrensninger ved søkene av studiene i denne oversikten. For å redusere faren for språkbias måtte man ha inkludert studier uansett språk (Engberg, 2008). Dette er både tidskrevende og økonomisk krevende og ble derfor ikke prioritert i denne oversikten.

Etter å ha gjennomgått aktuelle artikler fra databasesøkene, ble ni av de opprinnelige 19 artiklene inkludert, noe som er et lite antall. Økning av sensitivitet vil redusere presisjon og hente ut ikke-relevante studier. I følge Lefebvre og medarb. (2008) bør søkene ha høy grad av sensitivitet, noe som kan medføre relativ lav presisjon.

I denne oversikten er det gått bredt ut i forhold til intervensjonen NMT. Det ble det valgt å se på alle studier der intervensjonen ble omtalt som fysioterapi eller øvelser der det ikke kom klart fram at det ikke var en form for NMT. Derfor ansees faren for å ha ekskludert studier som fylte de på forhånd oppsatte inklusjonskriteriene, for å være liten i denne oversikten. Selv om det er kommet mye ny forskning de siste årene på nakkesmerter, er det i følge Jull og medarb.(2008) mindre forskningslitteratur på nakkesmerter sammenliknet med korsryggsmerter.

Kun deler av forskningen blir publisert i kilder som er lett identifiserbart for forfattere av systematiske oversikter. Rapporteringsbias oppstår når publiseringen er påvirket av forskningens art eller retningen av resultatet (Sterne og medarb.2008). Studier med signifikant statistisk ”positivt” resultat har større sjanse for å bli publisert, raskere publisert, større sjanse for å bli publisert på engelsk og i et velkjent tidsskrift enn de som kommer frem til ikke-signifikante resultater. Denne typen rapporteringsbias blir kalt publikasjonsbias og truer validiteten til systematiske oversikter (Sterne og medarb. 2008). I denne oversikten er det funnet studier med både positive og negative resultater for NMT og dette kan indikere at faren for publikasjonsbias muligens ikke er så stor.

### 6.1.2 Inklusjon av studier

Utvelgelsen av effektstudier i denne litteraturoversikten ble gjennomført av én person (M.M). Tvilstilfeller vedrørende eksklusjon ble diskutert med veileder. Subjektivitet i fortolkningen av data vil alltid kunne være tilstede, selv om man følger på forhånd oppsatte kriterier for inklusjon og eksklusjon av studier (Oxman og Guyatt, 1988). Dersom det hadde vært flere uavhengige personer som var blindet som inkluderte studier i denne oppgaven, kunne man lettere vurdert grad av enighet og dermed hadde inklusjonsprosessen vært mer reliabel.

Utvalget som ble inkluderte i denne oversikten var pasienter med uspesifikke akutte, subakutte eller langvarige nakkesmerter. I en av de inkluderte studiene var det tvil om inklusjon (Jull og medarb. 2002). Avgjørelsen med å inkludere denne artikkelen ble tatt etter diskusjon med veileder. I denne studien var utvalget personer med cervicogen hodepine samt nakkesmerter. Dette er en anerkjent studie som det ofte henvises til i litteratur i forhold til behandling av nakkesmerter, og det ble derfor valgt å inkludere den i denne oversikten.

Valget vedrørende eksklusjon av pasienter med whiplashskader som egen gruppe, var gjort for å avgrense oppgaven, og som tidligere nevnt fordi dette blir regnet som en kontroversiell gruppe. Den er sammensatt med hensyn på psykososiale og psykologiske faktorer samt forsikringssaker som ofte følger med denne type pasienter (Jull og medarb. 2008).

Det ble funnet to studier av Chui og medarb. fra 2005. Etter nøye gjennomgang ble det klart at disse studiene bygger på noe av det samme materialet. I første studien ble NMT sammenliknet med infrarød stråling. I neste studie ble disse to gruppene også sett på i forhold til TENS. Mye ny informasjon bidro til at begge studiene ble inkludert.

### 6.1.3 Kvalitetsmessig evaluering av inkluderte studier

Det er mange redskaper man kan benytte når man skal evaluere kvaliteten på effektstudier. *The Cochrane Collaboration Handbook for Systematic Reviews of Intervetion* (2008) anbefaler bruk av vurdering av risiko for bias (Higgins og Altmann, 2008). Metoden som er brukt i denne oversikten bør altså være tilfredsstillende, men

gjennomføringen hadde vært mer valid med to eller flere som vurderte faren for bias på de inkluderte studiene. Da ville faren for subjektivitet i vurderingen blitt redusert.

Bestemmelsen om at blinding av kun forsker skulle være nok til å få ”ja” på adekvat blinding, ble også diskutert med veileder. Det ble etter dette bestemt at blinding av kun forsker skulle vurderes som nok for å få et ”ja”, fordi det i disse typer kliniske effektstudier vil være nærmest umulig å blinde terapeut og deltaker.

I én av de inkluderte artiklene, (O`Leary og medarb. 2007) målte forskerne smerter kun etter en behandling for å se på umiddelbar smertedempende effekt av øvelsene. Her er skåringen med hensyn på frafall og ufullstendig utfallsdata ikke aktuelle fordi målingene var gjort etter kun en behandling. Studien vurderes som klinisk interessant fordi resultatene kan tyde på at stabilitetstrening kan brukes som smertedempende behandling av pasienter med nakkesmerter. I artikkelen av O`Leary og medarb. (2003) blir det foreslått at man bør starte med nevromuskulære øvelser før man går løs på mer generelle øvelser som styrke og utholdenhet i behandling av pasienter med nakkeplager.

Det ble funnet at alle utfallsmålene i alle de ni inkluderte studiene også var inkludert i resultatkapittelet i artikkelen. Disse funnene kan vise at det er liten risiko for selektiv utfallsrapportering, som er en type rapporteringsbias (Sterne og medarb. 2008).

#### **6.1.4 Protokollføring av karakteristiske trekk**

I metodekapittelet ble det beskrevet protokoller for innkoding av karakteristiske trekk ved de inkluderte studiene. Det var kun en person (M.M) som fylte inn karakteristiske trekk i de prespesifiserte protokollene. Faren for subjektivitet er også her en potensiell feilkilde.

#### **6.1.5 Metode for å sammenfatte resultater**

Det ble ikke vurdert som hensiktsmessig å bruke meta-analyse for å syntetisere resultatene i denne systematiske oversikten. Grunnen til dette er at det ble brukt mange ulike behandlingsformer innenfor NMT. NMT ble sammenliknet med ulike kontrollbehandlinger og det ble brukt mange forskjellige måter å måle utfall på. I følge Deeks og medarb. (2008) er det ikke ønskelig å sammenslå resultater fra ulike studier i en meta-analyse dersom studiene har forskjellige typer behandlinger og utfall. Hvis det

ikke er riktig å kombinere resultatene statistisk, burde funnene bli beskrevet kvalitativt (Engberg 2008). På bakgrunn av dette ble det valgt en kvalitativ oppsummering av resultater i denne systematiske litteraturoversikten.

## **6.2 Diskusjon av heterogenitet i de inkluderte studiene**

På bakgrunn av resultatet av stor grad av heterogenitet mellom studiene vil denne diskusjonen ta for seg variasjonen mellom studiene med hensyn på utvalg, intervensjon, kontrollgrupper, utfallsmål og risiko for bias.

