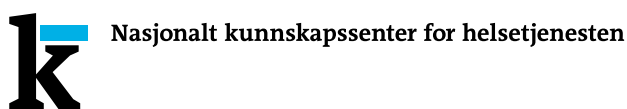


# Diagnostisering og behandling av nakkeslengskader

Rapport fra Kunnskapssenteret Nr 6–2006



**Om rapporten:** Denne rapporten er en systematisk oversikt over primær- og sekundærlitteratur om diagnostisering og behandling av nakkeslengskader. Akutte nakkeslengskader forekommer hos 3-5 % av alle personer som har vært utsatt for en nakkeslengskademekanisme etter biluhell (Whiplash Associated Disorder (WAD) grad 1 og 2). Dette tilsvarer ca 2 000 nye tilfeller hvert år. Om lag 10 % av disse utvikler kroniske plager. Både diagnostisering og behandling av personer med nakkeslengskader er omdiskutert. Det skyldes i stor grad mangel på objektive diagnostiske kriterier. Det er også stor usikkerhet om hvilke behandlingsmetoder som er virksomme. **Om studiene:** Studiene om diagnostisering av nakkeslengskade er preget av å være i en tidlig fase og gir foreløpig ikke valid og reliabel informasjon til hjelp ved diagnostisering av nakkeslengskade, og for valg av behandlingsmetode for WAD grad 1-3. På bakgrunn av systematiske litteratursøk ble det funnet 31 studier som oppfylte kravene til inklusjon. Disse inngår i rapportens dokumentasjonsgrunnlag. Kun tre studier har prospektivt fulgt en kohort av pasienter fra skadetidspunktet og knyttet kliniske

(fortsetter på baksiden)

Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten  
Postboks 7004, St. Olavs plass  
N-0130 Oslo  
(+47) 23 25 50 00  
www.kunnskapssenteret.no  
Rapport: ISBN 82-8121-076-1 ISSN 1503-9544

nr 6-2006

Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten



*(fortsettelsen fra forsiden)* funn til billeddiagnostiske funn. Bare én av studiene knytter diagnostisering til behandlingsvalg og pasientutfall. Ni systematiske oversikter om behandling av akutte og kroniske nakkeslengskader av god metodisk kvalitet ble inkludert i rapporten. Oversiktene omtalte 15 primærstudier om behandling av akutt og subakutt nakkeslengskade, og seks om behandling av kronisk nakkeslengskade. Utfallsmålene inkluderte hovedsakelig smertelindring og bevegelsesutslag. I noen tilfeller ble subjektiv vurdering av bedring og tilbakekomst til arbeid også målt. Primærstudiene som ble vurdert var i hovedsak små og derfor i betydelig grad preget av usikkerhet. I en rekke av studiene som omhandlet fysioterapi, aktivitet og hvile, ble flere intervensjoner gitt i kombinasjon. I disse tilfellene var det ikke mulig å skille ut effekten av enkelttiltak. Rapporten er bestilt av Sosial- og helsedirektoratet og Helse Bergen.

Tittel	Diagnostisering og behandling av nakkeslengskader
Institusjon	Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten
Ansvarlig	John-Arne Røttingen, direktør
Forfattere	Ida-Kristin Ørjasæter Elvsaas, Inger Natvig Norderhaug
ISBN	82-8121-076-1
ISSN	1503-954
Rapport	Nr 6 – 2006
Prosjektnummer	225
Antall sider	76
Oppdragsgiver	Sosial – og helsedirektoratet og Helse Bergen

Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten fremskaffer og formidler kunnskap om effekt, nytte og kvalitet av metoder, virkemidler og tiltak innen alle deler av helsetjenesten.

Kunnskapssenteret er formelt et forvaltningsorgan under Sosial- og helsedirektoratet. Det har ingen myndighetsfunksjoner og kan ikke instrueres i faglige spørsmål.

**Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten**

Oslo, april 2006

## Forord

Kunnskapssenteret mottok høsten 2004 en henvendelse fra Helse Bergen, Haukeland Universitetssykehus om å vurdere radiologiske metoder for diagnostisering av nakkeslengskade. Omtrent samtidig fikk Kunnskapssenteret en forespørsel fra Sosial- og helsedirektoratet om å oppsummere virksomme behandlingsmetoder for nakkeslengskader. Oppdragene har resultert i Rapport fra Kunnskapssenteret nr 6-2006, Diagnostisering og behandling av nakkeslengskader.

Rapporten er en systematisk oversikt over primær- og sekundærlitteratur om diagnostisering og behandling av nakkeslengskader, Whiplash Associated Disorder (grad 1 til 3WAD). Rapporten omfatter ikke hvordan personer med nakkeslengskader opplever plagene sine. Rapporten er utarbeidet av rådgiver Ida-Kristin Ørjasæter Elvsaa i samarbeid med forskningsleder Inger Natvig Norderhaug. Litteratursøket ble gjennomført av forskningsbibliotekar Lena Victoria Nordheim og bibliotekar Astrid M. Nøstberg.

Rapporten har vært til ekstern fagfelleevaluering hos fagdirektør Odd Søreide (Helse Vest RHF).

I tillegg har rapporten vært forelagt en ekspertgruppe nedsatt av Sosial- og helsedirektoratet i forbindelse med utarbeiding av retningslinjer for diagnostisering og behandling av nakkeslengskader. Gruppen har bestått av:

- seksjonsoverlege Tom Amundsen, Nevrologisk avdeling, Ullevål universitetssykehus HF
- professor Arnstein Finset, Institutt for medisinske atferdsfag, Universitetet i Oslo
- leder av Landsforeningen for Nakkeslengskadde Liv Hagen,
- overlege Per Kristian Hol, Intervensjonssentret, Radiumhospitalet-Rikshospitalet HF
- overlege Frode Kolstad, Nevrokirurgisk avdeling, St. Olavs Hospital HF
- seksjonsoverlege, dr.med. Kjell Arne Kvistad, MR-senteret, St. Olavs Hospital HF
- stipendiat Monica Drottning Rønne, Nevrokirurgisk avdeling, Ullevål universitetssykehus HF

Ida-Kristin Ørjasæter  
Elvsaa Rådgiver

Inger Natvig Norderhaug  
Forskningsleder

John-Arne Røttingen  
Direktør

# Innhold

1. Sammendrag.....	5
2. Innledning.....	7
2.1 Definisjon.....	7
2.2 Forekomst.....	8
2.3 Symptomer.....	8
2.4 Handlingskjede fra skade til behandlingsresultat.....	9
2.5 Mandat.....	9
3. Metode.....	10
3.1 Diagnostisering.....	10
3.1.1 Inklusjonskriterier.....	10
3.1.2 Søkestrategi.....	10
3.1.3 Identifisering og vurdering av litteratur om diagnostisering.....	10
3.2 Behandling.....	11
3.2.1 Inklusjonskriterier.....	11
3.2.2 Søkestrategi.....	11
3.2.3 Identifisering og vurdering av litteratur om behandling.....	11
3.2.5 Begrensninger i metoden.....	12
4. Resultater.....	13
4.1 Diagnostisering av nakkeslengskader.....	13
4.1.1 Akutt og subakutt fase (< 3 måneder).....	14
4.1.2 Kronisk fase (> 3 måneder).....	16
4.2 Behandling av nakkeslengskader.....	20
4.2.1 Akutte og subakutte nakkeslengskader (< 3 måneder).....	20
4.2.2 Kroniske nakkeslengskader (> 3 måneder).....	26
5. Diskusjon.....	30
5.1 Diagnostisering.....	30
5.2 Behandling.....	30
6. Konklusjon.....	33
Diagnostisering.....	33
Behandling.....	33
Referanser.....	34
Vedlegg.....	40

# 1. Sammendrag

Akutte nakkeslengskader forekommer hos 3-5 % av alle personer som har vært utsatt for en nakkeslengskademekanisme etter biluhell (Whiplash Associated Disorder (WAD) grad 1 og 2). Dette tilsvarer ca 2 000 nye tilfeller hvert år. Om lag 10 % av disse utvikler kroniske plager. (Rø et al, 2000). Både diagnostisering og behandling av personer med nakkeslengskader er omdiskutert. Det skyldes i stor grad mangel på objektive diagnostiske kriterier. Det er også stor usikkerhet om hvilke behandlingsmetoder som er virksomme.

## Diagnostisering

Det ble gjennomført systematiske søk i databasene CCmed, Embase, Medline og Swemed frem til mai 2005. Studiene om diagnostisering av nakkeslengskade er preget av å være i en tidlig fase og gir foreløpig ikke valid og reliabel informasjon til hjelp ved diagnostisering av nakkeslengskade, og for valg av behandlingsmetode for WAD grad 1-3.

31 studier oppfylte kravene til inklusjon og inngår i rapportens dokumentasjonsgrunnlag. Kun tre studier har prospektivt fulgt en kohort av pasienter fra skadetidspunktet og relatert kliniske funn til billeddiagnostiske funn. Bare én av studiene knytter diagnostisering til behandlingsvalg og pasientutfall.

## MRI og konvensjonell røntgen

Kunnskapsgrunnlaget om bruk av MR, CT og røntgen ved diagnostisering av nakkeslengskade er ikke sammenfallende. Enkeltstudier rapporterer om noen flere MR- eller radiologiske funn hos pasienter med akutt, subakutt og kronisk nakkeslengskade sammenlignet med kontrollpersoner. Det er usikkert hvilken diagnostisk verdi disse funnene har.

## SPECT og PET

Single-photon emission-computed tomography (SPECT) og positronemisjonstomografi (PET) synes å ha liten verdi ved diagnostisering av akutt, subakutt og kronisk nakkeslengskade. En studie fant flere unormale SPECT-funn hos pasienter med nakkeslengskade sammenlignet med friske kontrollpersoner, men pasienter med mild hodeskade var ikke ekskludert fra denne studien.

## Bevegelsesutslag

Bevegelsesutslag synes å være redusert hos personer med nakkeslengskade sammenlignet med friske kontroller.

## Andre objektive diagnostiske verktøy

Det er ikke grunnlag for å konkludere om diagnostisk verdi av funn i kjeveledd ved akutt og subakutt nakkeslengskade. Det er heller ikke grunnlag for å konkludere om diagnostisk verdi av motor evoked potential, elektromyografi, transkraniel doppler sonografi og EEG ved kronisk nakkeslengskade.

## **Behandling**

Det ble gjennomført et søk etter systematiske oversikter i Cochrane Library frem til juni 2005. Søkeordet som ble brukt var ”whiplash”. Kunnskapsgrunnlaget om behandling av akutte og kroniske nakkeslengskader er svakt og til dels mangelfullt.

Ni systematiske oversikter om behandling av akutte og kroniske nakkeslengskader av god metodisk kvalitet ble inkludert i vurderingsgrunnlaget. Oversiktene omtalte 15 primærstudier om behandling av akutt og subakutt nakkeslengskade, og seks om behandling av kronisk nakkeslengskade. Utfallsmålene inkluderte hovedsakelig smertelindring og bevegelsesutslag . I noen tilfeller ble subjektiv vurdering av bedring og tilbakekomst til arbeid også målt.

Primærstudiene som ble vurdert var i hovedsak små og derfor i betydelig grad preget av usikkerhet. I en rekke av studiene som omhandlet fysioterapi, aktivitet og hvile, ble flere intervensjoner gitt i kombinasjon. I disse tilfellene var det ikke mulig å skille ut effekten av enkelttiltak.

### **Akutt og subakutt fase (varighet mindre enn tre måneder)**

Ved akutt nakkeslengskade synes det som om trening, øvelser og fysikalske intervensjoner gir bedre smertelindring og raskere tilbakekomst til arbeid enn bruk av nakkekrage og hvile.

Det er ikke grunnlag for å trekke konklusjoner om behandling med methylprednisolon ved akutt nakkeslengskade, da det bare er utført en liten studie på en selektert pasientgruppe (pasienter med WAD grad 3).

### **Kronisk fase (varighet mer enn tre måneder)**

For kronisk nakkeslengskade er det gjennomført for få studier eller studiene har for få deltakere til å kunne trekke konklusjoner om effekt av behandling. Dette gjelder både for trening, triggerpunktinjeksjoner med sterilt vann eller botulinumtoksin, radiofrekvensbehandling og medikamentell behandling.

## 2. Innledning

Diagnostisering og behandling av personer med nakkeslengskader er omdiskutert. Dette skyldes i stor grad mangel på objektive diagnostiske kriterier. Det er også stor usikkerhet om hvilke behandlingsmetoder som er virksomme.

Den foreliggende rapporten er en oppdatering av litteraturgrunnlaget om diagnostisering og evaluering av nakkeslengskader som Senter for medisinsk metodevurdering (nå Kunnskapssenteret) gjorde i 2000 (Rø et al, 2000).

### 2.1 Definisjon

Nakkeslengskader eller Whiplash Associated Disorders (WAD) er en beskrivelse av akutte og subakutte nakkeplager som følge av en rask bevegelse i nakken, enten langt bakover, forover eller til siden med påfølgende rask tilbakebøying, eventuelt med rotasjon (figur 1). Dette kan føre til skader på sener, ledd, bein og muskler i nakkeregionen. Også blodårer, nerver, spiserør, luftrør, kjeveledd, den forlengede ryggmarg og hjernen kan bli skadet (Fischer et al, 1997). De fleste lette nakkeslengskadene involverer trolig bare leddbånd (ligamenter) og muskler som følge av den direkte strekkingen eller den automatiske kontraksjonen (McClune et al, 2002).

Det finnes ulike definisjoner av nakkeslengskade. I denne rapporten har vi valgt å benytte definisjonen som ble utarbeidet av "The Scientific Monograph of the Quebec Task Force on Whiplash Associated Disorders" (QTF) i 1995 (Spitzer et al, 1995). Dette er den samme definisjonen som ble brukt i SMM rapport nr 5/2000 Nakkesleng - diagnostikk og evaluering (Rø et al, 2000).

*"Nakkesleng er en akselerasjons-, deselerasjonsmekanisme som overfører energi til nakken. Dette kan skyldes påkjørsler av motorkjøretøy bakfra eller fra siden, men kan også skje ved stuping eller andre ulykker. Hendelsen kan føre til ben- og/eller bløtdelsskade som i sin tur kan lede til et mangfold av kliniske manifestasjoner" (Rø et al, 2000).*

Quebec Task Force graderer nakkeslengskadene på en skala fra 0 til 4, som vist i figur 1. Det er særlig behandlingen av nakkeslengskader grad 1 til 3 det er uenighet om i fagmiljøene.

Grad 0	Ingen nakkeplager, ingen objektive tegn
Grad 1	Nakkesmerter, stivhet eller bare ømhet, ingen objektive tegn
Grad 2	Nakkeplager og tegn fra muskel-/skjelettapparatet (innskrenket bevegelighet og palpasjonsømme punkter)
Grad 3	Nakkeplager og nevrologiske tegn (utslukkete/svekkede reflekser, svekket kraft og/eller sensibilitetsutfall)
Grad 4	Nakkeplager og brudd/dislokasjoner

**Figur 1** Gradering av Whiplash Associated Disorders (WAD)  
(Rø et al, 2000)

I retningslinjer for vurdering av nakkeskader påpeker Legeforeningen at betegnelsen whiplashskade er upresis i medisinsk sammenheng. De anbefaler derfor betegnelsen



”nakkeskade med whiplashmekanisme”. I denne rapporten brukes betegnelsen nakkeslengskader for å beskrive plager etter en nakkeskade med whiplashmekanisme.

Akutt nakkeslengskade benyttes ofte for å beskrive symptomer som oppstår innen 72 timer etter skadetidspunkt, mens kronisk nakkeslengskade gjerne benyttes for å beskrive plager som har vart i tre måneder eller lenger. I noen studier benyttes imidlertid akutt nakkeslengskade også når symptomene har vart i én eller flere uker etter skadetidspunktet, i andre studier klassifiseres dette som subakutt nakkeslengskade. I denne rapporten har vi valgt å presentere resultater for akutt og subakutt nakkeslengskade (> 3 måneder) samlet, mens kronisk nakkeslengskade (< 3 måneder) presenteres separat. Det fremgår når målingene er utført, dersom det foreligger slik informasjon.

## **2.2 Forekomst**

Nakkeslengskade er ikke et nytt fenomen. Betegnelsen ”whiplash” ble første gang brukt i 1928 for å beskrive et syndrom som oppsto etter trafikkulykker ved påkjørsel bakfra (Statens beredning for medicinsk utvärdering (SBU), 1999). I rapporten fra Senter for medisinsk metodevurdering (Rø et al, 2000) ble det konkludert at akutte nakkeslengskader (innen tre dager) forekommer hos 3-5 % av alle personer som har vært utsatt for en nakkeslengskademekanisme etter biluhell (WAD 1 og 2). Dette tilsvarer ca 2 000 nye tilfeller hvert år.

De fleste opplever å bli helt bra i løpet av 6-12 måneder. Noen få utvikler kroniske plager. Rø og medarbeidere (2000) fant at 10 % av de 3-5 % som fikk akutte nakkeslengskader, utviklet kroniske plager.

De kroniske følgene av nakkeslengskaden er omdiskutert siden akutte og kroniske nakkeplager/nakkesmerter forekommer hyppig i befolkningen generelt. Det finnes til nå ingen symptomer eller sykdomstegn som er spesifikke for en nakkeslengskade. Rø og medarbeidere (2000) fant ingen dokumentasjon for at den mekaniske skaden er direkte årsak til kroniske nakkeslengplager

McClune og medarbeidere (2002) fant at utvikling av kroniske nakkeslengplager varierer fra land til land. I land der det ikke er forventninger om kroniske smerter eller om erstatningsutbetalinger, er plagene kortvarige og få eller ingen rapporterer om varige plager som følge av nakkeslengskaden. Likevel er det sannsynlig at de pasientene som har smerter tre måneder etter skaden også vil ha smerter etter to år, muligens lenger. Mange faktorer synes å ha sammenheng med utvikling av kroniske smerter etter nakkeslengskaden, blant annet kvinnelig kjønn, høy alder, mange og streke symptomer initialt, tidligere hodepineplager og tidligere degenerative endringer i halsryggsøylen. Det har derfor vært antydning at nakkeslengskade kan være en risikofaktor og ikke en nødvendig årsak til utvikling av kroniske smerter (McClune et al, 2002).

## **2.3 Symptomer**

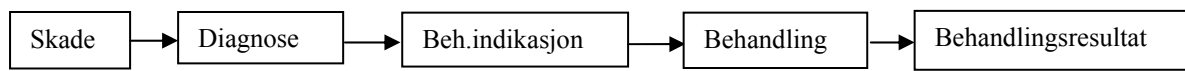
De vanligste akutte symptomene etter en nakkeslengskade er smerter og stivhet i nakken og hodepine og svimmelhet (Rø et al, 2000; McClune et al, 2002). Rygg- og skuldersmerter forekommer også (McClune et al, 2002). Kroniske plager kan i tillegg inkludere

balanseforstyrrelser, svikt i visse kognitive funksjoner og psykiske plager (Rø et al, 2000; McClune et al, 2002), eventuelt også instabilitet i nakken (McClune et al, 2002).

De psykiske plagene kan omfatte angst for å kjøre bil eller å reise, posttraumatisk stress, depresjon, søvnforstyrrelser og nedsatt konsentrasjonsevne. Plagene utvikles som regel i løpet av de første tre månedene som en direkte følge av ulykken eller som følge av de fysiske symptomene, og innebærer altså ikke at smertene er psykiske. I de tilfellene psykiske symptomer er en del av sykdomsbildet, vil det kunne ha betydning for rekonvalesens, inkludert tilbakekomst til arbeid. Av den grunn har det vært antydning at spesifikke mestringsstrategier kan være nyttige for å gjenopprette normal dagliglivsaktivitet. (McClune et al, 2002).

## **2.4 Handlingskjede fra skade til behandlingsresultat**

Det er nødvendig å forstå handlingskjeden fra skade til behandlingsresultat for å vurdere diagnostisering og behandling av en skaderelatert lidelse (figur 2). For å kunne knytte funn (diagnose) til en hendelse (skade) må funnene ha oppstått etter hendelsen. Funn som også var til stede før hendelsen, kan ikke relateres direkte til hendelsen. Er tiden mellom hendelse og diagnose for lang, øker sannsynligheten for at andre hendelser kan ha bidratt til positive funn. Behandlingsindikasjon bør være tydelig, og behandlingsresultat bør kunne måles opp mot dette for å kunne vurdere om en behandling har vært til nytte for pasienten.



**Figur 2** Handlingskjede fra skade til behandlingsresultat  
(Senter for medisinsk metodevurdering 2001)

## **2.5 Mandat**

Målet med å oppsummere litteraturgrunnlaget er todelt:

1. Diagnostisering: Foreta en systematisk gjennomgang av den vitenskapelige dokumentasjonen om diagnostisering ved hjelp av billeddiagnostiske/radiologiske metoder hos personer med nakkeskader med whiplashmekanisme (WAD grad 1, 2 og 3) samt å gi en oversikt over andre objektive diagnostiske metoder.
2. Behandling: Foreta en systematisk gjennomgang av den foreliggende vitenskapelige dokumentasjonen for å vurdere hvilke behandlingsmetoder for nakkeskader med whiplashmekanisme (WAD grad 1, 2 og 3) som er virksomme.

## 3. Metode

### 3.1 Diagnostisering

Det er søkt etter systematiske oversikter, randomiserte kontrollerte studier, kontrollerte studier, kohortstudier og kasus-kontrollstudier.

#### 3.1.1 Inklusjonskriterier

Identifisering av litteratur om påvisning av skader i nakke- og hoderegionen ved hjelp av billeddiagnostiske/radiologiske metoder hos personer med nakkeslengplager, er basert på disse inklusjonskriteriene:

Populasjon:	Personer utsatt for nakkeskade med whiplashmekanisme
Intervensjon:	Billed-/radiologisk kartlegging av anatomiske strukturer i nakke- og hoderegionen. Metode for kartlegging av bevegelsesutslag
Endepunkt:	Patologiske forandringer i nakke- og hoderegionen, funksjonsforstyrrelser i nakken
Studiedesign:	Ingen begrensning i studiedesign ved søk
Eksklusjonskriterier:	Post mortem studier. Studier med færre enn 20 inkluderte nakkeslengpasienter (WAD grad 4)

#### 3.1.2 Søkestrategi

Det ble gjennomført systematiske søk i databasene CCMed, Embase, Medline og Swemed frem til mai 2005 (vedlegg 1).

#### 3.1.3 Identifisering og vurdering av litteratur om diagnostisering

Relevant litteratur ble identifisert og vurdert gjennom en trinnvis prosess (Senter for medisinsk metodevurdering, 2003). To personer fra Kunnskapssenteret identifiserte og vurderte relevant litteratur uavhengig av hverandre. Studier med 20 eller færre pasienter ble ekskludert.

Trinn 1:	Utvelging av relevante titler og abstrakter identifisert gjennom litteratursøket (1 446 titler). 258 relevante og mulig relevante artikler ble bestilt i fulltekst.
Trinn 2:	Vurdering av populasjon, intervensjon og endepunkt. Av de mulig relevante artiklene, oppfylte 43 kravene til inklusjon.
Trinn 3:	Vurdering av metodisk kvalitet ved hjelp av Kunnskapssenterets sjekklister (vedlegg 2). 12 av studiene oppfylte likevel ikke alle kravene til inklusjon og ble ekskludert (vedlegg 3). De 31 gjenværende studiene tilfredsstilte alle kriterier og inngår i rapportens dokumentasjonsgrunnlag.

## **3.2 Behandling**

Det er søkt etter systematiske oversikter, det vil si oversiktsartikler basert på en systematisk identifikasjon av relevant vitenskapelig litteratur, kritisk vurdering av enkeltstudier og sammenstilling av disse.

### **3.2.1 Inklusjonskriterier**

Identifisering av litteratur om behandling av nakkeslengskader, er basert på disse inklusjonskriteriene:

Populasjon:	Personer med akutte og kroniske nakkeskader med whiplashmekanisme
Intervensjon:	Behandling inkludert fysioterapi, aktivitet, hvile, nakkekrage, medikamentell behandling, kirurgisk behandling, andre intervensjoner
Endepunkt:	Effekt av behandling på smerter, hodepine, svimmelhet, synsforstyrrelser, bevegelsesutslag i nakke, egenopplevd bedring, livskvalitet, fysisk og sosial funksjon
Eksklusjonskriterier:	Systematiske oversikter som ikke har oppgitt om populasjonen omfatter pasienter med nakkeslengskade (WAD grad 1-3). Ikke-systematiske oversikter

### **3.2.2 Søkestrategi**

Det ble gjennomført et søk i Cochrane Library frem til juni 2005. "Whiplash" ble brukt som søkeord. Søket ga 126 treff.

