|  |
| --- |
| HOGESCHOOL UTRECHT |
| Het effect van motor control training bij patiënten met chronische lage rugklachten |
| Een literatuurstudie |
|  |
| **Afstudeerscriptie** |
| **2015/2016** |

Yolande Valkenhoff

1618907

Yolandevalkenhoff@gmail.com

Opleiding: Fysiotherapie

WB-Docent: Henk Dekkers

Tutor: Jaap Jansen

28/04/2016, Hilversum

## Samenvatting

**Doel:** Het doel van deze literatuurstudie is het beschrijven van het effect van motor control training vergeleken met andere therapievormen op de pijn bij volwassen patiënten met chronische lage rugklachten.

**Methode:** Er is naar literatuur gezocht in de databanken van PubMed en CINAHL. De methodologische kwaliteit van de geïncludeerde studies is beoordeeld met de PEDro-schaal. Op basis van de methodologische kwaliteit is een best evidence synthese uitgevoerd om een antwoord te krijgen op de vraagstelling.

**Resultaten:** Na de zoekstrategie en de beoordeling op de inclusie- en exclusiecriteria zijn er 5 studies geïncludeerd. Methodologische kwaliteit van de studies varieërde van een PEDro-score tussen de 5 en 8 punten. 3 studies laten een significante verbetering zien van de pijn op korte termijn vergeleken met de andere interventie. Bij 2 studies werd geen verschil gevonden tussen motor control training en de andere interventies. De andere interventies bestonden uit graded activity, rekken, McKenzie therapie, High-load lifting en een experimentele vorm van motor control training.

**Conclussie:** Er is matig bewijs gevonden dat motor control training een beter effect heeft op chronische lage rugpijn in vergelijking met andere interventies. Wanneer deze resultaten vergeleken worden met bewijs uit een meta-analyse uit 2013 lijkt motor control training een goede behandeling te zijn voor chronische lage rugpijn.

**Trefwoorden:** Chronische lage rugpijn, motor control training, volwassenen, pijnscorings schalen.

## Summary

**Purpose:** The aim of this study is to describe the effects of motor control training compared with other forms of therapy on the pain by adults with chronic low back pain.

**Method:** A search was conducted for articles in the PubMed and CINAHL database. The methodological quality was assessed with the PEDro-scale. The best evidence synthesis will be used to get an answer for main question of the study.

**Results:** After the search strategy and assessing with inclusion- and exclusioncriteria 5 articles were included. The methodological quality of the included articles varied between 5 and 8 points on the PEDro-scale. 3 articles showed a significant improvement short term on pain compaired to other interventions. 2 articles found no significant difference between motor control training and other intervention. Other interventions included: graded activity, muscle stretching, McKenzie therapy, High-load lifting and an experimental form of motor control training.

**Conclusion:** There is moderate evidence that motor control training has a better effect on chronic low back pain compaired to other interventions. When this is compaired to previous evidence it seems that motor control training is a good intervention for chronic low back pain.

**Keywords:** Chronic low back pain, motor control training, adults, pain rating scales.

## Inleiding

Lage rugpijn (LRP) zonder uitstraling is een veel voorkomend probleem in Nederland. De incidentie hiervan lag in 2011 op 136.000 mannen en 157.800 vrouwen (http://www.nationaalkompas.nl). In 2011 hebben ongeveer 1,5 miljoen mensen met nek- of rugklachten de fysio- of oefentherapeut bezocht.
Dit ging via DTF of met een doorverwijzing (https://www.volksgezondheidenzorg.info). Ouwerkerk, Morren & Dulmen (2008) beschreven dat tussen 2003 en 2006 blijkt dat ± 13% van de patiënten bij de fysiotherapeut langskomt met lage rugpijn zonder uitstraling. Er wordt geschat dat ongeveer 9% van de verzuimdagen en ongeveer 14% van de geregistreerde arbeidsongeschikten het gevolg is van rug gerelateerde klachten. Verwacht wordt dat het aantal mensen met rugklachten tussen 2000 en 2020 toeneemt met 14% (Picavet, 2005)

Bij lage rugklachten is er onderscheid te maken tussen specifiek en aspecifiek. Waarbij ongeveer 90% van de patiënten te maken heeft met aspecifieke lage rugklachten. Aspecifieke lage rugklachten (ASLRK) kunnen verdeeld worden in acuut (<6 weken), subacuut (6-12 weken) en chronisch (>12 weken) (http://www.ninds.nih.gov).

Chronische lage rugpijn (CLRP) is een veel voorkomend probleem in Nederland. In 1998 werd geschat dat er in 2000 ongeveer 2,4 miljoen volwassenen chronische lage rugklachten hadden, met ongeveer evenveel mannen als vrouwen. De kosten gemaakt in de gezondheidszorg door CLRP werden in 2000 geschat op 337,3 miljoen. Dit is ongeveer 0.9% van de totale kosten in de gezondheidszorg. (Picavet, 2005).

Comerford en Mottram (2001) beschrijven dat CLRP kan ontstaan door spierdysfunctie gerelateerd aan de controle van het bewegingssysteem. Bewegingsdysfunctie kan zich presenteren als een lokaal of een globaal probleem en deze kunnen ook regelmatig tegelijk voorkomen. Het kan zich lokaal presenteren als een dysfunctie van het aansturen en motor control van het diepe segmentale stabiliteit systeem. Dit resulteert in een slechte controle van de neutrale positie van het gewricht. Het kan ook globaal plaatsvinden als een onbalans tussen mono-articulaire stabiliteit spieren en bi-articulaire spieren die zorgen voor bewegingen. Deze disbalans ontstaat ten gevolge van veranderingen in de functionele lengte en aansturing van deze spieren, wat kan resulteren in een abnormale werking van de spieren en kan ervoor zorgen dat de spieren teveel of te weinig trekkrachten uitoefenen op een bewegingssegement. Zij beschrijven ook de volgende kenmerken van stabiliserende musculatuur: mono articulair of segmentaal, diep gelegen, werken voornamelijk om bewegingen te controleren en hebben de capaciteit om statisch vast te houden. Deze kenmerken zijn vergelijkbaar met de kenmerken van lokale musculatuur: de diepste laag van spieren waarvan de origo en insertie segmentaal is, zij zorgen voor een vloeiend segmentaal bewegingsverloop. Mobiliserende spieren zijn beschreven als bi-articulair of multi-segmentaal, oppervlakkig en werken concentrisch met acceleratie van bewegingen en produceren kracht. Dit is deels vergelijkbaar met globale musculatuur aangezien deze spieren meer oppervlakkig zijn, niet segmentaal en verbinden de thorax aan het pelvis. Deze spieren produceren een grote torsie en kracht (Gibbons, & Comerford, 2001). Gebaseerd op dit hebben Comerford en Mottram (2001)een model over functionele classificatie gemaakt. Dit model beschrijft lokale stabilisatie, globale stabilisatie en globale mobiliteit spieren. Onder de lokale stabilisatoren worden de m. Transversus abdominis (TrA), de diepe segmentale lumbale multifidus en het posterieure deel van de psoas major beschouwt. De vezels van de TrA lopen horizontaal en hechten aan het diepe blad van de fascia thoracolumbalis (FTL). De FTL hecht zich aan processus spinosus en processus transversus van de wervelkolom. Wanneer de TrA aanspant brengt dit een spanning op de FTL die de processus spinosus naar elkaar toe trekt, omdat de zwaartekracht druk uitoefent naar flexie, stabiliseert de TrA en FTL de wervelkolom naar extensie (Willard, Vleeming, Schuenke, Danneels, & Schleip 2012). De m. multifidus en m. Psoas Major zijn beide spieren die aanhechten op elk segment van de lumbale wervelkolom en kunnen daardoor gezien worden als lokale stabilisator van de LWK (Gibbons, & Comerford, 2001; Richardson, et al., 2002; Van der El, 2002).