### **6.2.1 Diskusjon av utvalg**

Det er holdepunkter for å si at gruppen uspesifikke nakkesmerter er en heterogen gruppe (Jull og medarb. 2008). For at statistisk styrke skal være tilfredsstillende vil slike forhold kreve et større antall forsøkspersoner. Med statistisk styrke menes ”eksperimentets evne til å oppdage forskjell som virkelig eksisterer” (Thomas og medarb.2005). I denne systematiske litteraturoversikten varierte antall forsøkspersoner fra 14 (Humphreys og Irgens, 2002) i hver gruppe til 78 i studien fra Chui og medarb. des, 2005. Som følge av små utvalg i flere av de inkluderte studiene, kan faren for å gjøre en type II feil være tilstede. Med dette menes at forsøket ikke lykkes å oppdage en forskjell mellom intervensjonene som virkelig eksisterer (Vincent, 2005).

I kliniske retningslinjer for behandling av nakkesmerter (Childs og medarb. 2008) anbefales bruk av blant annet koordinasjonsøvelser, styrketrening, utholdenhetstrening, tøyninger, manipulasjon og mobilisering som behandling. Anbefalinger av den mest effektive behandlingen for hver enkelte nakkepasient er mangelfull. En mulig årsak kan være mangelen på mekanismer for klassifisering av nakkepasienter. Med dette menes å danne mindre og mer homogene subgrupper av pasienter basert på for eksempel undersøkelsesfunn (Childs og medar. 2004). I en studie av Fritz og Brennan fra 2007 viste resultatene at nakkepasienter som fikk ”matchet” behandling i forhold til subgruppen sin, hadde bedre resultater i forhold til funksjon og smerter enn de som ikke fikk ”matchet” behandling.

I denne oversikten ble det funnet kun én studie med pasienter med subakutte nakkesmerter (Dusunceli og medarb. 2009), ellers hadde de resterende pasienter langvarige nakkesmerter. Det kunne vært interessant å se på effekt av NMT ved akutte

nakkesmerter. Det kan virke som om endringer av motorisk kontroll skjer relativt raskt etter innsettelse av nakkesmerter (Sterling og medarb. 2003) og at de ikke forsvinner selv om smertene blir borte. Hides og medarb. (2001) viste med resultater fra sin studie at stabiliserende øvelser reduserte sjansen for tilbakefall etter første gangs episode med korsryggssmerter. Kanskje kunne igangsetting av NMT etter første gangs nakkeepisode redusert graden av tilbakefall også blant nakkepasienter?

### **6.2.2 Diskusjon av intervensjonene**

Det var stor grad av variasjon når det gjaldt innholdet av intervensjonen i de ni studiene inkludert i denne oversikten. Variasjonene gikk på mange plan; hvilke type NMT som ble benyttet varierte fra balanseøvelser, stabilitetsøvelser og proprioepsjonsøvelser. Intervensjonene varierte fra kun en type NMT, sammensatt av flere NMT former eller sammensatt av andre typer behandling i tillegg til NMT. Der det ble brukt sammensatte behandlingsformer, kan det være vanskelig å bedømme hvilke del av behandlingen som viste seg effektiv eller ikke effektiv. Hadde det blitt valgt ”rene” grupper med NMT som intervensjon, kunne man trekke sikrere slutningen på effekt av NMT.

Det er også funnet heterogenitet mellom studiene i forhold til dosering av NMT. I litteraturen skrives det lite om hvor ofte man skal gjennomføre øvelsene. Det blir foreslått at stabilitetstrening av cervicaocraniale fleksormuskler skal gjennomføres to ganger per dag med hold av ti sekunder i ti repetisjoner. Jull og medarb. (2008) anbefaler videre ved rehabilitering av nakkepasienter ved hjelp av balanseøvelser og proprioepsjonsøvelser ved å gjennomføre øvelsene to til tre ganger per dag som hjemmeøvelser. Det kan være mulig at NMT kunne vist bedre effekt dersom man hadde mer kunnskap om adekvat dosering.

Ingen av de artiklene som ble innhentet for gjennomgang, brukte begrepet NMT som intervensjon. Dette viser at NMT som begrep er sjeldent brukt i forbindelse med nakketrening. Det er mer vanlig i forbindelse med rehabilitering av ankel og kneskader (Zech og medarb. 2009). Her beskrevet balansetrening, stabilitetstrening, plyometrisk trening og pertubasjonstrening som eksempel på NMT (Risberg og Myklebust. 2001). Hvilke typer NMT som brukes til opptrening av forskjellige ledd vil nok kunne variere i forhold til leddets oppbygning og funksjon.

### 6.2.3 Diskusjon av kontrollgrupper

De inkluderte studiene har brukt ulike former for behandling i kontrollgruppene og varierende antall kontrollgrupper i sammenlikning av NMT. Heterogeniteten mellom studiene gjør det vanskelig å sammenfatte resultater. Her hadde det vært enklere å gjøre sammenlikninger med like kontrollgrupper.

Ved sammenlikning av NMT mot andre former for øvelser eller generell trening kan det være vanskelig å vite om gruppene skiller seg nok fra hverandre i forhold til ulike øvelser. Resultatene i denne oversikten viser ikke entydige svar i forhold til effekt av NMT sammenliknet med andre øvelser. Dette samsvarer med funn fra studier der det er forsøkt å finne effekt av ulike øvelser for nakkepasienter (Hurwith og medarb. 2008). Griffiths og medarb. (2009) sammenliknet generelle øvelser med stabiliserende øvelser ad modum Jull. I denne studien viste resultatene at det ikke var noen signifikant forskjell på smerter og funksjon. Ylinen kom i 2007 ut med en oversiktartikkel der det ble konkludert med at det var ingen forskning som støtter bruk av øvelser med svært lav intensitet som for eksempel stabilitetstrening. Ylinen oppmuntrer klinikere til å benytte isometriske og dynamiske motstandsøvelser av nakke og skuldermuskler i behandling av nakkepasienter.

### 6.2.4 Diskusjon av utfallsmål brukt i de inkluderte studiene

Det ble funnet mange ulike metoder for å måle smerte og funksjon i de inkluderte studiene. For å kunne stole på resultatene fra et klinisk forsøk, må man også kunne stole på målemetoder som blir brukt. Når man skal vurdere sikkerhet knyttet til målingen, vurderes instrumentets grad av reliabilitet, validitet, følsomhet, sensitivitet og spesifisitet (Jamtvedt og medarb. 2005).

Smerte som utfall ble som nevnt brukt i alle de inkluderte studiene. Man kan måle ulike dimensjoner av smerte, for eksempel intensitet, kvalitet og lokalisasjon (Turk og Melzack, 2001). I de studiene i denne oversikten smerteintensitet målt med blant annet Visual Analogue Scale (VAS), Numerical Rating Scale (NRS) og Verbal Numerical Pain Scale (VNPS) brukt.

VAS er en horisontal linje på eksakt 100 mm der pasienten blir spurt om markere sin smerte på linjen (fra ingen smerter til maksimal smerte). Deretter blir markeringen målt

med mm som et mål for smerte. VAS syntes å være en sensitiv målemetode og har vist seg å ha høy innholdsvaliditet (Turk og Melzack, 2001). VAS syntes også å ha kvalitet som ratio data (kontinuerlig skala) (Price og medarb. 1983). Med dette menes at forskjellen i smerteintensitet målt med VAS representerer den virkelige endringsstørrelsen (Turk og Melzack, 2001). En annen fordel med VAS er den har et høyt antall responskategorier, noe som potensielt gir VAS høy grad av følsomhet overfor endringer (Turk og Melzack, 2002).

