

De meerwaarde van neuraal mobiliseren voor de fysiotherapeut

Afstudeeropdracht afdeling Fysiotherapie Hogeschool Utrecht, augustus 2012
N. Trompert

Samenvatting

Achtergrond: Het is van groot belang dat het zenuwstelsel vrij kan bewegen en mechanische krachten kan weerstaan die worden opgewekt door lichamelijke houdingen en bewegingen. Dit wordt mogelijk gemaakt door de mechanische en fysiologische eigenschappen van het zenuwstelsel en de interactie tussen beide. Deze bewegelijkheid van het zenuwstelsel wordt neurodynamica genoemd. Als dit mechanisme tekort schiet, is het zenuwstelsel niet meer in staat om ongestoord te functioneren, wat gepaard kan gaan met perifere neurogene pijn. Een neurodynamische behandeling kan dan geïndiceerd zijn. Hoewel deze indicatie veelvuldig voorkomt in de praktijk van een (algemene) fysiotherapeut, wordt de neurodynamische behandelmethode nog altijd overwegend toegepast in de Manuele therapie.

Vraagstelling: Deze review heeft als doel de praktische en op evidentie gebaseerde toepasbaarheid van de neurodynamische behandeling te onderzoeken, geleid door de volgende vraagstelling: *Heeft neuraal mobiliseren een meerwaarde voor de fysiotherapeut bij de behandeling van patiënten met perifere neurogene pijn?*

Methode: De literatuurstudie richt zich op direct neuraal mobiliseren als behandelmethode in het algemeen, ongeacht de locatie, type aandoening en duur van de symptomen, met als gemeenschappelijke deler perifere neurogene pijn. Daarbij worden enkel studies met pijn als uitkomstmaat, gemeten met de Visual Analogue Scale (VAS), Numeric Pain Rating Scale (NPRS), of Pressure Pain Threshold (PPT), geïnccludeerd. Er is gezocht in PubMed, EMBASE, PEDro, Cochrane Library, CINAHL en ScienceDirect. Voor de methodologische beoordeling van de klinische trials is gebruik gemaakt van de PEDro schaal. Het niveau van bewijs is geclassificeerd volgens de 'Best evidence synthese'.

Resultaten: 1 Controlled Clinical Trial en 7 Randomized Controlled Trials zijn geaccepteerd, nagenoeg allen met een goede tot zeer goede methodologische kwaliteit. Neuraal mobiliseren werd in deze onderzoeken vergeleken met andere conservatieve behandelingen. De 8 geïnccludeerde studies behelzen een totale onderzoekspopulatie van 428 personen met: zenuwgerelateerde nek- en armpijn (n=60), niet-radiculair lage rugpijn (n=150), Osteoarthritis van het duimgewricht (n=60), het Carpaal (n=60), Cubitaal (n=70) en Tarsaal Tunnel Syndroom (n=28). In alle studies werd een positief significant effect gemeten op de uitkomstmaat pijn, bij een meerderheid van de studies tevens met een klinisch relevante betekenis.

Conclusie: Er is sterk bewijs dat neuraal mobiliseren, in combinatie met andere conservatieve behandelmethodes, een meerwaarde heeft voor de fysiotherapeut bij de behandeling van patiënten met perifere neurogene pijn. Verder onderzoek is nodig om te bepalen onder welke voorwaarden een fysiotherapeut neuraal mobiliseren veilig kan toepassen.

Kernwoorden: neural mobilization, neurodynamic(s), nerve mobilization, nerve glide, nerve gliding exercises, slump stretching en SLR stretching.

Inleiding

Het is van groot belang dat het zenuwstelsel vrij kan bewegen en mechanische krachten kan weerstaan die worden opgewekt door lichamelijke houdingen en bewegingen. Dit wordt mogelijk gemaakt door de mechanische eigenschap van een zenuw om te verlengen, glijden (transversaal en longitudinaal) en samen te drukken. Fysiologisch reageert het zenuwstelsel door te variëren in bloedtoevoer, axonaal transport en impulsfrequentie (Shacklock, 1995). Deze mechanische en fysiologische componenten van het zenuwstelsel, en de interactie tussen beide, wordt door Shacklock 'neurodynamica' genoemd. Als dit mechanisme tekort schiet, kan het zenuwstelsel niet meer ongestoord functioneren en is het kwetsbaar voor neurale oedeem, ischemie, fibrosering en hypoxie, wat een verdere beperking in de bewegelijkheid van het zenuwstelsel kan veroorzaken (Butler, 2000).

Veranderingen in de neurodynamica kunnen gepaard gaan met pijn. Pijn afkomstig uit het zenuwstelsel dat ontstaat door verhoogde druk of overmatige spanning op een perifere wortel of zenuw (met of zonder neuropathie tot gevolg) wordt perifere neurogene pijn genoemd (IASP, 1994; D.S. Butler, persoonlijke communicatie, 19 juni 2012).

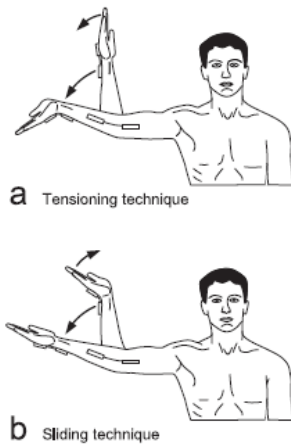
De klinische symptomen van perifere neurogene pijn zijn branderige, tintelende, stekende, schietende pijn met mechanosensitiviteit in de neurale zone zoals een dermatoom of innervatie gebied (Butler, 2000; Nee & Butler, 2006; Walsh, 2005). De pijn kan zonder aanleiding opkomen en lang aanhouden. De patiënt ervaart plaatselijke pijn over het verloop van de zenuw waarbij palpatie van de zenuw symptomen kan opwekken. Patiënten beschrijven de pijn als 'een elektrisch gevoel', 'alsof er mieren over me heen lopen'. Hoe excentriker de pijnomschrijving, des te waarschijnlijker de betrokkenheid van het zenuwstelsel. Met een neurodynamische test kan men dan een neurodynamische diagnose stellen. Een positieve slump test bij lage rugklachten met uitstralingspijn in het been kan bijvoorbeeld aantonen dat er

een probleem is in de neurodynamica van de N. Ischiadicus. Een positieve test geeft echter nog niet de specifieke oorzaak van verandering in de neurodynamica aan, hier is een grondig lichamelijk onderzoek voor nodig.