Rasouli, Arab, Amiri en Jaberzadeh, (2011) onderzochten door middel van ultrageluid metingen de activiteit van de TrA in 3 verschillende zittende posities. Hieruit blijkt dat bij mensen met CLRP de TrA minder in dikte toeneemt naarmate de passieve stabiliteit minder wordt vergeleken met gezonde mensen. Cho, Kim, Baek en Goo (2013) kwamen tot de conclusie dat bij mensen met CLRP de mate van activiteit van de TrA spier lager is dan bij gezonde mensen, in liggende en zittende positie was het een klein verschil. In staande positie was er een duidelijk verschil gemeten tussen de CLRP groep en de controle groep.

Motor control training (MCT) is een therapie gebaseerd op het gebruiken van motorisch leren om zo de optimale controle en coördinatie van de wervelkolom te verbeteren. De therapie maakt gebruik van oefeningen om de diepe romp musculatuur, zodat de TrA en multifidi beter hun functie kunnen uitvoeren in eenvoudige statische taken. Vervolgens wordt dit uitgebreid naar complex statische, dynamische en functionele taken waarbij de aanspanning van de diepe en globale romp musculatuur nodig is (Macedo, Maher, Latimer, & McAuley, 2009).

Byström, Rasmussen-Barr en Grooten (2013) maakten een meta-analyse van hoge kwaliteit (amstar 7/11) van 16 artikelen tot 2011 van MCT vergeleken met andere vormen van therapie. Zij suggereerden hieruit dat MC oefeningen superieur waren voor het verminderen van pijn en belemmering.

Aangezien Byström et al., (2013) beschrijft dat er bewijs lijkt te zijn voor MCT bij chronische lage rugklachten, maar dat er meer onderzoek gedaan moet worden naar dit onderwerp. Daarom is het doel van deze literatuurstudie om antwoord te krijgen op de vraag: Wat is het effect van motor control training vergeleken met andere therapievormen op de pijn bij volwassen patiënten met chronische lage rugklachten?

## Methode

Byström et al., (2013) gebruiken studies tot 2012. Om deze reden wordt deze meta-analyse gebruikt als vertrekpunt voor het zoeken naar nieuwe literatuur en wordt dit op het eind vergeleken met wat er al bekend is. Voor deze literatuurstudie zijn 2 verschillende databanken gebruikt namelijk: PubMed en CINAHL. Bij het zoeken naar literatuur is gezocht met behulp van een opgestelde PICO waaruit de volgende zoektermen gekomen zijn: Chronic low back pain, persistent low back pain, low back pain, motor control, transversus, multifidi, segmental, segmental stabilization, core, core stability, core strenght training, stabilization, trunk exercise, trunk stability, local muscle exercise en pain. Deze termen zijn in een zoekstring samengevoegd om een zo verfijnd mogelijke uitkomst te hebben van bruikbare literatuur. De exacte zoekstrategie en hits zijn terug te vinden in tabel 1 en 2. De gehele zoekstring van PubMed is terug te vinden in bijlage 1.

*Tabel 1: Zoekstrategie in PubMed met het aantal hits*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PubMed |  |  | Keywords | Field | Hits PubMed |
| Population | S1 | Patiënten met chronische lage rugklachten | “Chronic low back pain” OR “Persistent low back pain” OR “low back pain” | TIAB & MESH | 17812 |
| Intervention | S2 | Motor control training | “motor control” OR Transversus OR Multifidi OR segmental OR segmental stabilization OR core OR core stability OR core strength training OR stabilization OR trunk exercise OR trunk stability OR local muscle exercise | TIAB | 327221 |
| Comparison |  | Andere vorm van therapie of geen therapie |  |  |  |
| Outcome | S3 | Pijn | Pain | TIAB & MESH | 321623 |
|  | S4 | S1 AND S2 |  | All fields | 907 |
|  |  | S4 AND S3 |  | All fields | 809 |
| Filters | RCT, CCT, Datum: 01-01-2012 tot 31-12-2015, humans, English | 43 |

*Tabel 2: Zoekstrategie in CINAHL met het aantal hits*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CINAHL |  |  | Keywords | Field | Hits PubMed |
| Population | S1 | Patiënten met chronische lage rugklachten | “Chronic low back pain” OR “Persistent low back pain” OR “low back pain” | Major Heading & Abstract | 11,243 |
| Intervention | S2 | Motor control training | “motor control” OR Transversus OR Multifidi OR segmental OR segmental stabilization OR core OR core stability OR core strength training OR stabilization OR trunk exercise OR trunk stability OR local muscle exercise | Abstract | 27,058 |
| Comparison |  | Andere vorm van therapie of geen therapie |  |  |  |
| Outcome | S3 | Pijn | Pain | Major Heading | 88,195 |
|  | S4 | S1 AND S2 |  | All fields | 499 |
|  |  | S4 AND S3 |  | All fields | 468 |
| Filters | Date: 01-01-2012 tot 31-12-2015, age: adults, English, full text, RCT | 29 |

**Selecteren van artikelen**

Bij het selecteren voor bruikbare literatuur werden de gevonden artikelen met behulp van de zoekstring eerst geselecteerd op de titel, daarna werd de abstract van de overgebleven artikelen gescreend met behulp van de inclusie- en exclusiecriteria. De artikelen die hieruit overbleven, werden daarna volledig gelezen om zo tot een selectie te komen van bruikbare artikelen.

|  |
| --- |
| *Tabel 3 inclusie- en exclusiecriteria (RCT: Randomized controlled trial, CCT: Controlled clinical trial, MCT: Motor control training)* |
| Inclusie | **Exclusie** |
| Volwassen patiënten 18+ | <12 weken rugklachten |
| RCT en CCT | Specifieke rugklachten |
| Uitkomst mate pijn | MCT in combinatie met andere therapie samen |
| >6 weken interventie | Patiënten die rugoperatie zijn ondergaan |
| Motor control interventie  | Dubbele artikelen |

In- en exclusiecriteria

Voor het literatuuronderzoek zijn alleen Engelstalige artikelen gebruikt die in full-tekst te verkrijgen waren. Er is gekozen om alleen gebruik te maken van randomized controlled trials (RCT) of controlled clinical trials (CCT), omdat deze een hoge mate van betrouwbaarheid hebben. Er is gekozen om alleen volwassen patiënten te includeren. Patiënten die een rugoperatie hebben gehad in het verleden of specifieke rugklachten hebben, worden geëxcludeerd, omdat deze mensen een onderliggende aandoening hebben en dit een vertekend beeld kan geven; ook worden artikelen geëxcludeerd waarbij MCT gecombineerd wordt met een andere therapie, omdat deze literatuurstudie MCT als zelfstandige therapie onderzoekt. De inclusie- en exclusiecriteria zijn te zien in tabel 3.

