

Diagnostische testen voor

het vaststellen van

Lumbale Segmentale Instabiliteit

*in een eerstelijns
fysiotherapiepraktijk*

Afstudeerscriptie

Naam: Sophie van Melick

Studentnummer: 2128238

Opleiding: Paramedische Hogeschool Fontys, opleiding Fysiotherapie

Naam docentbegeleidster: Annelies Simons

Datum: 24-05-2012

COLOFON

Auteur:	Sophie van Melick Stationsstraat 24 6001 CK Weert 06-16218495 sophia.vanmelick@student.fontys.nl
Opleiding:	Fontys Paramedische Hogeschool Ds. Th. Fliednerstraat 2 5631 BN Eindhoven 0877 – 87 70 11 fysiotherapie@fontys.nl http://www.fontys.nl/paramedisch
Opdrachtgever(s):	Centrum voor Fysiotherapie Ramaekers Walburgpassage 24 6001 LS Weert 0495-520313 info@fysiotherapieramaekers.nl
Docentbegeleider:	Annelies Simons a.simons-ad@fontys.nl

Voorwoord

Voor u ligt een afstudeerscriptie die geschreven is in het kader van de afstudeerfase van de opleiding Fysiotherapie aan Fontys Paramedische Hogeschool (FPH) in Eindhoven. In deze afstudeerscriptie is er een wetenschappelijk literatuuronderzoek uitgevoerd ter verdieping binnen het vak Fysiotherapie.

Het onderwerp dat gekozen is voor dit literatuuronderzoek is: 'Diagnostische testen voor het vaststellen van Lumbale Segmentale Instabiliteit (LSI) in een eerstelijns fysiotherapiepraktijk', waarbij er onderzoek zal worden gedaan naar welke diagnostische testen de beste klinimetrische eigenschappen bezitten voor het vaststellen van LSI.

Daarnaast levert deze afstudeerscriptie een bijdrage binnen het werkveld. Door het gebruik van klinische testen met de beste klinimetrische eigenschappen voor LSI, zal het in de praktijk makkelijker worden om de aanwezigheid van de aandoening te kunnen voorspellen en aan te tonen. Hierdoor zullen er minder vals negatieve en/of fout positieve diagnoses ontstaan, waardoor vervolgens bij de juiste diagnose een passende behandeling kan worden toegepast.

Het tot stand komen van deze afstudeerscriptie is mede te danken aan de begeleiding van Annelies Simons, als begeleidend docent vanuit FPH.

Ik wens u, hopelijk met een vernieuwende blik op het onderwerp, veel leesplezier toe bij het lezen van deze scriptie.

Weert, mei 2012

Sophie van Melick

SAMENVATTING

Achtergrond: Lage rugklachten zijn één van de meest voorkomende klachten binnen de fysiotherapie. LSI vormt een belangrijke subgroep van de aspecifieke lage rugklachten. Er bestaan veel verschillende testen voor het diagnosticeren van LSI, maar welke het beste in de praktijk gehanteerd kunnen worden (gelet op validiteit en betrouwbaarheid) is niet bekend.

Ontwerp: Een wetenschappelijk onderbouwd literatuuronderzoek, waarbij onderzocht werd welke testen het meest valide en betrouwbaar zijn om LSI te diagnosticeren bij patiënten met lage rugklachten in een eerstelijns fysiotherapiepraktijk.

Methode: Er is naar relevante literatuur gezocht in de databases PubMed, Cochrane Library, PEDro en CINAHL. De selectieprocedure werd verricht aan de hand van de opgestelde in- en exclusiecriteria. De geïnccludeerde artikelen zijn vervolgens beoordeeld op methodologische kwaliteit met behulp van de Cochrane- en QUADAS beoordelingslijst. Ten slotte is de data-extractie, data-analyse en data-synthese uitgevoerd.

Resultaten: Er zijn zes artikelen geïnccludeerd: één review en vijf diagnostische onderzoeken, waarbij in totaal 9 testen zijn onderzocht. De review scoorde 7 van de 9 punten op de Cochrane beoordelingslijst. De QUADAS scores varieerden van 6 tot 13 (maximale score 14). De meeste testen scoorden alleen een hoge specificiteit, terwijl de 'losse testen' van de combinatietest in een sensitiviteit van 82%, een specificiteit van 81% en een LR+ van 4.3 resulteerde. De passieve lumbale extensie (PLE) test scoorde op alle klinimetrische eigenschappen het hoogst.

Conclusie: Voor het diagnosticeren van LSI bleek de PLE test de beste test te zijn en daarna de 'losse testen' van de combinatietest. Voor het *aantonen* van de diagnose LSI wordt de PPIVM extensie test aanbevolen. Voor het *uitsluiten* van de aandoening lijken de zowel de PPIVM extensie- en flexie test als de PAIVM test redelijk geschikte testen te zijn. Deze testen zijn allemaal apart onderzocht. Mogelijk leidt een combinatie van bovenstaande testen tot een beter diagnostisch resultaat.