Cochrane Library inkluderer databasene Cochrane Database of Systematic Reviews, DARE, CENTRAL og HTA (INAHTA).

### **3.2.3 Identifisering og vurdering av litteratur om behandling**

Relevant litteratur ble identifisert og vurdert gjennom en trinnvis prosess (Senter for medisinsk metodevurdering, 2003). To personer fra Kunnskapssenteret identifiserte og vurderte relevant litteratur uavhengig av hverandre.

Trinn 1:	Utvelging av relevante titler og abstrakter identifisert gjennom litteratursøket (126 titler). 10 relevante og mulig relevante oversiktsartikler ble bestilt i fulltekst
Trinn 2:	Vurdering av populasjon, intervensjon og endepunkt. En av de 10 mulig relevante oversiktsartiklene ble ekskludert (vedlegg 3). Ni publikasjoner utgjør rapportens litteraturgrunnlag
Trinn 3:	Vurdering av metodisk kvalitet ved hjelp av Kunnskapssenterets sjekklister (vedlegg 2). De ni vurderte oversiktene tilfredsstilte alle kriterier og inngår dermed i rapportens dokumentasjonsgrunnlag

Kun oversikter av god metodisk kvalitet ble inkludert som grunnlag for denne rapporten. Oversiktene omtalte 15 primærstudier om behandling av akutt/subakutt nakkeslengskade, og seks om behandling av kronisk nakkeslengskade. I resultatkapitlet er hver studie gjengitt slik resultatene er presentert i de systemtaske oversiktene. Resultatene er presentert som absolutte

effekttestimat (for eksempel antall som har redusert smerteopplevelse), relative effekttestimat (relativ risiko) eller som p-verdier. Vi har prioritert å gjengi absolutte effekttestimat der det er mulig, dernest relative estimat. Dersom ikke annet er gitt, har vi oppgitt p-verdi.

### **3.2.5 Begrensinger i metoden**

Oversikten over behandlingsmetoder er basert på en vurdering av resultatene fra ulike systematiske oversikter. Til tross for at de systematiske oversiktene er av høy kvalitet, gir de ikke nødvendigvis en fullstendig oversikt over all forskning som er utført på et område. Blant annet er ikke studier som er publisert etter at søket i de systematiske oversiktene er avsluttet vurdert. Siden de inkluderte systematiske oversiktene utelukkende har inkludert randomiserte kontrollerte studier og kontrollerte studier, vil dokumentasjon på et lavere nivå (for eksempel pasientserier) ikke bli belyst i denne rapporten.

Det kan være en begrensning at resultatene og kategoriseringen er presentert slik forfatterne av de systematiske oversiktene har vurdert dem. Det er ikke innhentet dokumentasjon fra de inkluderte primærstudiene som inngår i de systematiske oversiktene.

## 4. Resultater

### 4.1 Diagnostisering av nakkeslengskader

Det finnes flere metoder for å diagnostisere og vurdere nakkeslengskade. Disse inkluderer blant annet sykehistorie, kliniske undersøkelser og radiologiske undersøkelser. Innledende kliniske og radiologiske undersøkelser er viktig for å fastsette grad av skade og identifisere eller utelukke mer alvorlig skade (WAD grad 4). De gir derimot liten eller ingen informasjon om fysiologiske årsaker til smerte, informasjon om prognose, behandlingsindikasjon eller valg av behandling for WAD grad 1-3.

Det er publisert flere studier om billeddiagnostiske metoder (computertomografi (CT), magnetic resonance imaging (MRI), positronemisjonstomografi (PET) og single-photon emission-computed tomography (SPECT)) for pasienter med WAD grad 1-3 de senere år. Målet med litteraturgjennomgangen har vært å vurdere om disse metodene kan gi et bedre grunnlag for diagnostisering og påfølgende behandling ved nakkeslengskade.

Utvikling av diagnostiske metoder foregår i flere etapper. Første trinn er å vurdere testegenskaper, det vil si hvor reproducerbare testresultatene er og hvor godt testen skiller mellom syke og friske. Det neste er å vurdere betydningen av diagnostiske metoder for valg av behandlingsstrategi og hvilke strategier for diagnostisering og behandling som har betydning for pasientenes helse (se også handlingskjede figur 2).

Følgende kriterier ble lagt til grunn ved inklusjon av studier:

- Populasjon: pasienter med nakkeslengskade som var diagnostisert som WAD-skade, nakkeslengskade som følge av påkjørsel bakfra, fall fra høyde eller annen akselerasjons- eller deselerasjonsmekanisme.
- Diagnostisering: billeddiagnostisk metode (røntgen, CT, MR, PET og SPECT, ultralyd inklusive varianter av disse), bevegelsesutslag, annen objektiv utredning.

Ved vurdering av studiene er det lagt vekt på beskrivelse av populasjon (WAD-kategori eller beskrivelse av skademekanisme), utvalg (tilfeldig eller selektert), tid som er gått siden skadetidspunktet (akutt, subakutt eller kronisk), blindet vurdering av resultater, rapportering av testegenskaper (reliabilitet, sensitivitet, spesifisitet, positiv prediktiv verdi og negativ prediktiv verdi) og om det er korrelasjon mellom kliniske symptomer og diagnostiske funn.

31 studier om diagnostisering ble inkludert i kunnskapsgrunnlaget. Disse omfattet konvensjonell røntgen, CT, MRI, PET, SPECT, bevegelsesutslag i nakken ("range of motion", ROM) og radiologi brukt sammen med andre objektive diagnostiske metoder. Kun tre (Pennie et al, 1991; Jonsson et al, 1994; Barton et al, 1993) av de 31 studiene har prospektivt fulgt pasienter fra skadetidspunktet og relatert kliniske funn til billeddiagnostiske funn. Bare én av studiene (Giuliano et al, 2004) knytter diagnostisering til behandlingsvalg og pasientutfall. Resultatene er oppsummert separat for pasienter med akutt, subakutt og kronisk nakkeslengskade. En detaljert vurdering av alle studiene finnes i vedlegg 4.

De inkluderte studiene om diagnostisering hadde middels til lav metodisk kvalitet. Hovedtyngden av studiene var pasientserier. Disse beskriver kun funn i pasientgruppen uten at dette kan relateres til kliniske symptomer eller sammenlignes med funn hos personer uten nakkeslengskade.

#### 4.1.1 Akutt og subakutt fase (varighet mindre enn tremåneder)

13 studier har vurdert diagnostisering i den akutte og subakutte fasen (< 90 dager) etter skadetidspunktet (Fujimura et al, 1997; Voyvodic et al, 1997; Pennie et al, 1991; Maimaris et al, 1988; Wang et al, 1999; Bergman et al, 1998; Barton et al, 1993; Osterbauer et al, 1996; Jonsson et al, 1994; Giuliano et al, 2002; Giuliano et al, 2004; Pressmann et al, 1992; Garcia et al, 1996).

##### **MRI og røntgen**

Tre studier har rapportert resultater fra MRI av nakkeregionen (Fujimura et al, 1997; Voyvodic et al, 1997; Jonsson et al, 1994). En kontrollert studie sammenlignet MRI-funn for pasienter med nakkeslengskade som følge av trafikkulykke (n=506) med asymptomatiske friske kontrollpersoner (n=497) to uker etter skade (Fujimura et al, 1997). Studien vurderte skiveforandringer og støttestrukturer (leddbånd) i nakken med henvisning til C2-C7 segmentene. Det var ingen forskjell i MRI-funn for pasienter med nakkeslengskade og friske kontrollpersoner. Studien var gjennomført av en enkelt lege som var uvitende om pasientenes alder, kjønn og detaljer om ulykken. Det er usikkert om legen også var uvitende om deltagerens status som pasient og kontroll. I tillegg foreligger det resultater fra en pasientserie uten kontrollgruppe som har vurdert den prognostiske betydningen av MRI for pasienter med nakkeslengskade med milde symptomer (Voyvodic et al, 1997). Studien er liten (N=19) og rapporterer både MRI- og kliniske funn uten at det foreligger analyser for eventuelle sammenhenger. Jonsson et al (1994) sammenlignet kliniske symptomer med MRI-funn hos 26 av 50 pasienter med nakkeslengskade. Studien har kun oppfølging av pasienter som hadde symptomer etter seks uker. Hos disse var det dårlig samsvar mellom funn ved MRI og kliniske funn (Jonsson et al, 1994).

To studier rapporterte resultater fra radiologiske undersøkelser av nakken (Marmaris et al, 1988; Pennie et al, 1991). Begge er pasientserier uten kontrollgruppe. Marmaris et al (1988) vurderte om radiologiske funn ved skadetidspunkt korrelerte med pasientenes symptomstatus to år etter skadetidspunkt. Det ble rapportert flere positive funn i gruppen med symptomer (26% versus 4%), men resultatene må tolkes med varsomhet fordi det ikke er oppgitt om vurderingene var blindet med hensyn til pasientenes symptomstatus. Vurderingene av radiogrammer er utført ved skadetidspunkt og etter to år. Det er ingen informasjon om samsvar mellom de to vurderingene. Pennie et al (1991) fant ingen sammenheng mellom radiologiske funn og kliniske symptomer. Metodene for å kartlegge symptomer er mangelfullt beskrevet i denne studien.

**Tabell 1** Diagnostisering av akutt og subakutt skade ved hjelp av MRI og røntgen

Studie	Studiedesign	Pas/ kontroll	Måletidspunkt	Funn
Fujimura et al, 1997	Kontrollert studie	506 / 497	Innen 2 uker etter skade	Ingen forskjell i MR-funn mellom gruppen med nakkesleng og kontrollgruppe
Voyvodic et al, 1997	Pasientserie	29 / 0	Kort tid etter skade, oppfølging ved 6 mnd	Ingen unormale lordose- og spondylosefunn
Jonsson et al, 1994	Pasientserie	50 / 0	Like etter skade, re-eksaminasjon etter 6 uker, oppfølging ved 1 og 5 år	24 av 50 opplevde vedvarende eller økte smerter ved 6 uker. Dårlig samsvar mellom MRI-funn og kliniske funn
Marmaris et al, 1988	Retrospektiv pasientserie	102 / 0	Ved skadetidspunkt, oppfølging ved 18-30 mnd	Symptomfri gruppe: n=67, gruppe med symptomer n=35. 26 % i denne gruppen hadde positive radiologiske funn, mot 4 % i gruppen uten symptomer
Pennie et	Prospektiv	151 / 0	Ved skadetidspunkt,	Ingen sammenheng mellom radiologiske

al, 1991	pasientserie		regelmessig oppfølging til bedring, maks 5 år	funn og nevrologiske funn samt smerte i hode og nakke/rygg
----------	--------------	--	---	--

### **MRI ved analyse av bevegelighet og fleksjons- og ekstensjonsrøntgen**

En kontrollert studie har vurdert bevegelighet i ryggstølen med MRI 12-14 uker etter skadetidspunkt (Giuliano et al, 2002). Det rapporteres tap av normal svai i ryggstølen (98 % versus 4 %), unormal skivebrokkdannelse (28 % versus 4 %) og redusert bevegelighet i ryggstølen. Studien har ingen informasjon om kliniske funn, om vurderingene er gjort blindet og spesifisitet og sensitivitet. Det rapportertes godt samsvar mellom ulike radiologer. En oppfølging av denne studien rapporterer diagnostiske vurderinger som grunnlag for behandlingsvalg uten at dette har betydning for kliniske utfall (Giuliano et al, 2004).

En studie har vurdert om fleksjons- og ekstensjonsrøntgen i akutt fasen korrelerer til instabilitet i nakken etter to år (Wang 1999). Studien omfattet 290 pasienter, og instabilitet ble funnet hos én pasient. Oppfølging av 40 % av pasientene i to år avdekket ikke flere pasienter med instabilitet.

**Tabell 2** Diagnostisering av bevegelighet i ryggstølen ved MRI og fleksjons- og ekstensjons røntgen

Studie	Studiedesign	Pas/kontroll	Måletidspunkt	Funn
Giuliano et al, 2002	Komparativ studie	100 / 100	12-14 uker etter skade	Flere unormale funn i gruppen med nakkeslengskade enn i kontrollgruppen. Ingen statistiske analyser
Giuliano et al, 2004	Pasientserie	100 / 0	12 uker etter skade	94 % hadde skader som ikke krevde kirurgi. 6 % hadde behov for kirurgi
Wang 1999	Pasientserie	290 / 0	Kort tid etter skade, oppfølging av 40 % i mer enn 2 år	1 av 290 hadde instabilitet i nakken

### **Endringer i kjeveledd**

En kontrollert studie sammenlignet kjeveleddsregionen med MRI 3-14 dager etter skade hos pasienter med nakkeslengskade med kontrollpersoner som var sammenlignbare mht. alder og kjønn (Bergman et al, 1998). Det ble ikke funnet signifikante forskjeller i skiveforskyving, bloduttredelse eller andre skader i kjeveledd mellom gruppene. Studien hadde ikke informasjon om blinding.

To pasientserier undersøkte forskyvninger i kjeveledd som følge av nakkeslengskade (Pressmann et al, 1992; Garcia et al, 1996) like etter at skaden hadde skjedd. Betydningen av disse funnene er usikker fordi studiene ikke har kontrollgruppe.

**Tabell 3** Endringer i kjeveledd ved akutt og subakutt skade

Studie	Studiedesign	Pas/kontroll	Måletidspunkt	Funn
Bergman et al, 1998	Komparativ studie	60 / 53	3-14 dager etter skade	Ingen signifikant forskjell i funn mellom gruppene
Pressmann et al, 1992	Retrospektiv pasientserie	33 / 0	1-14 uker	Registrert en eller flere unormalheter i kjeveleddet hos 88 % av pasientene
Garcia et al, 1996	Pasientserie	87 / 0	1dag- over 12 mnd	Unormale funn i kjeveleddet ble observert hos 95 % av pasientene



### ***SPECT***

En liten pasientserie har analysert forandringer i hjernen ved single-photon emission-computed tomography (SPECT) hos pasienter to dager og to måneder etter skadetidspunkt (Barton et al, 1993). Studien er liten (n=20) og uten kontrollgruppe og resultatene fra studien kan derfor ikke tillegges betydning. Det ble ikke funnet sammenheng mellom nakkeslengsymptomer og funn ved SPECT-undersøkelse.

**Tabell 4** Diagnostisering av akutt og subakutt skade ved hjelp av SPECT

Studie	Studiedesign	Pas/ kontroll	Måletidspunkt	Funn
Barton et al, 1993	Pasientserie	20 / 0	2 dager etter skade, oppfølging etter 2 mnd	Ingen sammenheng mellom symptomer eller resultat fra klinisk eksaminasjon og SPECT-resultater

### ***Bevegelsesutslag***

En komparativ studie rapporterte dårligere bevegelsesutslag (Osterbauer et al, 1996) for pasienter med nakkeslengskade sammenlignet med kontroller; sensitivitet 62-92 % og spesifisitet 74-90 %. Det var ingen analyse av korrelasjon til kliniske funn.

**Tabell 5** Bevegelsesutslag ved akutt og subakutt skade

Studie	Studiedesign	Pas/ kontroll	Måletidspunkt	Funn
Osterbauer et al, 1996	Komparativ studie	30 / 51	Fra 7 dager etter skade til over 22 dager etter skade	Redusert bevegelighet hos nakkeslengpasienter sammenlignet med kontrollgruppe

## **4.1.2 Kronisk fase (varighet mer enn tre måneder)**

18 studier har vurdert diagnostisering ved kronisk nakkeslengskade (Kråkenes et al, 2002; 2003a ; 2003b; Kristjansson et al, 2002; 2003; Bonuccelli et al, 1999; Nissan et al, 2002; Ovadia et al, 2002; Patijn et al, 2001; Volle, 2000; Otte et al, 1997; Radanov et al, 1999; Lorberboym et al, 2002; Antonaci et al, 2002; Dall'Alba et al, 2001; Grip et al, 2003; Feipel et al, 1999; Dvorak et al, 1990; Steinberg et al, 2005; Seric et al, 1999; 2000; Jacome, 1987). Pasienter med kronisk nakkeslengskade kan ha varierende grad av smerte i hode/nakke, hørsels- eller synsforstyrrelser. Det er et spørsmål om disse symptomene kan forklares med økt rotasjon i øvre del av nakken. Vurdering av endringer i støttestrukturer og bevegelighet i nakken er metoder som er vurdert i utredning av kronisk nakkeslengskade.

### ***MRI, CT og røntgen***

En av studiene er en serie MRI-undersøkelser som omfatter ligamenter og støttestrukturer i nakken og er gjennomført i Norge (Kråkenes et al, 2002; 2003a ; 2003b). Studien sammenlignet MRI-funn hos pasienter med kronisk nakkeslengskade (2-9 år etter

skadetidspunkt) og en gruppe friske frivillige. Sensitivitet varierte fra 21-64 %, og spesifisitet fra 73-90 % for de ulike lokalisasjoner. Det er ikke rapportert om en samlet vurdering av de ulike strukturer i nakken kan gi bedre diagnostisk informasjon. Undersøkelsene viste variasjon i vurderingene gjort av samme radiolog ved ulike tidspunkt og mellom radiologer (kappa 0,5 for interobservatør og 0,5 - 0,7 for intraobservatør).

En stor studie med 866 pasienter som var henvist for undersøkelse i forbindelse med erstatningskrav, gjennomgikk kliniske og billeddiagnostiske undersøkelser (røntgen, CT og MRI) (Ovadia et al, 2002; Nissan et al, 2002). 59 % av pasientene hadde normale funn ved røntgen. 15 pasienter hadde mindre instabilitet ved fleksjons- og ekstensjonsrøntgen i ulike segmenter i nakken. Det er usikkert hvor mange pasienter som ble undersøkt på denne måten, og derfor ikke mulig å oppgi andel med instabilitet. Ytterligere undersøkelser med CT og MRI hos enkelte av pasientene gav ingen nyttig tilleggsinformasjon. Det bør understrekes at pasientene i dette materialet representerer et selektert utvalg. Vi regner det som sannsynlig at publikasjonene til Nissan og Ovidia er en dobbeltpublikasjon med like analyser av samme pasientmateriale.

Patijn og medarbeidere (2001) sammenlignet funn ved rotasjons-CT for pasienter med nakkeslengskade med kontroller fra en tidligere studie. Nakkeslenggruppen hadde økt rotasjon i C0-C2 regionen. I prediktive analyser skilte en trinnvis vurdering av C0-C7 tydelig mellom nakkeslengpasienter og friske kontroller (sensitivitet på 80 % og spesifisitet på 89 %) (Patijn et al, 2001).

I tillegg rapporterte en pasientserie uten kontrollgruppe dårlig samsvar mellom MRI-funn og kliniske funn (Bonuccelli et al, 1999).

**Tabell 6** Diagnostisering av kronisk skade ved hjelp av MRI og røntgen

Studie	Studiedesign	Pas/ kontroll	Måletidspunkt	Funn
Kråkenes et al, 2002; 2003a ; 2003b	Komparativ studie	92 / 30	2-9 år etter skade	Flere MRI-funn i WAD-gruppen sammenlignet med kontrollgruppen. Stor variasjon i tolkningen av bildene
Nissan et al, 2002; Ovadia et al, 2002	Pasientserie	866 / 0	15-49 mnd etter skade	40 % positive røntgenfunn, men funnene var ikke korrelert til kliniske plager
Patijn et al, 2001	Komparativ studie	47 / 26	> 6 mnd etter skade	Selektert pasientgruppe. Flere unormale CT-rotasjonsfunn i pasientgruppen enn i kontrollgruppen
Bonuccelli et al, 1999	Pasientserie	33 / 0	6-12 mnd etter skade	Ingen direkte skaderelaterte funn ble gjort

### **MRI og rotasjons-CT for analyse av bevegelse i ryggøylen**

Kristjansson og medarbeidere (2002; 2003) sammenlignet grad av svai i ryggøylen og bevegelse i nakken hos pasienter med nakkeslengskade og pasienter med annen nakkeskade med et normalmateriale fra en database. Det var ingen forskjell i grad av svai (lordose) mellom nedre og øvre del av nakken, med unntak av C4-C5 området for pasienter med nakkeslengskade sammenlignet med kontrollpersoner uten symptomer (Kristjansson et al, 2002). I ytterligere analyser ble det rapportert om økt segmental bevegelse i C3-C4 og C4-C5 for pasienter med nakkeslengskade (35 %) sammenlignet med pasienter med annen nakkeskade (9 %), og mot kontrollmaterialet (prosentandel ikke oppgitt) (Kristjansson et al, 2003). Studien understreker også at det er stor variasjon innen og mellom gruppen og at de

fleste pasienter med kronisk nakkeslengskade ikke hadde økt bevegelighet i nakken (Kristjansson et al, 2003).

Volle (2000) undersøkte 200 pasienter med MRI. Instabilitet ble funnet hos 23 % av pasientene og brist i leddbånd (ligamenta alaria) hos 11%. Det var ingen analyse av korrelasjon til kliniske funn.

**Tabell 7** *Analyse av bevegelighet i ryggspylen ved MRI og fleksjons- og ekstensjons røntgen for pasienter med kronisk skade*

Studie	Studiedesign	Pas/ kontroll	Måletidspunkt	Funn
Kristjansson et al, 2002; 2003	Komparativ studie	41 / 39 / 40	Symptomer i 6-48 mnd	Ingen forskjell i lordose, men økt bevegelighet i enkelte segmenter for 35 % av WAD gruppen
Volle, 2000	Pasientserie	200 / 0	3 mnd-5 år	62 % hadde ingen tegn på instabilitet. 40 % hadde signalforandringer. Betydningen av funnene er uklar

### **SPECT og PET**

En kontrollert studie sammenlignet forandringer i hjernen ved SPECT/PET ved kronisk nakkeslengskade med kontrollpersoner (Otte et al, 1997). 77 % av nakkeslengpasientene hadde redusert blodgjennomstrømming (hypoperfusjon), mens 88 % av kontrollpersonene hadde normale SPECT-funn. Studien mangler informasjon om korrelasjon til kliniske funn. Pasienter med mild hodeskade var ikke ekskludert fra studien.

To pasientserier (Radanov et al, 1999; Lorberboym et al, 2002) fant ingen korrelasjon mellom nevropsykologiske resultater og funn ved SPECT.

**Tabell 8** *Diagnostisering av kronisk skade ved hjelp av SPECT og PET*

Studie	Studiedesign	Pas/ kontroll	Måletidspunkt	Funn
Otte et al, 1997	Kontrollert studie	136 / 15	1-10 år etter skade	23% i WAD-gruppen mot 88 % i kontrollgr hadde normale SPECT-funn. 29 av 136 i WAD-gr hadde mild hodeskade
Radanov et al, 1999	Pasientserie	21 / 0	6-48 mnd	Ingen sammenheng mellom nevropsykologiske funn og SPECT- og PET-funn
Lorberboym et al, 2002	Pasientserie	20 / 0	6 mnd-5 år etter skade	Ingen sammenheng mellom SPECT-funn og nevrofysiologiske tester

### **Bevegelsesutslag**

Fire komparative studier rapporterer redusert bevegelsesutslag hos pasienter med kronisk nakkeslengskade, sammenlignet med kontrollpersoner (Antonaci et al, 2002; Dall'Alba et al, 2001; Grip et al, 2003; Feipel et al, 1999). Studiene konkluderer med redusert bevegelighet hos pasienter med kronisk nakkeslengskade. To av studiene analyserte sammenheng mellom bevegelsesutslag og kliniske symptomer, uten å finne noen sammenheng (Antonaci et al, 2002; Dall'Alba et al, 2001).

**Tabell 9** *Bevegelsesutslag ved kronisk skade*

Studie	Studiedesign	Pas/ kontroll	Måletidspunkt	Funn
Antonaci et al, 2002	Komparativ studie	70 / 46	2-79 mnd	Alle nakkebevegelser unntatt ekstensjon, var redusert hos WAD-pasienter sammenlignet med kontrollgruppen
Dall'Alba et al, 2001	Komparativ studie	114 / 89	3 mnd-2 år	ROM var redusert hos WAD-pas sammenlignet med kontrollgruppen
Grip et al, 2003	Komparativ studie	59 / 56	Over 3 mnd (snitt 1,7 år etter skade)	Redusert bevegelse og langsommere reaksjonstid i WAD-gr sammenlignet med kontrollgruppen
Feipel et al, 1999	Komparativ studie	20 / 257	1-22 mnd etter skade	Bevegelsesutslag var signifikant redusert hos nakkeslenggruppen sammenlignet med kontrollgruppen

**Andre objektive diagnostiske metoder**

Også andre objektive undersøkelsesmetoder er prøvd ut for å utrede kronisk nakkeslengskade. Disse inkluderer motor evoked potential (Dvorak et al, 1990), elektromyografi (Steinberg et al, 2005), transkraniell doppler sonografi (Seric et al, 1999; 2000) og EEG (Jacome, 1987). Samlet sett bidrar ikke disse studiene til å avklare metoder for diagnostisering av nakkeslengskade.