Elementen van neurodynamische testen kunnen worden ingezet voor behandeling. Een neurodynamische behandeling bestaat uit passieve of actieve bewegingen waarbij de focus ligt op het herstel van vermogen van het zenuwstelsel om mechanische belasting te kunnen tolereren. (Shacklock, 1995; Nee & Butler, 2006). Er zijn twee behandelvormen te onderscheiden: direct en indirect neurale mobiliseren (Butler, 2000). Direct neurale mobiliseren is gericht op de bevordering van het glijmechanisme van de zenuw ten opzichte van omliggende structuren (mechanische interface), door gewrichtsbewegingen uit te voeren welke het zenuwbed verlengen. Indirect neurale mobiliseren is de behandeling van de mechanische interface van het zenuwstelsel, met als doel de samenwerking tussen skeletmusculatuur en het zenuwstelsel weer optimaal te laten verlopen. Een voorbeeld om beide methodes te illustreren is de neurodynamische behandeling van de N. peroneus. Bij een inversietrauma kan deze zenuw klem komen te zitten ter hoogte van het proximale fibula kopje (Hunt, 2003). De patiënt geeft brandende pijn en een veranderd gevoel aan over de laterale zijde van het onderbeen en de dorsale zijde van de voet. De betrokkenheid van de N. peroneus kan worden aangetoond met de Straight Leg Raise (SLR) test + plantairflexie + inversie. Een positieve 'Tinel sign' ter hoogte van het fibula kopje geeft vervolgens de locatie van de irritatie aan. Om het glijmechanisme van de N. peroneus te bevorderen kan er een SLR stretch worden uitgevoerd met plantairflexie en inversie, afgewisseld met knie flexie en extensie (= direct neurale mobiliseren). Mobilisatie van het tibiofibulaire gewricht geeft meer ruimte aan de zenuw (= indirect neurale mobiliseren).

Bij direct neurale mobiliseren worden twee behandeltechnieken onderscheiden: 'tensioning' en 'sliding'. Bij 'tensioning' wordt zenuwglijding teweeggebracht door het bewegen van één of meerdere gewrichten

waarbij het zenuwbed wordt verlengd. Alternierende combinaties van bewegingen van minimaal twee gewrichten waarbij de ene beweging het zenuwbed verlengt terwijl de andere beweging tegelijkertijd de lengte van het zenuwbed reduceert, wordt 'sliding' genoemd.



Figuur 1: 'Tensioning' en 'Sliding' techniek. Overgenomen van "Do 'sliders' slide and 'tensioners' tension? An analysis of neurodynamic techniques and considerations regarding their application" van M.W. Coppieters, en D.S. Butler, 2008, *Manual Therapy*, 13, p. 213-221. Auteursrecht 2007 door Elsevier Ltd.

Neurodynamische testen en behandelingen zijn pas vanaf 1970 met enige vorm van betekenis geïntroduceerd (Shacklock, 2005) en sindsdien hoofdzakelijk in de arena van de manuele therapie gebleven (Butler, 2000). Veranderingen in de neurodynamica welke gepaard gaan met perifere neurogene pijn komen echter ook veelvuldig voor in de praktijk van een fysiotherapeut zonder manuele opleiding (verder te noemen 'fysiotherapeut'). Zenuwinklemmingen en rugpijn met radiculare uitstraling zijn daar voorbeelden van. Maar ook bij musculo-skeletale aandoeningen zoals laterale epicondylitis, achillespees tendinitis, hielpijn en inversie trauma's komen veranderingen in de neurodynamica voor (Hunt, 2003; Nee & Butler, 2006).

Deze review heeft als doel de praktische en op evidentie gebaseerde toepasbaarheid van de neurodynamische behandeling te onderzoeken, zodat antwoord gegeven kan worden op de vraag of neurale mobiliseren meerwaarde biedt voor de fysiotherapeut bij zijn behandelingen van patiënten met perifere neurogene pijn.

Methoden

Soorten studies

Er is gezocht naar Randomized Controlled Trials (RCT), Controlled Clinical Trials (CCT) en Systematic Reviews (SR), geschreven in de Engelse taal, waarbij neurale mobiliseren als behandelingsmethode centraal staat.

Onderzoekspopulatie

De vraagstelling richt zich op neurale mobiliseren als behandelingsmethode in het algemeen, ongeacht de locatie, type aandoening en duur van symptomen, met als gemeenschappelijke deler 'perifere neurogene pijn'. Alleen studies naar neurale mobiliseren, waarbij deze perifere neurogene pijn in beginsel is vastgesteld bij de onderzoekspopulatie, zijn geïncludeerd in deze review. Om de patiëntenpopulatie van een fysiotherapeut zoveel mogelijk te weerspiegelen, zijn studies waarbij patiënten jonger zijn dan 18 jaar en studies waarbij alleen één geslacht wordt onderzocht, geëxcludeerd.

Interventie

Deze review beperkt zich tot studies waarbij de primaire onderzochte interventie bestaat uit direct neurale mobiliseren (verder te noemen neurale mobiliseren). Daarbij kan het gaan om neurale mobilisatie technieken uitgevoerd door de behandelend fysiotherapeut en/of neurale mobilisatie oefeningen uitgevoerd door de patiënt zelf. De primaire interventie kan wel of niet gecombineerd zijn met dezelfde behandeling als de controle groep.

Uitkomstmaten

Om de meerwaarde van neurale mobiliseren voor de fysiotherapeut bij perifere neurogene pijn aan te kunnen tonen, zijn alleen studies geïncludeerd waarbij pijn ook een uitkomstmaat is van het onderzoek. Verschillende instrumenten voor het meten van pijn, zoals Visual Analogue Scale (VAS), Numeric Pain Rating Scale (NPRS) en Pressure Pain Threshold (PPT), zijn toegestaan.

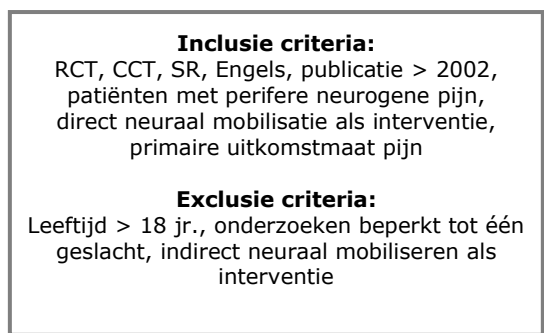
Zoekstrategie

Er is gezocht in PubMed, EMBASE, PEDro, Cochrane Library, CINAHL, ScienceDirect en referentie lijsten van artikelen. Om additionele studies te vinden, is gebruik

gemaakt van de wetenschappelijke citatie index en is er persoonlijke communicatie geweest met een inhoudelijke expert (D.S. Butler). Zoektermen die zijn gebruikt: neural mobilization, neurodynamic(s), nerve mobilization, nerve glide, nerve gliding exercises, slump stretching en SLR stretching.