**Beoordeling methodologische kwaliteit**

De methodologische kwaliteit van de geïncludeerde literatuur werd vervolgens beoordeeld met behulp van de Physiotherapy Evidence Database (PEDro)-schaal (zie tabel 4). De PEDro-schaal is een meetinstrument die gebruikt kan worden bij het beoordelen van RCT’s (Maher, Sherrington, Herbert, Moseley, & Elkins 2003). De PEDro-schaal bestaat uit elf items die gescoord worden met een 0 of een 1. Een 0 betekent dat het item niet aanwezig is en een 1 betekent dat het item wel aanwezig is. Hieruit kan een totaal score berekend worden tussen de 0 en 10. Het eerste item wordt niet meegenomen omdat deze wordt gescoord met een ja of nee in plaats van 0 of 1. De score bepaald hoe de methodologische kwaliteit is. Bij een score van 0-3 is de methodologische kwaliteit slecht, bij een score van 4-5 is de score redelijk, bij een score van 6-8 is de score goed en bij de score van 9-10 is de methodologische kwaliteit zeer goed. (KNGF, 2014)

*Tabel 4: PEDro-schaal (Maher et al., 2003)*

|  |  |
| --- | --- |
| Item | Score |
| Zijn de in- en exclusiecriteria duidelijk beschreven?  | Ja/nee |
| Zijn de patiënten random toegewezen aan de groepen? | 0/1 |
| Is de blinderingsprocedure van de randomisatie gewaarborgd (concealed allocation)? | 0/1 |
| Zijn de groepen wat betreft de belangrijksteprognostische indicatoren vergelijkbaar? | 0/1 |
| Zijn de patiënten geblindeerd? | 0/1 |
| Zijn de therapeuten geblindeerd?  | 0/1 |
| Zijn de beoordelaars geblindeerd voor ten minste één primaire uitkomstmaat? | 0/1 |
| Wordt er ten minste één primaire uitkomstmaat gemeten bij >85% van de geïncludeerde patiënten? | 0/1 |
| Ontvingen alle patiënten de toegewezen experimentele of controlebehandeling of is er een intention to treat analyse uitgevoerd? | 0/1 |
| Is van ten minste één primaire uitkomstmaat de statistische vergelijkbaarheid tussen de groepen gerapporteerd? | 0/1 |
| Is van ten minste één primaire uitkomstmaat zowel puntschattingen als spreidingsmaten gepresenteerd? | 0/1 |
| Somscore (item 1 telt niet mee in de somscore) | Totale score:  |

**Resultaat verwerking**

In dit literatuuronderzoek wordt gebruikt gemaakt van een data-extractie tabel. Het aantal tabellen wordt gebaseerd op het aantal verschillende interventies waarmee de hoofdinterventie vergeleken wordt. In de data-extractie tabellen worden de kenmerken van geïncludeerde studies beschreven. In de tabel wordt de auteur, type studie, aantal deelnemers (met daarbij een eventuele verdeling van groepen), karakteristieken van de deelnemers, interventie, vergeleken interventie, meetinstrument, uitkomst maat en PEDro-score benoemd. In alle tabellen wordt motor control training als hoofdinterventie genomen. De uitkomstmaat bevat de resultaten, maar ook de statistische waarde zoals de p-waarde of andere statistische waarde.

|  |
| --- |
| *Tabel 5: Best Evidence Synthese (Tulder et al. 2003).* |
| **Mate van bewijs** |  |
| Sterk bewijs | Gebaseerd op statistisch significante resultaten gemeten in ten minste twee RCT’s van hoge kwaliteit, met PEDro-scores van minimaal 6 punten\*. |
| Matig bewijs | Gebaseerd op statistisch significante resultaten, gemeten in ten minste één RCT van hoge kwaliteit en ten minste één RCT van lage kwaliteit (<5 punten op PEDro-schaal) of één CCT\* van hoge kwaliteit. |
| Gering bewijs | Gebaseerd op statistisch significante resultaten, gemeten in ten minste één RCT van hoge kwaliteit en ten minste twee CCT’s\* van hoge kwaliteit (in afwezigheid van RCT’s van hoge kwaliteit). |
| Aanwijzingen | Gebaseerd op statistisch significante resultaten, gemeten in ten minste één CCT van hoge kwaliteit of RCT\* van lage kwaliteit (in afwezigheid van RCT’s van hoge kwaliteit), of ten minste twee studies van niet-experimentele aard met voldoende kwaliteit (in afwezigheid van RCT’s of CCT’s)\*. |
| Geen of onvoldoende bewijs | In die gevallen waarin de resultaten van de geïncludeerde studies niet voldoen aan de bovengenoemde niveaus van bewijskracht, of in die gevallen waarin conflicterende (statistisch significante positieve en statistisch significante negatieve) resultaten aanwezig zijn tussen RCT’s en CCt’s, of in die gevallen waarin geen enkele studie geïncludeerd kon worden. |
| RCT = Randomized controlled trial, CCT = controlled clinical trial.\* Indien het aantal studies dat bewijs aantoont minder dan 50% bedraagt van het totale aantal gevonden studies in dezelfde categorie van methodologische kwaliteit en studiedesign (RCT of CCT), wordt het resultaat als ‘geen bewijs’ geclassificeerd. |

Best evidence synthese

Wanneer studies niet met elkaar te vergelijken zijn, wordt de best evidence synthese toegepast. In de best evidence synthese wordt de literatuur beoordeeld op basis van de methodologische kwaliteit. Van Tulder, Furlan, Bombardier en Bouter (2003) beschrijven dat de best evidence synthese gebruik maakt van vijf stadia (Tabel 5). Deze stadia maken gebruik van de PEDro-scores, om zo te kijken hoe de mate van bewijs is.

De scores die gebruikt worden zijn:

* hoge kwaliteit, 6 of meer punten;
* lage kwaliteit, 5 of minder punten.

## Resultaten

Via de zoekstrategie in PubMed en CINAHL werden totaal 75 artikelen gevonden. Na een selectie op basis van titel en abstract zijn er 22 artikelen overgebleven, waarvan 7 dubbel waren en deze zijn geëxcludeerd. De 15 overgebleven artikelen zijn vervolgens helemaal bestudeerd en op basis van de inclusie- en exclusiecriteria zijn er 5 bruikbare artikelen overgebleven (zie bijlage 2). Voor de flowchart zie figuur 1.

Zoekstring CINAHL:

29 studies

Zoekstring Pubmed:

46 studies

29 studies gescreent op titel en/of abstract

46 studies gescreent op titel en/of abstract

**18 studies geëxcludeerd:**

Voldeden niet aan relevantie titel of inclusiecriteria op basis van abstract

1 studie geëxcludeerd vanwege dubbelpublicaties in hits.

**35 studies geëxcludeerd:**

Voldeden niet aan relevantie titel of inclusiecriteria op basis van abstract

11 studies overgebleven na screening op titel en abstract

11 studies overgebleven na screening op titel en abstract

**7 studies geëxcludeerd:**

wegen dubbelpublicaties Pubmed

15 studies gescreent op full tekst.