En annen skala som ble brukt i en av studiene i denne oversikten er Numerical Rating Scale (NRS). Her spør man pasientene om å skåre sin smerteintensitet fra 0-10 på en linje eller i bokser. I en studie av Cleland og medarb. (2008) ble NRS vurdert til å ha god til moderat test-retest reliabilitet i bruk for nakkepasienter. Den har også vist høy grad av validitet (Turk og Melzack, 2001). I motsetning til VAS har NRS begrenset antall responskategorier, og derved dårligere følsomhet (Turk og melzack, 2001). NRS blir sett på som meget enkel å administrere samt å skåre. Ulempen er at skårdataene fra NRS ikke nødvendigvis kan sees på som kontinuerlige (Price og medarb. 1983).

En form av NRS er Verbal Numerical Pain Scale (VNPS) som er brukt i studiene av Chui og medarb. (2005). Her blir pasienten spurt om å skåre smerteintensitet mellom tallene null og ti (Murphy og medarb. 1988). Resultater fra studien av Murphy og medarb. (1997) viste at VNPS har en god korrelasjon med VAS.

For å skåre smerteintensitet ved hjelp av skalaer, blir det stilt spørsmål som kan være ulike av karakter. Eksempel er hvor mye smerter har du nå, siste uken, gjennomsnittlig, på det beste og på det verste osv. (Turk og Melzack, 2001). Ordlyden på spørsmålet som blir stilt i forbindelse med skåring av smerter er vesentlig. Det er vist at spørsmål om sterkeste smerter, gjennomsnittlig smerter eller minste smerte gir ulike skåringer (Jensen og medarb. 1994). De fleste av de inkluderte studiene har ikke beskrevet hvilket spørsmål som blir stilt. I en studie blir pasientene spurt om å skåre den gjennomsnittlige smerten (Taimela og med. 2000) mens en annen måler smerteintensitet hvile (Falla og medarb. 2007).

For å måle funksjon ble Neck Disability Index (NDI) og Northwick Park Pain Scale (NPQ) benyttet i til sammen fem av de inkluderte studiene. NDI er det eldste og mest

brukte instrumentet for å måle funksjon ved nakkesmerter. Denne skalaen har blitt vurdert til å ha en høy grad av reliabilitet, med en test-retest reliabilitet på 0,9. Det er funnet at NDI er valid sammenliknet med andre instrumenter (Vernon, 2008).

NPQ er et annet instrument for å måle nakkesmerter og funksjon som ble brukt i noen av de inkluderte studiene. Pietrobon og medarb. (2002) oppsummerte med at NPQ er ikke validert i at samme grad som NDI, men at test-retest reliabiliteten er funnet moderat. NPQ er vurdert som lett å bruke, enkel å skåre og et objektivt mål for å evaluere funksjon for pasienter med akutte og langvarige nakkesmerter (Leak og medarb. 1994).

Funksjonsskjemaer sammensatte av flere ulike dimensjoner. Ofte brukes sumskår fra funksjonsskjemaer som resultater. Ved bruk av sumskårer kan man ikke vurdere innenfor hvilke dimensjon pasientens problem ligger.

Ut i fra diskusjonen over, ser det se ut til at de fleste studiene i denne systematiske oversikten har benyttet måleinstrumenter som er anerkjente og som er validert og reliabilitetstestet. Det ble ikke funnet noen studier som brukte utfallet livskvalitet. Dette var overraskende fordi i arbeid med nakkepasienter opplever man ofte at de beskriver nedsatt livskvalitet.

### **6.2.5 Diskusjon av studier med ulik risiko for bias**

I resultatkapittelet i denne oppgaven er det funnet heterogenitet også ved risiko for bias i de ni studiene. Tre studier fikk vurderingen uklar risiko for bias. Én studie fikk høy risiko for bias. Resultatene fra denne studien (Revel og medarb. 1994) er det stor grunn til å sette spørsmål ved. Her var ikke randomiseringen skjult og forsker var heller ikke blindet. Man ser allikevel at denne studien ligger til grunn som teori for mye av videre forskning på dette feltet (Humphreys og Irgens, 2002, Falla og medarb. 2007, Treleaven, 2007).

I tre av studiene var ikke randomiseringen skjult. Egger og medarb. (2007) anslår at overestimeringen av effekt kan være 30 % dersom ikke randomiseringen er skjult.



I de fire studiene som skåret lav risiko for bias er som nevnt ikke pasienter eller terapeuter blindet. I kliniske studier er det som oftest umulig med blinding av andre enn forsker. I slike tilfeller er det en fordel om randomiseringskoden ikke brytes før etter statistiske analyser er utført (Lindbæk og Skovlund, 2002). Det ansees som viktigst med blindet forsker i kliniske forsøk. Egger og medarb. (2001) skriver at blinding av forsker er det momentet som er signifikant assosiert med estimat av behandlingseffekt. Her oppsummeres det med at effekten kan overestimeres med opptil 44% dersom forsker ikke er blindet.

### **6.3 Diskusjon av effekt av NMT som behandling**

Effekt av NMT blir nedenfor diskutert i forhold til ulike kontrollbehandlinger som ble benyttet i de ni inkluderte studiene i denne oversikten. Det vil også bli diskutert studienes eventuelle begrensninger. I hvert avsnitt vil først studiene med ”positiv” effekt for NMT bli presentert, dernest studiene med ikke-signifikant forskjeller mellom NMT og kontrollbehandling.

#### **6.3.1 NMT versus ingen behandling eller medikamentell behandling**

I studien fra Revel og medarb. (1994) viste resultatene signifikant bedre resultat for NMT i form av øye-nakke-koordinasjonsøvelser i forhold til medikamentell smertebehandling både for smerter og funksjon. Oppfølgingstiden i denne studien var kun ti uker, og man derfor ikke si noe om langsiktig effekt av denne NMT for nakkepasienter. Denne studien har høy risiko for bias. Den har ikke blindet randomisering eller blindet forsker. Studien angir ikke grad av frafall eller oppslutning til øvelsene. Dette vil si at man skal være varsomme med å trekke klare konklusjoner på grunnlag av resultater fra denne studien.

Humphreys og Irgens (2002) sammenliknet NMT med ubehandlet kontrollgruppe. Resultatene viser til tross for små utvalgsgrupper, signifikant bedre effekt av NMT enn ingen trening på nakkesmerter. Utvalget var tatt fra kiropraktorstudenter på et universitet. Dette er en gruppe pasienter som trolig har mer kunnskap og interesse for muskel-skjelettsystemet og har høyere utdanning enn gjennomsnittet og er antakelig ikke representativt for uspesifikke nakkepasienter generelt. Denne studien fikk vurderingen uklar risiko for bias. Den hadde ikke skjult randomisering og kan derfor ha grad av seleksjonsbias.

I sin studie fra 2002 viste Jull og medarbeidere i sine resultater at manuell terapi og NMT er like effektivt i forhold til nakkesmerter hver for seg eller som kombinasjonsbehandling. I denne studien sammenliknes også disse tre gruppene med en fjerde gruppe, nemlig kontrollgruppen. Denne gruppen fikk ingen fysioterapi, men kunne fortsette med medikamentell behandling. Resultatene viste at NMT alene eller i kombinasjon med manuell terapi var signifikant mer effektivt for nakkesmerter enn kontrollbehandling både ved syv uker og tolv måneders målinger. I denne studien er det som diskutert tidligere inklusjon av pasienter med cervicogen hodepine i tillegg til nakkesmerter. Det er derfor et spørsmål om generaliserbarhet i forhold til nakkepasienter uten cervicogen hodepine. Denne studien får vurderingen lav risiko for bias og resultatene vurderes derved som valide. I denne studien viser resultatet at det er 3,5% frafallsprosent som regnes for å være bra. Det er ikke beregnet oppslutning til øvelsene denne studien.