Selectie van artikelen

De titel en abstract van de gevonden artikelen zijn gescreend op relevantie om literatuur te identificeren voor volledige inzage. De volledige tekst is vervolgens getoetst op basis van de in- en exclusie criteria, resulterende in een selectie van onderzoeken voor deze review.



Gegevens extractie en analyse

Er is gebruik gemaakt van een gegevens extractie tabel om de kenmerken en resultaten van geïnccludeerde studies overzichtelijk weer te geven. Vanwege het heterogene karakter van de studies, is een statistisch onderling vergelijk niet mogelijk en is er alleen een kwalitatieve analyse uitgevoerd. In de tabel wordt, op basis van de statistische resultaten, bij elk onderzoek de meerwaarde aangegeven voor de fysiotherapeut bij behandeling van patiënten met perifere neurogene pijn.

Beoordeling methodologische kwaliteit

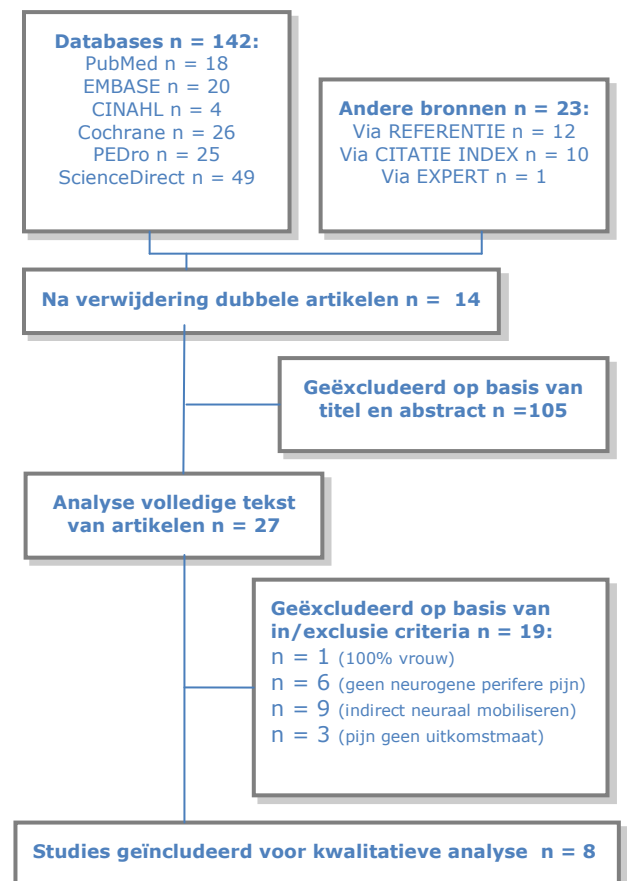
Voor de methodologische beoordeling van de klinische trials is gebruik gemaakt van de PEDro schaal (tabel 1, bijlage 1). De PEDro schaal is een valide, betrouwbaar en veelzijdig instrument met elf items ontworpen door The Centre of Evidence Based Physiotherapy (CEPB). Het niveau van bewijs dat aangeeft dat neuraal mobiliseren als interventie meerwaarde heeft voor de fysiotherapie, is geclassificeerd volgens de 'Best evidence synthese' (Van Tulder, Furlan, Bombardier

& Bouter, 2003). De Nederlandse vertaling staat beschreven in tabel 2, bijlage 2.

Resultaten

Selectie van de studies

De zoekactie is uitgevoerd tussen 9 mei en 10 juni 2012 en weergegeven in figuur 2. 27 Potentieel geschikte studies zijn geïdentificeerd. De analyse van deze studies resulteerde in de exclusie van 19 artikelen en de inclusie van acht artikelen. Zeven RCT's zijn in totaal geaccepteerd, voor de volledigheid aangevuld met de CCT van Adel (2011); het hoogst beschikbare studie niveau dat SLR stretching onderzocht.



Figuur 2: Flowchart

Beschrijving van de studies

De acht geïnccludeerde studies annexeren een totaal van 428 participanten. In de RCT van Nee et al. (2012) werden 60 personen met zenuw gerelateerde nek- en armpijn behandeld. Twee RCT's en één CCT onderzochten in totaal 150 patiënten met niet-radicaire lage rugpijn. Villafañe, Guillermo, Silva, Bishop en Fernandez-

Carnero (2012) onderzochten in hun RCT 60 patiënten met osteoartritis aan het duimgewricht. De overige drie RCT's, met een totaal van 158 patiënten, concentreerden zich op het Carpaal, Cubitaal en Tarsaal Tunnel Syndroom. In het algemeen waren de meeste participanten ouder dan 40 jaar en het overgrote deel was vrouw. De behandelperiode varieerde van drie weken tot twee maanden met een follow-up van een week tot zes maanden.

Methodologische kwaliteit

In tabel 3 zijn de PEDro scores van de klinische trials gepresenteerd. De RCT van Svernlöv, Larson, Rehn en Adolfsson (2009) scoort redelijk op de interne validiteit, alle andere klinische trials scoren goed. De RCT van Villafañe et al. (2012) scoort zelfs zeer goed.

Effect van neurale mobiliseren

De kenmerken en resultaten van de zeven RCT's en een CCT zijn beknopt weergegeven in tabel 4 en worden hieronder toegelicht.

Villafañe et al. (2012) deden onderzoek naar het effect van neurale mobiliseren op pijnsensitiviteit bij personen met radiografisch vastgestelde secundaire Art. carpometacarpalis osteoartritis. 60 Personen werden onderzocht en verdeeld over twee groepen. De experimentele groep ontving gedurende vier weken, zes mobilisatie behandelingen van de N. radialis. De controlegroep ontving zes 0W/cm² placebo ultrageluid behandelingen met dezelfde interventieduur.

Pijnsensitiviteit werd bij beide groepen aan het begin en einde van de behandelperiode vastgesteld met de PPT, te meten op drie punten rond het duimgewricht. Het gemiddelde van drie metingen op elk punt werd geregistreerd. Een significante vermindering van de pijnsensitiviteit op alle drie de punten ($P < 0,001$, $P < 0,001$ en $P < 0,02$) werd gemeten aan het einde van de behandelperiode tegenover geen significante verbetering in de placebo groep. Een maand en twee maanden na de interventie werd de meting nogmaals uitgevoerd met hetzelfde resultaat. Of deze uitkomst ook een klinisch relevant

verschil aangeeft, kan door gebrek aan gegevens niet worden geconcludeerd.