**10 studies geëxcludeerd:**

Wegens niet behalen inclusiecriteria (zie bijlage …)

5 studies geïncludeerd in literatuurstudie.

Pubmed: 4

CINAHL: 1

 *Figuur 1: Flowchart*

|  |
| --- |
| *Tabel 6. PEDro scores geïncludeerde studies.*   |
|   | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **Totaal** |
| **Macedo et al, 2012** | Ja | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8/10 |
| **França et al, 2012** | Ja | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8/10 |
| **Aasa et al, 2015** | Ja | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 7/10 |
| **You et al, 2014** | Ja | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 6/10 |
| **Hosseinifar et al, 2013** | Ja | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 5/10 |

Methodologische kwaliteit

Van de geïncludeerde studies werd de PEDro score afgenomen zoals beschreven in tabel 3. De PEDRO-scores zijn daarna vergeleken met de scores in de PEDRO databank. Deze scores kwamen overeen met elkaar. De kwaliteit van de studies varieerde van 5 (redelijke score) tot 8 (goede score). Hosseinifar, Akbari, Behtash, Amiri en Sarrafzadeh (2013) scoren als enige bij de items 3, 8 en 11 een 0, terwijl zij als enige een 1 scoren bij item 6. Voor de scores zie tabel 6.

Kenmerken studies

De kenmerken van de geïncludeerde studies zijn in een data-extractie tabel gezet (tabel 7).

Het aantal deelnemers in de studies varieerde, met een gemiddelde aantal van 69.8 (30 – 172). De gemiddelde leeftijd varieerde van 36.6 tot 51.3 met een gemiddelde van 44.43. De baseline pijnscore werd gemeten met de visueel analoge schaal (VAS) 0 – 10 of 0 – 100 in vier studies. In één studie werd de numeric rating scale (NRS) 0 – 10 gebruikt. De baseline pijnscores tussen interventies waren vergelijkbaar met een maximaal verschil gemiddeld 0.41 (VAS 0-10) en de gemiddelde pijnscores baseline tussen de artikelen verschilde van 4.33 (VAS 0-10) tot 6.35 (VAS 0- 10).

Interventies.

Elk artikel maakte gebruik van een vorm van motor control/stabilisatie therapie (zie bijlage 3). Macedo et al., (2012) enFrança, Burke, Caffaro, Ramos en Marques (2012) gebruikte een programma gebasseerd op een bestaand behandelprotocol. Macedo et al., (2012) en Aasa, Berglund, Michaelson en Aasa (2015) maakten gebruik van een patiënt specifiek programma. França et al., (2012), You, Kim, Oh en Chon (2014) en Hosseinifar et al., (2013) boden een algemeen oefenprogramma aan. De vergeleken interventies waren allemaal verschillend van elkaar. Macedo et al., (2012) vergeleken MCT met graded activity. França et al., (2012) vergeleek MCT met het rekken van spieren. Aasa et al., (2015) vergeleken low-load MCT met high-load til oefeningen. You et al., (2014) gebruikte als vergelijking een experimentele vorm van MCT waarbij dorsaalflexie van de enkel gebruikt werd om de lokale musculatuur aan te spannen. Hosseinifar et al., (2013) vergeleken MCT met McKenzie therapie.

Resultaten RCT’s

Macedo et al., (2012) vergeleken MCT met graded activity (GA). De therapie bestond uit 12 sessies van 1 uur verdeeld over 8 weken. Zowel de MCT als GA groep ging van een pijnscore NRS 6.1 naar NRS 4.1 (33% verbetering) (P 0.94). Follow-up bij 6 maanden was MCT NRS 4.1 en GA NRS 4.1 (33%) (P 0.99). Bij 12 maanden follow-up was de pijnscore bij MCT NRS 3.7 en bij GA 3.7 (39%) (P 0.83). França et al., (2012) vergeleken segmentale stabilisatie (SS) oefeningen met het spierrekken (SR). De therapie bestond uit 12 sessies van 30 minuten verdeeld over 6 weken. In de SS groep ging de pijnscore van een VAS 5.94 naar een VAS 0.06 (99%) (P <0.001). SR ging van een VAS 6.35 naar VAS 3.15 (50%) (P <0.001). Verschil tussen de groepen was statistisch significant (P <0.001). Aasa et al., (2015) vergeleken low-load motor-control oefeningen (LLM) met high-load til oefeningen (HLT). De therapie bestond uit 12 sessies van 20-30 minuten bij de LLM en 60 minuten bij de HLT verdeeld over 8 weken. De pijnscore ging bij de LLM groep van VAS 47 naar 30 (36%) bij 2 maanden follow-up en naar 25 (47%) bij 12 maanden follow-up (P<0.001). De HLT groep ging van een VAS 43 naar een VAS 22 (49%) bij 2 maanden follow-up en naar 24 (44%) bij 12 maanden follow-up (P<0.001). Tussen de groepen was geen significant verschil gevonden (2 maanden P 0.687 en 12 maanden P 0.505). You et al., (2014) vergeleken traditionele MCT met een experimentele vorm van MCT die gebruik maakt van dorsaalflexie enkel. De controle groep maakte gebruik van het intrekken van de onderbuik en de experimentele groep maakte daarbij gebruik van dorsaalflexie van de enkel. De controle groep ging van een VAS 5.95 naar VAS 4.95 (17%) na de therapie en had een VAS 3.65 (39%) bij 2 maanden follow-up. De experimentele groep ging van een VAS 6.3 naar VAS 4.25 (33%) na de therapie en had een VAS 3.35 (47%) bij 2 maanden follow-up. Tussen de groepen was er een significant verschil gevonden na de therapie (P 0.026). Bij de 2 maanden follow-up was geen significant verschil gevonden (P 0.270). Hosseinifar et al., (2013) vergeleken stabilisatie therapie met Mckenzie therapie. In de stabilisatiegroep ging de pijn van VAS 4.33 naar VAS 1.58 (64%). In de Mckenzie groep ging de pijn van een VAS 4.40 naar een VAS 2.66 (40%). Tussen de groepen was een significant verschil gevonden na de therapie (P <0.05).

Best evidence synthese

Macedo et al., (2012) vonden geen significante verschillen in vermindering van pijn tussen de groepen. Significantie van de MCT alleen werd niet beschreven. França et al., (2012) vonden een significante vermindering van pijn tussen de meting vooraf en na de behandelingen. Verschil tussen de interventies werd ook als significant beschouwd. Aasa et al., (2015) vonden in de LLM groep een significante vermindering in pijn. Tussen de interventies was geen significant verschil gevonden. You et al., (2014) vermeldde een significant verschil in vermindering van pijn in de controle en experimentele groep. Tussen de groepen werd een significant verschil gemeten na de behandeling waarbij de experimentele groep beter scoorde. Bij 2 maanden follow-up was geen significant verschil gemeten tussen de groepen. Hosseinifar et al., (2013) beschreven geen significant verschil in de MCT groep. Tussen de groepen was een significant verschil gevonden na therapie.