### **6.3.2 NMT versus TENS og infrarød stråling**

I første studie av Chui og medarb. (2005) viste resultatene at NMT hadde signifikant bedre effekt på smerter og funksjon i forhold til infrarød stråling. NMT gruppen hadde et sammensatt treningsprogram av stabilitetsøvelser, dynamiske øvelser for nakken samt styrkeøvelser. Det blir ut ifra dette vanskelig å vite hvilke del av treningsopplegget som ga effekt eller om det var kombinasjonen. Denne studien fikk vurderingen lav risiko for bias. Frafallsprosenten i denne studien var høy hele 24,8%, og det er brukt ”intention to treat” analyse. Oppslutning til treningen er ikke beskrevet.

Den siste studien til Chui og medarb. (2005) sammenliknet tre grupper; NMT, TENS og infrarød stråling som behandling for nakkepasienter. Her viste resultatene at TENS og NMT var like effektive i forhold til nakkesmerter og funksjon og begge signifikant bedre enn infrarød stråling. Her gjelder det samme som nevnt i studien ovenfor med sammensatt NMT gruppe av ulike behandlinger og vansker med vurdering av hver del i forhold til effekt. Denne studien fikk vurderingen lav risiko for bias. Frafallsprosent på 16,5% og ”intention to treat” analyse er brukt. Oppslutning til øvelsene er heller ikke rapportert i denne studien.

### 6.3.3 NMT versus andre øvelser og manuell terapi

Dusunceli og medarb. (2009) sammenliknet tre grupper der alle fikk TENS, infrarød stråling og ultralyd. I tillegg fikk en gruppe NMT i form av stabilitetstrening, en gruppe fikk tøyninger og isometrisk øvelser som hjemmetrening, og den siste gruppen kun råd om hvordan man skal forholde seg i forhold til sine nakkeplager. Her viste resultatene at NMT og hjemmetreninggruppen var signifikant mer effektivt for smerter og funksjon sammenliknet med den siste gruppen ved seks måneders måling. Ved ni og tolv måneders målinger viste NMT signifikant bedre resultat enn begge de andre gruppene. I denne studien er både pasienter med subakutte og langvarige nakkesmerter inkludert.

Denne studien fikk vurderingen uklar risiko for bias, den hadde ikke skjult randomiseringsprosedyre og ikke adekvat behandling av utfallsdata i form av en ”intention to treat” analyse. Grad av oppslutning til behandlingen er ikke beskrevet i denne studien. Frafallsprosenten er beregnet til 8,3% sett alle tre gruppen totalt. Det er høyere prosent frafall i gruppe 1 (som er kontrollbehandling) der det var 15% frafall. Dette vil si at man bør være varsomme med å trekke konklusjoner på grunnlag av resultater fra denne studien.

O’Leary og medarb. (2007) sammenliknet effekten av NMT via stabilisøvelser for nakkefleksormuskler ad modum Jull (2004) med utholdenhetstrening av halsmuskler. I denne studien så de på umiddelbar effekt på smerte etter kun en trening. Resultatene viste at NMT hadde signifikant bedre effekt enn utholdenhetstrening. Dette resultatet var målt med VAS ved aktive bevegelse av nakken. Målt i VAS i hvile viste ingen av gruppene signifikant bedring av smerter. Resultater fra denne studien sier ikke noe om effekt av NMT på lang sikt eller etter mange runder med øvelser. Utvalget i denne studien var kun kvinner med milde smerter ved baseline (1,4 og 1,6 på VAS). Større endringer i smerter etter behandling kunne kanskje vært resultatet dersom utvalget hadde hatt høyere smerteintensitet ved baseline. Resultatet fra denne studien er nødvendigvis ikke gjeldene for menn eller personer med sterke nakkesmerter.

Taimela og medarb. (2000) viste med resultater fra sin studie ikke-signifikant forskjell på NMT, hjemmetreningprogram og kontrollgruppe med i forhold til smerter og funksjon. Kontrollbehandlingene var blant annet hjemmeøvelser med styrke og tøyninger. NMT var i form av et sammensatt program. Det kan være vanskelig å vite

effekten av NMT alene i denne studien. Oppslutningen til øvelsene viste seg høyere i hjemmetreningsgruppa enn i NMT gruppen, noe som kan innvirke på resultatet. I denne studien var frafallsprosenten på 18% ved tolv måneders måling.

Falla og medarb. (2007) viste igjennom sine resultater at stabilitetstrening av dype halsfleksormuskler ikke ga signifikant forskjell på smerte og funksjon sammenliknet med utholdenhet/styrketrening av halsmusklene. Stabilitetstreningen var ad modum Jull og medarb. (2004). I denne studien inkluderte de kun nakkepasienter med milde til moderate nakkeplager og det var kun kvinner inkludert. Det vil derfor være vanskelig å overføre resultater fra denne studien til menn eller personer med høyere grad av smerter eller funksjonsvansker. Falla og medarb. (2007) hadde i sin studie ikke frafall av pasienter, og en oppslutning for gjennomføring av øvelsene på 91%.

I studien fra Jull og medarb. (2002) ble som nevnt fire grupper sammenliknet. NMT i forhold til ubehandlet kontrollgruppe er diskutert ovenfor under avsnittet om NMT versus ingen behandling/medikamentell behandling. Ved sammenlikning av NMT og manuell terapi, viste ikke resultatene signifikante forskjeller verken på smerter eller funksjon. Dette er både mellom NMT og manuell terapi, men også sammenliknet med en tredje gruppe som er en sammenslått behandling av NMT og manuell terapi. Jull og medarb. (2002) diskuterer i sin studie at man bør vurdere å bruke stabiliserende øvelser til fordel for MT. Dette fordi det er funnet en liten risiko assosiert med MT og utvikling av slag og dødsfall. De diskuterer altså at øvelsene er en tryggere behandlingsform for nakkepasienter. Begrensninger i denne studien er diskutert i tidligere.

## 7. Konklusjon

I denne systematiske litteraturoversikten ble det inkludert ni studier. Resultatene fra forsøkene viste stor heterogenitet både når det gjaldt utvalg, intervensjon, kontrollgrupper, risiko for bias og bruk av utfallsmål. Det var heller ikke konsistente resultater i forhold til effekt av NMT fra studie til studie. På bakgrunn av dette er det vanskelig å trekke noen klar konklusjon i forhold til effekt av NMT på nakkepasienter sammenliknet med kontrollbehandling.

Resultatene fra de inkluderte studiene viste en trend mot at NMT er mer effektiv enn ingen behandling, medikamentell behandling, ultralyd eller infrarød stråling. Når det gjelder sammenlikning av NMT og manuell terapi ble det funnet kun en studie som viste ikke-signifikant forskjell på smerte og funksjon. Ved sammenlikning av NMT og andre øvelser var det sprikende resultatene. Det ble funnet studier som viste signifikant bedre effekt av NMT sammenliknet med tøyninger, isometriske øvelser eller generelle øvelser. Andre studier viste ikke-signifikante forskjeller mellom NMT og styrke/utholdenhetstrening for nakken.

Det ble ikke funnet noen studier som brukte begrepet NMT for å beskrive intervensjonen, noe som viser at dette antakelig er et lite brukt begrep innenfor nakkelitteraturen. Det var heller ingen av de inkluderte studiene som benyttet mål for livskvalitet.

Det vil i fremtiden være viktig å få flere randomiserte kontrollerte forsøk med god metodisk kvalitet og lang oppfølgingstid på effekt av behandling for nakkepasienter. Bedre kunnskap om årsaker til nakkelidelser, hva som kan gjøres for å forebygge, og hva som er effektiv behandling, vil få store følger ikke bare for den enkelte pasient, men også helsepolitisk og samfunnsøkonomisk.