Nagrle et al. (2012) onderzochten evenals **Cleland et al. (2006)** het effect van neurale mobiliseren bij personen met niet-radicaire lage rugpijn, waarbij de symptomen zich vooral distaal van de lage rug manifesteerden. In totaal werden 90 proefpersonen met een positieve slump-test behandeld in een periode van drie weken. In elk van de zes behandelingen kregen de proefpersonen manuele Lumbale Wervelkolom (LWK) mobilisaties en stabilisatieoefeningen, een bewezen effectieve behandeling (Childs, Fritz, Flynn, Irrgang, Johnson, Majkowski, & Delitto, 2004). De interventiegroep ontving in beide RCT's ook nog 'slump stretching'.

Na drie weken werden de resultaten van de behandeling gemeten met de NPRS. Zowel Cleland et al. (2006) als Nagrle et al. (2012) vonden in de neurale mobilisatiegroep een relatief verschil op de NPRS van respectievelijk 58% en 67,7% ten opzichte van de beginmeting. Bij beide RCT's een significant verschil ($p < 0,01$) ten opzichte van de controlegroepen. Meerdere studies met betrekking tot de NPRS hebben aangetoond dat de 'minimal clinically important difference' (MCID) bij een relatieve verandering van 30% ligt (Childs, 2005; Farrar, 2001; Lauridsen, 2006; Ostello, 2008; zoals geciteerd in Nagrle, 2012). Er kan worden geconcludeerd dat de uitkomsten van beide studies niet alleen statistisch, maar ook klinisch relevant zijn.

Bovengenoemde resultaten zijn in overeenstemming met wat **Adel (2011)** vond in zijn Controlled Clinical Trial. Hij onderzocht 60 personen met niet-radicaire chronische lage rugdysfunctie en een positieve SLR test. De duur, de inhoud en de parameters van de behandelingen, waren identiek aan de behandelingen die de interventie- en de controlegroep kregen in de RCT's van Cleland et al. (2006) en Nagrle et al. (2012). Echter, de neurale mobilisatie behandelvorm bestond uit 'SLR stretching' in plaats van 'slump stretching'.

Pijn werd hier eveneens gemeten met de NPRS, direct na de behandelperiode van

drie weken. Er werd een statistisch verschil van 2,86 op de 11-punt NPRS schaal (van 0 tot 10) gemeten. Een significante verbetering van $P < 0,006$ ten opzichte van de controlegroep. Gegevens met betrekking tot de beginmeting ontbreken in het onderzoek, waardoor het onduidelijk is of het verschil ook een klinisch relevante betekenis heeft.

Nee et al. (2012) vergeleken neuraal mobiliseren en advies om actief te blijven ($n=40$) met alleen advies om actief te blijven ($n=20$). Ze deden dat bij personen met zenuwgerelateerde nek- en unilaterale armpijn. De interventie werd uitgevoerd door manuele fysiotherapeuten en startte met een korte uitleg over neurodynamica. Vervolgens kregen de proefpersonen vier behandelingen verspreid over twee weken, met manuele therapie technieken om de cervicale zenuwwortel te mobiliseren. Daarnaast kregen ze oefeningen om thuis de N. medianus te mobiliseren op alle dagen dat ze niet werden behandeld. In het artikel wordt verwezen naar een behandelprotocol van Nee, Vincenzino, Jull, Cleland en Coppieters (2011).

De intensiteit van nek- en armpijn werd aan het begin van de behandeling en na vier weken gescoord middels de NPRS. De experimentele groep toonde na vier weken een significante verbetering op de uitkomstmaat pijn, ook ten opzichte van de controlegroep. De relatieve afname van pijn in de interventiegroep was met bijna 40% klinisch relevant.

De onderzoeken van Svernlöv et al. (2009) en Horng, Hsieh, Tu, Lin en Wang (2011) concentreerden zich ook op de bovenste extremiteiten en onderzochten het effect van neuraal mobiliseren op pijn, bij respectievelijk het Cubitaal en Carpaal Tunnel Syndroom. In beide studies werd neuraal mobiliseren vergeleken met twee andere conservatieve behandelmethodes.

Het Cubitaal Tunnel Syndroom, veroorzaakt door een bekneling van de N. ulnaris in de cubitale tunnel, werd in het onderzoek van **Svernlöv et al. (2009)** bij 70 proefpersonen vastgesteld op basis van klinische symptomen, passend bij een ulnaire neuropathie ter hoogte van de

elleboog. Alle personen kregen uitleg op papier over de aandoening, de mogelijke oorzaak en over de houding en bewegingen die de symptomen konden provoceren. Ze werden vervolgens verdeeld over drie groepen. Groep A kreeg een elleboogbrace welke flexie van meer dan 45° verhinderde. Deze moesten ze gedurende drie maanden elke nacht dragen. Groep B ontving, naast de elleboogbrace, geschreven instructies met zes neurale mobilisatieoefeningen. Groep C kreeg naast de uitleg geen additionele behandeling en werd gezien als de controlegroep.

Na zes maanden werd de mate van pijn overdag en gedurende de nacht door de patiënten aangegeven met behulp van VAS. Voor beide tijdstippen was er een significant ($p < 0,05$) verschil gemeten voor alle groepen in vergelijking met de beginmeting. Een significante verbetering tussen de groepen kon niet worden geconstateerd. Desalniettemin had de neurale mobilisatiegroep relatief gezien de grootste afname in pijn: 58,82% afname in pijn overdag en 60,87% 's nachts. Volgens R. Emshoff, Bertram en I. Emshoff (2011) ruim boven de minimale relatieve afname van pijn van 30 tot 40%, gemeten met VAS, die nodig is om klinisch relevante betekenis te hebben.

Het Carpaal Tunnel Syndroom werd in het onderzoek van **Horng et al. (2011)** bij 60 personen vastgesteld op basis van klinische symptomen én elektrofysiologisch onderzoek. De proefpersonen werden in drie groepen verdeeld. Groep 1 ontving paraffinetherapie, een polsspalk voor acht weken voor de nacht en peesglijfoefeningen. Groep 2 kreeg paraffinetherapie, een polsspalk en neurale mobilisatieoefeningen van de N. medianus. Groep 3 ontving alleen paraffine en een polsspalk.