*Korte termijn*

1 onderzoek met een hoge PEDro-score (8) en 1 onderzoek met een lage PEDro score (5) met beide statistisch significante resultaten tonen aan dat MCT training superieur is ten opzichte van andere therapieën. 1 onderzoek toont een significante verbetering aan in de experimentele groep. Hierdoor lijkt er matig bewijs te zijn dat MCT training vergeleken met andere therapieën op de korte termijn een positief effect heeft op de pijn bij chronische lage rugklachten.

*Lange termijn*

3 onderzoeken met een hoge PEDro-score (6,7 & 8) vonden geen statistisch significante resultaten dat MCT training op de lange termijn superieur is ten opzichte van andere therapieën. Er lijkt geen of onvoldoende bewijs te zijn dat MCT training vergeleken met andere vormen van therapie op de lange termijn een positief effect heeft op de pijn bij chronische lage rugklachten.

|  |
| --- |
| *Tabel 7: Data-extractietabel* |
| Auteurs & jaartal  | Type studie (RCT of CCT) | PEDro-score | DoelgroepAantal (N) en leeftijd | Baseline score | Interventie | Vergeleken interventie | Meetinstrument | Uitkomstmaten + significantie tussen groepen |
| Macedo et al, 2012 | RCT | 8/10 | N: 172I: 86VI: 86Leeftijd:I: 48.7 (13.7)VI: 49.6 (16.3) | Pijn: NRS 0-10I: 6.1 (2.1)VI: 6.1 (1.9) | Motor control training 12 sessies van 1 uur verdeeld over 8 weken.Week 1-4 2 keer per week + 30 minuten per dag huiswerkoefeningen, week 5-8 1 keer per week + 1 uur per dag huiswerkoefeningen | Graded activity | NRS 0 tot 10 | 2 mnd: P: .94I: 4.1 (2.5)VI: 4.1 (2.5)6mnd: P: .99I: 4.1 (2.7)VI: 4.1 (2.5)12mnd: P: .83I: 3.7 (2.6)VI: 3.7 (2.7)(follow-up is na randomizatie) |
| França et al, 2012 | RCT | 8/10 | N: 30I: 15VI: 15Leeftijd: I: 42.07 (8.15)VI: 41.53 (4.41) | Pijn: VAS 0-10I: 5.94 (1.56)VI: 6.35 (1.51) | Segmentale stabilisatie 30 minuten per sessie 2 keer per week voor 6 weken.  | Muscle stretching  | VAS 0-10 | Na behandeling: P<.001I: 0.06 (0.16) P: <.001VI: 3.15 (1.2) P: <.001 |
| Aasa et al., 2015 | RCT | 7/10 | N: 70I: 35VI: 35Leeftijd: I: 42 (11)VI: 42 (10) | Pijn: VAS 0-100I: 47 (38-57)VI: 43 (35-51) | Low load motor control exercises12 sessies van 20-30minuten verdeeld over 8 weken.Week 1-4 2 keer per week, week 5-8 1 keer per week | High-load lifting exercises.Sessies van 60 minuten.  | VAS0-100 | 2mnd: P: 0.687I: 30 (21-40)VI: 22 (14-31)12mnd: 0.505I: 25 (16-34)VI: 24 (13-34) |
| You et al., 2014 | RCT | 6/10 | N: 40I: 20VI: 20Leeftijd: VI: 51.30 (7.01)VI: 50.35 (9.26) | Pijn: VAS 0-10I: 6.30 (1.03)VI: 5.95 (0.27) | Motor control: Navel intrekken met biofeedback unit. 40mmHg. | Motor control: Dorsaalflexie van de enkel met biofeedback unit. 40mmHg.40 minuten per sessie 3 keer per week voor 8 weken | VAS0-10 | Na behandeling: P 0.026I: 4.95 (0.21)VI: 4.25 (0.97)2mnd: P: 0.270I: 3.65 (0.23)VI: 3.35 (0.59) |
| Hosseinifar et al., 2013 | RCT | 5/10 | N: 37I: 18VI: 19Leeftijd: I: 40.1 (10.8)VI: 36.6 (8.2) | Pijn: VAS 0-10I: 4.33 (1.58)VI: 4.40 (1.95) | Stabilization therapie.1 uur per sessie 3 keer per week voor 6 weken (18 sessies totaal) | McKenzie therapie | VAS0-10 | Na behandeling: P: <0.05I: 1.53 (1.4)VI: 2.66 (1.39) |
| RCT: Randomized controlled trial,CCT: Controlled clinical trialN: Totaal aantal deelnemers, I: Aantal deelnemers interventieVI: Aantal deelnemers vergeleken interventieCI: Controle interventie VAS: Visueel analoge schaalNRS: Numeric rating scaleP = Significantie tussen de groepen. |

## Discussie

In deze literatuurstudie is onderzoek gedaan naar het effect van MCT vergeleken met andere vormen van therapie op pijn bij volwassen patiënten met chronische lage rugklachten. Er lijkt een matig bewijs te zijn dat MCT op de korte termijn een positiever effect heeft op de pijn.

Wanneer er gekeken wordt naar de geïncludeerde studies van deze literatuurstudie valt het op dat er veel verschil zit in de afname van pijnscores. Waarbij bij França et al, (2012) de pijn na behandelingen afgenomen is met 99% en bij Hosseinifar et al., (2013) met 64%. Echter is bij de onderzoeken van Macedo et al., (2012) en Aasa et al., (2015) de pijn rond de 35% afgenomen. Bij You et al., (2014) nam de pijn zelfs maar 17% af. Verklaring hiervoor kan zijn: het verschil in behandelprotocollen dat toegepast is. Elk onderzoek maakte gebruikt van een ander behandelprotocol. Waarbij Macedo et al., (2012) en Aasa et al., (2014) gebruik maakten van aangepast oefenprogramma dat patiënt specifiek is. Daarnaast verschilde per studie de behandelduur en frequentie. França et al., (2012) beschreven hun behandelprotocol ongedetaileerd, waardoor er niet duidelijk uit opgemaakt kan worden hoeveel verschillende oefeningen werden gegeven en hoe de oefeningen eruit zagen.

Als er wordt gekeken naar de minimum clinical important diffrence (MCID) beschreven Hawker, Mian, Kendzerska, & French, (2011) dat er op de VAS (10 punt schaal) een vermindering van 1.37 moet zijn, op de VAS (100 punt schaal) moet een vermindering van 11 punten en bij de NRS moet de verbetering minimaal 30% zijn om verbetering te kunnen meten. Vergelijk je dit met de resultaten van de studies, is te zien dat Macedo et al., (2012), França et al., (2012), Aasa et al., (2015) en Hosseinifar et al., (2013) hieraan voldoen en een klinisch relevante verbetering gemeten hebben. Bij You et al., (2014) was er bij de MCT groep op korte termijn niet voldoende verbetering (1.0 op VAS schaal 10) om klinisch relevant te zijn. De verbetering op lange termijn (2 maanden) was 2.3 en daarbij wel klinisch relevant. Deze studie moet daarom met enige voorzichtigheid meegenomen worden in de conclusie.