**Tabell 10** *Diagnostisering av kronisk skade ved hjelp av andre objektive diagnostiske metoder*

Studie	Studiedesign	Pas/ kontroll	Måletidspunkt	Funn
Dvorak et al, 1990	Komparativ studie	51 / 20	Innen 2 år etter skade	Funnene i traumegruppen var signifikant forskjellig fra funn i kontrollgruppen
Steinberg et al, 2005	Retrospektiv pasientserie	330 / 0	1-117 mnd etter skade	Ikke funnet sammenheng mellom EMG og subjektive symptomer, EMG og objektive funn eller mellom EMG og CT, MR
Seric et al, 1999; 2000	Pasientserie	47 / 0	Innen 1 mnd, oppfølging 6 mnd etter skade	Ved oppf hadde 53 % positive funn (CT, doppler, EKG) mot 66 % ved starten av studien
Jacome, 1987	Pasientserie	68 / 0	1 dag – 2 år	Minimale EEG unormalheter ble funnet hos et fåtall av pasientene

EMG=elektromyografi, EEG= elektroencefalogram

**Vurdering**

Studier som har vurdert ulike diagnostiske metoder etter nakkeslengskade gir ikke grunnlag for å vurdere om diagnostiske funn kan knyttes til nakkeslengskaden. Denne konklusjonen er

sammenfallende med konklusjonen fra vurderingen av de 19 studiene (vedlegg 5) om bildediagnostisering som ble gjennomgått av Rø og medarbeidere (2000).

*”Det finnes ingen god og entydig vitenskapelig dokumentasjon for hvilke bildediagnostiske metoder som er indisert ved nakkeslengskader i forhold til klinisk alvorlighetsgrad og tidspunkt etter skaden”.*

Studiene er, med fire unntak, deskriptive analyser av pasienter med nakkeslengskade uten kontrollgruppe. Slike studier gir et svakt grunnlag for å vurdere om diagnostiske funn kan knyttes til nakkeslengskaden.

## **4.2 Behandling av nakkeslengskader**

Det ble identifisert ni systematiske oversikter av god eller moderat metodisk kvalitet som inkluderte studier om behandling av akutte og kroniske nakkeslengskader (Verhagen et al, 2004; Kroeling et al, 2005; Peloso et al, 2005; Bracken, 2002; Scott & Guo, 2005; Niemisto et al, 2002; Bassett et al, 2001; Health Technology Advisory Committee, 2001; Statens beredning for medicinsk utvärdering, 1999). De samme primærstudiene er vurdert i flere av de systematiske oversiktene.

Flere av de inkluderte systematiske oversiktene har ikke spesifikt vurdert nakkeslengskader, men generelle nakkeplager. I henhold til inklusjonskriteriene har vi kun lagt vekt på de studiene som har inkludert pasienter med nakkeslengskade grad 1-3. De fleste studiene manglet informasjon om hvordan pasientene var diagnostisert, og hvor stor del av populasjonen som hadde de ulike gradene (WAD grad 1-3) av nakkeslengskade.

Resultatene er fremstilt slik de fremkommer i de ulike systematiske oversiktene. Der vi har hatt tilgang på absolutte effektestimater, er dette gjengitt. For de fleste sammenligninger har vi kun hatt relative verdier eller p-verdier som grunnlag for å vurdere effekt.

### **4.2.1 Akutte og subakutte nakkeslengskader (varighet mindre enn tre måneder)**

Det ble identifisert fem systematiske oversikter (Verhagen et al, 2004; Kroeling et al, 2005; Peloso et al, 2005; Bracken, 2002; Statens beredning for medicinsk utvärdering, 1999) av god metodisk kvalitet som inkluderte studier om behandling av akutte og subakutte nakkeslengskader. Disse omtalte til sammen 15 primærstudier.

#### **Fysioterapi, aktivitet og hvile**

Tre systematiske oversikter hadde vurdert effekten av fysioterapi, aktivitet og hvile for personer med akutt og subakutt nakkeslengskade (Verhagen et al, 2004; Kroeling et al, 2005; Statens beredning for medicinsk utvärdering (SBU), 1999). Oversiktene omfatter 14 primærstudier om behandling av nakkeslengskade. Primærstudiene gir hver for seg svakt grunnlag for konklusjoner, men det synes som om trening, øvelser og fysikalske intervensjoner kan gi bedre smertelindring og raskere tilbakekomst til arbeid enn bruk av nakkekrage og hvile. Det ble ikke beskrevet negative utfall eller skader for noen av de aktive behandlingene.

#### **Beskrivelse av primærstudiene**

Dataene som fremkommer i de systematiske oversiktene gir ikke grunnlag for å konkludere om de enkelte tiltakene, fordi flere intervensjoner ble gitt i kombinasjon (tabell 11) i mange av studiene.

Brochgrevink og medarbeidere sammenlignet en gruppe som fikk råd om å oppføre seg som før nakkeslengskaden, med en gruppe som fikk nakkekrage og 14-dagers sykmelding. Ved seks måneders oppfølging opplevde gruppen som fikk råd om å oppføre seg som før ulykken, bedre smertelindring enn gruppen som fikk nakkekrage (SBU, 1999). Dette når smertelindring ble analysert som en kontinuerlig variabel. Resultatene var ikke signifikante når de to gruppene ble sammenlignet ved seks måneder med hensyn til smertelindring (RR 0,86, KI 0,41-1,76) (Verhagen et al, 2004). Fem andre studier fant at fysioterapi og aktive intervensjoner ga bedre smertelindring og økt bevegelsesutslag sammenlignet med hvile og/eller nakkekrage (Bonk et al 2000; McKinney 1989; Mealy et al 1986; Rosenfeld et al 2000; Schnabel et al 2002). En studie fant ingen signifikante forskjeller mellom aktive intervensjoner og hvile og bruk av nakkekrage (Pennie et al 1990).

Studien av Provinciali og medarbeidere sammenlignet en multimodal behandlingsmodell (trening kombinert med psykologisk veiledning) med ulike passive fysiske behandlingsformer (iontoforese, pulset elektromagnetisk felt (PEMF), transkutan nerverstimulering (TENS), ultralyd). Populasjonen besto av 60 personer som hadde vært utsatt for en nakkeslengskade gjennomsnittlig 30 dager tidligere. Det ble registrert signifikant positiv effekt av multimodal behandling på smertelindring ved oppfølging (to og fire uker, og ved seks måneder) (SBU, 1999). Verhagen og medarbeidere (2004) rapporterte om en ikke-signifikant (RR 0,90, KI 0,43-1,90) trend i retning av at multimodal behandling ga bedre smertelindring enn iontoforese, PEMF, TENS og ultralyd. Pasienter som fikk multimodal behandling kom raskere tilbake til arbeid (rapportert i SBU, 1999; Verhagen et al 2004; Kroeling et al, 2005). Alle pasientene fikk muskelavslappende og smertestillende medikamenter. I tillegg brukte alle nakkekrage.

Fialka og medarbeidere sammenlignet fire grupper. De fant at elektroterapi og iontoforese ga signifikant bedre smertelindring sammenlignet med trening, massasje og traksjon. Ved sammenligning av trening, massasje og traksjon med ingen behandling fant man at gruppen med aktiv behandling hadde signifikant mindre smerter enn kontrollgruppen som ikke fikk behandling (rapportert i Verhagen et al, 2004). Det er ikke oppgitt data for passiv behandling med elektroterapi og iontoforese sammenlignet med ingen behandling (rapportert i Verhagen et al, 2004).

Studien av Foley-Nolan og medarbeidere sammenlignet behandling med pulset elektromagnetiske felt (PEMF) med placebo. Ved to og fire uker opplevde gruppen som fikk PEMF mindre smerter enn kontrollgruppen. Det var ingen forskjell mellom gruppene etter 12 uker. Gruppene var ikke sammenlignbare ved startpunktet, da 20 % av personene i intervensjonsgruppen hadde en tidligere nakkeslengskade, mot 5 % i kontrollgruppen (rapportert i Verhagen et al, 2004). Begge gruppene brukte nakkekrage og alle fikk smertestillende medikamenter.

Hos Thuile og Walzl ble en gruppe som fikk behandling med PEMF sammenlignet med en kontrollgruppe. De fant at gruppen som fikk PEMF-behandling fikk signifikant bedre smertelindring enn kontrollgruppen. I en studie (Hendriks et al) der bruk av likestrøm og standard behandling (trening, is, rådgivning) ble sammenlignet med standard behandling, var det ingen effektdata tilgjengelig (rapportert i Verhagen et al, 2004).

Gennis og medarbeidere sammenlignet en gruppe som brukte nakkekrage med en gruppe som ikke fikk behandling. Etter seks uker var det ingen forskjell i smertelindring mellom

gruppene. Alle fikk smertestillende medikamenter og råd om hvile (rapportert i Verhagen et al, 2004).

### Vurdering

De 14 inkluderte primærstudiene hadde flere mangler og svakheter. De fleste studiene var små og mange hadde stort frafall. I tillegg hadde studiene varierende informasjon om eventuell tidligere nakkeslengskade, grad av hodepine eller nakkesmerter før bilkollisjonen og hvilken type kollisjon personene hadde vært utsatt for. Slike faktorer kan være forbundet med forsinket restitusjon (Verhagen et al, 2004). Studiepopulasjonen var forskjellig i de ulike studiene, og datapresentasjonen var mangelfull. Den metodiske kvaliteten av de inkluderte studiene var gjennomgående lav. Kun tre av studiene ble vurdert å ha god metodisk kvalitet (Verhagen et al, 2004).

**Tabell 11** Oppsummering av inkluderte primærstudier om fysioterapi, aktivitet og hvile \*

Studie	Studie-design	Diagnose	Intervensjon	Antall	Utfall	Oppfølging	Effekt
Bonk et al, 2000	RCT	WAD 1 og 2 (innen 3 dager)	1) Aktiv behandling (fysioterapi, is, aktiv og passiv mobilisering, styrketrening) 2) Nakkekrage	1) n=53 2) n=50 6 drop-outs	Smerte (ja/nei) ROM (uklart om målt)	Ved 6 og 12 uker	Signifikant mindre smerter etter 12 uker i gruppe 1 sammenliknet med gruppe 2 (p < 0.05)
Borchgrevink et al, 1998	RCT (høy kvalitet)	Akutt WAD	1) "Å oppføre seg som normalt" (ingen sykmelding eller nakkekrage) 2) Hvile og nakkekrage Alle fikk NSAIDs	1) n=96 2) n=105 23 drop-outs	Subjektive symptomer ROM Smerte (VAS) Subjektiv bedring (3-punkt skala)	Ved 6 uker og 6 mnd	Smerte RR 0,86 (0,41-1,76). Signifikant når analysert som kontinuerlig variabel. Arbeid: RR 1,34 (0,51-3,53) <sup>1</sup>
Fialka et al, 1989	RCT	WAD (5-10 d etter skade)	1) Traksjon, massasje og trening 2) Elektroterapi 3) Iontoforese 4) Ingen behandling	1) n=15 2) n=15 3) n=15 4) n=15	Smerte (ja/nei) ROM	Behandlet i 5 uker, ingen oppfølging	Signifikant mindre smerte i gruppe 1 sammenliknet med gruppe 4 og gruppe 2 og 3 sammenliknet med gruppe 1

<sup>1</sup> Det foreligger flere analyser, noen med signifikante funn

Studie	Studie-design	Diagnose	Intervensjon	Antall	Utfall	Oppfølging	Effekt
Foley-Nolan et al, 1992	RCT (høy kvalitet)	WAD (innen 72 timer etter skade)	1) Nakkekrage og PEMF 2) Nakkekrage og placebo Alle fikk NSAIDs	1) n=20 2) n=20	Smerte (VAS) Egenopplevd bedring (9-punkt skala) ROM	Behandlet i 6 uker, oppfølging ved 2, 4 og 12 uker	Gruppe 1 mindre smerte etter 2 og 4 uker RR 0,23 (0,08-0,69) men ikke etter 12 uker
Gennis et al, 1996	CCT	WAD (innen 24 timer)	1) Nakkekrage 2) Ingen behandling Alle: hvile + smertestillende piller	1) n=104 2) n=92 54 drop outs	Smerte (VAS)	6 uker	Ingen forskjell mellom gruppene
Hendriks & Horgan, 1996	RCT	WAD (innen 72 timer)	1) Likestrøm (Ultrareiz current) + standard beh (is, trening, rådgivning) 2) Standard behandling	n=16 Uklart hvor mange i hver gruppe 2 drop-outs	Smerte (VAS) ROM	5 behandlinger i løpet av 7 dager, oppfølging etter 6 uker	Ingen effektdata tilgjengelig
McKinney, 1989	RCT	WAD (innen 72 timer)	1) Fysioterapi (varme og kalde omslag, PEMF, hydroterapi, tøying mm) 3x40min i 6 uker 2) Råd om mobilisering, skriftlig informasjon 3) Hvile og smertestillende piller i 2 uker, deretter råd om mobilisering	1) n=71 2) n=66 3) n=33	Smerte (VAS) ROM	Ved 1 og 2 mnd, 2 år	Signifikant reduksjon i smerte (p<0.01) for gruppe 1 og 2 sammenliknet med gruppe 3  Symptomfri etter 2 år: gr 2: 77% , gr 3: 54% gr 1: 56%
Mealy et al, 1986	RCT	Akutt WAD	1) Aktiv beh (is, mobilisering av nakke, daglig trening) 2) Nakkekrage, hvile og opplæring	1) n=31 2) n=30 5 fra hver gruppe ble tatt ut fra studien	Smerte (VAS) ROM	Ved 4 og 8 uker	Aktiv behandling ga smertelidring og økt ROM ved 4 og 8 uker (P<0.01)



Studie	Studie-design	Diagnose	Intervensjon	Antall	Utfall	Oppfølging	Effekt
Pennie & Agambar, 1990	CCT	Bløtvevskade i nakke	1) Fysioterapi (trening, opplæring mm) 2) Hvile med nakkekrage, 2 uker, deretter trening	1) n=61 2) n=74	Smerte (VAS) ROM Tilbakekomst til arbeid	Ved 6-8 uker og 5 mnd	Ingen forskjell i effekt mellom gruppene
Provinciali et al, 1996	RCT (høy kvalitet)	WAD (innen 2 mnd)	1) Multimodal beh.modell (avspenning, stillingsøvelser, psykisk støtte, manuell trening) 2) Fysikalske beh.former (TENS, PEMF, iontoforese, ultralyd) Alle: muskel-avslappende, smertestillende og nakkekrage	1) n=30 2) n=30	Smerte (VAS) ROM Egenopplevd bedring (7-punkt skala) Tilbakekomst til arbeid (antall dager i arbeid)	10 behandlinger over 2 uker. Oppfølging ved 2 og 4 uker, og ved 6 mnd	Signifikant reduksjon i smerte for gruppe 1 og raskere tilbakekomst til arbeid sammenliknet med gruppe 2, $p < 0.001^2$
Rosenfeld et al, 2000	RCT	WAD (innen 96 timer)	1) Aktiv behandling (trening og stillingsøvelser) innen 96 t 2) Aktiv behandling etter 14 dager 3) Standard behandling (hvile, nakkekrage, skriftlig informasjon om øvelser og trening) innen 96 timer 4) Standard behandling etter 14 dager	1) n=21 2) n=22 3) n=23 4) n=22 9 drop-outs	Smerte (VAS) ROM Kointervensjoner	Ved 6 mnd	Signifikant reduksjon i smerte for gruppe 1 ( $p < 0.001$ )
Schnabel et al, 2002	RCT	WAD (innen 48 timer)	1) Fysioterapi (varme, lymfedrenasje, massasje, trening) 10x i løpet av 2 uker 2) Standard behandling (hvile+nakkekrage) Alle: smertestillende	1) n=87 2) n=81 41 drop-outs	Smerte (11-punkt skala) Egenopplevd bedring (ja/nei)	Ved 6 uker	Signifikant reduksjon i smerte for gruppe 1 sammenliknet med gruppe 2

<sup>2</sup> Verhagen (Cochrane) rapporterer ingen signifikant effekt på smerte RR 0.90 (0.43-1,90) og skiller seg fra SBU-rapporten.

Studie	Studie-design	Diagnose	Intervensjon	Antall	Utfall	Oppfølging	Effekt
Söderlund et al, 2000	RCT	WAD 0-3 (innen 20dager)	1) Kinestetisk sensibilitet og koordineringsøv + vanlig behandling (trening 3g per dag og hvile) 2) Vanlig behandling	1) n=34 2) n=32 13 drop-outs	Smerte (PDI, VAS) Funksjons-hemming (SES) Mestring (CSQ) ROM Kinestetisk sensibilitet	Ikke angitt	Ingen signifikant forskjell i smerte eller ROM
Thuile & Walzl, 2002	RCT	WAD (akutt, subakutt, kronisk)	1) PEMF 2) Kontroll	1) n=44 2) n=48	Smerte (10-punkt skala) ROM	Ukjent	Sign mindre smerte for gr 1

\* Basert på informasjon i de systematiske oversiktene, RCT = randomisert kontrollert studie, CCT = kontrollert studie, PEMF = pulset elektromagnetiske felt, ROM = bevegelsesutslag i nakke, VAS = visuell analog skala, PDI = smertehandikapindeks, NDI = nakkehandikapindeks, SES = virkeevneskala, CSQ = spørreskjema om mestringsstrategier

## Medikamentell behandling

Det ble funnet to systematiske oversikter som omhandlet medikamentell behandling av akutt nakkeslengskade (Peloso et al, 2005; Bracken et al, 2002). Begge oversiktene rapporterte den samme primærstudien (tabell 12). Studien alene gir ikke grunnlag for konklusjoner om effekter av denne behandlingsformen.

### Beskrivelse av primærstudien

I studien av Petterson og medarbeidere (1998, rapportert i Bracken, 2002 og Peloso et al, 2005, tabell 12) ble det funnet at høydose methylprednisolon gitt intravenøst innen åtte timer etter skade ga færre invalidiserende symptomer, færre sykedager og en bedre sykefraværprofil seks måneder etter nakkeslengskade sammenlignet med placebogruppen. Begge gruppene trente og gjorde øvelser, og alle pasientene brukte nakkekrage.

Studien inkluderte relativt få personer (n = 40), og de fleste av disse hadde nakkeslengplager grad 3. Dette begrenser overføringsverdien til andre populasjoner.

**Tabell 12** Oppsummering av inkluderte primærstudier om medikamentell behandling\*

Studie	Studie-design	Diagnose	Intervensjon	Antall	Utfall	Oppfølging	Effekt
Petterson et al, 1998	RCT (høy kvalitet)	Akutt WAD (grad 3)	1) Methylprednisolon gitt innen 8 timer etter skade, 1 dose: 250mg for pers under 75 kg, 500mg for pers over 75 kg, 24 t infusjon intravenøst 2) Placebo, dose som 1) Kointevensjon: nakkekrage, trening, tidlig mobilisering og opplæring	1) n=20 2) n=20	Smerte (VAS) Sykefravær	Ved 6 mnd	Gruppe 1: mindre smerte etter 1 uke men ingen forskjell ved 6 mnd. Mindre sykefravær for gruppe 1

\* Basert på informasjon i de systematiske oversiktene, RCT = randomisert kontrollert studie, VAS = visuell analog skala

## 4.2.2 Kroniske nakkeslengskader (varighet mer enn tre måneder)

Det ble identifisert seks systematiske oversikter av god metodisk kvalitet som inkluderte studier om kroniske nakkeslengskader (Verhagen et al, 2004; Scott & Guo, 2005; Health Technology Advisory Committee, 2001; Peloso et al, 2005; Niemisto et al, 2002; Bassett et al, 2001).

### Fysioterapi

Det ble funnet én systematisk oversikt som omhandlet fysioterapi for personer med kronisk nakkeslengskade (Verhagen et al, 2004). Kun én av de inkluderte studiene omhandlet pasienter med kronisk nakkeslengskade (tabell 13). Studien gir alene ikke grunnlag for å konkludere om behandlingseffekt av dette treningsopplegget ved kroniske nakkeslengskader.

#### *Beskrivelse av primærstudien*

Studien av Fitz-Ritson (tabell 13) ble vurdert å ha lav metodisk kvalitet (rapportert i Verhagen et al, 2004). To typer treningsopplegg ble sammenlignet. Alle deltakerne fikk samtidig kiropraktisk behandling. Etter åtte uker fant man signifikant bedre funksjonsnivå i intervensjonsgruppen. Det ble ikke beskrevet om vurderingene var blindet.

**Tabell 13** Oppsummering av inkluderte primærstudier om fysioterapi \*

Studie	Studie-design	Diagnose	Intervensjon	Antall	Utfall	Oppfølging	Effekt
Fitz-Ritson, 1995	RCT	Kronisk WAD	1) Faseregulert trening 2) Standard trening Alle: kiropraktisk beh i 8 uker, 5 g per uke	1) n=15 2) n=15	Funksjons-hemming (NDI)	Behandlet i 8 uker, ingen ytterligere oppfølging	Signifikant bedre effekt av faseregulert trening

\* Basert på informasjon i de systematiske oversiktene, RCT = randomisert kontrollert studie, NDI = nakkehandikapindeks

### Triggerpunktbehandling

Det ble funnet to systematiske oversikter som omhandlet triggerpunktinjeksjonsbehandling (Scott & Guo, 2005; Health Technology Advisory Committee, 2001). Oversiktene beskrev to primærstudier om triggerpunktbehandling (tabell 14). De to studiene hadde moderat til god metodisk kvalitet (Scott & Guo, 2005). Studien gir ikke grunnlag for å trekke konklusjoner om triggerpunktbehandling ved kronisk nakkeslengskade.

#### *Beskrivelse av primærstudiene*

Byrn et al (rapportert i Scott & Guo, 2005, tabell 14) fant at symptomene ved nakkeslengplager (smerte, bevegelsesutslag i nakken og egenopplevd bedring) ble signifikant bedre ved triggerpunktinjeksjoner med sterilt vann, sammenlignet med saltvannsløsning, tre måneder etter behandlingen. Effekten var ikke opprettholdt etter åtte måneder. Alle deltakerne hadde tidligere gått til behandling hos fysioterapeut. Ved inngangen til studien mottok 75-80 % fremdeles fysioterapibehandling. 90-95 % tok smertestillende medikamenter, 55-80 % tok betennelsesdempende medikamenter og 35-55 % brukte antidepressiver (rapportert i Scott & Guo, 2005).

Studien av Freund & Schwartz (rapportert i Scott & Guo, 2005 og Health Technology Advisory Committee, 2001, tabell 14), antydnet at triggerpunktinjeksjon med botulinumtoksin er mer effektiv for smertelindring og økt bevegelsesutslag enn triggerpunktinjeksjoner med saltvann hos pasienter med kronisk hodepine som følge av nakkeslengskade (WAD grad 2). Det angis at den kliniske betydningen av behandlingen er uklar, da det ikke ble registrert bedring i subjektiv funksjon hos gruppen som fikk botulinumtoksin (rapportert i Scott & Guo, 2005). Ved inngangen til studien hadde placebogruppen signifikant mindre hodepine sammenlignet med intervensjonsgruppen (rapportert i Health Technology Advisory Committee, 2001). Alle deltakerne hadde tidligere gjennomgått konservativ behandling (inkludert massasje, fysioterapi og kiropraktisk behandling) (rapportert i Scott & Guo, 2005).

**Tabell 14** Oppsummering av inkluderte primærstudier om triggerpunktbehandling \*

Studie	Studie-design	Diagnose	Intervensjon	Antall	Utfall	Oppfølging	Effekt
Byrn et al, 1993	RCT (høy kvalitet)	Kronisk WAD	1) TPI med sterilt vann 2) TPI med saltvann	1) n=20 2) n=20	Smerte (VAS) ROM Subjektiv vurdering	1, 3 og 8 mnd etter første behandling	Signifikant bedring i symptomer for gruppe 1 etter 3 mnd, men ikke 8 mnd
Freund & Schwartz, 2000	RCT	Kronisk WAD 2 (> 6 mnd)	1) TPI med botulinumtoksin (40 ng BTX-A i 1 ml saltvann) 2) TPI med saltvann (1 ml)	1) n=14 2) n=12	Smerte (VAS) ROM Subjektiv vurdering	ved 2 og 4 uker etter behandling	Fant signifikant bedring for botulinumgr på smerte og ROM ved 2 og 4 uker (p<0.01)

\* Basert på informasjon i de systematiske oversiktene, RCT = randomisert kontrollert studie, TPI = triggerpunktinjeksjon, VAS = visuell analog skala, ROM = bevegelsesutslag i nakke

## Medikamentell behandling

Det ble funnet én systematisk oversikt som omhandlet medikamentell behandling av pasienter med kronisk nakkeslengskade (Peloso et al, 2005). Oversikten hadde inkludert to studier av pasienter med kronisk nakkeslengskade (tabell 15). Studiene gir ikke grunnlag for å trekke konklusjoner om medikamentell behandling ved kronisk nakkeslengskade.