In alle groepen werden significante verbeteringen onthuld op de pijnscore met VAS na twee maanden. De relatieve afname van pijn met 16,77% in de neurale mobilisatiegroep was echter niet klinisch relevant. Daarnaast gaf neuraal mobiliseren geen additionele verbetering ten opzichte van de andere behandelmethodes.

Tabel 3: Methodologische kwaliteit klinische trials volgens PEDro.

Studie	Item												Methodologische kwaliteit
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Score	
Villafañe et al. (2012)	ja	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9/10	Zeer goed
Nee et al. (2012)	ja	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8/10	Goed
Nagrale et al. (2012)	ja	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8/10	Goed
Kavlak et al. (2011)	ja	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8/10	Goed
Horng et al. (2011)	ja	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	6/10	Goed
Adel et al. (2011)	ja	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	6/10	Goed
Cleland et al. (2006)	ja	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	6/10	Goed
Svernlöv et al. (2009)	ja	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	5/10	Redelijk

Toelichting: Uitleg items Pedro schaal zijn beschreven in tabel 1, bijlage 1. Het eerste item toetst de externe validiteit en is niet opgenomen in de totale PEDro score. Bij een score van 0-3 punten is de methodologische kwaliteit slecht, bij 4-5 punten redelijk, bij 6-8 punten goed en bij 9-10 punten zeer goed.

Tabel 4: Gegevens extractie tabel

Auteur	Populatie	Interventie	Controle	Evaluatie moment	Uitkomstmaten			Meerwaarde voor fysiotherapeut bij behandeling van patiënten met perifere neurogene pijn
Randomized Controlled Trials (7)					VAS	NPRS	PPT	
Villafañe et al. (2012)	n=60 Art. carpometacarpalis osteoarthritis 70-90jr., 90% vrouw	Neuraal mobiliseren 4 weken	Placebo ultrageluid 4 weken	4 ^e week <u>Follow-up</u> 2 ^e & 3 ^e maand			S++	Neuraal mobiliseren heeft op middellang termijn* een significante meerwaarde (P<0,001) op de uitkomstmaat pijn t.o.v. behandeling met placebo ultrageluid.
Nee et al. (2012)	n = 60 Zenuwgerelateerde nek- en armpijn 18-60 jr., 64% vrouw	Neurale mobilisatie (oefeningen) en uitleg + Advies actief blijven 2 weken	Advies actief blijven 2 weken	<u>Follow-up</u> 4 ^e week		S++		Neuraal mobiliseren heeft een significante meerwaarde (NNT 3,6 , CI 2,1-10) op de uitkomstmaat pijn, op korte termijn*, in combinatie met advies om actief te blijven t.o.v. enkel advies om actief te blijven.
Nagrale et al. (2012)	n=60 Niet-radiculaire lage rug pijn 18-60 jr.	Slump stretching + LWK mobilisatie Stabilisatieoefeningen 3 weken	LWK mobilisatie Stabilisatie- oefeningen 3 weken	1 ^e , 2 ^e , 3 ^e week <u>Follow-up</u> 6 ^e week		S++		Neuraal mobiliseren heeft een significante meerwaarde (p<0,01) op de uitkomstmaat pijn, op korte termijn, in combinatie met LWK mobilisatie en stabilisatieoefeningen t.o.v. enkel LWK mobilisatie en stabilisatieoefeningen.
Kavlak et al. (2011)	n=28 Tarsaal tunnel syndroom gem. 40 jr.,86% vrouw	Neurale mobilisatieoefeningen + Fysiotherapie Steunzolen 6 weken	Fysiotherapie Steunzolen 6 weken	6 ^e week <u>Follow-up</u> geen	S+			Neuraal mobiliseren heeft een significante effect (P<0,05) op de uitkomstmaat pijn, op korte termijn, in combinatie met fysiotherapie en steunzolen. Een significante meerwaarde t.o.v. enkel fysiotherapie en steunzolen is niet aangetoond.

Horng et al. (2011)	n=60 Carpal Tunnel syndroom (bilateraal) Gem. 50,5 jr. 68% vrouw	Groep 2: Neurale mobilisatieoefeningen + Paraffine Polsspalk 2 maanden	Groep 1: Paraffine Polsspalk Pees glij oef. Groep 3: Paraffine Polsspalk 2 maanden	2 ^e maand <u>Follow-up</u> geen	S+			Neuraal mobiliseren heeft een significant effect (P onbekend) op de uitkomstmaat pijn, op korte termijn, in combinatie met paraffine en een polsspalk. Een significante meerwaarde t.o.v. enkel paraffine en een polsspalk is niet aangetoond. Paraffine, een polsspalk en peesglij oefeningen is significant effectiever dan paraffine, een polsspalk en neuraal mobiliseren.
Svernlöv et al. (2009)	n = 70 Cubitaal tunnel syndroom Gem. 43 jaar 65% vrouw	Groep B: Neurale mobilisatieoefeningen + Informatie Elleboogbrace 3 maanden	Groep C: Informatie Groep A: Informatie Elleboogbrace 3 maanden	<u>Follow up</u> 6 ^e maand	S+			Neuraal mobiliseren heeft een significant effect (P < 0,05) op de uitkomstmaat pijn, op de middellange termijn, in combinatie met een elleboogbrace en informatie. Een significante meerwaarde t.o.v. enkel een elleboogbrace en informatie is niet aangetoond.
Cleland et al. (2006)	n=30 Niet-radicaire lage rugpijn 18-60jr. 70% vrouw	Slump stretching + LWK mobilisatie Stabilisatieoefeningen 3 weken	LWK mobilisatie Stabilisatie- oefeningen 3 weken	3 ^e week <u>Follow-up</u> geen		S++		Neuraal mobiliseren heeft een significante meerwaarde (P < 0,01) op de uitkomstmaat pijn, op korte termijn, in combinatie met LWK mobilisatie en stabilisatieoefeningen t.o.v. enkel LWK mobilisatie en stabilisatieoefeningen.
Controlled Clinical Trial (1)					VAS	NPRS	PPT	
Adel et al. (2011)	n=60 Niet-radicaire chronische lage rug dysfunctie 30-60jr. 63% vrouw	SLR stretching + LWK mobilisatie- Stabilisatieoefeningen 3 weken	LWK mobilisatie- Stabilisatie- oefeningen 3 weken	3 ^e week <u>Follow-up</u> geen		S++		Neuraal mobiliseren heeft een significante meerwaarde (P < 0,006) op de uitkomstmaat pijn, op korte termijn, in combinatie met LWK mobilisatie en stabilisatieoefeningen t.o.v. enkel LWK mobilisatie en stabilisatieoefeningen.