Wat verder opvalt, is het verschil in grootte van de onderzoekspopulatie. Waarbij França et al., (2012) een lage onderzoekspopulatie heeft (N=30), heeft Macedo et al., (2012) een grote onderzoekspopulatie (N=172). Niet in alle onderzoeken zijn de karakteristieken van de onderzoekspopulatie uitgebreid beschreven, waardoor er geen vergelijking gemaakt kan worden tussen de groepen in de verschillende studies. Om de groepen beter te kunnen vergelijken hadden França et al., (2012) en Hosseinifar et al., (2014) de man/vrouw ratio kunnen beschrijven. Dit om de gelijkheid in de groepen te kunnen vergelijken. Het gebruik van pijnmedicatie was alleen door Macedo et al., (2012) en Aasa et al., (2015) beschreven. Pijnmedicatie heeft invloed op de pijnbeleving en kan hierdoor een onderzoek beïnvloeden. Wanneer alle studies dit hadden beschreven, had dit vergeleken kunnen worden. Hosseinifar et al., (2014) beschreef als enige niet de duur van rugklachten, dit had beschreven moeten worden om een duidelijker beeld te krijgen van de groep.

Macedo et al., (2012) voerde hun onderzoek uit op 172 deelnemers, waarbij MCT vergeleken werd met graded activity. Echter werden de patiënten niet onderzocht of zij een verminderde controle hadden of kinesiofobia meer op de voorgrond stond. Hierdoor kan het zijn dat patiënten die meer last hebben van kinesiofobia behandeld zijn met MCT en patiënten met een verminderde motor control de graded activity behandelingen gekregen hebben. Dit kan verklaren waarom beide groepen dezelfde resultaten hebben en er geen significant verschil is tussen de groepen.

França et al., (2012) vergeleken MCT met het rekken van spieren. Zij hadden een groep van 30 deelnemers. Beide interventies verminderde de pijn, waarbij MCT betere resultaten liet zien. Dit kan te verklaren zijn doordat de MCT groep leerde om hun TrA en Multifidi opnieuw beter te gebruiken. Dit komt overeen met de theorie van Comerford en Mottram (2001) dat CLRP kan ontstaan door een spierdysfunctie gerelateerd aan de controle van het bewegingssyteem, wat zich kan uiten als een lokaal probleem in de lokale stabilisatoren. Voor de lokale stabilisatie worden de TrA en Multifidi als belangrijke spieren beschouwd. (Gibbons, & Comerford, 2001).

Aasa et al., (2015) voerde hun onderzoek uit op 70 deelnemers, LLM werd vergeleken met HLT. Beide groepen hadden nagenoeg dezelfde verbetering in pijnscores (47% & 49%). Dit word verklaard door de auteurs doordat de therapeuten van beide interventies ook de ziektepercepties hebben aangepakt tijdens de behandelsessies. Dit komt overeen met het onderzoek van Moseley, (2003) daarin werd beschreven dat een cognitive-specifieke motor control training gecombineerd met pijn fysiologie educatie een effectieve manier is in het verminderen van pijn bij patiënten met CLRP.

You et al., (2013) onderzochten het effect van conventionele MCT vergeleken met een experimentele vorm van MCT waarbij er met dorsaalflexie van de enkel de buikwand ingetrokken moest worden. De experimentele vorm van MCT had een grotere vebetering in pijnscores dan de conventionele MCT. De theorie achter de experimentele vorm van MCT door motor synergieen waar groepen van spieren samen aangestuurd worden als een functionele core. Vandaar dat het toevoegen van enkel dorsaalflexie kan helpen met het intrekken van de buikwand.

Hosseinifar et al., (2014) voerde een onderzoek uit om het verschil te onderzoeken tussen MCT en McKenzie therapie. MCT liet een grotere verbetering zien op de pijn score dan McKenzie therapie. Er is weinig literatuur waarin MCT vergeleken wordt met McKenzie therapie. Echter onderzochten Halliday, Hancock, Clare, Pappas, & Ferreira, (2015) het verschil tussen MCT en McKenzie therapie. Beide therapieën toonden dezelfde resultaten voor verbeteren van pijn.

Macedo et al., (2012) en Aasa et al., (2015) zijn beide studies met een hoge kwaliteit. Beide vonden geen significant verschil tussen de interventies na de behandeling of in de follow-up periode. França et al., (2012) en Hosseinifar et al., (2013) vonden een significant verschil na de behandeling. You et al., (2014) vond een significant verschil tussen de groepen, waarbij de experimentele groep betere resultaten had op de korte termijn. Op de lange termijn werd geen significant verschil gevonden. França et al., (2012) en Hosseinifar et al., (2013) maakten beide geen gebruik van een follow-up periode, waardoor er niets gezegd kan worden over het effect op lange termijn.

Vergelijking met meta-analyse uit 2013

Byström et al., (2013) includeerde 16 studies tot eind 2011 waarbij MCT vergeleken werd met reguliere oefeningen, manuele therapie, minimale interventie en multimodale fysiotherapie. 8 studies vergeleken MCT met verschillende reguliere oefeningen zoals McKenzie, krachttraining, rekken en sling oefeningen. Op de korte en gemiddelde termijn werd MCT superieur beschouwd voor het verminderen van pijn. 3 studies vergeleken MCT met manuele therapie. Er werden geen significante verschillen gevonden op basis van pijn tussen de groepen. 2 studies vergeleken MCT met minimale interventie op basis van pijn. MCT werd superieur beschouwd op de korte, gemiddelde en lange termijn. 4 studies vergeleken MCT met multimodale fysiotherapie. Deze studies konden alleen uitspraak geven over de gemiddelde termijn (4 tot 8 maanden) waarin MCT als de betere behandeling werd beschouwd.

Sterke kanten en limitaties literatuurstudie

Een sterke kant van deze literatuurstudie is dat er van een groot aantal zoektermen gebruik is gemaakt. Echter had recurrent low back pain toegevoegd kunnen worden aan de zoektermen, om vollediger te kunnen zijn. In deze literatuurstudie zijn er maar 2 databanken gebruikt tijdens het zoeken naar literatuur. Dit kan de oorzaak zijn van het feit dat er maar 5 studies zijn gevonden, die de inclusiecriteria behaalden. Elke studie heeft daarnaast een verschillende interventie waarmee MCT vergeleken werd, waardoor er moeilijk een conclusie getrokken kan worden over het resultaat ten opzichte van een specifieke andere vorm van therapie, omdat dit niet vergeleken kan worden met meerdere studies. Het grote verschil in MCT maakt het lastig om de studies daadwerkelijk goed met elkaar te kunnen vergelijken. Daarnaast hebben 2 van de 3 studies die een significant verschil meten geen follow-up periode, waardoor er geen goede conclusie getrokken kan worden over het gebruik van MCT op lange termijn.

Wanneer je de informatie van deze literatuurstudie met die van de meta-analyse samen neemt, kunnen de geïncludeerde studies vergeleken worden met de vergelijking uit de meta-analyse met de reguliere oefeningen. Hieruit kant opgemaakt worden, dat op korte termijn het lijkt dat MCT vergeleken met andere vormen van interventies een positief effect heeft op CLRP. Deze resultaten moeten echter met voorzichtigheid genomen worden door de limitaties.