## Referanser

- Armstrong B, McNair P og Taylor D (2008): Head and neck position sense. *Sports Med* 2008;38(2):101-117.
- Barnsley L, Lord S, Bogduk N (1998): The pathophysiology of whiplash. *Spine* 1998;12:209-242.
- Barton PM, Hayes KC (1996): neck flexor muscle strength, efficiency, and relaxation times in normal subjects and subjects with unilateral neck pain and headache. *Arch Phys med Rehabil* 1996;77:680-687.
- Berg K (1989): Balance and its measure in the elderly. *Physiother Can* 1989;41:240-245.
- Bergmark A (1989): Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. *Acta Orthp Scand Suppl* 1989;230:1-54.
- Bogduk N (2003): The anatomy and pathophysiology of the neck. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 14 (2003) 455-472.
- Boyd Clark L, Briggs C, Galea M (2002): Muscle spindle distribution, morphology and density in the longus colli and multifidus muscle of the cervical spine. *Spine* 2002;27:694-701.
- Brodal Alf (1982). *Sentralnervesystemet. Dets bygning og trekk av dets funksjon*. Tanum-Norli, Oslo 1982.
- Carroll L, Hogg-Johnson S, van der Velde G og medarb. (2008): Course and Prognostic Factors for Neck Pain in the General Population. *SPINE Volume 4S*, ppS75-S82. 2008.
- Childs JD, Cleland JA og medarb. (2008): Neck Pain: Clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability and health from the orthopedic section of the American physical therapy association. *J Orthop Sports Phys Ther* 2008;38(9):A1-A34.
- Chui T, Law E Chui T (2005): Performance of the cervicocraniale flexion test in subjects with and without chronic neck pain. *J Ortop Sports Phys Ther* 2005;35:567-571.
- Chui TTW, Lam TH, Hedley AJ (2005): A Randomized Controlled Trial on the Efficacy of Exercise for Patients with Chronic neck Pain. *SPINE Volume 30, Number 1*, ppE1-E7, 2005.
- Chui TTW, Hui\_Chan WY, Cheing G (2005): A randomized clinical trial of TENS and exercise for patients with chronic neck pain. *Clinical rehabilitation* 2005;19:850-860.
- Cleland JA, Childs JD, Withman JM (2008): Psychometric properties of the Neck Disability Index and Numeric Pain Rating Scale in patients with mechanical neck pain. *Arch Phys Med Rehabil* 2008 Jan;89 (1) 69-74.

- Cotè P, Cassidy JD, Carroll (1998): The Saskatchewan Health and Back Pain Survey. The prevalence of neck pain and related disability in Saskatchewan adults. *Spine* 1998 Aug 1;23(15):1689-98.
- Cotè P Cassidy JD og medarb. (2004): The annual incidence and course of neck pain in the general population: a population-based cohort study. *Pain* 2004 Dec;112(3):267-73.
- Culham LC, Peat M (1993): Functional anatomy of the shoulder complex. *J Orthop Sports Phys Ther* 1993. 18, 242-250.
- Dallan O (2007): *Metode og oppgaveskriving for studenter*. 4. utgave Oslo,
- Deeks JJ, Higgins JPT og Altman DG (2008): Chapter 9: Analysing data and undertaking meta-analysis. In: Higgins JPT, Green S (editors). *Cochrane Handbook for systematic reviews of interventions version 5.0.1*. The Cochrane Collaboration, 2008.
- Det Store Norske Leksikon (<http://www.snl.no>)
- Dickersin K, Scherer R, Lefebvre C (1994): Identifying relevant studies for systematic reviews. *BMJ* 1994;309: 1286-1291.
- Dusunceli Y, Ozturk C, Atamaz F, Hepguler S og Durmaz B (2009): Efficacy of neck stabilization exercises for neck pain: A randomized controlled study. *J Rehab Med* 2009;41:626-631.
- Dutia MB (1991): The muscles and joints of the neck: their specialization and role in head movement. *Prog Neurobiol* 1991;37:165-178.
- Egger M, Smith DG, Altman DG (2001): *Systematic Reviews in Health Care*. Second edition. BMJ, London.
- Elliot J, Jull G, Noteboom JT, et al. (2006): Fatty infiltration in the cervical extensor muscles in persistent whiplash associated disorders: a magnetic resonance imaging analysis. *Spine* 2006;31:847-855.
- Engberg S (2008): Systematic reviews and meta-analysis. Studies of studies. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2008;35(3):258-256.
- Falla D, Jull G, Hodges PW (2004): Feedforward activity of the cervical flexor muscles during voluntary arm movement is delayed in chronic pain. *Experimental Brain Research* 2004;157:43-8.
- Falla D og Farina D (2007): neural and muscular factors associated with motor impairment in neck pain. *Current Rheumatology Reports* 2007, 9;497-502.
- Falla D, Jull G, Russell T, Vicenzino B, Hodges P (2007): Effect of neck Exercise on Sitting posture in Patients With Chronic neck pain. *Physical Therapy* Volume 87 Number 4, 2007.
- Ferreira P, Ferreira M, Maher C, Herbert R, Refshauge K (2006). Specific stabilisation exercise for spinal and pelvic pain: a systematic review. *Australian Journal of Physiotherapy*, v. 52, p. 79-88, 2006.

Fritz JM og Brennan GP (2007): Preliminary examination of a proposed treatment-based classification system for patients receiving physical therapy for neck pain. *Phys Ther* 2007 May;87(5):513-524.

Gottshalk F, Kourosh S, Leveau B (1989): The functional anatomy of tensor facia lata and gluteus medius and minimus. *J Anathomy* 1989, 166, 179-189.

Griffiths C, Dziedzic K, Waterfield J, Sim J (2009): Effectiveness of specific neck stabilization exercise or a general neck exercise program for chronic neck disorders: a randomized controlled trial. *J Rheumatol* 2009 Feb;36(2):390-397.

Gross AR, Hoving JL og medarb. (2004): Manipulation and mobilisation for mechanical neck disorders. *The Cochrane database for systematic reviews* 2004, Issue 1 art nr. CD004249.

Guyatt G, Rennie D: *The Evidence-Based medicine Working Group. User's Guides to the medical literature.* JAMA&Archives Journals, AMA Press, 2002.

Guzman J, Hurwitz EL og medarb. (2008). A new Model of Neck Pain. Linking Onset, Course, and Care: The Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck pain and Its Associated Disorder. *Spine Volume 33, Number 4S, ppS14-S23, 2008.*

Haldeman S, Carroll L og medarb. (2008): The Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. Executive Summary. *Spine Volume 33, Number 4S, ppS5-S7. 2008.*

Harms-Ringdahl K, Ekholm J, Schuldt K, Nèmeth G, Arborelius UP (1986): Load moments and myoelectric activity when the cervical spine is held in full flexion and extension. *Ergonomics* 1986 Dec;29(12):1539-52.

Haugland, S (2000): Rygg- og nakkesmerter blant 11-15 åringer. Skolen som arena for forebygging. *Fysioterapeuten*; 9:9-13.

Heikkila H og Armstrong P (1996): Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with whiplash injury. *J rehabil Med* 1996;28:133-138.

Hellevik, O (2003): *Forskningsmetode i sosiologi og statsvitenskap.* Oslo, Universitetsforlaget AS.

Hides JA, Richardson CA, Jull GA (1996): Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. *Spine.* 1996 Dec 1;21(23):2763-9.

Hides JA, Jull GA, Richardsson CA (2001): Long-term effects of specific stabilizing exercises for first-episode low back pain. *Spine* 2001, June 1;26(11):E243-8.