- = geen verbetering; + = verbetering, niet significant; **S+-** = significante verbetering, maar minder verbetering dan controlegroep;

S+ = significante verbetering, idem voor controlegroep; **S++** = significante verbetering t.o.v. controlegroep.

VAS = Visual Analogue Scale, **NPRS** = Numeric Pain Rating Scale, **PPT** = Pain Pressure Threshold **LWK** = Lumbale wervelkolom, **SLR** = Straight Leg Raise

* **Korte termijn** = geen follow-up of follow-up < 12 weken. **Middellang termijn** = follow-up: 12 weken – 6 maanden. **Lange termijn** = follow-up: richting 1 jaar of langer (Furlan, Pennick, Bombardier & Van Tulder, 2009)

Kavlak et al. (2011) kwamen tot een soortelijke conclusie bij hun onderzoek gericht op een aandoening van de onderste extremiteiten, het Tarsaal Tunnel Syndroom (TTS). Dit syndroom wordt veroorzaakt door een beknelling van de N. tibialis in de tarsale tunnel aan de binnenzijde van de enkel. 28 Patiënten met de diagnose TTS, vastgesteld door een orthopedisch chirurg, werden verdeeld over twee groepen. Beide groepen ontvingen instructies voor thuis voor een periode van zes weken. De dagelijkse instructies bestonden uit ijsapplicatie, het rekken van de M. gastrocnemius en het versterken van de verzwakte musculatuur. Dit laatste gebeurde middels theraband-oefeningen met oplopende weerstand gedurende het behandeltraject. Pijnlijke oedemateuze enkels werden gezwachteld. Personen met een lage tuberculum naviculare ontvingen steunzolen met ondersteuning voor de mediale voetboog. Personen met pronatie deformiteiten ontvingen een mediale wigsteunzool. Alle patiënten kwamen om de tien dagen langs bij de fysiotherapeut voor controle. Aanvullend op dit programma, ontving de interventiegroep een neurale mobilisatie-oefening van de N. tibialis. Ze kregen de eerste week begeleiding van de fysiotherapeut bij de uitvoering van de oefening, waarna de patiënt ze thuis elke dag vervolgde.

In beide groepen werd een statistische significante ($p < 0,05$) afname van pijnintensiteit gevonden, gemeten met VAS, aan het einde van het behandeltraject (na zes weken). Een klinisch relevante verbetering van 48,32% in de neurale mobilisatiegroep ten opzichte van een klinisch relevante verbetering van 32,57% in de controlegroep. Vergelijking tussen de groepen leverde geen significant verschil op.

Zoals in de inleiding vermeld, zijn er twee behandeltechnieken te onderscheiden bij direct neuraal mobiliseren: 'sliding' en 'tensioning'. Bij zes geïncludeerde studies werd 'tensioning' gebruikt, bij de studie van Villafaña et al. (2012) en Nee et al. (2012) werden beide technieken toegepast. Coppieters en Butler (2008) toonden in hun kadaverstudie aan dat de 'sliding' techniek de zenuw met veel

minder spanningstoename mobiliseerde en een langere longitudinale excursie gaf dan de 'tensioning' techniek. Een verschil van 12,6 mm verlenging ten opzichte van 6,1 mm verlenging van de N. medianus ter hoogte van de elleboog. Of de 'sliding' techniek in vivo betere resultaten geeft dan de 'tensioning' techniek, kan op basis van de huidige onderzoeken niet worden bepaald.

Discussie

Onderzoek in breder perspectief geplaatst
De resultaten van deze review suggereren dat neuraal mobiliseren een meerwaarde heeft voor de fysiotherapeut bij de behandeling van perifere neurogene pijn. Dit komt overeen met de conclusie gerapporteerd door Ellis, Wayne en Hing (2008), tot nu toe de enige auteurs die een Systematic review publiceerde op het gebied van neuraal mobiliseren. In tegenstelling tot dit artikel, hanteerden zij ruimere inclusiecriteria. Zo onderzochten ze ook indirect neuraal mobiliseren en accepteerden zij een grote verscheidenheid aan uitkomstmaten. Bij een meerderheid van de geïncludeerde RCT's in de SR van Ellis et al. gaf neuraal mobiliseren een positieve therapeutische meerwaarde. En, net als de RCT's in deze review, is het merendeel van de studies van hoge methodologische kwaliteit (PEDro score ≥ 4). Zij gebruikten echter delen van de PEDro schaal en integreerden deze in een eigen methode om het niveau van verzameld bewijs te classificeren. Daaruit concludeerden ze dat er juist maar beperkt bewijs was om neuraal mobiliseren te ondersteunen.

Er zijn geen strikte richtlijnen voor het beoordelen van methodologische kwaliteit in een Systematic Review (Van Tulder et al., 2009). Verschillende methodes kunnen echter een over- of onderschatting geven van het effect van een interventie en maken het moeilijk om reviews met elkaar te vergelijken. Deze literatuurstudie is hoofdzakelijk geschreven voor de Nederlandse gezondheidszorg, er is daarom gekozen voor de meest toegepaste vorm in de Nederlandse fysiotherapeutische wetenschap: de som score van item 2 t/m 11 van de PEDro schaal.

Kenmerken geïnccludeerde studies

Er is sterk bewijs dat neuraal mobiliseren effectief is bij perifere neurogene pijn. De verschillen na behandeling zijn bij de meeste onderzoeken ook nog van klinische relevante betekenis. De klinische toepasbaarheid van neuraal mobiliseren staat echter ter discussie. Ten eerste is het merendeel van de onderzochte populatie vrouw, waardoor het niet helder is of hetzelfde effect kan worden bereikt bij mannen. Ten tweede kan een fysiotherapeut op basis van de onderzoeken niet bepalen of hij neuraal mobiliseren veilig kan toepassen. Daarvoor is duidelijkheid nodig over het benodigde opleidingsniveau, het optreden van eventuele ongunstige effecten en hoe de behandeling veilig kan worden gedoseerd. In geen van de onderzoeken worden behandelprincipes genoemd, waardoor een richtlijn ontbreekt voor de fysiotherapeut om zijn behandeling veilig te doseren. Ongunstige effecten worden slechts in twee van de acht onderzoeken gerapporteerd. Dit zijn tevens de enige RCT's waar het opleidingsniveau en/of de ervaring van de therapeut duidelijk in staat beschreven. Villafañá et al. (2012) vonden geen ongunstige effecten bij de neurale mobilisatiebehandeling van patiënten, uitgevoerd door een manueel therapeut met zeven jaar ervaring. Nee et al. (2012) toonden aan dat er bij neuraal mobiliseren, toegepast door manueel therapeuten, ongunstige effecten waren. Deze effecten hadden echter minimale invloed op algemeen dagelijks functioneren, en de kans op verbetering door de interventie reduceerde niet.