Aanbevelingen

MCT is een manier van therapie die toegepast kan worden op patiënten met aspecifieke CLRP die ouder zijn dan 18 jaar. Echter zal vooraf goed overwogen moeten worden of de patiënt hier baat bij gaat hebben, door te onderzoeken of de TrA en Multifidus minder goed aangespannen kunnen worden. Wanneer er na een aantal weken geen verschil lijkt te zijn, moet er overgestapt worden naar een andere vorm van therapie. In de toekomst zal er meer onderzoek gedaan moeten worden naar het verschil tussen MCT en andere vormen van therapie, om zo een betere vergelijking te kunnen maken. Ook zal er meer onderzocht moeten worden op het lange termijn effect van MCT door middel van follow-ups.

## Conclusie

In deze literatuurstudie werd antwoord gezocht op de vraag: Wat is het effect van motor control training vergeleken met andere therapievormen op de pijn bij volwassen patiënten met chronische lage rugklachten? In de literatuurstudie is matig bewijs gevonden dat MCT een betere behandeling is voor CLRP. Wanneer dit vergeleken wordt met een meta-analyse lijkt dat MCT een goede behandeling is op korte termijn voor CLRP. Er is meer onderzoek nodig voor het effect van MCT op lange termijn.

## Literatuurlijst

Aasa, B., Berglund, L., Michaelson, P., & Aasa, U. (2015). Individualized low-load motor control exercises and education versus a high-load lifting exercise and education to improve activity, pain intensity, and physical performance in patients with low back pain: a randomized controlled trial. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, *45*(2), 77-85.

Byström, M. G., Rasmussen-Barr, E., & Grooten, W. J. A. (2013). Motor control exercises reduces pain and disability in chronic and recurrent low back pain: a meta-analysis. *Spine*, *38*(6), E350-E358.

Cho, S. H., Kim, K. H., Baek, I. H., & Goo, B. O. (2013). Comparison of contraction rates of abdominal muscles of chronic low back pain patients in different postures. *Journal of physical therapy science*, *25*(8), 907.

Comerford, M. J., & Mottram, S. L. (2001). Movement and stability dysfunction–contemporary developments. *Manual therapy*, *6*(1), 15-26.

Costa, L. O., Maher, C. G., Latimer, J., Hodges, P. W., Herbert, R. D., Refshauge, K. M., ... & Jennings, M. D. (2009). Motor control exercise for chronic low back pain: a randomized placebo-controlled trial. *Physical Therapy*,*89*(12), 1275-1286.

El, A. van der. (2002). *Manuele diagnostiek wervelkolom* (6e ed.). Rotterdam, Nederland: Uitgeverij Manthel

Gibbons, S., & Comerford, M. (2001). Strength Versus Stability Part I. *Concept and terms Orthopaedic Division Review*. March/April 21-27.

França, F. R., Burke, T. N., Caffaro, R. R., Ramos, L. A., & Marques, A. P. (2012). Effects of muscular stretching and segmental stabilization on functional disability and pain in patients with chronic low back pain: a randomized, controlled trial. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, *35*(4), 279-285.

Halliday, M. H., Hancock, M. J., Clare, H. A., Pappas, E., & Ferreira, P. H. (2015). Short-term effects of Mckenzie vs. motor control approach for patients with chronic low back pain and a derangement classification. *Change*, *22*(4.3), 10-57.

Hawker, G. A., Mian, S., Kendzerska, T., & French, M. (2011). Measures of adult pain: Visual analog scale for pain (vas pain), numeric rating scale for pain (nrs pain), mcgill pain questionnaire (mpq), short‐form mcgill pain questionnaire (sf‐mpq), chronic pain grade scale (cpgs), short form‐36 bodily pain scale (sf‐36 bps), and measure of intermittent and constant osteoarthritis pain (icoap).*Arthritis care & research*, *63*(S11), S240-S252.

Hosseinifar, M., Akbari, M., Behtash, H., Amiri, M., & Sarrafzadeh, J. (2013). The effects of stabilization and McKenzie exercises on transverse abdominis and multifidus muscle thickness, pain, and disability: a randomized controlled trial in nonspecific chronic low back pain. *Journal of physical therapy science*, *25*(12), 1541-1545.

Koninklijk Nederlands Genoodschap voor fysiotherapie (KNGF). (2014). KNGF-richtlijn beroerte. Verkregen op 25 november 2015 via www.fysionet-evidencebased.nl

Macedo, L. G., Maher, C. G., Latimer, J., & McAuley, J. H. (2009). Motor control exercise for persistent, nonspecific low back pain: a systematic review. *Physical therapy*, *89*(1), 9-25.

Macedo, L. G., Latimer, J., Maher, C. G., Hodges, P. W., McAuley, J. H., Nicholas, M. K., ... & Stafford, R. (2012). Effect of motor control exercises versus graded activity in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. *Physical therapy*, *92*(3), 363-377.

Maher, C. G., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A. M., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical therapy*, *83*(8), 713-721.

Moseley, G. L. (2003). Joining forces–combining cognition-targeted motor control training with group or individual pain physiology education: a successful treatment for chronic low back pain. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*,*11*(2), 88-94.

Ouwerkerk, J. W., Morren, M., & Dulmen, A. M. van. (2008). Evaluatie van patiëntenwerving via fysiotherapeuten in gerandomiseerd onderzoek met patiënten met lage rugpijn. *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie*: 118(3), 74-78

Picavet, H. (2005). Aspecifieke lage rugklachten: omvang en gevolgen. *Centrum Voor Preventie- En Zorgonderzoek PZO 2005/07*, 1–8

Rasouli, O., Arab, A. M., Amiri, M., & Jaberzadeh, S. (2011). Ultrasound measurement of deep abdominal muscle activity in sitting positions with different stability levels in subjects with and without chronic low back pain. *Manual therapy*, *16*(4), 388-393.

Reeves, N. P., Narendra, K. S., & Cholewicki, J. (2007). Spine stability: the six blind men and the elephant. *Clinical Biomechanics*, *22*(3), 266-274.

Richardson, C. A., Snijders, C. J., Hides, J. A., Damen, L., Pas, M. S., & Storm, J. (2002). The relation between the transversus abdominis muscles, sacroiliac joint mechanics, and low back pain. *Spine*, *27*(4), 399-405.

van Tulder, M,. Furlan, A., Bombardier, C., Bouter, L., & the Editorial Board of the Cochrane Collaboration Back Review Group. (2003). Updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane collaboration back review group. *Spine,* 28 (12), 1290-1299.

Vasseljen, O., Unsgaard-Tøndel, M., Westad, C., & Mork, P. J. (2012). Effect of core stability exercises on feed-forward activation of deep abdominal muscles in chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Spine*, *37*(13), 1101-1108.

Willard, F. H., Vleeming, A., Schuenke, M. D., Danneels, L., & Schleip, R. (2012). The thoracolumbar fascia: anatomy, function and clinical considerations. *Journal of Anatomy*, *221*(6), 507–536.

You, J. H., Kim, S. Y., Oh, D. W., & Chon, S. C. (2014). The effect of a novel core stabilization technique on managing patients with chronic low back pain: a randomized, controlled, experimenter-blinded study. *Clinical rehabilitation*, *28*(5), 460-469.