Higgins JPT, Altman DG (editors). Chapter 8: Assessing risk of bias in included studies. In: Higgins JPT, Green S (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Intervensjons* Version 5.0.1 (Updated Sept.2008). The Cochrane Collaboration, 2008. Available from [www.cochrane-handbook.org](http://www.cochrane-handbook.org).



Hodges P og Richardson CA (1996): Ineffective muscular stabilisation of the lumbar spine associated with low back pain: a motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine* 21:2640-2650.

Hogg-Johnson S, van der Velde G, Carroll L og medarb. (2008): The Burden and Determinants of Neck Pain in the General Population. *SPINE* Volume 33, Number 4S, pp S39-S51. 2008.

Humphreys BK, Irgens PM (2002): The effect of a Rehabilitation Exercise Program on Head reposition Accuracy and Reported Levels of pain in Chronic Neck Pain Subjects. *Journal of Whiplash & Related Disorders*, Vol.1(1)2002.

Hurwitz EL, Carragee EJ og medarb. (2008): Treatment of neck pain: Noninvasive interventions. *Spine* vol 33, Number 4S, pp 123-152.

Ihlebak C, Eriksen HR, Ursin H (2002): Prevalence of subjective health complaints (SHC) in Norway. *Scand J Public Health*;30:20-29.

Ihlebak C og Lærum E (2004): Plager flest-koster mest-muskel-skjelettlidelser I Norge. Rapport nr.1/spesmbler 2004. Nasjonalt ryggnettverk, forskningsenheten, formidlingsenheten.

Jamtvedt G, Hagen KB, Bjørndal A (2005): *Kunnskapsbasert fysioterapi, metoder og arbeidsmåter*. Gyldendal Norsk Forlag AS. 1. utgave, 3. opplag 2005.

Jette AM, Smith K, Haley SM, Davis KD (1994): Physical therapy episodes of care for patients with low back pain. *Phys Ther*.1994;74:101-110.

Johnson C (2005): Measuring Pain. Visual analog scale versus numeric pain scale: what is the difference? *Journal of Chiropractic medicine*. Volume 4, number 1, Winter 2005.

Johnston V, Jull G, Souvlis T, et al ((2008): Neck movement and muscle activity characteristics in office workers with neck pain. *Spine* 2008.

Jordan A, Mehlsen J, Østergaard K (1997): A comparison of physical characteristics between patients seeking treatment for neck pain and matched healthy individuals. *J manipul Physiol Ther* 1997; 20:468.475.

Jull G, Barrett C, Magee R, Hoo P (1999): Further clinical clarification of the muscle dysfunction in cervical headache. *Cephalalgia* 1999;19(3):179-185.

Jull G (2000): Deep cervical flexion muscle dysfunction in whiplash. *Journal of musculoskeletal pain* 2000;8(1/2):143-154.

Jull G, Trott P, Potter H og medarb.(2002): A Randomized Controlled Trial og Exercises and Manipulative Therapy for Cervicogenic Headache. *SPINE* Volume 27, Number 17, pp 1835-1843, 2002.

Jull G, Falla D, Treleaven J og medarb. (2004): *A therapeutic exercise approach for cervical disorders*. In: Boyling JD, Jull G, eds: *Grieve's Modern Manuel Therapy : The vertebral column*. 3rd ed. Edinburg, United Kingdom: Elsevier;2004.

- Jull G, Falla D, Treleaven J, Hodges P (2006): Retraining Cervical Joint Position Sense: The Effect of Two Exercise Regimes. *Journal of Orthopaedic Research* March 2007; 404-412.
- Jull G, Steling M, Falla D, Treleaven J og O'Leary (2008): *Whiplash, Headache and Neckpain. Research-based direction for physical therapies*. Churchill Livingstone, Elsevier, 2008.
- Kay TM, Gross A og medarb. (2005): Cervical overview group. Exercise for mechanical neck disorders. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005, Issue3 Art.No:CD004250.
- Kulkarni V, Chandy M, Babu K (2001): Quantitative study of muscle spindles in suboccipital muscles of human fetuses. *Neurol India* 2001;49:355-359.
- Leak AM, Cooper J, Dyer S og medarb. (1994): the Northwick Park Neck Pain Questionnaire, devised to measure neck pain and disability, *British Journal of Rheumatology* 194;33:469-474.
- Liu J, Thornell L, Pedrosa-Domellof F (2003): Muscle spindles of the human neck: a morphological and immunocytochemical study. *J Histochem* 2003;51:175-186.
- Lindbæk, M og Skovlund, E (2002): Kontrollerte kliniske forsøk - jakten på sann effekt av behandling. *Tidsskr Nor Lægeforen*. 2002;122: 2631-5.
- Lefebvre C, Manheimer E og Glanville J (2008): Chapter 6: Searching for studies: In Higgins JPT, Green S (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Version 5.0.1 (Updated Sept.2008). The Cochrane Collaboration, 2008.
- Lephart SM og Fu FH (2000): *Proprioception and Neuromuscular Control in Joint Stability*. 2000, Human Kinetics.
- Linton S (2000): A review of psychological risk factors for neck and back pain. *Spine* May 1;25(9):1148-1156.
- McPartland JM, Brodeur RR, Hallgren RC (1997): Chronic neck pain, standing balance, and suboccipital muscle atrophy- a pilot study. *J Manipul Physiol Ther* 1997;20:24-29.
- Michaelson P, Michaelson M, Jaric S, et al.(2003): Vertical posture and head stability in patients with chronic neck pain. *J Rehabil Med* 2003;35:299-335.
- Moher D, Jadad AR, Nichol G, Penman M, Tugwell P, Walsh S (1995): Assessing the quality of randomized controlled trials: An annotated bibliography of scales and checklists. *Controlled Clinical Trials* 1995; 16:62-73.
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG and the PRISMA Group (2009): Reprint- Preferred Reporting Items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA Statement. *Physiocal Therapy*, September 2009, Volume 89, number 9, p 837-880.
- Murphy DF, McDonaldA, Power C og medarb. (1987): Measurement of pain: a comparison of the visual analogue with a nonvisual analogue scale. *Clin J Pain* 1987,3:197-199.

Myklebust G, Engebretsen L og medarb. (2003): Prevention of anterior cruciate ligament injuries in female team handball players: a prospective intervention study over three seasons. *Clin J Sport Med* .2003;13:71-78.

Nasjonale kliniske retningslinjer. Korsryggsmerter -med og uten nerverotaffeksjon. Formidlingsenheten for muskel-og skjelelettlidelser. Sosial- og helsedirektoratet. Lærum E hovedredaktør.

Nielsen JB og Sinkjaer T (2002): Afferent feedback in the control of human gait. *J Electromyogr Kinesiol* 2002. Jun;12(3)213-7.

O'Connor D, Green S og Higgins PT (2008) : Chapter 5: Defining the review question and developing criteria for including studies In: Higgins JPT, Green S (editors), *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Intervensjons* Version 5.0.1 (Updated Sept.2008). The Cochrane Collaboration, 2008.

O'Leary S, Falla D, Jull G (2003): Recent advances In Therapeutic Exercise For The neck: Implications For patients With head And Neck Pain. *Australian Endodontic Journal* Volume 29 No 3 December 2003: 138-142.

O'Leary S, Falla D, Hodges P, Jull G, Vecenzino B (2007): Specific Therapeutic Exercise of the Neck Induces Immediate Local Hypoalgesia. *The Journal of Pain*, Vol 8, No 11 (November), 2007: pp 832-839.

O'Leary S, Jull G, Kim M, et al (2007): Craniocervical flexor muscle impairment at maximal, moderate, and low loads is a feature of neck pain. *Man ther* 2007; 112:34-39.