Ondanks het eerder genoemde gebrek aan behandelprincipes, geven alle klinische trials wel een uitgebreide omschrijving van de behandeltechniek en -parameters, waardoor de behandeling eenvoudig kan worden gereproduceerd.

Er is een duidelijke identificatie van patiënten die baat lijken te hebben bij neuraal mobiliseren. Gegevens over de ernst en de duur van de klachten zijn bij de meeste klinische trials beschreven, evenals de aanwezigheid van neurologische symptomen. Bij vijf van de acht onderzoeken worden neurodynamische testen ingezet om een probleem in de

neurodynamica vast te stellen. Om het klinisch effect van neuraal mobiliseren nog specifieker te maken, zou het logisch zijn om neurodynamische testen ook in te zetten om de verbetering van de neurodynamica aan het einde van het behandeltraject aan te tonen. Alleen Kavlak et al. (2011) maakten hier echter gebruik van.

De afwezigheid in alle onderzoeken van een echte controlegroep maakt het moeilijk om te differentiëren tussen het effect van neuraal mobiliseren en het natuurlijk herstel van de neurodynamica.

Tot slot heeft de relatief kleine onderzoekspopulatie en korte follow-up duur van de geïnccludeerde studies invloed op de validiteit en de generalisatie van de resultaten.

Beperkingen van deze review

Klinische homogeniteit is een voorwaarde om een kwalitatieve analyse uit te kunnen voeren. In deze review worden echter meerdere aandoeningen en lichaamsregio's, en verschillende directe neurale mobilisatietechnieken met elkaar vergeleken. Een bewuste keuze, omdat er relatief nog maar weinig RCT's zijn op het gebied van neuraal mobiliseren. Om de vergelijkbaarheid te verhogen, is er gezocht naar een gemeenschappelijke deler. Deze deler is perifere neurogene pijn, gemeten aan het begin en eind van het behandeltraject en/of het onderzoek, middels de pijnmeetinstrumenten VAS, NPRS of PPT. De VAS correleert zeer sterk met de NPRS ($r = 0,92$) (www.meetinstrumentenzorg.nl). PPT kan echter niet direct worden vergeleken met VAS en NPRS. De PPT zegt namelijk niet iets over pijn, maar over de mechanosensitiviteit van de zenuw. Mechanosensitiviteit is echter wel het belangrijkste mechanisme waardoor het zenuwstelsel een bron wordt van pijn bij bewegingen en houdingen (Shacklock, 1995).

Maatschappelijk is het relevanter om de nadruk niet op pijn te leggen, maar op het niveau van functioneren. Doordat functionele status niet in alle geïnccludeerde onderzoeken werd geëvalueerd, kon deze keuze niet worden gemaakt. Van de zes klinische trials die functionele beperkings-indexen wel als uitkomstmaat hebben, correleren vijf van deze indexen redelijk tot goed met de VAS ($r=0,54-0,80$). (www.meetinstrumenten-zorg.nl). Dit blijkt ook uit de constatering dat de onderzoeksresultaten op zowel pijn als functionele status overeenkomen. Deze keuze lijkt daarom geen consequenties te hebben voor het antwoord op de onderzoeksvraag.

Deze review bekijkt alleen literatuur over de effecten van direct neuraal mobiliseren. Dit in een poging het complexe onderwerp te simplificeren. Er kan echter niet gesproken worden van een behandeling die zuiver en alleen het zenuwweefsel mobiliseert. Zo zal de slumpstretch ook invloed hebben op de mechanische interface van het zenuwweefsel. In de onderzoeken met betrekking tot lage rugpijn wordt neuraal mobiliseren in de interventiegroep gecombineerd met LWK mobilisaties en stabilisatieoefeningen. Deze zullen op hun beurt ook indirect invloed hebben op het zenuwweefsel.

Aanbevelingen voor de praktijk

Voor patiënten met perifere neurogene pijn is neuraal mobiliseren effectief. Voorzichtigheid dient te worden gehanteerd met de vertaling van neuraal mobiliseren bij aandoeningen waar nog geen onderzoek naar is gedaan.

De beschrijving van neuraal mobiliseren in de literatuur is toereikend genoeg om door een fysiotherapeut te kunnen worden gereproduceerd. Het is echter onduidelijk of deze interventie veilig uitgevoerd kan worden door een fysiotherapeut zonder Manuele masteropleiding. Het is aan te raden om het advies van Coppieters et al.

(2008) op te volgen. Zij adviseren om bij pijncondities waarbij centrale of perifere overgevoeligheid voorkomt, de 'sliding' techniek toe te passen daar deze minder agressief is dan de 'tensioning' techniek.

Directe en indirecte neurale mobilisaties zullen in de praktijk onlosmakelijk met elkaar verbonden zijn. Bij een abnormale neurodynamische test zal grondig lichamelijk onderzoek moeten uitwijzen of de patiënt een neurodynamische behandeling nodig heeft met het accent op de neurale structuur, de mechanische interface of een combinatie van beide.

Aanbevelingen voor toekomstig onderzoek

Nader onderzoek over het effect van neuraal mobiliseren onder grotere populaties (van beide geslachten) met een lange termijn follow up is gewenst om de generaliseerbaarheid van resultaten te verhogen. Om veilig te kunnen behandelen, zijn gegevens over de opleiding en ervaring van de behandelend fysiotherapeut van belang, evenals signalering en rapportage van ongewenste effecten. Daarnaast moet worden onderzocht of de behandelprincipes van neuraal mobiliseren overeenkomen met behandelprincipes die bekend terrein zijn voor de fysiotherapeut (zoals mobiliseren binnen de pijngrens). Voor de bekrachtiging van de resultaten van dit onderzoek, dient de effectiviteit van neuraal mobiliseren bij meerdere aandoeningen waar perifere neurogene pijn een rol speelt, te worden bewezen. Neurodynamische testen moeten daarbij niet alleen worden ingezet voor diagnostiek, maar ook als meetinstrument om het effect van neuraal mobiliseren op de neurodynamica beter in kaart te kunnen brengen.