### Beskrivelse av primærstudiene

Søvnløshet kan være ett av symptomene etter en nakkeskade med whiplashmekanisme. Hormonet melatonin spiller en viktig rolle i regulering av døgnrytmen, og det er funnet at personer med whiplashskade kan ha forsinket melatoninrytme (Peloso et al, 2005). Melatonin er ikke et registrert legemiddel i Norge. I en randomisert kontrollert studie av van Wieringen et al (2001, tabell 15) hadde melatonin ingen betydning for søvn, smertelindring eller generell helsestatus ved fire uker, sammenlignet med placebo (rapportert i Peloso et al, 2005). Studien hadde god metodisk kvalitet (Peloso et al, 2005).

Antidepressjonsmidler er hyppig brukte legemidler for behandling av kroniske smerter. En del får ubehagelige bivirkninger av trisykliske antidepressjonsmidler, og det er derfor nyttig å vite om nyere midler kan gi samme smertelindring og færre bivirkninger. Det ble ikke funnet forskjeller i smertelindring mellom fluoxetine (nyere antidepressjonsmiddel) og amitriptyline (trisyklisk antidepressjonsmiddel) ved seks uker hos ikke-deprimerte pasienter med kroniske smerter (Schreiber et al, 2001, rapportert i Peloso et al, 2005, tabell 15). Begge legemidlene ga imidlertid moderat til god smertelindring. Fluoxetine ga smertelindring hos 14 av 18, og

amitriptyline hos 14 av 17 pasienter. Det ble ikke registrert alvorlige bivirkninger i noen av studiene. Bivirkningene som ble rapportert, var små og forbigående. Studiene hadde imidlertid få studiedeltakere, kort behandlingstid og pasientene ble ikke fulgt opp etter avsluttet behandling. Uønskede virkninger ville derfor ikke kunne blitt oppdaget i disse studiene.

**Tabell 15** Oppsummering av inkluderte primærstudier om medikamentell behandling\*

Studie	Studie-design	Diagnose	Intervensjon	Antall	Utfall	Oppfølgingstid	Effekt
van Wieringen et al, 2001	RCT (høy kvalitet)	Kronisk WAD	1) 5 mg melatonin 2) Placebo	1) n=41 2) n=40	Søvn Smertelindring Helsestatus og livskvalitet (MOS SF-36)	Behandlet i 4 uker, ingen oppfølging	Ingen signifikant forskjell i smerte eller søvn
Schreiber et al, 2001	RCT	Kronisk WAD	1) Fluoxetine, 20mg 2) Amitriptyline, 25-75mg Kointervensjon: Paracetamol og NSAIDs	1) 20 2) 20 Frafall: n=5	Smertelindring (Likert scale)	Behandlet hver dag i 6 uker, ingen oppfølging	Ingen signifikant forskjell mellom gruppene

\* Basert på informasjon i de systematiske oversiktene, RCT = randomisert kontrollert studie, VAS = visuell analog skala, MOS SF-36 = Medical Outcome Study Short Form-36

## Radiofrekvensbehandling

Det ble funnet to systematiske oversikter som omhandlet behandling av kronisk nakkeslengskade med radiofrekvensbehandling (Niemisto et al, 2002; Bassett et al, 2001). To primærstudier som var relevante for problemstillingen var beskrevet i oversiktene (tabell 16). Studiene alene gir ikke grunnlag for konklusjoner om radiofrekvensbehandling.

### Beskrivelse av primærstudiene

Studien av Lord et al, 1996 (rapportert i Niemisto et al, 2002 og Basset et al, 2001, tabell 16) omfattet 24 pasienter med kronisk nakkeslengskade (median varighet av smerte 35 måneder). Pasienter behandlet med radiofrekvensbehandling (n=12) ble sammenlignet med placebobehandling (n=12). 25 % av pasientene som ble behandlet med radiofrekvens og 50 % av pasientene som fikk placebobehandling hadde ingen effekt av behandlingen. Ved oppfølging etter seks måneder, var sju av 12 pasienter som ble behandlet med radiofrekvens og én av 12 som ble behandlet med placebo, smertefri (Basset et al, 2001). I forbindelse med behandlingen rapporterte noen av deltakerne om smerte og nummenhet i behandlingsområdet. Symptomene forekom hyppigere og varte lenger i gruppen som fikk radiofrekvensbehandling.

Hos Wallis og medarbeidere (tabell 16) har man brukt dataene fra den samme populasjonen som hos Lord og medarbeidere, men studien gir ytterligere informasjon om psykologiske utfall (rapportert i Basset et al, 2001). Nedstemthet (distress) ble målt før og etter behandling, og konklusjonen var at mindre smerter ga mindre nedstemthet.

Inklusjonskriteriene i studien av Lord og medarbeidere var svært strenge. Kun personer som hadde kroniske smerter i z-ledd ble inkludert. Smertekilden ble identifisert ved bruk av dobbel-blindet, placebo-kontrollert lokal anestetika. Hvis pasienten opplevde smertelindring ved bruk av lokal bedøvelse og ikke ved bruk av saltvann, ble dette tatt som en bekreftelse på at smerten stammet fra det ønskede området. (Rapportert i Niemisto et al, 2002; Bassett et al,

2001). På grunn av de snevre inklusjonskriteriene, er det usikkert om resultatene er overførbare til andre populasjoner. Studien har i tillegg få studiedeltakere.

**Tabell 16** Oppsummering av inkluderte primærstudier om radiofrekvensbehandling\*

Studie	Studie-design	Diagnose	Intervensjon	Antall	Utfall	Oppfølging	Effekt
Lord et al, 1996	RCT	Nakkesmerte (>3 mnd) som følge av bilulykke	1) 90 sek RF lesjon m 80°C 2) Elektroder uten lesjon	1) n=12 2) n=12	Smerte (VAS) Tilbakekomst til dagliglivets aktiviteter	Ved 3 mnd (også ved 12 mnd hvis smertelindringen var opprettholdt ved 3 mnd, deretter årlig så lenge smertelindringen varte)	7 av 12 pasienter i gruppe 1, og 1 av 12 i gruppe 2 var smertefri ved 27 uker
Wallis et al, 1997	Som Lord et al, 1996			n=17	Psyk utfall (standard spørreskjema)	Måling før og etter RF	

\* Basert på informasjon i de systematiske oversiktene, RF = radiofrekvensbehandling, VAS = visuell analog skala

## Kirurgiske behandlingsformer

Det ble ikke funnet systematiske oversikter som omhandlet kirurgiske behandlingsformer.

Det er kjent at det utføres avstivingsoperasjoner ved nakkeslengskader, blant annet av dr. Abbas Montazem i Tyskland. Senter for medisinsk metodevurdering (SMM) vurderte dr. Montazems kirurgiske behandlingsmetode (fullstendig avstivning av overgangen mellom hode og nakke) i 2001 på oppdrag fra Statens helsetilsyn. Seks publiserte, vitenskapelige studier var med i vurderingen (vedlegg 7). SMM vurderte skade, diagnose, behandlingsindikasjon og behandlingsresultat. Konklusjonen er at studiene ikke angir type skade, skademekanisme, tidsintervall fra skade til behandling, tidligere behandlingsforsøk osv. Videre konkluderes det at de diagnostiske kriteriene er uklare, at seleksjon av pasienter til operasjon ikke er entydig og at behandlingsresultatene er ufullstendig beskrevet.

I svaret til Statens helsetilsyn vises det til at en ytterligere metodevurdering bør fokusere på fire forhold:

- om de antatt objektive funnene (funksjonsundersøkelser og strukturforandringer) hos pasienter med nakkeskader som beskrives i arbeidene, også finnes hos personer uten nakkeskader
- om kriteriene som brukes for å velge ut pasienter til operasjon, kan beskrives
- om operasjonsmetoden som er brukt (og som er ufullstendig beskrevet) skiller seg fra andre operasjonsmetoder som brukes for fiksasjon
- om behandlingsresultatene (kliniske symptomer og objektive registrerbare funn) baseres på validerte måleinstrumenter.

I juni 2005 utførte Kunnskapscenteret et nytt, spesifikt søk etter primærlitteratur i CCMed, Swemed, Medline og Embase om dr. Montazems behandlingsmetode. Ingen nyere primærstudier, publisert etter 2001, ble identifisert.

## 5. Diskusjon

### 5.1 Diagnostisering

En samlet vurdering av studiene som har vurdert diagnostiske metoder avklarer ikke om det er mulig å diagnostisere nakkeslengskade. Det er et problem at det er få gode studier. Spesielt mangler det i mange studier informasjon om metodens diagnostiske egenskaper i form av reliabilitet (samsvar mellom intra- og interobservatører) og metodens prediktive egenskaper. Det er en særlig utfordring i dette feltet at det mangler en diagnostisk gullstandard.

#### Årsakssammenheng

Ved vurdering av metoder for diagnostisering er det en utfordring å skille mellom eksisterende forandringer som følge av slitasje og alder, og forandringer som kan være oppstått som følge av nakkeslengskade. I ikke-kontrollerte studier vil det være vanskelig å vurdere om korrelasjon mellom funn og symptomer er på grunn av tidligere eller nyoppstått skade. I kontrollerte studier er det en forutsetning at gruppene er sammenlignbare med hensyn til alder, kjønn og tidligere slitasje i nakken. Få av de inkluderte studiene hadde tilstrekkelig informasjon om disse forholdene. En av de inkluderte studier fant ingen sammenheng mellom symptomer og MRI-funn, men god korrelasjon mellom MRI-funn og alder (Fujimura et al, 1997).

#### Nye kontra gamle metoder

Det har vært et spørsmål om MRI-diagnostisering av støttestrukturer i nakken vil kunne gi et bedre grunnlag for vurderinger av nakkeslengskade enn røntgen og CT. De foreliggende studier om MRI er preget av å være i en tidlig fase. Det er fortsatt et spørsmål om metodens reliabilitet og om prediktive egenskaper skiller tilstrekkelig mellom pasienter med og uten nakkeslengskade.

#### Formål med diagnostisering av nakkeslengskade

Målet med diagnostisering ved nakkeslengskade er å identifisere skade, for deretter å kunne gi adekvat symptomforebyggende og lindrende behandling. Manglende kunnskap om metoder for diagnostisering og behandling er et medisinsk, rettslig og sosialt problem. En situasjon med usikkert kunnskapsgrunnlag åpner for variasjon i utredning og vurdering av pasienter med nakkeslengskade. Per i dag foreligger det ikke gode objektive metoder til hjelp ved diagnostisering av nakkeslengskade. Foreliggende studier med MRI er ennå preget av å være i tidlig fase, og ytterligere studier i større populasjoner vil være nødvendig for å avklare om MRI kan tilføre objektiv informasjon ved vurdering av nakkeslengskade.

#### Begrensinger i vurderingene

Vurderingene av diagnostiske metoder for nakkeslengskade er utelukkende basert på engelskspråklig litteratur. Det foreligger studier, særlig fra Tyskland, om diagnostisering ved nakkeslengskade. Vi kan ikke utelukke at en vurdering av disse studiene vil kunne bidra med ytterligere kunnskap. Det er en forutsetning at studiene er kontrollerte med en blindet vurdering av diagnostiske metoder. I referanselisten finnes en oversikt over relevante, men ikke vurderte studier på andre språk enn engelsk.

### 5.2 Behandling

De vurderte primærstudiene var i all hovedsak små og derfor i stor grad preget av usikkerhet. I en rekke av studiene som omhandlet fysioterapi, aktivitet og hvile, ble flere intervensjoner

gitt i kombinasjon. I disse tilfellene var det ikke mulig å skille ut effekten av enkelttiltak. Flere av disse studiene hadde også stort frafall i løpet av intervensjonstiden, uten at det var angitt om dette var personer i intervensjonsgruppen eller i kontrollgruppen.

### **Metodiske utfordringer**

For å besvare problemstillingen om behandlingsmetoder for nakkeslengskader, er det gjort en vurdering og sammenstilling av resultater fra systematiske oversikter. Vi har lagt til grunn systematiske oversikter som er gjennomført etter den standard som gjelder for Cochrane-samarbeidet eller HTA-samarbeidet (Health Technology Assessment). Disse følger internasjonale standarder for identifisering og vurdering av kliniske studier.

Alle de inkluderte systematiske oversiktene i denne rapporten er av god metodisk kvalitet. Detaljer om tiltakene og enkeltresultater kan likevel være mangelfullt rapportert. Skal en sammenstilling av flere systematiske oversikter bli pålitelig er man avhengig av at forfatterne av oversiktene har identifisert relevante primærstudier, og at studiene er beskrevet på en slik måte at det er mulig å trekke ut relevant informasjon. Grunnlaget for denne gjennomgangen er basert på flere systematiske oversikter med betydelig overlapp av studier. Selv om det stort sett er samsvar mellom vurderingene i de ulike oversiktene, er det også observert noen forskjeller. I noen tilfeller kan det foreligge flere analyser, derav noen med signifikante funn. Disse kan være ulikt vektlagt i de systematiske oversiktene. Dette har imidlertid ingen betydning for konklusjonene i denne rapporten.

Som det fremkommer i denne gjennomgangen, mangler vi informasjon om absolutte effekter og de fleste resultatene er kun referert som p-verdi. Dette kan både være på grunn av mangelfull rapportering av resultater i de opprinnelige publikasjonene eller mangelfull gjengivelse av resultater. Det oppgis for enkelte studier at resultatene kun er fremstilt grafisk, noe som gjør det vanskelig å gjengi dette annet enn med p-verdi.

Det er lite sannsynlig at eget søk etter primærstudier og vurdering av disse, ville gitt grunnlag for andre konklusjoner enn det som fremkommer på grunnlag av de systematiske oversiktene.

### **Mangler ved primærstudiene**

I de systematiske oversiktene rapporteres det om lav metodisk kvalitet på en del av primærstudiene. Dette gjelder særlig studier som omhandler ulike konservative intervensjoner. I mange av primærstudiene ble flere intervensjoner gitt i kombinasjon. I disse tilfellene var det ikke mulig å skille ut effekten av enkelttiltakene.

Studiene som er omtalt i denne rapporten, inkluderer bare personer med nakkeslengskade. I de fleste studiene var det imidlertid mangelfull beskrivelse av hvilke diagnostiske kriterier som var lagt til grunn for diagnosen. Få studier har vurdert behandling av kroniske nakkeslengplager. Dette kan skyldes at mange med kroniske nakkeslengplager blir inkludert i studier som omhandler generelle nakkeplager/-smerter uten at det angis om plagene stammer fra en skade med whiplashmekanisme.

Flere av studiene hadde ikke fulgt pasientene utover behandlingsperioden. For å kunne avdekke langtidseffekten av behandlingen, bør man ha en oppfølgingstid på minst seks måneder eller helst opp mot 12 måneder. Dette fordi mange opplever en naturlig bedring av nakkeslengplagene i løpet av noen uker til måneder. Samtidig kan det være et problem at pasientene prøver andre behandlingsmetoder som kan forstyrre resultatet, hvis oppfølgingstiden blir for lang.



Et gjennomgående problem i de vurderte studiene er at de inkluderer få studiedeltakere. Dette kan føre til at populasjonene blir mindre representative (seleksjon), samtidig kan prognostiske faktorer bli ujevnt fordelt. De individuelle variasjonene vil kunne gi stor spredning på resultatene, både på grunn av variasjon i sykdomsforløp og andre prognostiske faktorer. I små grupper er det også vanskelig å oppdage eventuelle uønskede virkninger av behandlingen.

Studiene som er inkludert i rapporten har subjektive utfallsmål som smerte og egenopplevd bedring og objektive utfallsmål som vurdering av bevegelighet og antall sykemeldingsdager. Subjektive utfallsmål som smerte og egenopplevd bedring varierer fra person til person. Dette kan skyldes variasjon i opplevelse av smerte eller at man har ulike forventninger om bedring. På den andre siden kan man hevde at pasientenes egen opplevelse av bedring er det som virkelig betyr noe for den enkeltes helse. Det er ofte svak sammenheng mellom objektive funn og pasientens egen vurdering og grad av fornøydhet, noe som også ble funnet i en av de inkluderte studiene. Bevegelsesutslaget økte etter triggerpunktinjeksjoner med botulinumtoksin, mens pasientene selv ikke opplevde bedring (Freund & Schwartz, 2000, rapportert i Scott & Guo, 2005).

I studier som evaluerer effekten av ulike aktive og/eller passive intervensjoner kan det være vanskelig å vurdere hva som eventuelt gir bedring av symptomer. Ved å sammenligne ingen behandling med behandling som inkluderer kontakt med en behandler, kan det ikke utelukkes at pasientene opplever bedring nettopp fordi de har kontakt med en behandler (placeboeffekt). En annen utfordring er at en del aktive behandlingsformer er vanskelig å utføre med en placebogruppe (blinding), siden pasienten deltar aktivt i behandlingen. I slike studier er det viktig at den som tolker resultatene, ikke vet hvilken gruppe pasientene tilhører. Disse aspektene er ikke spesifikt vurdert ved gjennomgangen av de inkluderte systematiske oversiktene.

### **Mål med behandling**

De fleste inkluderte studiene har smertelindring som utfallsmål, enten alene eller i kombinasjon med andre utfallsmål. Målet med behandlingen bør ikke utelukkende være å gi pasientene smertelindring, det bør også fokuseres på å hjelpe pasientene tilbake til et normalt funksjonsnivå. En behandlingsmodell som inkluderer ulike mestringsstrategier, kan være aktuelt. Dette har med hell vært utprøvd hos personer med kroniske ryggplager. En av de beskrevne studiene i denne rapporten antyder også at en multimodal behandlingsmodell, som blant annet inkluderer trening kombinert med avspenning og psykologisk veiledning, var mer effektiv for tilbakekomst til arbeid ved akutte nakkeslengplager enn fysikalsk behandling.

### **Sammenligning med andre resultater**

Clinical Evidence har summert den best tilgjengelige kunnskap om behandling av nakkeplager, inkludert akutte og kroniske nakkeslengskader. Clinical Evidence baserer seg på en vurdering av resultater fra randomiserte kontrollerte studier. Disse ble identifisert gjennom de samme systematiske oversiktene som vi har identifisert. Resultatene avviker ikke i vesentlig grad fra de resultatene som ble funnet i vår rapport.

## 6. Konklusjon

### ***Diagnostisering***

Studiene om diagnostisering av nakkeslengskade er preget av å være i en tidlig fase og gir foreløpig ikke valid og reliabel informasjon til hjelp ved diagnostisering av nakkeslengskade, og for valg av behandlingsmetode for WAD grad 1-3.

### **MRI og konvensjonell radiologi**

Kunnskapsgrunnlaget om bruk av MRI, CT og røntgen ved diagnostisering av nakkeslengskade er ikke sammenfallende. Enkeltstudier rapporterer om noen flere MRI- eller radiologiske funn hos pasienter med akutt, subakutt og kronisk nakkeslengskade sammenlignet med kontrollpersoner. Det er usikkert hvilken verdi disse funnene har i en diagnostisk sammenheng.

### **SPECT og PET**

SPECT og PET synes å ha liten verdi ved diagnostisering av akutt, subakutt og kronisk nakkeslengskade. En studie fant flere unormale SPECT-funn hos pasienter med nakkeslengskade sammenlignet med friske kontroller, men pasienter med mild hodeskade var ikke ekskludert fra denne studien.

### **Bevegelsesutslag**

Bevegelsesutslag synes å være redusert hos personer med nakkeslengskade sammenlignet med friske kontrollpersoner.

### **Andre objektive diagnostiske verktøy**

Det er ikke grunnlag for å konkludere om diagnostisk verdi av funn i kjeveledd ved akutt og subakutt nakkeslengskade. Det er heller ikke grunnlag for å konkludere om diagnostisk verdi av motor evoked potential, elektromyografi, transkraniel doppler sonografi og EEG ved kronisk nakkeslengskade.

## ***Behandling***

Kunnskapsgrunnlaget om behandling av akutte og kroniske nakkeslengskader er svakt og til dels mangelfullt.

### **Akutt og subakutt fase (varighet mindre enn tre måneder)**

Ved akutt nakkeslengskade synes det som om trening, øvelser og fysikalske intervensjoner gir bedre smertelindring og raskere tilbakekomst til arbeid enn bruk av nakkekrage og hvile.

Det er ikke grunnlag for å trekke konklusjoner om behandling med methylprednisolon ved akutt nakkeslengskade, da det bare er utført en liten studie på en selektert pasientgruppe (pasienter med WAD grad 3).

### **Kronisk fase (varighet mer enn tre måneder)**

For kronisk nakkeslengskade er det gjennomført for få studier eller studiene har for få deltakere til å kunne trekke konklusjoner om effekt av behandling. Dette gjelder både for trening, triggerpunktinjeksjoner med sterilt vann eller botulinumtoksin, radiofrekvensbehandling og medikamentell behandling.

## Referanser

Antonaci F, Bulgheroni M, Ghirmai S, Lanfranchi S, Dalla T, Sandrini G et al. 3D kinematic analysis and clinical evaluation of neck movements in patients with whiplash injury. *Cephalalgia* 2002; 22: 533-542.

Barton D, Allen M, Finlay D, Belton I. Evaluation of whiplash injuries by technetium 99m isotope scanning. *Arch Emerg Med* 1993; 10: 197-202.

Bassett K, Sibley L M, Anton H, Harrison P, Kazanjian A. Percutaneous radio-frequency neurotomy treatment of chronic cervical pain following whiplash injury: reviewing evidence and needs. British Columbia Office of Health Technology Assessment (BCOHTA). Health Technology Assessment Database, [http://www.chspr.ubc.ca/bcohta/pdf/bco01-05T\\_PRFN.pdf](http://www.chspr.ubc.ca/bcohta/pdf/bco01-05T_PRFN.pdf) (desember 2005)

Bergman H, Andersson F, Isberg A. Incidence of temporomandibular joint changes after whiplash trauma: a prospective study using MR imaging. *AJR American Journal of Roentgenology* 1998; 171:1237-1243.

Bonuccelli U, Pavese N, Lucetti C, Renna MR, Gambaccini G, Bernardini S et al. Late whiplash syndrome: a clinical and magnetic resonance imaging study. *Functional Neurology* 1999; 14: 219-225.

Bracken MB. Steroids for acute spinal cord injury. The Cochrane Database of Systematic Reviews, <http://www.mrw.interscience.wiley.com/cochrane/clsysrev/articles/CD001046/frame.html> (desember 2005)

Dall'Alba PT, Sterling MM, Treleaven JM, Edwards SL, Jull GA. Cervical range of motion discriminates between asymptomatic persons and those with whiplash. *Spine* 2001; 26: 2090-2094.

Dvorak J, Herdmann J, Janssen B, Theiler R, Grob D. Motor-evoked potentials in patients with cervical spine disorders. *Spine* 1990; 15: 1013-1016.

Eriksson PO, Zafar H, Haggman-Henrikson B. Deranged jaw-neck motor control in whiplash-associated disorders. *European Journal of Oral Sciences* 2004; 112: 25-32.

Feipel V, Rondelet B, LePallec JP, DeWitte O, Rooze M. The use of disharmonic motion curves in problems of the cervical spine. *International Orthopaedics* 1999; 23: 205-209.

Fujimura Y (a), Matsumoto M. Diagnostic value of magnetic resonance imaging in whiplash injury. *International Medical Journal* 1997; 4: 177-180.

Garcia RJ, Arrington JA. The relationship between cervical whiplash and temporomandibular joint injuries: an MRI study. *Cranio* 1996; 14: 233-239.

Giuliano V, Giuliano C, Pinto F, Scaglione M. Soft tissue injury protocol (STIP) using motion MRI for cervical spine trauma assessment. *Emergency Radiology* 2004; 10: 241-245.

Giuliano V, Giuliano C, Pinto F, Scaglione M. The use of flexion and extension MR in the evaluation of cervical spine trauma: Initial experience in 100 trauma patients compared with 100 normal subjects. *Emergency Radiology* 2002; 9:249-253.