O'Sullivan PB (2000): Lumbar segmental instability: clinical presentation and specific stabilisation exercise management. *Man Ther* 2000 Feb;5(1):2-12.

Oxman AD, Guyatt GH (1988): Guidelines for reading literature reviews. *Canadian Medical Association Journal*, 138, s.697-703, 1988.

Pain Terms. International Association for the Study of Pain, 1986.

Panjabi MM (1992): The stabilizing system of the spine. Part 1. Function, dysfunction, adaption, and enhancement. *J Spinal Disord* 5;383-389.

Panjabi MM (1992): The stabilizing system of the spine. Part 2. Neutral zone and instability hypothesis. *J of Spinal Disorders* 5;390-396.

Panjabi MM, Cholewicki J og medarb. (1998): Critical load of the human cervical spine. *Clinical Biomechanics* 1998;13:11-17.

Passatore M og Roatta S (2006): Influence of sympathetic nervous system on sensorimotor function: whiplash associated disorders (WAD) as a model. *Eur J Appl Physiol* 2006;98:423-449.

Pedersen VA, Størksen HJ, Moholdt TT (2005): Hva er egentlig nevro-muskulær trening? *Fysioterapeuten* nr 1, november 2005.

- Petersen T, Thorsen H, Manniche C, Ekdahl C (1999): Classification of nonspecific low back pain. A review of the literature on classifications systems relevant to physiotherapy. *Physical Therapy Reviews*, 4, 265-281.
- Pietrobon R, Coeytaux R, og medarb. (2002): Standard scales for measurement of functional outcome for cervical pain or dysfunction. A systemtic review. *Spine*, Volume 27, Number 5, pp515-522.
- Price DD, McGrath PA, Rafii A, Buckingham B (1983). The Validation of Visual Analogue Scales as Ratio Scale measures for Chronic and Experimental Pain. *Pain*, 17 (1083) 45-56.
- Rackuritz B, de Bie R og medarb. (2006): Segmental stabilizing exercises and low back pain. What is the evidence? A systematic review of randomized controlled trials. *Clinical Rehab*. 2006;20:553-567.
- Radebold A, Cholewicki J, Panjabi MM og medarb.(2000): Muscle response pattern to sudden trunk loading in healthy individuals and patients with chronic low back pain. *Spine* 25:947-954.
- Revel M, André-Deshays C, Minguet M (1991): Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with cervical pain. *Arch Phys Med Rehabil* 1991;72:288-291.
- Revel M, Minguet M, Gergoy P, Vaillant J, manuell JL (1994): Changes in Cervicocephalic Kinesthesia After a Prospective rehabilitation Program in patients With Neck Pain: A Randomized Controlled Study. *Arch Phys Med Rehabil* Vol 75, August 1994.
- Richardson C, Jull G, Hodges P, Hides J (1999): *Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain. Scientific basis and clinical approach*. Churchill Livingstone, 1999.
- Riemann BL og Lephart SM (2002): The sensomotor system, Part I: The role of proprioception in motor control and functional joint stability. *Journal of Athletic Training*, 2002;37(1):71-79.
- Riemann BL og Lephart SM (2002): The sensomotor system, Part II: The role of proprioception in motor control and functional joint stability. *Journal of Athletic Training*, 2002;37(1):80-84.
- Risberg MA og Myklebust G (2001): Neuromuskulær trening som rehabilitering og forebygging-relatert til kneskader. *Fysioterapeuten* 2001;68(2):12-20.
- Shumway-Cook A, Woollacot MH (2007): *Motor Control. Translating Research into Clinical Practice*. Third edition. Lippincott Williams & Wilkins.
- Schunemann HJ, Oxman AD, Vist GE, Higgins JPT, Deeks JJ, Glasziuo P, Guyatt GH. Chapter 12: Interpreting results and drawing conclusions. In: Higgins JPT, Green S (editors), *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* Version 5.0.1 (Updated September 2008). The Cochrane Collaboration, 2008. Available from [www.cochrane-handbook.org](http://www.cochrane-handbook.org).

- Solomonow M (2006): Sensory-Motor control of ligaments and associated neuromuscular disorders. *J. Electromyogr. Kinesiol.* (2006), doi:10.1016.
- Spitzer W, Skovron M, Salmi L og medarb. (1995): Scientific monograph of Quebec task Force for on Whiplash associated Disorders: redefining "Whiplash" and its management. *Spine* 1995;20:1-73.
- Standaert CJ, Weinstein SM, Rumpelters J (2008): Evidence-informed management of chronic low back pain with lumbar stabilization exercises. *The Spine Journal* 8(2008) 114-120.
- Sterne JAC, Egger M, Moher D (2008): Chapter 10: Addressing reporting biases. In Higgins JPT, Green S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Intervention*. Version 5.0.1- (updated September 2008). The Cochrane Collaboration, 2008.
- Sterling M, Jull G, Vicenzino B, Kenardy J, Darnell R (2003): development of motor dysfunction following whiplash injury. *Pain* 2003;103:65-73.
- Swanik C, Lephart F, Giannantonio F et.al. (1997): Reestablishing proprioception and muscle control in the ACL injured athlete. *J Sport Rehabil* 1997;6:182-206.
- Szeto GP, Straker LM, O'Sullivan PB (2005): A comparison of symptomatic and asymptomatic office workers performing monotonous keyboard work 1: Neck and shoulder muscle recruitment patterns, *Man Ter* 2005;10:270-280.
- Taimela S, Takala EP, Askløf T, Seppala K, Parviainen S (2000): Active Treatment og Chronic neck Pain. *Spine Volume 25, Number 8*, pp 1021-1027, 2000.
- Thomas J, Nelson J, Silverman S (2005): *Research methods in physical activity*. USA, Human Kinetics. 2005.
- Thunberg J, Hellstrom F og medarb. (2001): Influences on the fusimotor-muscle spindle system from chemosensitive nerve endings in the cervical facet joints in the cat; possible implications for whiplash induced disorders. *Pain* 2001;91:15-22.
- Treleaven J, Jull G, Sterling M (2003): Dizziness and unsteadiness following whiplash injury-characteristic features and relationship with cervical joint position error. *J Rehabil* 2003;34:1-8.
- Treleaven J (2007): Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. *Manual Therapy* (2007);doi:10.1016.
- Turk DC og Melzack R (2001): *Handbook of Pain Assessment*. Second edition. The Guilford Press 2001.
- Uhling Y, Weber BR, Grob D, et al (1995): Fiber composition and fiber transformations in neck muscles of patients with dysfunction of the cervical spine. *J Orthop Res* 1995;13:240-249.
- Verhagen AP, Scholten-Peeters GGM og medarb. (2004): Conservative treatments for whiplash. *Cochrane Database of systematic Reviews* 2004, Issue 1. Art.No; CD00338.

- Vernon H (2008): The neck disability index: State-of-the-art, 1991-2008. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, September 2008.
- Vincent WJ (2005): *Statistics in Kinesiology*. Third Edition. Bringham Young University. Human Kinetics, Champaign, IL, USA.
- Wenngren B, Pedersen J, Sjolander P og medsarb. (1998): Bradykinin and muscle spindle output. *Neurosci Res* 1998;32:119-129.
- Wilkerson GB, Nitz AJ: Dynamic ankle stability: Mechanical and neuromuscular interrelationships. *J Sport Rehabil* 1994, 3, 43-57.
- Williams GN, Chmielewski T, Rudolph KS, Buchanan TS, Snyder-Mackler (2001). Dynamic knee Stability: Current Theory and Implications for Clinicians and Scientists. *J of Ortho. & Sports Phys. Ther.* 31(10):546-566
- Wright A, Mayer T, Gatchel R (1999): Outcome of disabling cervical spine disorders in compensation injuries. A prospective comparison to tertiary rehabilitation response for chronic lumbar spinal disorders, *Spine* 1999;24:178-183.
- Ylinen J (2007): Physical exercises and functional rehabilitation for the management of chronic neck pain. *EURO MEDICOPHYS* 2007;43:119-132.
- Zech A, Hubscher M, Vogt L, Banzer W, Hansel F, Pfeifer K (2009): Neuromuscular training for rehabilitation of sports injuries: A systematic review. *Med Sci Sports Exerc.* 2009 Sep 2 pp: 1831-1841.