Om een uitspraak te kunnen doen of de 'sliding' techniek daadwerkelijk betere resultaten oplevert dan de 'tensioning' techniek, is nader onderzoek nodig waarbij deze beide technieken in vivo met elkaar worden vergeleken.

Tot slot dient neuraal mobiliseren te worden vergeleken met natuurlijk herstel om de werkelijke meerwaarde van de behandelmethode te kunnen aantonen.

Conclusie

Er is sterk bewijs dat neuraal mobiliseren in combinatie met andere conservatieve behandelmethodes, resulteert in een vermindering van pijn bij patiënten met perifere neurogene pijn. Het gunstige effect wordt met name op de korte termijn (< 12 weken) waargenomen. Er is gering bewijs dat neuraal mobiliseren op zichzelf staand een gunstig effect heeft op perifere neurogene pijn. Neuraal mobiliseren zal meer waarde krijgen voor de fysiotherapeut als er evidentie is dat de behandelmethode bij meerdere aandoeningen effect heeft, er duidelijk is welke techniek het beste werkt bij zijn patiënt, en onder welke voorwaarden er veilig behandeld kan worden.

Literatuurlijst

- Adel, S.M. (2011). Efficacy of Neural Mobilization in Treatment of Low Back Dysfunctions. *Journal of American Science*, 7(4), 566-573.
- Butler, D.S. (2000). *The Sensitive Nervous System*. Adelaide, Australia: Noigroup.
- Child, J., Fritz, J., Flynn, T., Irrgang, J., Johnson, K., Majkowski, G., & Delitto, A. (2004). A clinical prediction rule to identify patients likely to benefit from spinal manipulation: a validation study. *Annals of Internal Medicine*, 141, 920-928.
- Cleland, J.A., Childs, J.D., Palmer, J.A., & Eberhart, S. (2006). Slump stretching in the management of non-radicular low back pain: A pilot clinical trial. *Manual Therapy*, 11, 279-286.
- Coppieters, M.W. & Butler, D.S. (2008). Do 'sliders' slide and 'tensioners' tension? an analysis of neurodynamic techniques and considerations regarding their application. *Manuel Therapy*, 13, 213-221.
- Ellis, R.F., & Hing, W.A. (2008). Neural Mobilization: A Sytematic Review of Randomized Controlled Trials with an Analysis of Therapeutic Efficacy. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 16(1), 8-22.
- Emshoff, R., Bertram, S., & Emshoff, I. (2011). Clinically important difference thresholds of the visual analog scale: a conceptual model for identifying meaningful intra-individual changes for pain intensity. *Pain, In Press*, 152 (10), 2277-2282.
- Furlan, A., Pennick, V., Bombardier, C., & Tulder M. van (2009). 2009 Updated Method Guidelines for Systematic Reviews in the Cochrane Back Review Group. *Spine*, 34(18), 1929-1941.
- Horng, Y.-S., Hsieh, S.-F., Lin, M.-C., Horng, Y.-S., & Wang, J.-D. (2011). The Comparative Effectiveness of Tendon and Nerve Gliding Exercises in Patients with Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Trial. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, 90(6), 435-442.
- Hunt, G.C. (2003). Injuries of peripheral nerves of the leg, foot and ankle: an often unrecognized consequence of ankle sprains. *Foot*, 13, 14-18.
- International Association for the study of Pain (2004). Neurogenic pain: Diagnosis and Treatment. *Pain Clinical Updates*, 2(3).
- Kavlak, Y., & Uygur, F. (2011). Effects of Nerve Mobilization Exercise as an Adjunct to the Conservative Treatment for Patients with Tarsal Tunnel Syndrome. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 34, 441-448.
- Nagrle, A.V., Patil, S.P., Gandhi, R.A., & Learman, K. (2012). Effect of slump stretching versus lumbar mobilization with exercise in subjects with non-radicular low back pain: a randomized clinical trial. *Journal of Manual and Manipulative Therapy*, 20(1), 35-42.
- Nee, R.J., Vicenzino, B., Gwendolen, J.A., Cleland, J.A., & Coppieters, M.W. (2012). Neural tissue management provides immediate clinically relevant benefits without harmful effects for patients with nerve-related neck and arm pain: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 58, 23-31.
- Nee, R.J., Vicenzino, B., Gwendolen, J.A., Cleland, J.A., & Coppieters, M.W. (2011). A novel protocol to develop a prediction model that identifies patients

- with nerve-related neck and arm pain who benefit from the early introduction of neural tissue management. *Contemporary Clinical Trials*, 32, 760-770.
- Nee, J.R., & Butler, D. (2006). Management of peripheral neuropathic pain: Integrating neurobiology, neurodynamics, and clinical evidence. *Physical Therapy in Sport*, 7, 36-49.
- Offringa, M. Assendelft, W-J., & Scholten, R. (2008). Inleiding in Evidence-Based Medicine. Klinisch handelen gebaseerd op bewijsmateriaal. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Shacklock, M.O. (1995). Neurodynamics. *Physiotherapy*, 81, 9-16.
- Shacklock, M. (2005). Improving application of neurodynamic (neural tension) testing and treatment: A message to researchers and clinicians. *Manuel therapy* 10, 175-179.
- Svernlöv, B., Larsson, M., Rehn, K., & Adolfsson, L. (2009). Conservative treatment of the cubital tunnel syndrome. *The Journal of Hand Surgery (European Volume)*, 34E(2), 201-207.
- Tulder, M. van, Fulan, A., Bombardier, C., & Bouter, L.(2003). 2003 Updated Guidelines for Systematic Reviews in the Cochrane Collaboration Back Review Group. *Spine*, 28(12), 1290-1299.
- Van Peppen, R.P.S., Harmeling-van der Wel, B.C., Kollen, B.J., Hobbelen, J.S.M., Buurke, J.H.,...Kwakkel, G. (2004). Effecten van fysiotherapeutische interventies bij patiënten met een beroerte: een systematisch literatuur onderzoek. *Ned. Tijdschr. Fysiother.*, 114(5), 126-153.
- Villafañá, J.H., Guillermo, S.B., Bishop, M.D., & Fernandez-Carnero, J. (2012). Radial Nerve Mobilization Decreases Pain Sensitivity and Improves Motor Performance in Patients with Thumb Carpometacarpal Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 93, 396-403.
- Walsh, M.T. (2005). Upper Limb Neural Tension Testing and Mobilization: Fact, Fiction and a Practical Approach. *Journal of Hand Therapy*, 18, 241-258.