Grip H, Ohberg F, Wiklund U, Sterner Y, Karlsson JS, Gerdle B. Classification of neck movement patterns related to whiplash-associated disorders using neural networks. *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine* 2003; 7:412-418.

Health Technology Advisory Committee (HTAC). Use of botulinum toxin-A in pain associated with neuromuscular disorders. Health Technology Assessment Database <http://www.health.state.mn.us/htac/botox.htm> (desember 2005)

Jacome DE. EEG in whiplash: a reappraisal. *Clinical Electroencephalography* 1987; 18:41-45.

Jonsson HJ, Cesarini K, Sahlstedt B, Rauschnig W. Findings and outcome in whiplash-type neck distortions. *Spine* 1994; 24:2733-2743.

Krakenes J, Kaale BR, Moen G, Nordli H, Gilhus NE, Rorvik J. MRI assessment of the alar ligaments in the late stage of whiplash injury--a study of structural abnormalities and observer agreement. *Neuroradiology* 2002; 44:617-624.

Krakenes J, Kaale BR, Moen G, Nordli H, Gilhus NE, Rorvik J. MRI of the tectorial and posterior atlanto-occipital membranes in the late stage of whiplash injury. *Neuroradiology* 2003a; 45:585-591.

Krakenes J, Kaale BR, Nordli H, Moen G, Rorvik J, Gilhus NE. MR analysis of the transverse ligament in the late stage of whiplash injury. *Acta Radiologica* 2003b; 44:637-644.

Kristjansson E, Jonsson HJ. Is the sagittal configuration of the cervical spine changed in women with chronic whiplash syndrome? A comparative computer-assisted radiographic assessment. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics* 2002; 25:550-555.

Kristjansson E, Leivseth G, Brinckmann P, Frobin W. Increased sagittal plane segmental motion in the lower cervical spine in women with chronic whiplash-associated disorders, Grades I-II: A case-control study using a new measurement protocol. *Spine* 2003; 28:2215-2221.

Kroeling P, Gross A, Goldsmith CH. Cervical Overview Group. Electrotherapy for neck disorders. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005 Issue 2 <http://www.mrw.interscience.wiley.com/cochrane/clsysrev/articles/CD004251/frame.html> (desember 2005)

Lorberboym M, Gilad R, Gorin V, Sadeh M, Lampl Y. Late whiplash syndrome: correlation of brain SPECT with neuropsychological tests and P300 event-related potential. *Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care* 2002; 52:521-526.

McClune T, Burton AK, Waddell G. Whiplash associated disorder: a review of the litterature to guide patient information and advice. *Emerg Med J* 2002;19:499-506

Maimaris C, Barnes MR, Allen MJ. 'Whiplash injuries' of the neck: A retrospective study. *Injury* 1988; 19:393-396.

Niemisto L, Kalso E, Malmivaara A, Seitsalo S, Hurri H. Radiofrequency denervation for neck and back pain. The Cochrane Database of Systematic Reviews 2005 Issue 2  
<http://www.mrw.interscience.wiley.com/cochrane/clsysrev/articles/CD004058/frame.html>  
(desember 2005)

Nissan M, Ovadia D, Dekel S. Whiplash associated disorders - Subjective complaints vs clinical and objective findings. A retrospective study of 866 patients. *Journal of Back & Musculoskeletal Rehabilitation* 2002; 16:39-43.

Osterbauer PJ, Long K, Ribaud TA, Petermann EA, Fuhr AW, Bigos SJ et al. Three-dimensional head kinematics and cervical range of motion in the diagnosis of patients with neck trauma. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics* 2004; 1996 May.(4).

Otte A, Ettlin T, Fierz L, Kischka U, Muerner J, Mueller-Brand J. Brain perfusion patterns in 136 patients with chronic symptoms after distortion of the cervical spine using single photon emission computed tomography technetium-99m HMPAO and technetium-99m ECD: A controlled study. *Journal of Vascular Investigation* 1997; 3:1-5.

Ovadia D, Steinberg EL, Nissan MN, Dekel S. Whiplash injury-a retrospective study on patients seeking compensation. *Injury* 2002; 33:569-573.

Patijn J, Wilminck J, ter L, Kingma H. CT study of craniovertebral rotation in whiplash injury. *European Spine Journal* 2001; 10:38-43.

Peloso P, Gross A, Haines T, Trinh K, Goldsmith CH, Aker P, Cervical Overview Group. Medicinal and Injection therapies for mechanical neck disorders. The Cochrane Database of Systematic Reviews 2005 Issue 2  
<http://www.mrw.interscience.wiley.com/cochrane/clsysrev/articles/CD000319/frame.html>  
(desember 2005)

Pennie B, Agambar L. Patterns of injury and recovery in whiplash. *Injury* 1991; 22:57-59.

Pressman BD, Shellock FG, Schames J, Schames M. MR imaging of temporomandibular joint abnormalities associated with cervical hyperextension/hyperflexion (whiplash) injuries. *Journal of Magnetic Resonance Imaging* 1992; 2:569-574.

Radanov BP, Bick I, Dvorak J, Antinnes J, Von Schulthess GK, Buck A. Relation between neuropsychological and neuroimaging findings in patients with late whiplash syndrome. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 66:485-489.

Rø M, Borchgrevink G, Dæhli B, Finseth A, Lilleås F, Laake K, Nyland H, Loeb M. Nakkeslengskade. Diagnostikk og evaluering. Senter for medisinsk metodevurdering. SMM-rapport nr 5/2000, <http://www.kunnskapssenteret.no/filer/Rapport5-00.pdf> (desember 2005)

Scott A, Guo B. Trigger point injections for chronic non-malignant musculoskeletal pain. Alberta Heritage Foundation for Medical Research (AHFMR). Health Technology Assessment Database, <http://www.ahfmr.ab.ca/hta/hta-publications/reports/HTA35.FINAL.pdf> (desember 2005)

Senter for medisinsk metodevurdering. Kroniske nakkesmerter etter skader. Svar på henvendelse fra Statens helsetilsyn. 2001.

Senter for medisinsk metodevurdering. Medisinsk metodevurdering. En innføring. Oslo, 2003 [http://www.kunnskapssenteret.no/filer/Metodebok\\_metodevurderinger.pdf](http://www.kunnskapssenteret.no/filer/Metodebok_metodevurderinger.pdf) (desember 2005)

Seric V, Blazic-Cop N, Demarin V. Haemodynamic changes in patients with whiplash injury measured by transcranial Doppler sonography (TCD). Collegium Antropologicum 2000; 24:197-204.

Seric V, Demarin V, Vukovic V. Transcranial Doppler sonography findings in patients with whiplash injury. Acta Clinica Croatica 1999; 38:289-293.

Spitzer WO, Skovron ML, Salmi LR, Cassidy JD, Duranceau J, Suissa S, Zeiss E. Scientific Monograph of the Quebec Task Force on Whiplash-Associated Disorders: Redefining "Whiplash" and Its Management. Spine, 1995;20: 8S

Statens beredning för medicinsk utvärdering. Evidensbaserad sjukgymnastisk behandling. Patienter med nackbesvär. Vårdalstiftelsen, 1999 <http://www.sbu.se/www/index.asp> (desember 2005)

Steinberg EL, Ovadia D, Nissan M, Menahem A, Dekel S. Whiplash injury: Is there a role for electromyographic studies? Archives of Orthopaedic & Trauma Surgery 2005; 125:46-50.

Verhagen AP, Scholten-Peeters GGM, de Bie RA, Bierma-Zeinstra SMA. Conservative treatments for whiplash. Cochrane Database Syst Rev 2004 Issue 1 <http://www.mrw.interscience.wiley.com/cochrane/clsysrev/articles/CD003338/frame.html> (desember 2005)

Volle E. Functional magnetic resonance imaging--video diagnosis of soft-tissue trauma to the craniocervical joints and ligaments. International Tinnitus Journal 2000; 6:134-139.

Voyvodic F, Dolinis J, Moore VM, Ryan GA, Slavotinek JP, Whyte AM et al. MRI of car occupants with whiplash injury. Neuroradiology 1997; 39:35-40.

Wang JC, Hatch JD, Sandhu HS, Delamarter RB. Cervical flexion and extension radiographs in acutely injured patients. Clinical Orthopaedics & Related Research 1999; 365:111-6

### **Oversikt over interessante, men ikke vurdert artikler pga språk**

Meenen NM, Katzer A, Dihlmann SW, Held S, Fyfe I, Jungbluth K-H. Whiplash-injury and the role of pre-existing degenerative changes. [German]. Unfallchirurgie 1994; 20:138-148.

Meydam K, Sehlen S, Schlenkhoff D, Kiricuta JC, Beyer HK. [Magnetic resonance tomography in injuries of the cervical spine]. [German]. Rofo: Fortschritte auf dem Gebiete der Rontgenstrahlen und der Nuklearmedizin 1986; 145:657-660.

Nagele M, Koch W, Kaden B, Woll B, Reiser M. Dynamic function MR of the cervical vertebral column. [German]. Rofo 1992; 157:222-228.

Prestar FJ, Potthoff PC. [Criteria for expert assessment of the injured cervical spine from the neurosurgical viewpoint]. [German]. Aktuelle Traumatologie 1991; 21:70-74.

Robotti GC, Steinsiepe K, Geissmann A. [Computer tomography in injuries of the cervical vertebrae]. [German]. Rontgen-Blatter 1986; 39:29-32.

Rothhaupt D, Liebig K. [Diagnosis, analysis and evaluation of functional disorders of the upper cervical spine within the scope of whiplash injuries with nuclear magnetic resonance tomography]. [German]. Orthopade 1994; 23:278-281.

Rothhaupt D, Liebig K, Laser T. Diagnosis, analysis and evaluation of malfunctions in the upper cervical spine in the context of whiplash injuries with MRI. A comparison between radiographic and MRI diagnosis. [German]. Manuelle Medizin 1996; 34:186-192.

Rothhaupt D, Liebig K. The value of diagnostic procedures in cervical spine whiplash injuries. [German]. Manuelle Medizin 1997; 35:66-76.

Schops P, Seichert N, Schenk M, Petri U, Senn E. Age- and gender-related mobility of the cervical spine. [German]. Physikalische Medizin Rehabilitationsmedizin Kurortmedizin 1997; 7:80-87.

Schweighofer F, Ranner G, Schleifer P, Wildburger R, Hofer HP, Stockenhuber N. [Hyperextension injury of the lower cervical spine and diagnosis of dorsal unstable motion segments]. [German]. Langenbecks Archiv fur Chirurgie 1995; 380:162-165.

Volle E, Kreisler P, Wolff H-D, Hulse M, Neuhuber WL. Functional demonstration of the alar ligaments by MRI. [German]. Manuelle Medizin 1996; 34:9-13.

Weh L, Bigdeli-Azari B, Dallmer J, Sablotny J. Persistent cervical dysfunction following whiplash injury. [German]. Manuelle Medizin 1995; 33:139-143.

### **Oversikt over ekskluderte studier**

Abd-UI-Salam H, Kryshtalskyj B, Weinberg S. Temporomandibular joint arthroscopic findings in patients with cervical flexion-extension injury (whiplash): a preliminary study of 30 patients. Journal (Canadian Dental Association) 2002; 68(Canadian Dental Association):693-696.

Bicik I, Radanov BP, Schafer N, Dvorak J, Blum B, Weber B et al. PET with 18fluorodeoxyglucose and hexamethylpropylene amine oxime SPECT in late whiplash syndrome.[see comment]. Neurology 1998; 51(2):345-350.

Davis SJ, Teresi LM, Bradley WGJ, Ziembra MA, Bloze AE. Cervical spine hyperextension injuries: MR findings. Radiology 1991; 180(1):245-251.

Freitag P, Greenlee MW, Wachter K, Ettlin TM, Radue EW. fMRI response during visual motion stimulation in patients with late whiplash syndrome. Neurorehabilitation & Neural Repair 2001; 15(1):31-37.

Gross AR, Hoving JL, Haines TA, Goldsmith CH, Kay T, Aker P, Bronfort G, Cervical overview group. Manipulation and mobilisation for mechanical neck disorders. The Cochrane Database of Systematic Reviews 2005 Issue 2

Harris JH, Yeakley JW. Hyperextension-dislocation of the cervical spine. Ligament injuries demonstrated by magnetic resonance imaging. *Journal of Bone & Joint Surgery - British* Volume 1992; 74(4):567-570.

Katzberg RW, Benedetti PF, Drake CM, Ivanovic M, Levine RA, Beatty CS et al. Acute cervical spine injuries: prospective MR imaging assessment at a level 1 trauma center.[see comment]. *Radiology* 1999; 213(1):203-212.

Kristjansson E. Reliability of ultrasonography for the cervical multifidus muscle in asymptomatic and symptomatic subjects. *Manual Therapy* 2004; 9(2):83-88.

Ohberg F, Grip H, Wiklund U, Sterner Y, Karlsson JS, Gerdle B. Chronic whiplash associated disorders and neck movement measurements: an instantaneous helical axis approach. *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine* 2003; 7(4):274-282.

Otte A, Ettlin TM, Nitzsche EU, Wachter K, Hoegerle S, Simon GH et al. PET and SPECT in whiplash syndrome: a new approach to a forgotten brain? *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 1997; 63(3):368-372.

Pettersson K, Hildingsson C, Toolanen G, Fagerlund M, Bjornebrink J. MRI and neurology in acute whiplash trauma. No correlation in prospective examination of 39 cases. *Acta Orthopaedica Scandinavica* 1994; 65(5):525-528.

Shanmuganathan K, Mirvis SE, Levine AM. Rotational injury of cervical facets: CT analysis of fracture patterns with implications for management and neurologic outcome. *Am J Roentgenol* 1994; 163(5):1165-1169.

Wilmink JT, Patijn J. MR imaging of alar ligament in whiplash-associated disorders: an observer study. *Neuroradiology* 2001; 43(10):859-863.



## Vedlegg

### Vedlegg 1

#### **Nakkeskader: søkestrategi CCMED**

**Kontaktperson:** Ida-Kristin Ørjasæter

**Søk:** Lena Nordheim

**Database:** CCMED

**Dato:** 13.05.05

**Antall treff:** 169

**Kommentarer:**

#### **Søkestrategi:**

Nacken\*/Genick\*/neck/whiplash (/ = or)

#### **Diagnostisering av nakkeskader: søkestrategi Embase**

**Kontaktperson:** Ida-Kristin Ørjasæter

**Søk:** Astrid M. Nøstberg

**Database:** EMBASE <1980 to 2005 Week 20>

**Dato:** 20.05.05

**Antall treff:** 811

**Kommentarer:**

#### **Søkestrategi:**

1. Neck Injury/
2. Whiplash Injury/
3. neck injur\$.tw.
4. neck damage\$.tw.
5. neck trauma\$.tw.
6. neck accident\$.tw.
7. trauma colli.tw.
8. neck lesion\$.tw.
9. neck bruise\$.tw.
10. neck hyperextension\$.tw.
11. whiplash\$.tw.
12. deceleration injur\$.tw.
13. or/1-12
14. exp "Imaging and Display"/
15. Neuronavigation/
16. Radiodiagnosis/
17. Diagnostic Imaging/
18. exp Nuclear Magnetic Resonance Imaging/
19. exp Tomography/
20. Radiology/
21. (imaging or image\$).tw.
22. radiolog\$.tw.
23. Radiodiagnos\$.tw.
24. (radio adj1 diagnos\$).tw.
25. (radio adj1 examinats\$).tw.

26. neuronavigation.tw.
27. frameless stereotaxy.tw.
28. tomograph\$.tw.
29. lamin?graph\$.tw.
30. zonograph\$.tw.
31. sonograph\$.tw.
32. cat scan\$.tw.
33. CT.tw.
34. tomodensitometr\$.tw.
35. plan?graph\$.tw.
36. polytomograph\$.tw.
37. radiotomograph\$.tw.
38. three-dimensional.tw.
39. 3-d.tw.
40. holograph\$.tw.
41. magnetic resonance.tw.
42. MR.tw.
43. NMR.tw.
44. FMRI.tw.
45. MRI.tw.
46. IMRI.tw.
47. zeugmatograph\$.tw.
48. or/14-47
49. 13 and 48

## **Diagnostisering av nakkeskader: søkestrategi Medline**

**Kontaktperson:** Ida-Kristin Ørjasæter

**Søk:** Lena Nordheim

**Database:** Ovid MEDLINE(R) <1966 to May Week 2 2005>

**Dato:** 20.05.05

**Antall treff:** 788

**Kommentarer:**

### **Søkestrategi:**

1. exp Neck Injuries/
2. neck injur\$.tw.
3. neck damage\$.tw.
4. neck trauma\$.tw.
5. neck accident\$.tw.
6. trauma colli.tw.
7. neck lesion\$.tw.
8. neck bruise\$.tw.
9. neck hyperextension\$.tw.
10. whiplash\$.tw.
11. deceleration injur\$.tw.
12. or/1-11
13. Diagnostic Imaging/
14. exp Image Interpretation, Computer-Assisted/
15. exp Imaging, Three-Dimensional/

16. exp Magnetic Resonance Imaging/
17. exp Tomography/
18. Radiology/
19. Radiology, Interventional/
20. (imaging or image\$.tw.
21. radiolog\$.tw.
22. Radiodiagnos\$.tw.
23. (radio adj1 diagnos\$.tw.
24. (radio adj1 examinat\$.tw.
25. neuronavigation.tw.
26. frameless stereotaxy.tw.
27. tomograph\$.tw.
28. lamin?graph\$.tw.
29. zonograph\$.tw.
30. sonograph\$.tw.
31. cat scan\$.tw.
32. CT.tw.
33. tomodensitometr\$.tw.
34. plan?graph\$.tw.
35. polytomograph\$.tw.
36. radiotomograph\$.tw.
37. three-dimensional.tw.
38. 3-d.tw.
39. holograph\$.tw.
40. magnetic resonance.tw.
41. MR.tw.
42. NMR.tw.
43. FMRI.tw.
44. MRI.tw.
45. IMRI.tw.
46. zeugmatograph\$.tw.
47. or/13-46
48. 12 and 47

## **Nakkeskader: søkestrategi Swemed**

**Kontaktperson:** Ida-Kristin Ørjasæter

**Søk:** Lena Nordheim

**Database:** Swemed

**Dato:** 13.05.05

**Antall treff:** 114

**Kommentarer:**

### **Søkestrategi:**

explode Neck injuries [MeSH]

## Vedlegg 2

### **Sjekkliste for diagnostiske metoder**

1. Har den diagnostiske metoden vunder vurdering blitt sammenlignet med en ”gullstandard”, dvs anerkjent, beste metode?
2. Er sammenligningen mellom de alternative metodene utført ”blindt” og uavhengig av hverandre, evt randomisert?
3. Er pasientene representative for sykdommen som studeres?
4. Er relevant pasientutvalg sammenlignet?
5. Er måten pasientutvalget skjedde på tilfredsstillende beskrevet?
6. Er testen en del av et diagnostisk batteri?
7. Har den diagnostiske metoden som testes influert på behandling og det endelige utfallet for pasienten?

### **Sjekkliste for systematiske oversikter**

1. Er målsetningen med oversikten nøye beskrevet (pasientgruppe, intervensjon, endepunkt)?
2. Er et så heldekkende litteratursøk som mulig lagt til grunn for analysen?
3. Er søkestrategi angitt, herunder eksklusjonskriterier og beskrivelse av hvilke studier som ekskluderes?
4. Er det sannsynlig at relevante artikler mangler?
5. Er validiteten av de enkelte studiene vurdert?
6. Er vurderingen av enkeltstudiene reproduserbare?
7. Er resultatene konsistente fra studie til studie?

Kilde: Senter for medisinsk metodevurdering (2003).

## Vedlegg 3

### **Ekskluderte diagnostiseringsstudier**

Tabellen gir en oversikt over de studiene om diagnostisering som ble ekskludert i trinn 3.

**Tabell 1** *Oversikt over ekskluderte studier på trinn 3 (problemstilling 1)*

<b>Studie</b>	<b>Eksklusjonsgrunn</b>
Abd-UI-Salam, et al, 2002	Behandling: artroskopifunn og –operasjon.
Bicik et al, 1998	Få deltakere, kun 13 WAD-pasienter
Davis et al, 1991	Få deltakere, kun ni WAD-pasienter
Freitag et al, 2001	Få deltakere, kun fem WAD-pasienter
Harris et al, 1992	Få deltakere, kun åtte WAD-pasienter
Katzberg et al, 1999	Ufullstendig beskrivelse av skademekanisme
Kristjansson, 2004	Få deltakere, kun ti WAD-pasienter
Ohberg et al, 2003	Er et metodeutviklingsarbeid
Otte et al, 1997	Få deltakere, kun seks WAD-pasienter
Pettersson et al, 1994	Data dekket i 1997 studien av samme forfattere
Shanmuganathan et al, 1994	Ufullstendig beskrivelse av skademekanisme
Wilmink et al, 2001	Få deltakere, kun 12 WAD-pasienter

### **Ekskluderte behandlingsstudier**

Tabellen gir en oversikt over de studiene som ble ekskludert i trinn 2.

**Tabell 2** *Oversikt over ekskluderte studier på trinn 2 (problemstilling 2)*

<b>Studie</b>	<b>Eksklusjonsgrunn</b>
Gross et al, 2002	Systematisk oversikt som omhandler generelle nakkeplager. Det er ikke gjort egne vurderinger av nakkeslengskader.