# Bijlage 1: Zoekstring PubMed

((("chronic low back pain"[Title/Abstract] OR "Persistent low back pain"[Title/Abstract]) OR "Low Back Pain"[Mesh]) AND (((((((((("motor control"[Title/Abstract] OR Transversus[Title/Abstract]) OR Multifidi[Title/Abstract]) OR Segmental[Title/Abstract]) OR "Segmental stabilization"[Title/Abstract]) OR core[Title/Abstract]) OR "core stability"[Title/Abstract]) OR stabilization[Title/Abstract]) OR "trunk exercise"[Title/Abstract]) OR "trunk stability"[Title/Abstract]) OR "local muscle exercise"[Title/Abstract])) AND "Pain"[Mesh] AND ((Randomized Controlled Trial[ptyp] OR Controlled Clinical Trial[ptyp]) AND "loattrfull text"[sb] AND ("2012/01/01"[PDAT] : "2015/12/31"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms] AND English[lang])

# Bijlage 2: reden in-exclusie

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Artikel | leeftijd 18+ | RCT/ CCT | >6 weken interventie | >12 weken lage rug klachten | Aspecifiek | Alleen MCT als therapie | Geen operatie | uitkomstmaat pijn. |
| Halliday et al., (2014) | Ja | Ja | Ja | Ja | NB | ja | ja | Ja |
| Rhee et al., (2012) | Ja | Ja | Nee | NB | Ja | Ja | Ja | Ja |
| Shamsi et al., (2014) | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja |
| Vasseljen et al., (2012) | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Nee |
| Inani et al., (2013) | Ja | Ja | Ja | Nee | Ja | Ja | Ja | Ja |
| Macedo et al., (2012) | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja |
| França et al., (2012) | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja |
| Kim et al., (2013) | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | NB | Ja | Nee |
| Aasa et al., (2015) | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja |
|  Stankovic et al., 2012 | Ja | Ja | Ja | Ja | NB | Ja | Nee | Ja |
| Brooks et al., (2012) | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Nee | Ja | Ja |
| You et al., (2014) | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja |
| Aluko et al., (2013) | Ja | Ja | Ja | Nee | Ja | Ja | Ja | Ja |
|  Javadian et al., (2012) | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Nee | Ja | Ja |
| Hosseinifar et al., (2013) | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja |
| ***RCT: Randomized controlled trial******CCT: Controlled clinical trial******MCT: Motor control training******NB: Niet benoemd.*** |

## Bijlage 3: Inhoud motor control interventie

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Macedo et al., 2012** | **França et al., 2012** | **Aasa et al., 2015** | **You et al., 2014** | **Hosseinifar et al., 2013** |
| **Interventie** | Motor control: Gebasseerd op het behandelprotocol van hodges et al, 2007 | Segmentale stabilisatie volgens protocol van Richardson et al, 1995 & 2004. 30 minuten per sessie, 2 keer per week 6 weken lang.  | Low-load motor control exercises:  | Core stabilisatie techniek in ruglig met een biofeedback pressure unit (BPU) 40 minuten per sessie, 3 keer per week voor 8 weken.  | Stabilisatie oefeningen |
| **oefenprogramma** | 1. Beoordelen van houding, beweegpatronen en spieractivaties. | Oefeningen voor de transversus abdominus in kruiphouding | 1. Persoonlijke oefeningen gebasserd op anamnese en fysiek onderzoek | Oefening waarbij de lage buik (onder de navel) in ruglig ingetrokken moest worden met een stabiele neutrale bekken positie. Daarbij moest een druk op de BPU gehouden worden op 40 mmHg.  | 1. Segmentale controle oefeningen (SCO) met nadruk op het trainen van geisoleerde contracties van de TrA, MF en bekkenbodemspieren. |
| 2. Oefenprogramma gebasseerd op de spieren die verminderde controle hebben. (niet gelimiteerd tot diep gelegen musculatuur) en het ontspannen van musculatuur die overactief is.  | Oefeningen voor de transversus abdominus in ruglig met gebogen knieën.  | Oefeningen gebasseerd op het normaliseren van de dominerende bewegings beperking.  | Eerst deel: In ruglig met gebogen knieën. Langzaam en geleidelijk intrekken van de onderbuik, zonder het bewegen van de bovenbuik of wervelkolom terwijl het bekken in neutrale stand bleef, waarbij de druk van de BPU 40 mmHg bleef. 10 sets van 20 seconde met 60 seconde rust tussen oefen sessies en 3 herhalingen met langzaam tempo. | 2. SCO met nadruk op de co-contracties van de TrA, MF en bekkenbodemspieren in zit, ruglig en kruiphouding.  |
| 3. Aanleren van het aanspannen van rompmusculatuur op een specifieke manier. Totdat zij een geisoleerde contractie konden volhouden 10 keer 10 seconden, met het behouden van een normale ademhaling. (Feedback zoals: palpatie en ultrageluid beelden werden gebruikt) tijdens deze fase werden ademhalingsoefeningen, rughouding en onderste extremiteit en romp bewegingen uitgevoerd.  | Oefeningen voor de lumbale multifidi in buiklig | Fase 1: 10 herhalingen 2-3 keer per dag. gebasseerd op de bewegingsbeperking; herleren van het controleren en vinden van de neutrale stand van het gewricht in ruglig, kruiphouding, zit en/of staand. Er werd geleerd hoe zij deze houding konden behouden met weinig tot geen moeite tijdens het bewegen van armen/benen | De deelnemers kregen daarnaast ook conventionele fysiotherapie wat bestond uit: rustige massage, passieve range of motion en loopband looppatroon training.  | 3. Gesloten keten SCO |
| 4. Ontwikkelen van SCO naar low-load toepassingen door het toevoegen van van hefboomwerking van de benen tijdens open keten oefeningen. |
| 4. Progressie naar functionele oefeningen. Eerst statische en daarna dynamische taken. Tijdens deze fase werd de aansturing van romp musculatuur, houding, beweegpatronen en ademhaling beoordeeld en gecorriceerd.  | Co-contractie van de Transversus abdominus en lumbale multifidi in staande positie | Fase 2: leren bewegingen in de lumbopelvic regio te controlleren met weinig moeite tijdens het uitvoeren van activiteiten die hun pijnlijke activiteiten die genoemd werden in de anamnese. Er werd aangeraden te observeren hoe de spieren geactiveerd waren en hoe hun spieren coördineerde tijdens niet meer pijnlijke bewegingen.  | Na de 8 weken interventie de kregen de deelnemers educatie over het juist intrekken van de buikwand. Dit werd dagelijks gemonitord door een fysiotherapeut. | 5. Ontwikkelen van SCO in functionele situaties |
| 5. Motor control oefeningen werden gestuurd door pijn en de meeste oefeningen waren pijnvrij.  | Alle oefeningen werden 3 series met 15 herhalingen gedaan. | Fase 3: er werd geleerd om de dynamische bewegingen van de wervelkolom te controleren die belangrijk waren voor de verschillende taken en activiteiten die voorheen moeilijk/pijnlijk waren.  |  | 6. Co-contracties van de TrA en MF spieren bij het toevoegen van een externe lading, complexe beweging, verhoogde lading met de lumbale wervelkolom in de correcte houding, toevoegen van co-contracties patronen in lichte aerobe activiteiten zoals lopen en activiteiten dat de symptomen verergerd.  |