## Tabelloversikt

<b>Tabell 1</b> Karakteristiske trekk ved inkluderte studier .....	42
<b>Tabell 2</b> Resultater .....	45
<b>Tabell 3</b> Vurdering av hvert kriterium som danner grunnlag for vurdering av risiko for bias (”ja”, ”nei” eller ”uklart”) .....	47
<b>Tabell 4</b> Vurdering av risiko for bias, høy risiko, uklar risiko eller lav risiko .....	47

## Figuroversikt

<b>Figur 1</b> Bilde av nøytral sone (Modifisert utgave av Panjabi, 2002).....	18
<b>Figur 2</b> Modifisert utgave hentet fra Falla og Farina 2007. Sammenheng mellom smerte, endrede kontrollstrategier og perifere endringer av nakkemusklér .....	23



## **Vedlegg**

**A.** Resultater av elektronisk søk

**B.** Liste over ekskluderte studier og årsak til eksklusjon

## Vedlegg A

Resultater av elektronisk søk.

### *Cochrane*

ID	Search	Hits	Edit	Delete
#1	(neck near pain):ti,ab,kw or (cervical near pain):ti,ab,kw	891	<a href="#">edit</a>	<a href="#">delete</a>
#2	(neuromuscular near (train* or exercise*)):ti,ab,kw or (stabili* near (exercise* or exercise*)):ti,ab,kw or (propriocept* near (train* or exercise*)):ti,ab,kw or (sensomotor near (train* or exercise*)):ti,ab,kw or (balance near (train* or exercise*)):ti,ab,kw	616	<a href="#">edit</a>	<a href="#">delete</a>
#3	(exercise*):ti,ab,kw or (posture*):ti,ab,kw or (joint next position next sense):ti,ab,kw or (craniocervical next flexion):ti,ab,kw or (coordination):ti,ab,kw	28843	<a href="#">edit</a>	<a href="#">delete</a>
#4	(#2 OR #3)	28947	<a href="#">edit</a>	<a href="#">delete</a>
#5	(#1 AND #4)	181	<a href="#">edit</a>	<a href="#">delete</a>

### *Embase*

Database: EMBASE <1980 to 2009 Week 04>

Search Strategy:

- 1 Neck Pain/ (5687)
- 2 physiotherapy/ (21906)
- 3 1 and 2 (399)
- 4 Proprioception/ (5056)
- 5 4 and 1 and 2 (3)
- 6 Spine Stabilization/ (3991)
- 7 6 and 3 (11)
- 8 Sensorimotor Function/ (5783)
- 9 8 and 3 (1)
- 10 Exercise/ (75299)
- 11 10 and 3 (63)
- 12 craniocervical flexion.m\_titl. (4)
- 13 11 or 7 or 9 or 12 or 5 (81)
- 14 limit 13 to (human and (danish or english or norwegian or swedish) and (adult <18 to 64 years> or aged <65+ years>)) (36)
- 15 from 14 keep 1-36 (36)
- 16 from 14 keep 1-36 (36)

**Pedro**

Fikk følgende resultater:

Neck pain and exercise, advanced search, 113

Neck pain and exercise, simple search, 178

Neck pain and physical therapy, simple search, 126

Neck pain and physical therapy, advanced search, 50

**Medline**

Database: Ovid MEDLINE® <1950 to January Week 2 2009>

Search Strategy:

- 1 Neck Pain/ (2408)
- 2 Exercise Therapy/ (17728)
- 3 1 and 2 (102)
- 4 Muscle, Skeletal/ (68960)
- 5 4 and 3 (4)
- 6 Neck Muscles/ (3659)
- 7 6 and 3 (15)
- 8 Proprioception/ (4583)
- 9 8 and 3 (2)
- 10 Physical Therapy Modalities/ (20145)
- 11 3 and 10 (17)
- 12 Postural Balance/ (8612)
- 13 3 and 12 (1)
- 14 11 or 7 or 9 or 13 or 5 (38)
- 15 limit 14 to ((danish or english or norwegian or swedish) and humans) (37)
- 16 from 15 keep 1-37 (37)

**Amed**

AMED (*Allied and Complementary Medicine*) 1985 to January 2009

#	Searches	Results
1	neck pain/	508
2	exercise/	6647
3	1 and 2	14
4	from 3 keep 1-10	10

## Vedlegg B

Liste over ekskluderte studier og årsak til eksklusjon.

Forfatter	Årsak til eksklusjon
<b>Andersen LL, Kjaer M</b> og medarb. (2008): Effect of two contrasting types of physical exercise on chronic neck muscle pain. <i>Arthritis and rheumatism</i> VL;59(1):84-91.	Ikke NMT som intervensjon.
<b>Jull G, Falla J</b> og medarb. (2007): Retraining cervical joint position sense: the effect of two exercise regimes. <i>Journal of orthopaedic research</i> , 2007(25);3:404-412.	Ingen kontrollgruppe som ikke er NMT
<b>Lansinger B, Larsson E</b> og medarb. (2007): Qigong and exercise therapy in patients with long-term neck pain: a prospective randomized trial. <i>Spine</i> , 2007 Vol 32;22-2415-2422	Ikke NMT som intervensjon.
<b>O'Leary S, Jull G</b> og medarb. (2007): Specificity in retraining craniocervical flexor muscle performance. <i>The J of Orthop Sport phys therapy</i> , 2007 jan;37(1):3-9.	Ikke smerte, funksjon eller livskvalitet som utfallsmål
<b>Pesco MS, Chosa E, Taijma N</b> (2006): Comparative study of hands-on therapy with exercises vs education with active exercises for the management of upper back pain. <i>J Manipulative Physiol Ther</i> , 2006 Mar-Apr ;29(3):228-235.	Ikke NMT som intervensjon
<b>Dziedzic K, Hill J</b> og medarb. (2005): Effectiveness of manual therapy or pulsed shortwave diathermy in addition to advice and exercise for neck disorders: a pragmatic randomized controlled trial in physical therapy clinics. <i>Arthritis and Rheumatism</i> , 2005, 53(2):214-222.	Ikke NMT som intervensjon
<b>Ylinen J, Takala EP</b> og medarb. (2003): Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial. <i>JAMA</i> .2003May 21;289(19):2509-2516.	Ikke NMT som intervensjon
<b>Bronfort G, Evans R</b> og medarb. (2001): A randomized clinical trial of exercise and spinal manipulation for patients chronic neck pain. <i>Spine</i> 2002;26:788-799.	Ikke NMT som intervensjon
<b>Hoving JL, Koes WB</b> og medarb. (2002): Manual therapy, physical therapy or continued care by a general practitioner for patients with neck pain. A randomized, controlled trial. <i>Ann Intern Med</i> , 2002 May 21; 136(10):713-722.	Ikke pasienter med uspesifikke nakkesmerter
<b>Jordan A, Bendix T</b> og medarb. (1998): Intensive training, physiotherapy or manipulation for patients with chronic neck pain. <i>Spine</i> 1998 Febr.1; 23(3):311-318.	Ikke NMT som intervensjon