## Vedlegg 4 Evidenstabeller

### MRI, CT og røntgen

Forfattere	Type studie	Pas/ kontr	Rekruttert fra	Måletids- punkt	Definisjon av skade	Formål og funn
<b>Vurdering av akutt og subakutt skade (&lt; 30 dager)</b>						
Fujimura et al, 1997(a)	Kontrollert studie	506/497	11 sykehus over en fireårs periode fra 1993-96	Innen 2 uker etter skade	Nakkelsengskade etter trafikkulykke	<p>Formål: å undersøke den diagnostiske verdien av MRI ved akutt nakkeslengskade. Resultater fra deler av WAD-gr er sannsynligvis rapportert tidligere (Fujimura et al, 1997b – vurdert i SMM-rapport, 2000)</p> <p>Funn: Ingen forskjell i MRI-funn mellom WAD-gr og kontrollgruppen.</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: ingen informasjon om korrelasjon til kliniske funn, alle i pasientgruppene hadde imidlertid plager i nakke, skulder eller øvre ekstremiteter</p> <p>Kontrollgruppe: ja</p> <p>Blinding: ja</p> <p>Sensitivitet og spesifisitet: ikke mulig å vurdere</p> <p>Reliabilitet: en enkelt kirurg vurderte bildene</p>
Pennie et al, 1991	Prospektiv pasientserie	151 / 0	De 2 skademottakene i the Wirral Health Authority over en periode på 20 uker fra 25.7.85	Ved skadetidspunkt og regelmessig oppfølging til bedring ble oppnådd, eller max 5 mnd	Nakkeslengskade etter påkjørsler m bil og andre skader	<p>Formål: å vurdere om akselerasjons-/ekstensjonsskader kan skilles fra andre skader og om det er sammenheng mellom kliniske funn og mulig patologi vha radiologi. Røntgen av 142 pasienter.</p> <p>Funn: Det ble ikke funnet sammenheng mellom radiologiske funn, og nevrologiske symptomer og funn (smerter i hode, rygg vha VAS). Metodene for å kartlegge symptomer er mangelfullt beskrevet.</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: ingen sammenheng</p> <p>Kontrollgruppe: nei</p> <p>Blinding: ingen informasjon</p> <p>Sensitivitet og spesifisitet: ikke mulig å vurdere</p> <p>Reliabilitet: ikke mulig å vurdere</p>

Forfattere	Type studie	Pas/ kontr	Rekruttert fra	Måletids- punkt	Definisjon av skade	Formål og funn
Maimaris et al, 1988	Retrospektiv pasientserie	102 / 0	Ikke tydelig angitt, men data ble samlet over en 6 mnd periode fra nov 1984 til mai 1985	Radiologisk und ved skadetidspunkt. Oppfølging ved 18-30 mnd etter skade	Nakkesleng etter trafikkulykke	<p>Formål: å observere den naturlige progresjonen hos nakkeslengskadde og å identifisere faktorer nyttige for prognose</p> <p>Funn: 97 % hadde symptomer like etter skadetidspunktet. Det ble utført radiologiske undersøkelser ved skadetidspunktet og disse bildene ble vurdert ved oppfølgingen. Behandling som ble gitt initialt var hovedsakelig nakkekrage og smertestillende. Etter 2 år ble gruppen delt i symptomfri gruppe (n=67) (de som selv mente de var uten symptomer) og gruppe med symptom (n=35). I gruppen uten symptomer hadde 63 % normale radiologiske funn initialt (ved skadetidspunkt), sammenlignet med 17 % i gruppen med symptomer.</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: 26 % i gruppen med symptomer hadde positive radiologiske funn, mot 4 % i gruppen uten symptomer</p> <p>Kontrollgruppe: nei</p> <p>Blinding: ikke informasjon om blinding</p> <p>Sensitivitet: 26 %. Spesifisitet: 63 %.</p> <p>Reliabilitet: ikke mulig å vurdere</p>
Voyvodic et al, 1997	Pasientserie	29 / 0	Frivillige og tilfeldig utvalgt fra pasienter hos fysioterapeuter og leger i området	Kort tid etter skade, oppfølging etter 6 mnd	Nakkeslengskade etter liten trafikkulykke	<p>Formål: å undersøke den prognostiske betydningen av MRI-funn hos pas m nakkeslengskade.</p> <p>Funn: Uavhengig vurdering av to radiologer. Ingen unormale funn mht lordose og sopndylose. Mellom de to MR undersøkelsene ble det ikke funnet signifikante forskjeller i MR-funn. Godt samsvar mellom vurderingene gjort av de to radiologene.</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: info om MR funn og kliniske funn, ingen analyser</p> <p>Kontrollgruppe: nei</p> <p>Blinding: ingen informasjon</p> <p>Sensitivitet og spesifisitet: ingen informasjon</p> <p>Reliabilitet: god</p>

Jonsson et al, 1994	Pasientserie	50 / 0	Personer i bilulykker i Uppsala området i løpet av en 13 mnd periode	Like etter skade, re-eksaminasjon etter 6 uker, oppfølging etter 1 og 5 år	Nakkeslengskade etter bilulykke	<p>Formål: å sammenligne kliniske symptom og funn med MRI funn, og dokumentere klinisk forløp og resultat i løpet av en femårs periode</p> <p>Funn: 26 av 50 opplevde ingen problemer og hadde gjenopptatt daglige aktiviteter ved seks ukers oppfølging. Alle røntgenfunn var normale. 24 av 50 opplevde vedvarende eller økte smerter. Hos disse ble det utført MRI-undersøkelse. Det var dårlig samsvar mellom MRI-funn og kliniske funn.</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: ingen sammenheng Kontrollgruppe: nei Blinding: ja Sensitivitet og spesifisitet: ingen informasjon Reliabilitet: bildene ble vurdert av en radiolog</p>
---------------------	--------------	--------	--	--	---------------------------------	---



Forfattere	Type studie	Pas/ kontr	Rekruttert fra	Måletids- punkt	Definisjon av skade	Formål og funn
<b>Vurdering av kronisk skade (&gt; 3 mnd)</b>						
Kråkenes et al, 2002  Kråkenes et al, 2003a  Kråkenes et al, 2003b	Komparativ studie	92 / 30	7 kommuner i Vest-Norge	2-9 år etter skade	Quebec gradering, grad 2, etter 12-16 uker fra skadetids-punkt	<p>Formål:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) å karakterisere og klassifisere strukturelle endringer i alare ligamenter hos personer med kronisk WAD vha MRI, og vurdere validitet og reliabilitet av dette</li> <li>2) å karakterisere og klassifisere permanente strukturelle forandringer i tektoriale og posteriorale atlanto-occipital membraner i nakken/bakhodet flere år etter en nakkeslengskade vha MRI</li> <li>3) å karakterisere og klassifisere strukturelle endringer i transverse ligamenter hos personer med kronisk WAD vha MRI, og vurdere validitet og reliabilitet av dette</li> </ol> <p>Funn: To vurderinger av de samme MR-bildene med 4 mnd mellomrom. Stor variasjon i tolkning av MR-bildene. Flere MR-funn i WAD-gr sammenlignet med kontrollgruppen.</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: ingen informasjon om korrelasjon til kliniske funn Kontrollgruppe: ja. Pasientene var tilfeldig valgt fra et utvalg på 342 pas m WAD grad 2, kontroller var tilfeldig valgt fra en gruppe på 100 personer utvalgt fra Statistisk sentralbyrå Blinding: blindet evaluering, tre radiologer utførte uavhengig vurdering av alle, to ganger Sensitivitet og spesifisitet: Problemstilling 1: ikke mulig å vurdere Problemstilling 2: Sensitivitet: tektoriale: 31 %, posteriorale: 21 %., Spesifisitet: tektoriale: 89 %, posteriorale: 96 % Problemstilling 3: sensitivitet: 64 %, spesifisitet: 73 % Reliabilitet: intra- og interobservasjon var lav til god for alle problemstillinger</p>

Forfattere	Type studie	Pas/ kontr	Rekruttert fra	Måletids- punkt	Definisjon av skade	Formål og funn
Bonuccelli et al, 1999	Pasientserie	33 / 0	Pasienter henvist til ett nevrologisk senter	6-12 mnd etter skade	Eget graderings- system (1 (mild), 2 (moderat) og 3 (alvorlig)).	<p>Formål: Å undersøke om MRI er nyttig for å diagnostisere nakkeslengskade (avklare patologi). Blindet evaluering.</p> <p>Funn: 7 pas grad 1, 16 pas grad 2, 10 pas grad 3. Pas med grad 3 var signifikant eldre enn de andre (<math>p &lt; 0,03</math>). 26 pas (78,8 %) hadde unormale MRI-funn, hovedsakelig tidligere eksisterende spondylose. Ingen direkte skaderelaterte funn ble gjort. Dårlig samsvar mellom kliniske funn og MR-funn, bortsett fra hos pas med grad 3. Usikkert om dette skyldes forskjeller i demografi eller reelle funn.</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: dårlig samsvar Kontrollgruppe: nei Blinding: ja Sensitivitet og spesifisitet: ikke mulig å vurdere Reliabilitet: ingen informasjon</p>
Nissan et al, 2002 og Ovadia et al, 2002	Pasientserie	866 / 0	En klinikk pga kompetanse krav	15-49 mnd etter skade	WAD, påkjørsel bakfra	<p>Formål: å sammenligne subjektive plager med kliniske og objektive funn (røntgen, CT, MRI, EMG (elektromyografi), beinskanning)</p> <p>Funn: 40 % hadde positive røntgenfunn v skadetidspunktet. De objektive funnene var ikke korrelert til kliniske plager. CT, MRI, EMG og beinskanning ble utført på et utvalg av pasientene uten at dette ble korrelert til kliniske plager</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: ingen sammenheng Kontrollgruppe: nei Blinding: ingen informasjon Sensitivitet og spesifisitet: ikke mulig å vurdere Reliabilitet: Ingen informasjon</p>

## MRI og ekstensjons- og fleksjons-MRI for analyse av bevegelighet i ryggstølen

Forfattere	Type studie	Pas/ kontr	Rekruttert fra	Måletids- punkt	Definisjon av skade	Formål og funn
<b>Vurdering av akutt og subakutt skade (&lt; 30 dager)</b>						
Wang et al, 1999	Pasientserie	290/0	Ett akutt-mottak	Kort tid etter skade, oppfølging i mer enn 2 år (for 40%)	Skade på hals-rygggraden (ulik årsak)	<p>Formål: å undersøke effektiviteten og resultat av å ta fleksjons- og ekstensjonsrøntgen ved akuttmottak på akutt skadede pasienter</p> <p>Funn: 1 av 290 hadde cervikal instabilitet (&gt;3,5 mm økt translusjon og rotasjon &gt;11 grader, sagittalplan). 40 % av pasientene ble fulgt i 2 år, ingen hadde cervikal instabilitet.</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: ingen informasjon om informasjon til kliniske funn Kontrollgruppe: nei Blinding: ingen informasjon Sensitivitet og spesifisitet: ikke mulig å vurdere Reliabilitet: ingen informasjon</p>
Giuliano et al, 2002	Komparativ studie	100/100	Ikke tydelig angitt	12-14 uker etter skade	Nakkeslengskade etter påkjørsel bakfra	<p>Formål: å undersøke verdien av fleksjons- og ekstensjons-MRI for å vurdere nakkeslengskade ved subakutt skade. Vurdering av to radiologer spesialisert i billedtolkning av muskel- og skjelett.</p> <p>Funn: Tap av normal svai i halsryggstølen: 98 % / 4 %. Unormal skivebrokddannelse: 28 % / 2 %. Normal segmental spinalbevegelse: innskrenket hos pasientgruppen. Fleksjon og ekstensjon: innskrenket hos pasientgruppen. Ingen statistiske analyser.</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: Ingen informasjon om korrelasjon til kliniske funn Kontrollgruppe: ja, gruppene er matchet mht alder, men ikke kjønn Blinding: ingen informasjon Sensitivitet og spesifisitet: ikke vurdert Reliabilitet: Godt samsvar mellom vurderingene gjort av de to radiologene</p>

Forfattere	Type studie	Pas/ kontr	Rekruttert fra	Måletids- punkt	Definisjon av skade	Formål og funn
Giuliano et al, 2004	Pasientserie (ikke mulig å vurdere om dette er samme mat som Giuliano et al, 2002)	100 / 0	fra en populasjon av personer med hyperfleksjon/hyper-ekstensjon	12 uker etter skade	Nakkesleng-skade etter påkjørsel bakfra	<p>Formål: å etablere en ikke-invasiv skadevurdering vha bevegelses MRI – the soft tissue injury protocol (STIP) som basis for å avgjøre om skaden skal behandles medisinsk eller kirurgisk</p> <p>Klassifisering i grad 0-5. Grad 4 og 5 krever kirurgisk behandling</p> <p>Funn: 94 % hadde skader som ikke trengte kirurgisk behandling. 68 % av pas hadde ingen eller milde funksjonsnedsettelse. 26 % hadde moderate plager (grad 3). 6 % hadde behov for kirurgi. Alle hadde smerter, strålesmerter, nummenhet og innskrenket bevegelighet (inngikk som inklusjonskriterium). Diagnostiseringen er ledd i utredning og behandling, og pasientene følges opp. Etter 36 uker oppnådde 99 av 100 pasienter maksimal forbedring, uten at det er angitt hva dette innebærer.</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: deskriptivt, men ingen analyser</p> <p>Kontrollgruppe: nei</p> <p>Blinding: ingen informasjon</p> <p>Sensitivitet og spesifisitet: ikke mulig å vurdere</p> <p>Reliabilitet: god</p>

Forfattere	Type studie	Pas/ kontr	Rekruttert fra	Måletids- punkt	Definisjon av skade	Formål og funn
<b>Vurdering av kronisk skade (&gt; 3 mnd)</b>						
Kristjansson et al, 2002  Kristjansson et al, 2003	Komparativ studie	41 / 39 / 40 (kun kvinner)	Leger og fysio- terapeuter	Symptomer i 6 til 48 mnd	Quebec klassifikasjo n, grad 1-2 (41 pas)	<p>Formål:</p> <p>1) å undersøke om kvinner med WAD grad 1-2 hadde regionale og/eller segmentale radiologiske tegn på endret konfigurasjon av nakkelordose sammenlignet med 2 kontrollgrupper (kronisk nakkesmerte og uten symptomer) vha digital radiologi 2) å undersøke om kvinner med kronisk WAD grad 1-2 har unormal segmental bevegelse i nakken vha digital radiologi</p> <p>Funn:</p> <p>1) ingen signifikante forskjeller mellom gruppene mht lordose (svai i ryggen). Undersøkte C1-C7. Ingen signifikante funn mellom nakkeslenggruppen og den uten symptomer, bortsett fra i ett område (C4-C5-område) (større fleksjonsposisjon). Ingen informasjon om korrelasjon til kliniske symptomer. Den kliniske betydningen er derfor uklar.</p> <p>2) sammenligning av målt versus forventet bevegelighet i C3-C4 og C5-C6 var signifikant forskjellig i WAD-gruppe sammenlignet med kronisk nakkesmerte. Ingen overbevegelighet i segmentene ble registrert. Den kliniske betydningen av funnene er usikre.</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: ingen informasjon om korrelasjon til kliniske funn Kontrollgruppe: ja Blinding: ja Sensitivitet og spesifisitet: ikke mulig å vurdere Reliabilitet: moderat</p>

Forfattere	Type studie	Pas/ kontr	Rekruttert fra	Måletids- punkt	Definisjon av skade	Formål og funn
Patijn et al, 2001	Komparativ studie	47 / 26	Fremgår ikke tydelig	> 6 mnd etter skade	Nakkesleng- skade etter påkørsel bakfra	<p>Formål: å undersøke rotasjons CTs verdi i forhold til å diagnostisere nakkeslengskade ved å sammenligne reproduere tidligere funn i andre rotasjons CTstudier.</p> <p>Funn: for å få en homogen kasusgruppe, ble bare pas m betydelig passiv cervikal retrofleksjon restriksjon inkludert. Området C0-C7er vurdert. WAD-pasientene ble delt i to aldersgrupper (under og over 30 år). Ingen forskjell mellom disse gruppene, i alle områder (C0-C7). Ved rotasjonsanalyse ble 37 av 47 riktig diagnostisert. 3 av 26 i kontrollgruppen ble feildiagnostisert.</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: Ingen informasjon om korrelasjon til kliniske funn Kontrollgruppe: ja, data fra en tidligere studie er brukt Blinding: ingen blinding Spesifisitet: 89%, sensitivitet: 80% Reliabilitet: 2 målinger som grunnlag for vurd, reliabilitet ikke oppgitt</p>
Volle 2000	Pasientserie	200 / 0	Fremgår ikke tydelig	3 mnd-5 år	Nakkesleng- skade som følge av bilulykke (n=188) og fall (n=12)	<p>Formål: å vise årsak til instabilitet i craniocervikalovergangen ved direkte visualisering vha MRI-video</p> <p>Funn: Området C1-T2 er vurdert. To kriterier: venstre/høyre "tumbling", anterior/posterior dens-bevegelse ("dancing-dens") og totalt tap av "subarachnoid space". 62 % hadde ingen tegn på instabilitet. 40 % hadde signalforandringer. Av disse hadde 15 % instabilitet og ruptur. Dette er tallene slik de er gjengitt i arbeidet, det er ingen forklaring på sammenhengen mellom de ulike analysene. Ingen statistiske analyser</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: Ingen informasjon om korrelasjon til kliniske funn Kontrollgruppe: nei Blinding: ingen informasjon Sensitivitet og spesifisitet: ikke vurdert Reliabilitet: ikke rapportert</p>

## Billeddiagnostisering av kjeveleddsforskyvninger og/eller kjeveleddsplager

Forfattere	Type studie	Pas/ kontr	Rekruttert fra	Måletids- punkt	Definisjon av skade	Formål og funn
<b>Vurdering av akutt og subakutt skade (&lt;dager)</b>						
Bergman et al, 1998 I SMM-rapport 2000 - om kjeveleddsplager	Komparativ studie	60 / 53	Pas ved akutt-mottaket ved ett sykehus	3-14 dager etter skade	Quebec klassifisering Pas med WAD grad 1-3 inkludert	Formål: å beskrive innsidens av endringer i kjeveleddet etter en nakkeslengskade vha MRI  Funn: Ingen signifikant forskjell i forekomst av skiveforskyvning, bloduttredelse i ledd eller andre skader i kjeveleddet ble funnet mellom gruppene  Korrelasjon til kliniske funn: ikke informasjon, men alle WAD-pasientene hadde kliniske symptomer Kontrollgruppe: ja, matchet mht alder og kjønn Blinding: ikke fullgod blinding Sensitivitet: 53 % og spesifisitet: 55 % Reliabilitet: ingen informasjon
Pressman et al, 1992	Retrospektiv pasientserie	33 / 0	Fremgår ikke tydelig	1-14 uker	Nakkeslengskade etter påkjørsel bakfra	Formål: å analysere MRI-undersøkelse av pas m nakkeslengskade for å fastslå hyppighet av indre forskyvning og/el andre beslektede unormalheter i kjeveleddet. Pasientene ble vurdert av en av to tannleger.  Funn: Det ble registrert en eller flere unormalheter i kjeveleddene hos 88 % av pasientene. Av disse hadde 56 % "disk displacement". Betydningen av funnene er uklar.  Korrelasjon til kliniske funn: alle hadde kjeveleddsproblem/-symptomer som følge av skaden Kontrollgruppe: nei Blinding: ingen informasjon Sensitivitet og spesifisitet: ikke vurdert Reliabilitet: ingen informasjon

Forfattere	Type studie	Pas/ kontr	Rekruttert fra	Måletids- punkt	Definisjon av skade	Formål og funn
Garcia et al, 1996	Pasientserie	87 / 0	Pas vurdert av en av forfatterne av studien	1 dag – over 12 mnd	Nakkesleng- skade etter bilulykke	<p>Formål: å dokumentere sammenheng mellom nakkeslengplager og kjeveleddplager hos personer som har vært utsatt for en bilulykke vha MRI. Pasientene er valgt ut på bakgrunn av symptomer</p> <p>Funn: Unormale funn ble observert hos 95 % av pasientene. 72 % hadde ”disk displacement”. Betydningen av funnene er uklar</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: kjeveleddsproblem/-symptom var inklusjonskriterium Kontrollgruppe: nei Blinding: ingen informasjon Sensitivitet og spesifisitet: ikke vurdert Reliabilitet: ingen informasjon</p>
<b>Vurdering av kronisk skade (&gt; 3 mnd)</b>						
Eriksson et al, 2004	Komparativ studie	25 / 39	Pas henvist til ett sykehus (Umeå Univeristy hospital)	1-9 år (kv), 2-4 år (menn)	Bilulykke, fall eller slag, alle var tidligere diagnostisert som WAD	<p>Formål: å undersøke hypotesen om at skader på kjevebeinet, nakke og ryggrad kan gi endret kjevelfunksjon (optoelektroniske bevegelsesopptak)</p> <p>Funn: Pasienter med WAD hadde forandret funksjon i kjeveleddet sammenlignet med kontrollgruppen. Gruppen er selektert og betydningen av funnene er uklar</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: alle pas hadde kroniske smerter Kontrollgruppe: ja Blinding: ikke oppgitt Sensitivitet og spesifisitet: ikke vurdert Reliabilitet: ikke oppgitt</p>



## PET og SPECT

Forfattere	Type studie	Pas/ kontr	Rekruttert fra	Måletids- punkt	Definisjon av skade	Formål og funn
<b>Vurdering av akutt og subakutt skade (&lt;dager)</b>						
Barton et al, 1993	Pasientserie	20 / 0	Pas ved Accident & Emergency Dep	2 dager etter skade, oppfølging etter 2 mnd	Registrering av subjektive symptomer og bevegelses-utslag i nakken	<p>Formål: å kvantifisere alvorlighet av skade i forhold til konsentrasjonen av isotopopptak og etterfølgende sykelighet vha technetium 99m isotop skanning</p> <p>Funn: Det var ingen sammenheng mellom nakkeslengsymptomene eller resultatene av klinisk eksaminasjon, og isotop-skanresultater. 16 ble fulgt opp. Oppfølgingsdata er dårlig rapportert</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: ingen sammenheng Kontrollgruppe: nei Blinding: ikke oppgitt Sensitivitet og spesifisitet: ikke vurdert Reliabilitet: ingen informasjon, en radiolog vurderte funnene</p>
<b>Vurdering av kronisk skade (&gt; 3 mnd)</b>						
Otte et al, 1997	Kontrollert studie	136 / 15	Fremgår ikke tydelig	1-10 år etter skade	Nakkesleng-skade etter påkjørsel bakfra	<p>Formål: å undersøke om man kan finne unormalheter i hjernen hos pas med kronisk nakkeslengskade vha SPECT med HMPAO eller ECD. To uavhengige pasientvurderinger ble gjort</p> <p>Funn: 104 av 136 pas (77 %) kunne skilles fra kontrollgr vha ECD el HMPAO mht hypoperfusjon. Hos 23 % (32/136) ble det ikke funnet SPECT-unormalheter. 29 av 136 pasienter hadde i tillegg til WAD, også en mild hodeskade. 88 % av kontrollgruppen hadde normale SPECT-funn</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: ingen analyser Kontrollgruppe: ja Blinding: ja Sensitivitet og spesifisitet: ikke vurdert Reliabilitet: ikke tilfredsstillende rapportert</p>

Forfattere	Type studie	Pas/ kontr	Rekruttert fra	Måletids- punkt	Definisjon av skade	Formål og funn
Radanov et al, 1999	Pasientserie	21 / 0	Et sykehus	6 – 48 mnd	Nakkesleng-skade	<p>Formål: å undersøke sammenhengen mellom nevropsykologiske funn (oppmerksomhet og hukommelse) og funn gjort vha SPECT og PET</p> <p>Funn: Ingen signifikant sammenheng mellom nevropsykologiske funn og SPECT- og PET-funn. Ingen MRI og CT-funn på strukturell hjerneskade ble funnet</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: ingen sammenheng Kontrollgruppe: nei Blinding: ingen informasjon Sensitivitet og spesifisitet: ikke vurdert Reliabilitet: ikke informasjon</p>
Lorberboym et al, 2002	Pasientserie	20 / 0  Sub-analyse: 15 / 9	Polikliniske-pasienter	6 mnd – 5 år etter skade	”Post-whiplash syndrom”	<p>Formål: å undersøke om hjerne SPECT har sammenheng med nevrofysiologiske tester og P300 (hørselstest)</p> <p>Funn: Ingen strukturell hjerneskade ble funnet hos noen av pasientene vha MRI. Det ble ikke funnet sammenheng mellom SPECT-funn og nevrofysiologiske tester. Pasientresultatene fra hørselstesten (subanalyse) avviker noe fra resultatene i kontrollgruppen, men betydningen av dette er uklart.</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: ingen sammenheng ift nevrofysiologiske tester Kontrollgruppe: i subanalysen (n=15). Uklart hvor tallene for kontrollene er hentet fra Blinding: ja Sensitivitet og spesifisitet: ikke vurdert Reliabilitet: ingen informasjon</p>

## Bevegelsesutslag

Forfattere	Type studie	Pas/ kontr	Rekruttert fra	Måletids- punkt	Definisjon av skade	Formål og funn
<b>Vurdering av akutt og subakutt skade (&lt; dager)</b>						
Osterbauer et al, 1996	Komparativ studie	30 / 51	Forf. kontor og fra kiropraktor i lokalområde t	Fra innen 7 d e skade til over 22 d e skade	Nakkesleng- skade etter påkjørsel bakfra	<p>Formål: å opprette en statistisk modell vha 3D hodekinematikk og bevegelsesutslag (ROM) for å skille mellom pasienter med WAD og kontrollgruppen.</p> <p>Funn: Rapporterer sensitivitet (62-92 %) og spesifisitet (74-90 %) for ROM.</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: ingen informasjon om korrelasjon til kliniske funn Kontrollgruppe: ja, tilnærmet matching på alder, kjønn og vekt Blinding: ja Sensitivitet: 62-92 % og spesifisitet: 74-90 % (ROM) Reliabilitet: ikke vurdert</p>
<b>Vurdering av kronisk skade (&gt; 3 mnd)</b>						
Dall'Alba et al, 2001	Komparativ studie	114 / 89	Pas henvist til et forsknings- senter	3 mnd – 2 år etter skade	Quebec def, grad 4 ekskludert	<p>Formål: å sammenligne bevegelsesutslag (ROM) hos nakkeslengskadde og asymptomatiske kontroller vha en 3D elektromagnetisk bevegelsessporende innretning, samt å vurdere om man med denne målemetoden kan skjelne mellom de to gruppene</p> <p>Funn: Justert for alder og kjønn i analysene. ROM var redusert hos pas med WAD sammenlignet m kontroller. Resultatene var ikke korrelert til kliniske funn (smerte og funksjonsnedsettelse).</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: ingen sammenheng Kontrollgruppe: ja Blinding: nei Sensitivitet: 73 % og spesifisitet: 88 % for ROM Reliabilitet: viser til tidligere arbeid der det er vist god reliabilitet for denne metoden</p>

Forfattere	Type studie	Pas/ kontr	Rekruttert fra	Måletids- punkt	Definisjon av skade	Formål og funn
Antonaci et al, 2002	Komparativ studie	70 / 46	Pas henvist til ett sykehus	≤ 1 år for n=42, > 1 år for n=28	Quebec klassifikasjon, pas med WAD grad 2 (n=56) og grad 3 (n=14)	<p>Formål: å sammenligne en 3D kinematisk metode med klinisk undersøkelse mht vurdering av bevegelsesutslag i nakken (ROM).</p> <p>Funn: Alle nakkebevegelser, unntatt ekstensjon, var sign redusert hos WAD pas sml med kontroller (p&lt;0.05). 30 pasienter ble undersøkt mht ROM like etter skade (T0) og etter 6 mnd (T6). 12 pas ble også fulgt opp etter 12 mnd (T12). Man fant ingen signifikante forskjeller mellom T0, T6 og T12. Det ble heller ikke funnet forskjeller mellom ROM og WAD-grad, symptomer, type kollisjon og smerte.</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: ingen sammenheng Kontrollgruppe: ja, aldersmatchede kontroller Blinding: nei Sensitivitet og spesifisitet: ikke vurdert Reliabilitet: god</p>
Grip et al, 2003	Komparativ studie	59 / 56	University hospital of Umeå	Over 3 mnd, gj.snitt 1,7 år e skade	WAD etter QTF-def, ulike grader	<p>Formål: å utvikle et objektive måleinstrument for nakkeslengskade vha 3D-bevegelsesdata.</p> <p>Funn: Redusert bevegelighet og langsommere reaksjonstid i WAD-gruppen sammenlignet med kontrollgruppen.</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: ingen informasjon om korrelasjon til kliniske funn Kontrollgruppe: ja, ingen matching Blinding: ingen informasjon Sensitivitet og spesifisitet: 88-90 % Reliabilitet: ingen informasjon</p>

Forfattere	Type studie	Pas/ kontr	Rekruttert fra	Måletids- punkt	Definisjon av skade	Formål og funn
Feipel et al, 1999	Komparativ studie	20 / 257	Fremgår ikke tydelig	1-22 mnd etter skade	Nakkesleng- skade, ikke nærmere angitt diagnose	<p>Formål: å vurdere om bevegelsesutslag i nakken (ROM) vha et 3D elektrogoniometer kan benyttes som diagnostisk metode for å påvise nakkeslengskade</p> <p>Funn: bevegelsesutslag var signifikant redusert hos nakkeslengskadde sammenlignet med kontrollgruppen</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: ingen informasjon om korrelasjon til kliniske funn  Kontrollgruppe: ja  Blinding: ingen informasjon  Sensitivitet og spesifisitet: ikke vurdert  Reliabilitet: viser til tidligere arbeid der det er vist god reliabilitet for denne metoden</p>

## Andre diagnostiske metoder som benyttes i tillegg til billeddiagnostisering

Forfattere	Type studie	Pas/ kontr	Rekruttert fra	Måletids- punkt	Definisjon av skade	Formål og funn
<b>Vurdering av akutt og subakutt skade (&lt; dager)</b>						
Ingen studier						
<b>Vurdering av kronisk skade (&gt; 3 mnd)</b>						
Dvorak et al, 1990	Komparativ studie	51 / 20	Pas henvist til ett sykehus	Innen 2 år etter skade	Traume	<p>Formål: å undersøke om ”motor-evoked potentials” kan registreres i tre muskler i overkroppen hos personer med degenerative forandringer, inflammatorisk sykdom (ex revmatisme) eller traume. Det ble også utført kliniske og radiologiske undersøkelser.</p> <p>Funn: Funnene i traumegruppen var signifikant forskjellig fra funn i kontrollgruppen.</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: mangelfullt rapportert                      Kontrollgruppe: ja                      Blinding: nei                      Sensitivitet: 57 %, ingen informasjon om spesifisitet.                      Reliabilitet: ingen informasjon</p>
Steinberg et al, 2005	Retrospektiv pasientserie	330 / 0	Pas som søkte komp.	1-117 mnd etter skade	QTF def, WAD grad 1 og 2	<p>Formål: å vurdere verdien av å utføre elektromyografi (EMG) ved start og oppfølging av pas med nakkeslengskade og undersøke om det er sammenheng mellom kliniske funn og funn ved CT og MRI</p> <p>Funn: Området C3-D1 ble undersøkt. Ingen signifikant sammenheng ble funnet mellom EMG og subjektive symptom, EMG og objektive funn (reflekser), samt mellom EMG og CT, MRI</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: ingen sammenheng                      Kontrollgruppe: nei                      Blinding: ingen informasjon                      Sensitivitet og spesifisitet: ikke vurdert                      Reliabilitet: ingen informasjon</p>

Forfattere	Type studie	Pas/ kontr	Rekruttert fra	Måletids- punkt	Definisjon av skade	Formål og funn
Seric et al, 1999  Seric et al, 2000	Pasientserie	47 / 0	Neurology Department of the University Hospital i Zagreb	Innen 1 mnd, oppfølging 6 mnd etter skade	Nakkesleng- skade, hoved- sakelig etter bilulykke	<p>Formål: bedømmelse av vertebrbasilar (ryggvirvel) blodsirkulasjon vha transkraniel doppler (TCD) sonografi</p> <p>Funn: Har sammenlinget CT, doppler, røntgen og EKG. 15 % positive funn på CT, 19 % på doppler, 62 % på røntgen, 9 % på EKG. Ved oppfølging ved 6 mnd hadde 53 % positive funn mot 66 % ved start av studien.</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: ingen informasjon om korrelasjon til kliniske funn Kontrollgruppe: nei Blinding: nei Sensitivitet og spesifisitet: ikke vurdert Reliabilitet: ingen informasjon</p>
Jacome, 1987	Pasientserie	68 / 0	Ikke angitt	1 dag – 2 år, gjennomsnit t 90 dager	Pas utsatt for bilulykke, ikke nærmere beskrevet	<p>Formål: å undersøke om pas m nakkeslengskade (uten hodeskade) har høyere innsiden og alvorlighetsgrad av EEG unormalitet</p> <p>Funn: minimale EEG unormalheter ble funnet hos et fåtall av pasientene</p> <p>Korrelasjon til kliniske funn: deskriptiv studie uten analyser Kontrollgruppe: nei Blinding: nei Sensitivitet og spesifisitet: ikke vurdert Reliabilitet: ikke vurdert</p>

## Vedlegg 5

### Billeddiagnostikk (Fra SMM rapport nr 5/2000 Nakkeskade - diagnostikk og evaluering)

Forfattere (Ref)	Type studie	Ant. pas/ kontroll	Rekruttert fra	Måletidspunkt	Funn
Antiennes et al. 1994	Cross-sectional ukontrollerte case serier	423 / 0	Henvist til CT pga kroniske bevegelsessmerter etter nakkesleng	Ikke oppgitt	36 % av pasientene hadde paradoks rotasjon i første segment som uttrykk for bløtdelsskade / ligamentskade (lig. alare)
Blacksin et al. 1995	Retrospektive, ukontrollerte case serier	100 / 0	100 konsekutiv pasienter fra eneste skademottak	Ikke oppgitt	CT påviste 8% fraktur i condyle occipitalis og C1-C2 ved negativ r røntgen cervicalcolumna
Borchgrevink et al. 1995	Prospektiv, ukontrollert kohort	52 / 0	Uselektert gruppe fra eneste skademottak	4 dager, 6 uker, 6 mnd., 1 år, 2år	Ingen alvorlige skader ble påvist med MRI eller røntgen relatert til skaden. Pasienter med degenerative forandringer før skaden hadde et prolongert forløp
Borchgrevink et al. 1997	Prospektiv, kontrollert studie	46 / 20	Uselektert gruppe fra eneste skademottak	<2 dager og 1 år	Ingen alvorlige skader relatert til skaden ble påvist med MRI eller røntgen. Prolongert forløp ved degenerative forandringer fra før skaden
Dvorak et al. 1993	Prospektiv, kontrollert kohort	35 / 29	Selekterte pasienter med degenerative forandringer	Ikke oppgitt	Hypomobilitet ble funnet ved degenerative lidelser og ved radikulære symptomer. I nakkeslenggruppen var det tendens til hypermobilitet i øvre segment
Ettlin et al. 1992	Prospektiv, ukontrollert kohort	21 / 0	Nevrologisk poliklinikk	3-7 dager 3 mnd. (17 pas), 1-2 år (4 pas.)	MRI-undersøkelse av hjerne og hjernestamme viste ikke patologisk funn
Friedmann et al. 1994	Cross sectional ukontrollerte case serier	37 / 0	Pasientserie ved Spinal Cord Injury Centre	1-3 dager	24 % av pasientene hadde unormale funn ved MRI-angio av arteria vertebralis
Fujimura et al. 1997 (b)	Cross sectional ukontrollerte case serier	415 / 0	Uselektert gruppe fra 11 institusjoner	< 2 uker	Svært begrenset diagnostisk verdi av MRI ved manglende kliniske funn



Forfattere (Ref)	Type studie	Ant. pas/ kontroll	Rekruttert fra	Måletidspunkt	Funn
Griffiths et al. 1995	Prospektive, kontrollerte, case serier	40 / 105	Selektert fra pasientjournaler ved to sykehus	1-3 mnd.	"Localised kinking" > 10° og > 12mm er viktig mål for å skille mellom nakkeslengpasienter og de med mindre båndbrist
Hildingson et al. 1989	Prospektive, ukontrollerte, case serier	35 / 0	35 pasienter fra en ortopedisk avdeling	< 2 uker	Scintigrafi ikke indisert i screening
Karlsborg et al. 1997	Prospektiv, ukontrollert kohort	39 / 0	Pasientserie ved skademottak	Innen 2 uker, 1 og 7 mnd	Dårlig korrelasjon mellom MRI-funn og kliniske funn. Rtg viste ingen frakturer
Nunez et al. 1996	Retrospektive ukontrollerte case serier	88 / 0	Selektert fra pasient journalene fra eneste sykehus	Ikke oppgitt	Selektert materiale. Hos 32 pasienter ble i alt 50 frakturer påvist på CT, men ikke entydig på rtg. CT indisert ved alvorlige nakkeskader
Otte et al. 1996	Case control studie	10 / 11	Selektert gruppe basert på klinisk funn	1 – 4 år etter skaden	Ved SPECT hadde de fleste tegn til hypoperfusjon parietooksipitalt Mild head injury var ikke ekskludert fra studien.
Petterson et al. 1995	Prospektiv, ukontrollert kohort	48 / 0	48 konsekutiv pasienter fra eneste sykehus	< 1 år	50 % hadde vedvarende symptomer etter 1 år. Disse hadde trangere spinalkanal enn de uten symptomer
Petterson et al. 1997	Prospektiv, ukontrollert kohort	39 / 0	39 selekterte pasienter fra eneste sykehus	4-15 dager	MRI funn korrelert til nevrologisk utfall eller armsmerter
Radanov et al. 1995	Prospektive, ukontrollerte case serier	117 / 0	"Whiplashpasienter" rekruttert gjennom allmennpraktiserende leger	7 dager, 3, 6, 12 mnd. og 2 år	Pasienter med degenerative forandringer ved skaden hadde flere symptomer ved 2 år
Ronnen et al. 1996	Prospektive, ukontrollerte case serier	100 / 0	100 konsekutiv henviste pasienter	< 3 uker	Ingen MRI-funn som tilsier at MRI har plass i akutt utredning. 1 pasient hadde ødem svarende til ligamentum longitidinale anterius
Satoh 1997	Prospektiv, ukontrollert kohort	6167 / 0	Registrert som krav til forsikringsselskap	1,5, 3 og 6 mnd.	Ingen patologiske funn relatert til skaden
Velmahos et al. 1996	Prospektive, ukontrollerte case serier	549 / 0	549 konsekutiv pasienter fra eneste institusjon	Ikke oppgitt	Alle pasientene var uten kliniske funn. Ingen tegn til cervikal skade ble påvist radiologisk

## Vedlegg 6 Tabeller over inkluderte systematiske oversikter

<b>Studie</b>	Bassett et al (2001) British Columbia Office of Health Technology Assessment. Cochrane Library. Percutaneous radio-frequency neurotomy treatment of chronic pain following whiplash injury (HTA)
<b>Problemstilling</b>	Å kritisere og vurdere effekt og trygghet av radiofrekvensbehandling på kronisk nakkesmerte som følge av en nakkeslengskade
<b>Metode</b>	Medisinsk metodevurdering med systematisk oversikt, inkluderer én kontrollert studie og én tilleggspublikasjon (basert på data fra den første studien)
<b>Populasjon</b>	Personer med kronisk nakkesmerte i zygapofysealt ledd som følge av en nakkeslengskade
<b>Tiltak</b>	Radiofrekvensbehandling (percutaneous radio-frequency neurotomy)
<b>Utfallsmål/måleinstrument</b>	Smertelindring (av kronisk cervikal zygapofyseal-virvel smerte)
<b>Resultater</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En liten RCT fant at radiofrekvensbehandling ga korttids til moderat lang tids smertelindring sammenlignet med placebo hos pasienter med cervical zygapofyseal-virvel smerte</li> <li>- studien inkluderer nøye utvalgte pasienter i en spesialisert klinisk setting, og det er usikkert om resultatene kan overføres til andre populasjoner og kliniske settinger</li> <li>- tilleggspublikasjonen fant at mindre smerte ga mindre psykologisk stress hos denne populasjonen</li> </ul>
<b>Kommentarer</b>	Hovedstudien som er beskrevet, er den samme som er beskrevet hos Niemisto og medarbeidere (2002)
<b>Kvalitet</b>	God

<b>Studie</b>	Bracken (2002) Cochrane Library. Steroids for acute spinal cord injury (systematic review)
<b>Problemstilling</b>	Å gjennomgå randomiserte studier om effekt av steroider ved akutt ryggmargsskade
<b>Metode</b>	Systematisk oversikt, inkluderer randomiserte kontrollerte studier og kvasirandomiserte studier. En av de inkluderte studiene omhandlet WAD.
<b>Populasjon</b>	Pasienter med akutt ryggmargsskade, inkludert nakkeslengskade
<b>Tiltak</b>	Behandling med steroider
<b>Utfallsmål/måleinstrument</b>	Nevrologisk bedring av motorisk funksjon ved seks uker, seks mnd og ett år, mortalitet og infeksjonsforekomst
<b>Resultater</b>	Høydose metylprednisolon gitt innen åtte timer etter skade ga færre invalidiserende symptomer, færre sykedager og en bedre helseprofil seks måneder etter nakkeslengskade for pasienter med WAD grad 3
<b>Kommentarer</b>	En av de inkluderte studiene omhandler akutt nakkeslengskade. Dette er den samme studien som beskrevet av Peloso et al (2005).
<b>Kvalitet</b>	God

<b>Studie</b>	Health Technology Advisory Committee (2001) Cochrane Library. Use of botulinum toxin-A in pain associated with neuromuscular disorders (HTA)
<b>Problemstilling</b>	Å evaluere effekten av Butolinum type-A for å kontrollere smerte ved nevromuskulære lidelser
<b>Metode</b>	Medisinsk metodevurdering med systematisk oversikt. Inkluderer 21 primærstudier.
<b>Populasjon</b>	Personer med nevromuskulære lidelser, inkludert nakkeslengplage
<b>Tiltak</b>	Butolinum type-A
<b>Utfallsmål/måleinstrument</b>	Smertereduksjon
<b>Resultater</b>	En studie fant at Butolinum type-A var effektiv for å redusere smerte og øke bevegelsesutslaget hos pasienter med hodepine som stammet fra en nakkeslengskade.
<b>Kommentarer</b>	En primærstudie omhandler kronisk nakkeslengplage. Studien er den samme som beskrevet hos Scott og Guo (2005).
<b>Kvalitet</b>	God

<b>Studie</b>	Kroeling et al (2005) Cochrane Library. Electrotherapy for neck disorders (systematic review)
<b>Problemstilling</b>	Å vurdere om elektroterapi, enten alene eller i kombinasjon med andre behandlinger, lindrer smerte, eller bedrer funksjonsevne, pasienttilfredshet og egenopplevd bedring hos voksne med mekanisk nakkelidelse (mechanical neck disorder – MND)
<b>Metode</b>	Systematisk oversikt, inkluderer 11 publikasjoner (randomiserte kontrollerte studier eller kontrollerte studier med "kvasirandomisering"). 14 sammenligninger (525 personer) ble undersøkt.
<b>Populasjon</b>	Voksne, 18 år eller eldre som led av akutt (mindre enn 30 dager), subakutt (30-90 dager) eller kronisk (lenger enn 90 dager) nakkelidelse kategorisert som: <ul style="list-style-type: none"> <li>- mekanisk nakkelidelse (MND), inkludert whiplash (WAD), muskulær (myofascial) nakkesmerte, degenerativ forandring</li> <li>- nakkelidelse med hodepine (NDH)</li> <li>- nakkelidelse med skader i ryggmargen (radicular findings) (NDR)</li> </ul>
<b>Tiltak</b>	Elektroterapi (ulike typer): <ul style="list-style-type: none"> <li>- likestrøm (Galvanic current), modulert likestrøm, stimulering ved bruk av elektriske induksjonsstrømmer (faradic stimulation)</li> <li>- elektrisk muskelstimulering (EMS)</li> <li>- transkutan elektrisk nervestimulering (TENS)</li> <li>- interferens eller diodynamisk likestrøm</li> <li>- impulsmodulert elektromagnetiske felt (PEMF)</li> <li>- permanente magneter (static magnetic fields)</li> </ul> Sammenlignet med placebo eller venteliste-kontroller, eller en kontrollgruppe med aktiv behandling
<b>Utfallsmål/måleinstrument</b>	Smertelindring, bedret funksjonsevne, pasienttilfredshet, egenopplevd bedring
<b>Resultater</b>	Begrenset evidens av effekt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- lav eller høy frekvens av PEMF sammenlignet med placebo gir umiddelbar smertelindring for kronisk mekanisk nakkeskade (mechanical neck disorder (MND)) og akutt WAD</li> </ul> Uklar eller motstridende evidens: <ul style="list-style-type: none"> <li>- iontoforese sammenlignet med andre behandlingsformer, for smerte, RTW og egen vurdering i akutt og subakutt WAD</li> <li>- TENS sammenlignet med placebo, for smerte ved akutt WAD og kronisk MND</li> <li>- PEMF sammenlignet med placebo, for medium eller langtidseffekt på smerte, pasientangivelse av bedring, ADL ved akutt WAD og kronisk MND</li> </ul> Forfatternes konklusjoner: Man kan ikke trekke noen entydige konklusjoner om behandling med elektroterapi for nakkelidelser.
<b>Kommentarer</b>	Bare to av de inkluderte studiene omhandler personer med nakkeslengskader.
<b>Kvalitet</b>	God

<b>Studie</b>	Niemisto et al (2002) Cochrane Library. Radiofrequency denervation for neck and back pain (systematic review)
<b>Problemstilling</b>	Å vurdere effekter av radiofrekvensbehandling av smerter ved muskel- og skjelettlidelser.
<b>Metode</b>	Systematisk oversikt av ni randomiserte kontrollerte studier som til sammen inkluderte 275 pasienter. Av disse fikk 141 aktiv behandling.
<b>Populasjon</b>	Pasienter med kronisk smerte (lenger enn 3 mnd) forårsaket av muskel- og skjelettlidelse.
<b>Tiltak</b>	Radiofrekvensbehandling
<b>Utfallsmål/måleinstrument</b>	Smerte, generell bedring, funksjonsstatus (lidesspesifikk eller genetisk), arbeidsevne, forbruk av helsetjenester og kostnader, og behandlingstilfredshet
<b>Resultater</b>	Begrenset effekt av radiofrekvensbehandling på smerte etter 27 uker sammenlignet med imitert behandling hos pasienter med kronisk nakkeslengplage.
<b>Kommentarer</b>	Inkluderer én studie som omhandler nakkeslengskade. Dette er den samme studien som er beskrevet hos Basset og medarbeidere (2001)
<b>Kvalitet</b>	God

<b>Studie</b>	Peloso et al (2005) Cochrane Library. Medicinal and injection therapies for mechanical neck disorders (systematic review)
<b>Problemstilling</b>	Å avgjøre effekten av medisiner og injeksjoner ved smerter, funksjonsevne, pasienttilfredshet og bevegelsesutslag hos pasienter med mekanisk nakkelidelse (mechanical neck disorder (MND))
<b>Metode</b>	Systematisk oversikt, inkluderer 32 randomiserte kontrollerte studier
<b>Populasjon</b>	Voksne, 18 år eller eldre som led av akutt (mindre enn 30 dager), subakutt (30-90 dager) eller kronisk (lenger enn 90 dager) nakkelidelse kategorisert som: <ul style="list-style-type: none"> <li>- mekanisk nakkelidelse (MND), inkludert whiplash (WAD 1 og 2), med muskulær (myofascial) nakkesmerter og degenerativ forandring</li> <li>- nakkelidelse med hodepine (NDH)</li> <li>- nakkelidelse med skader i ryggmargen (radicular findings) (NDR), inkludert WAD 3</li> </ul>
<b>Tiltak</b>	Medisiner gitt oralt, intravenøst, intramuskulært, intraartikulært (i ledd), subcutant (under huden) eller intratekalt (gjennom ryggmargshinnene). Klassifisert som analgetika, anestetika, ikke-steroid anti-inflammatoriske midler, muskelavslappende, opioider, kortikosteroider, botulisme toksiner (Botox)
<b>Utfallsmål/måleinstrument</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- smerte; smertelindring (subjektive vurderinger), smertefølsomhet og smerteterskel (målt smerte)</li> <li>- måling av ytelse, som funksjon (eks dagliglivsaktiviteter) og funksjonshemming knyttet til nakkesmerter</li> <li>- arbeidsstatus</li> <li>- bevegelsesutslag i nakkeregionen</li> <li>- pasientenes egenopplevde bedring og pasienttilfredshet</li> </ul>
<b>Resultater</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- For akutt nakkeslengplage reduserte metylprednisolon, som ble gitt intravenøst innen åtte timer etter skaden, smerte ved en uke (samt sykemelding), men ikke smerte ved seks måneder, sammenlignet med placebo</li> <li>- Melatonin hadde ingen betydning for søvn, smerte eller generell helsestatus ved fire uker sammenlignet med placebo for kronisk nakkeslengplage</li> <li>- Det ble ikke funnet forskjeller mellom fluoksetin og amitriptylin for kronisk nakkeslengplage på smerte ved seks uker.</li> </ul>
<b>Kommentarer</b>	En av de inkluderte studiene omhandlet akutte nakkeslengplager (dette er den samme studien som beskrevet av Bracken (2002)) og to omhandlet kroniske nakkeslengplager.
<b>Kvalitet</b>	God

<b>Studie</b>	Scott og Guo (2005) Alberta Heritage Foundation for Medical Research. Cochrane Library. Trigger point injections for chronic non-malignant musculoskeletal pain (HTA)
<b>Problemstilling</b>	Å vurdere effekt og sikkerhet av triggerpunkt injeksjoner for å behandle pasienter med kronisk ikke-ondartet muskel- og skjelettsmerter
<b>Metode</b>	Medisinsk metodevurdering med systematisk oversikt, ti randomiserte kontrollerte studier inkludert
<b>Populasjon</b>	Pasienter med muskel- og skjelettsmerter som hadde vart i minst tre måneder
<b>Tiltak</b>	Triggerpunkt injeksjon
<b>Utfallsmål/måleinstrument</b>	Smertelindring
<b>Resultater</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En studie med moderat til god kvalitet fant at symptomene ved nakkeslengplager ble signifikant bedret ved triggerpunkt injeksjoner av sterilt vann sammenlignet med saltvannsløsning, tre måneder etter behandlingen. Effekten var ikke opprettholdt etter åtte måneder.</li> <li>- En RCT med moderat kvalitet antyder at triggerpunktinjeksjon med butolinum var mer effektiv for smertereduksjon og økt bevegelsesutslag enn triggerpunktinjeksjoner med saltvann hos pasienter med kronisk hodepine som følge av nakkeslengskade. Den kliniske betydningen er uklar da ingen av behandlingene resulterte i bedring av subjektiv funksjon</li> </ul>
<b>Kommentarer</b>	To av de inkluderte studiene omhandlet nakkeslengskader (den ene studien er også beskrevet i Health Technology Advisory Committee (2003))
<b>Kvalitet</b>	God

<b>Studie</b>	Statens beredning för medicinsk utvärdering (1999). Pasienter med neckbesvär. Evidensbasert sjukgymnastisk behandling.
<b>Problemstilling</b>	Fysioterapi ved akutt og kronisk nakkeslengskade
<b>Metode</b>	Medisinsk metodevurdering med systematisk oversikt. Ni randomiserte kontrollerte studier om nakkeslengskade er inkludert
<b>Populasjon</b>	Pasienter med nakkeslengskade
<b>Tiltak</b>	Fysioterapi (ulike former), trening (ulike former), undervisning, hvile, nakkekrage og lignende
<b>Utfallsmål/ måleinstrument</b>	Nakkesmerte
<b>Resultater</b>	Måtelig sterke bevis for at aktive og passive øvelser i nakken er mer effektive enn immobilisering.
<b>Kommentarer</b>	Rapporten omhandler også behandling av akutt og kronisk nakkesmerte som ikke har en mekanisk skade som utgangspunkt, samt artikler om hodepine relatert til nakkesmerter/-problemer
<b>Kvalitet</b>	God

<b>Studie</b>	Verhagen et al (2005) Cochrane Library. Conservative treatments for whiplash (systematic review)
<b>Problemstilling</b>	Å analysere effekten av konservative behandlingsmetoder for pasienter med diagnosen WAD 1 og 2
<b>Metode</b>	Systematisk oversikt, inkluderer 15 randomiserte kontrollerte studier, rangering av studier etter studienes beviskraft (evidensnivå)
<b>Populasjon</b>	Pasienter med diagnosen WAD 1 og 2, bare én studie evaluerte pasienter med kronisk WAD
<b>Tiltak</b>	Konservative behandlingsmetoder Aktive intervensjoner: trening, øvelser, råd om å være i aktivitet som før ulykken, etc Passive intervensjoner: ultralyd, ulike former for elektrostimulering, immobilisering, hvile, etc
<b>Utfallsmål/ måleinstrument</b>	Smerte, egenopplevd effekt, deltakelse i daglige gjøremål
<b>Resultater</b>	15 randomiserte kontrollerte studier var inkludert, bare en studie evaluerte pasienter med kronisk WAD. Kun tre av studiene var av god metodisk kvalitet. De ulike behandlingsmetodene som studiene omhandlet ble delt inn i to grupper, aktiv og passiv behandling. Disse ble igjen sammenlignet med hverandre, ingen behandling eller placebo. - Kunnskapsgrunnlaget var begrenset i forhold til om aktiv og passiv behandling var bedre enn ingen behandling eller placebo. - Kunnskapsgrunnlaget var ikke sammenfallende om effekten av aktive intervensjoner sammenlignet med passive intervensjoner. Det var en trend i retning av at aktive behandlingsmetoder var mer effektive enn passive, men klare konklusjoner kunne ikke trekkes. - Ingen konklusjoner om behandling av kroniske WAD pasienter ble trukket, siden det bare ble funnet en studie med lav metodisk kvalitet.
<b>Kommentarer</b>	Alle de inkluderte studiene omhandler nakkeslengskader.
<b>Kvalitet</b>	God

## Vedlegg 7 Vurdering av Montazems operasjonsmetode for kroniske nakkesmerter

### ***KRONISKE NAKKESMERTER ETTER SKADER***

Statens helsetilsyn (SHT) har bedt om en vurdering av den operasjonsmetode for ”kroniske nakkesmerter etter skade” som benyttes av dr. Abbas Montazem i Tyskland.

SMM vil besvare brevet i følgende punkter:

1. Forståelse av SHTs brev
2. Dr. Abbas Montazems virksomhet - kunnskapsgrunnlaget
3. Andre kommentarer til kunnskapsgrunnlaget
4. Konklusjon

*SMMs besvarelse er ikke et uttrykk for at det er foretatt en fullstendig metodevurdering<sup>3</sup>. Hensikten med dette notatet er å problematisere de spørsmål som reises i SHTs brev.*

#### ***Forståelse av SHTs brev***

SMM oppfatter det slik at vurderingen skal avgrenses til den virksomhet som utøves av Dr. Montazem slik den fremkommer i vitenskapelig litteratur.

De spesifikke spørsmål SHT stiller i brevet må besvares på bakgrunn av en forståelse av handlingskjeden (prosessen) fra skade til sluttresultat (behandlingsresultat) slik det fremstilles i figur.



Henvendelsen fra SHT dreier seg om diagnose, behandlingsindikasjon og behandling. SMM vil vurdere alle elementene, men oppfatter det slik at det ikke er behandlingen (operasjonen; se senere) som er det mest sentrale i denne problemstillingen, men hvordan diagnosen stilles og hvordan pasientene selekteres for operasjon (se senere).

## **2. Dr. Abbas Montazem virksomhet**

### **2.1 Kunnskapsgrunnlag**

SMM har foretatt søk i relevante medisinske databaser. SMM har identifisert 6 artikler der dr. Montazem<sup>4</sup> er hovedforfatter eller medforfatter og som handler om diagnostikk og behandling av senfølger etter nakkeskader:

---

<sup>3</sup> Med metodevurdering menes her systematisk identifisering av all relevant medisinsk vitenskapelig litteratur og kritisk gransking av denne.

<sup>4</sup> Det skal her nevnes at det finnes flere forfattere i medisinsk litteratur med navnet Montazem, også med initial A.

1. Montazem A, Volle E. Diagnosis and neurosurgical therapy of alar ligament rupture. *Zentralblatt fur Neurochirurgie 1997 (suppl), p. 25.*
2. Montazem A. Secondary tinnitus as a symptom of instability of the upper cervical spine: operative management. *International Tinnitus Journal 2000;6:130-3.*
3. Volle E, Montazem A. Strukturdefekte der Ligamenta alaria in der offenen Funktionskernspintomographie. *Manuelle Medizin 1997;35:188-193.*
4. Claussen E, Volle E, Montazem A, Claussen C-F. Interdisciplinary clinical vertigo studies in whiplash lesions to the ligamenta alaria by means of dynamic MRI-findings in combination with ultrasound cranio-corporography (USCCG). *International Tinnitus Journal 1998;4:12-13.*
5. Claussen E, Volle E, Montazem A, Claussen C-F. Interdisciplinary clinical vertigo studies in whiplash lesions to the ligamenta alaria by means of dynamic MRI-findings in combination with ultrasound cranio-corporography (USCCG). *International Congress Series 2000;12.01:451-3.*<sup>5</sup>
6. Volle E, Montazem A. MRI video diagnosis and surgical therapy of soft tissue trauma to the craniocervical junction. *ENT-Ear, Nose Throat Journal 2001;80:41-8.*

Arbeidene 1 og 5 er konferanse-sammendrag (abstracts).

Artiklene viser at dr. Montazem arbeider sammen med en radiolog (E. Volle) og har også samarbeidet med E. Claussen og C-F. Claussen (spesialitet fremgår ikke av arbeidene). Vi har ikke foretatt supplerende søk for relevante arbeider publisert av Volle og Claussen og Claussen. De 4 omtalte forfatterene arbeider ved 3 forskjellige institusjoner. Det ligger utenfor SMMs arbeidsområde å kartlegge hva slags institusjoner dette er eller hvordan samarbeidsrelasjonene er.

SMM er blitt kontaktet av Kirsti Cottis (som har hatt kjennskap til SHTs henvendelse til SMM). Kirsti Cottis har bidratt med henvisninger til skriftlig materiale (se senere) av vitenskapelig og og annen karakter.

Hun har spesielt vist til boken: Claus-F. Claussen, Ralf Dehler, Abbas Montazem, Eckhardt Volle: "Das HWS-Schleudertrauma, Moderne Medizinische Erkenntnisse" (ISBN 3-89599-442-1).

Boken er utformet som en lærebok med kapitler om bl.a.

- skade og skademekanismer
- anatomiske forandringer og patofysiologi
- biomekanikk
- beskrivelser av senfølger
- bildediagnostikk og neuroradiologiske funn inkl.funksjonsundersøkelser
- undersøkelsesmetodikk (klinisk og ulike andre spesialundersøkelser)
- behandlingsprinsipper, inkl. operativ behandling
- profylakse
- trykderettslige vurderinger

Lærebøker er en supplerende kilde for å identifisere relevante vitenskapelige arbeider (publikasjoner) som ikke er fremkommet ved søk i vitenskapelige databaser. Denne boken inneholder ingen referanser slik vi tradisjonelt finner det i lærebøker.

---

<sup>5</sup> Arbeid nr. 4 og 5 oppfattes som identiske

Bøker, inkl. monografier, vil vanligvis ikke tillegges vekt i forbindelse med vurdering av vitenskapelige arbeider. SMM har ikke kompetanse til å vurdere bokens enkeltheter. Det er lett etter primærdata, men bortsett fra noen frekvensopptellinger av noen elementer, finnes ikke slike. I bokens Tabell 5.1 presenteres frekvenser av røntgenfunn som er identiske med data i arbeid 5. Selv om operasjonsmetoder beskrives utførlig gis ingen resultater etter operasjon og ingen opplysninger om komplikasjoner.

Selv om boken oftest refererer til skader og operasjoner i nivå C1-C2, fremgår det av kapittelet om operasjonstyper at man også opererer på lavere nivåer i halshvirvelsøylen. Med reservasjon om at SMM ikke har forstått enkeltheter i boken kan vi ikke finne dokumentasjon på skader og skadetype ift. nivå, sammenhenger mellom ulike symptomer og nivå, eller resultater etter behandling ift. nivå.

SMM har også mottatt synspunkter, litteratur og litteraturoversikter (utskrift fra databasen PubMed, National Library of Medicine, USA) fra Advokatforum v/ Sven Knagenhjelm.

## **2.2 Publiserte resultater ift. forståelsen av handlingskjeden (se ovenfor)<sup>6</sup>**

Skaden. De publiserte arbeidene vist til i pkt. 2.1 dreier seg alle om skader. I ett arbeid brukes betegnelsen ”late complications after accidents”, i et annet ”whiplash lesions”. Det finnes ingen angivelse av type skade, skademekanisme, tidsintervall fra skade til behandling, tidligere behandlingsforsøk, etc.

Han utelukker noen pasienter fra behandling, f.eks. kortere tidsintervall enn 3 mnd mellom skade og behandling, alder under 21 eller over 55 år.

Diagnosen. I arbeid 1 nevnes ”Clinical findings are a severe headache, tinnitus, dysesthesia and vegetative symptoms”.

I arbeid 3 er nakkesmerter anført hos 82%. Forøvrig i arbeid 3 (som omhandler et spesialproblem med tinnitus (”øresus”)) lister han opp 11 *kliniske symptomer* (Ruttelschmerz/Instabilitätsgefühl, Zervikozephalgien, Leistungsminderung, Konzentrationsstörungen, Schwindel, Sehstörung/periorbitaler Symptomenkomplex, Tinnitus, Parästhesien/Brachialgien, Fallneigung, Ubelkeit/Erbrechen, Schlafstörungen) som disse pasientene frembyr. Forekomsten varierer fra 33%-82% (med et unntak for søvnvansker som rammet 1%)<sup>7</sup>.

SMM finner ikke angivelser av frekvensfordeling av symptomer i en uselektert gruppe pasienter med nakkeskade behandlet av dr. Montazem, heller ikke fordelingen av symptomer hos uopererte og opererte.

De angitte sifrene som gir hyppighet av symptom, eller andre sifre i de vitenskapelige arbeidene, er usikre. Grunnen er at dr. Montazem oppgir et (anslagsvis) antall operasjoner per år som er langt større enn det antallet som det redegjøres for i artiklene<sup>8</sup>. Dette kan tyde på at de publiserte materialene er selekterte. Det fremkommer at samme operasjon som anvendes

---

<sup>6</sup> Den omtalte boken (monografien) brukes ikke her

<sup>7</sup> De angitte sifrene er beregnet av SMM ut fra en ufullstendig tabell i arbeid nr. 3

<sup>8</sup> I arbeid nr. 2 nevnes i innledningen at han foretar ”nearly 150 patients per year (on average) at .....”



for ”skader” også nyttes for andre indikasjoner (f.eks. reumatoid artritt; det kan ikke finnes dokumentasjon for resultater ved andre sykdommer).

De *objektive (registrerbare) funnene* baseres så langt SMM kan forstå på 2 radiologiske hovedfunn; 1. funksjonsundersøkelser av nakken ift. hodet for å fremstille instabilitet (nivå hvor instabiliteten påvises fremgår ikke); og/eller 2. strukturelle forandringer i de såkalte alarligamentene.

Funksjonsundersøkelsene gjøres (i alle fall i de senere år) i en såkalt ”åpen” MR-maskin<sup>9</sup>. De strukturelle forandringene er spesifisert og gradert, men SMM kan ikke vurdere utøvelsen og den vitenskapelige holdbarheten av denne undersøkelsesmetoden slik den utøves av dr. Montazem og hans medarbeidere (se senere).

Om man behøver en ”åpen MR” for slike undersøkelser, eller om man kommer like langt med en standard MR-maskin, er et fagmedisinsk spørsmål som SMM ikke kan vurdere.

I arbeid 6 (som beskriver radiologiske funn hos 420 pasienter etter nakkeskade (”trauma involving the upper cervical spine”)) beskriver de MR funn for instabilitet slik: ”...72 patients had documented signs of instability, including ligamentous injuries, fibrous capsule ruptures of C1-C”, or trauma to the dens-related capsule”..

Iht. tabell i arbeid 5 (gjengitt i boks) fremgår det at MR-funnene som utløste henvisning til neurokirurg var ”complete alar ligament rupture” og ”incomplete alar ligament rupture” (som fantes hos 17% av de undersøkte pasientene).

<b>Findings</b>	<b>Patients (n)</b>	<b>%</b>
Complete alar ligament rupture	20	4,8
Incomplete alar ligament rupture	52	12,4
Alar signal-pattern variation; instability	81	19,3
Alar signal-pattern variation; no instability	102	24,3
Normal alar signal pattern; no instability	158	37,6
Dens variation	4	1,0
Elasticity syndromes	3	0,7
Total	420	100

I arbeid 2 gis frekvensfordeling av symptomer ift. radiologiske funn. 26 av 95 pasienter hadde ikke strukturelle forandringer i alarligamentene. Om disse hadde ”instabilitet” (som funn alene) lar seg ikke vurdere. Om frekvensfordelingen av radiologiske funn er representativt for andre av hans pasienter med nakkeskade lar seg ikke vurdere.

I arbeid nr. 6 anføres at det er bare 10 % av pasientene som henvises til MR-undersøkelse som blir operert. SMM antar at de opererte tilhører de 2 første gruppene angitt i boksen.

Fra et metodologisk synspunkt er det ikke mulig å vurdere funksjons- eller strukturforandringene fordi

<sup>9</sup> Kalt ”dynamic open MRI technique”. SMM antar at dette er en såkalt ”åpen MR”. Hvorvidt dette er samme MR-type som i Norge bare finnes ved Intervensjonssenteret, Rikshospitalet, kan SMM ikke vurdere.

- det mangler opplysninger om intra- og interobservatør-variabilitet. Med dette menes om dr. Montazem (eller hans medarbeidere) beskriver de samme funnene dersom samme pasient undersøkes 2 eller flere ganger, eller om andre, dersom de utfører undersøkelsen slik dr. Montazem beskriver, gjør de samme funn som dr. Montazem;
- det foreligger ingen sammenligninger med en kontrollgruppe uten symptomer som tilskrives nakken (mao. finnes de samme forandringene i nakken hos individer uten skade og uten symptomer).

Det legges også vekt på forandringer i blodstrømmen gjennom de to bakre pulsårene ("vertebral arteries") som fører blod til hodet. I arbeid 3 fremgår det at 7 av 95 pasienter (7,4%) hadde ensidige forandringer i blodstrøm (ikke nærmere karakterisert). Betydningen av dette funnet er ikke beskrevet.

I arbeidene 4 (og dermed 5) introduseres en ny test – Ultrasound cranio-corpo-graphy (USCCG). SMM kan ikke vurdere denne metoden som bare er beskrevet i dette arbeidet<sup>10</sup>.

En nærmere vurdering av de objektive registrerbare funnene vil kreve ekspertise i radiologi og kan neppe gjennomføres uten "site visit" hos dr. Montazem og hans medarbeidere (se senere).

Behandlingsindikasjonen: Denne er ikke beskrevet på en entydig måte. SMM antar at behandlingsindikasjonen baseres på en totalvurdering av symptom, funksjonsundersøkelse og strukturelle forandringer. Hvilke forhold innen disse 3 kategoriene, eller hvor mange kriterier som må være oppfylt før operasjon tilrådes kan ikke leses ut av litteraturen.

Betydningen av "instabilitet" ift. andre MR-funn, og funnenes relative betydning for operasjonsindikasjonen blir på bakgrunn av informasjonen gitt i avsnittet "objektive funn", vanskelig tolkbar.

I arbeid 2 hadde 82 % (dvs. ikke alle) strukturelle forandringer i alar-ligamentene, og 27 % hadde ikke slike forandringer (om disse hadde instabilitet ved funksjonsundersøkelsen er ikke angitt).

Samlet sett er det SMMs vurdering at det er bare en del av pasientene med instabilitet som opereres. Hvordan utvelgelsen av pasientene til operasjon skjer er ikke klart.

Behandlingen (operasjonen): Operasjonen dr Montazem bruker består i en fullstendig avstivning av overgangen mellom hode og nakke ("to correct an unstable craniocervical junction"). Operasjonsmetoden ser ut til å ha utviklet seg over tid i det dr. Montazem initialt ikke fikk den fullstendige avstivning han ønsket.

Siden november 1998 brukes en kombinasjon av skruer og plater samt bruk av benet materiale fra pasientens egen hoftekam ("bone grafting").

SMM registrerer at det finnes andre operasjonsmetoder for avstivning av øvre del av nakken (se senere). Om dr. Montezemas metode rent konseptuelt avviker fra disse er et rent fagspesifikt spørsmål som SMM ikke kan vurdere.

---

<sup>10</sup> Metoden er kortfattet omtalt i boken (her omtalt som Ultraschall-Computer-Cranio-Corpo-Graffie (USCCG))

SMM registrerer videre at Montazem anvender andre operasjonstyper for skader på lavere nivåer av halshvirvelsøylen (se flere røntgenbilder i omtalte bok). Om disse adskiller seg fra andres metoder kan ikke SMM vurdere.

**Behandlingsresultat:** Arbeid 6 (som beskriver radiologiske funn hos 420 pasienter etter nakkeskade) gir resultatene etter kirurgi hos 42 pasienter (av 72 henvist til kirurgisk vurdering). Resultatene beskrives slik:

*”In the 42 patients who underwent stabilization surgery, almost all symptoms has disappeared by postoperative day 5, and considerable improvement was seen in their equilibrium, especially while riding a bicycle. One patients required a repositioning of a screw prior to discharge because of severe unilateral headache.*

*In most cases, radiographic followup was performed 6 to 8 weeks following the operation. At the 1-year follow-up, 34 of the 42 surgical patients (80,9) maintained successful fusion and alleviation of their sensation of instability. Twenty-five of these patients (59,5%) – all of whom were unemployed before surgery – were able to resume a professional activity. In the eight patients (19,0%) who still had a loss of stability during the second and 14 weeks, we noticed that there were some negative effects of rehabilitation. Six of these patients developed a pseudoarthrosis or an osteolysis of their bone graft during the first 3 months after fusion, and three required a repeat operation”.*

Andre behandlingseffekter (på symptomer, livskvalitet, arbeidsførhet, etc) er ikke beskrevet. Heller ikke opplysninger over utvikling av symptomer over tid (bedring/forverring relatert til tid).

Det finnes en artikkel som beskriver effektene av operasjonen på symptomet øresus (tinnitus). Arbeidet angår de med nakkesmerter etter skade som hadde dette symptomet. SMM tolker arbeidet slik at 70 % av pasientene ble kvitt øresus umiddelbart, mens 30 % hadde tilbakefall (som ble behandlet på annen måte). Det er ingen opplysninger om oppfølgingstiden og varighet av symptomfrihet.

Det foreligger ikke data som beskriver bivirkninger eller komplikasjoner i den umiddelbare postoperative perioden knyttet til operasjonsmetoden, f.eks. infeksjoner, blødninger og andre skader<sup>11</sup>. Metoden har senfølger, f.eks. viser arbeid 6 (se over) at 6 pasienter (14 %) hadde problemer med lokal tilheling (pseudarthrosis), og at 3 måtte reopereres.

### **3. Andre kommentarer til kunnskapsgrunlaget**

Det foreligger en meget omfattende litteratur om ”nakkeskader” av type whiplash med og uten objektivt påvisbare skader i nakken. Statens helsetilsynSHT viser til SMM rapport 5/2000 (*Nakkeslengskade. Diagnostikk og evaluering*). Denne rapporten dreier seg om nakkeskader uten påvisbare skader<sup>12</sup>.

Det er en meget rikholdig litteratur om radiologiske forandringer i nakken etter skade (skader i muskel- og skjelettsystemet). SMM har ikke mulighet innenfor aktuell tidsramme å gjennomgå denne. Det synes å være etablert kriterier for ”instabilitet”, f.eks. henviser flere

<sup>11</sup> All behandling eller operativ intervensjon har bivirkninger eller komplikasjoner.

<sup>12</sup> SHT anfører også at rapporten diskuterer behandling, det er ikke tilfellet

forfattere til "Yale-kriteriene" (for instabilitet), og for skader av mellomhvirvel-skivene. Dr. Montazems arbeider viser ikke til slike kriterier.

Basert på arbeidene referert under pkt. 1.2 har dr. Montazem og medarbeidere ikke utført studier hos individer uten symptomer fra nakken for å se om de radiologiske funn de finner hos nakkeskadde også finnes hos nakkefriske. SMM har uten omfattende søk identifisert arbeider utført av Pfirrmann og medarbeidere fra Zurich (Orthopedic University Hospital, Balgrist; Radiology 2001;218,133-7 og Schweiz Med Wochenschr 2000;130:645-51). Deres konklusjon er at funksjonelle analyser av bevegelighet ved MR-undersøkelse og MR-morfologi ikke er egnede undersøkelser fordi friske individer hyppig frembyr slike funn. Dersom dette er tilfelle, blir den kliniske relevansen av funnene som dr. Montazem beskriver begrenset. SMM har ikke mulighet innenfor aktuell tidsramme og budsjett å foreta en metodevurdering av dette spørsmålet.

SMM registrerer videre at det er en betydelig litteratur om avstivningsoperasjoner i nakken, også etter skade. Det brukes tilgang til halsvirvlene både forfra (ventral tilgang) og bakfra (dorsal tilgang), og med stabilisering med og uten bentransplantasjon ("bone grafting"), og med og uten skruer og plater eller metalltråd.

Om dr. Montazems operasjon representerer en nyvinning, eller har andre fordeler fremfor andre tilsvarende operasjoner, vil kreve ikke bare en fullstendig litteraturgjennomgang, men vil sannsynligvis også kreve en "site visit" av kirurger som kan vurdere de rent tekniske aspektene.

Kirsti Cottis har spesielt bedt SMM om å vurdere de vitenskapelige arbeidene til Halldor Jonsson (Akademiske Sjukhuset, Uppsala) og Gunilla Bring (doktorgradsarbeid, Umeå universitet 2000). En del av denne litteraturen er relevant, andre deler ikke (bl.a. studier etter trafikkskader der pasientene døde eller ble operert pga. brudd- og/eller dislokasjonsskader). Det noteres at begge forfattere bruker definerte kriterier for "instabilitet" og "skade", kriterier som ikke gjenfinnes i dr. Montazems arbeider. Ut over dette må Jonssons og Brings arbeider inngå i en bredere vurdering av litteraturen på området (fullstendig metodevurdering).

#### **4. Konklusjon**

Spørsmålene SHT stiller kan ikke besvares ut fra den vitenskapelige litteratur som dr. Montazem (og medarbeidere) selv har publisert. De diagnostiske kriteriene er uklare og seleksjonen (utvelgelsen) av pasienter til operasjon er ikke entydig, og resultatene er ufullstendig beskrevet. Dersom arbeid 6 er representativt er det bare 10 % av pasientene som blir operert.

Det spørsmålet som det her må tas stilling til, og som ikke lar seg besvare, er om dr. Montazem med sin tilnærming diagnostiserer (påviser, finner) forandringer i halshvirvelsøylens ulike deler, som andre som bruker en "konvensjonell" tilnærming ikke finner.

En ytterligere metodevurdering må derfor fokusere på 4 forhold;

1. om de antatte objektive registrerbare funnene (funksjonsundersøkelsene og strukturforandringer) hos pasienter med "nakkeskader" som beskrives av dr. Montazem også finnes hos friske;

2. om kriteriene som brukes for å velge ut pasienter til operasjon kan beskrives;
3. om dr. Montazems operasjonsmetode (som er ufullstendig beskrevet) rent konseptuelt skiller seg fra andre operasjonsmetoder som brukes for fiksasjon.
4. resultatene etter fiksasjon av hodet til nakkehvirvler etter skader ift. kliniske symptomer og objektive registrerbare funn (kort- og langtidsresultater) baserte på validerte måleinstrumenter.

De spørsmål som reises vil sannsynligvis kreve ”site visit” for å skaffe nødvendig faglig grunnlagsinformasjon. Radiologer, nevrokirurger og ortopeder må i tilfelle delta.

SMM har ikke vurdert hvilken betydning nivå av skade (hvor i halshvirvelsøylen skaden er) eventuelt måtte ha. Spørsmålet her blir om nivå av skade har betydning for pasientens symptomer, for behandlingsindikasjonene, og for valg av operasjonsmetode.