Key-words: lumbale segmentale instabiliteit, diagnostische testen, validiteit, betrouwbaarheid

SUMMARY

Background: Low back pain is one of the major health problems in physiotherapy. LSI is an important subgroup of non-specific low back pain. There are many clinical tests to diagnose LSI, but the validity and reliability of these clinical tests has not been examined.

Design: an evidence-based literature study. The purpose of this study to examine which clinical tests have the most validity and reliability to identify LSI at patients with low back pain in a primary care physical practice.

Methods: Four different databases have been used to search for relevant articles in this study, namely PubMed, Cochrane Library, PEDro en CINAHL. The selection and evaluation were based on the in- and exclusion criteria. These included articles were assessed on methodological quality by using the Cochrane- and QUADAS assessments lists. Finally, the data-extraction, data-analysis and data-synthesis were conducted.

Results: Six articles were used in this study: one review and five diagnostic studies. A total of nine clinical tests were examined in these articles. The review had a Cochrane score of 7 points out of 9. The QUADAS scores ranged from 6 to 13 (maximum score 14). Most clinical tests had only a high specificity, while the 'single tests' of the combination test resulted in a sensitivity of 82%, a specificity of 81% and a LR+ of 4.3. The passive lumbar extension (PLE) test had the highest combined clinimetric results.

Conclusion: The PLE test resulted in the best clinical test to diagnose LSI. Besides the PLE test the 'single tests' of the combination test are recommended for diagnosing LSI. The PPIVM extension test is recommended to identify the condition. The PAIVM extension- and flexion test, but also the PAIVM test, were able to exclude the diagnose LSI. These tests have been examined separately. A combination of these tests might lead to better diagnostic results.

Key-words: lumbar segmental instability, clinical tests, validity, reliability.

INHOUD

1. INLEIDING	7
1.1 Algemene inleiding	7
1.2 Leeswijzer	7
1.3 Theoretisch kader	7
1.3.1 Relevantie, prevalentie en incidentie	7
1.3.2 Lumbale segmentale instabiliteit (LSI)	8
1.3.3 Het spinale stabiliserende systeem en de neutrale zone in relatie met functionele LSI.....	8
1.3.4 Segmentale stabiliteit:	8
1.3.5 Motor control impairment	9
1.3.6 Algemene diagnostiek.....	9
1.3.7 Diagnostisch proces van LSI	12
1.4 Probleemstelling.....	12
1.5 Vraagstelling	12
2. METHODE.....	13
2.1 Zoekstrategie	13
2.2 In- en exclusiecriteria:	13
2.3 Selectieprocedure	13
2.4 Beoordeling methodologische kwaliteit en klinische relevantie	13
2.5 Data-extractie:.....	14
2.6 Data-analyse en data-synthese:.....	14
3. RESULTATEN	15
3.1 Selectieprocedure artikelen	15
3.2 Methodologische kwaliteit en klinische relevantie	15
3.3 Resultaten gevonden literatuur.....	17
3.4 Uitvoering van de testen met de klinimetrische eigenschappen voor LSI.....	19
3.5 Resultaatgebonden conclusies.....	21
4. DISCUSSIE	23
4.1 Klinische interpretatie van de resultaten:	23
4.2 Beperkingen in de artikelen:	24
4.3 Sterke punten van deze literatuurstudie	26
4.4 Beperkingen van de deze literatuurstudie.....	26
5. CONCLUSIE	27
6. AANBEVELINGEN	27
6.1 Aanbevelingen voor toekomstig onderzoek	27
6.2 Aanbevelingen voor de praktijk	27
7. LITERATUURLIJST	28

BIJLAGEN:

Bijlage I	Casus (en beoordelingsformulier).....	31
Bijlage II	Projectplan (en beoordelingsformulier)	34
Bijlage III	Uitwerking zoekstrategie in databases.....	52
Bijlage IV	Cochrane beoordeling systematische review diagnostisch onderzoek.....	54
Bijlage V	QUADAS beoordelingslijst.....	56
Bijlage VI	Levels of evidence.....	57
Bijlage VII	Data-extractie.....	58
Bijlage VIII	Stroomdiagram selectieprocedure van artikelen.....	71

1. INLEIDING

1.1 Algemene inleiding

De aanleiding of keuze voor dit onderwerp, aangaande welke diagnostische testen het meest betrouwbaar en valide zijn om lumbale segmentale instabiliteit (LSI) te diagnosticeren, is voortkomen uit persoonlijke interesse in de lichaamsregio 'de wervelkolom'. Daarnaast bleek uit stage-ervaringen dat er veel diagnostische testen voor LSI aanwezig zijn, maar dat er nog geen eenduidigheid bestaat over welke testen het meest valide en betrouwbaar zijn om LSI te identificeren. Zie voor een uitgebreide toelichting de casus in Bijlage I (pagina 31) en het projectplan in Bijlage II (pagina 34).

1.2 Leeswijzer

In *hoofdstuk 1, par. 1.3 het theoretisch kader*, zal er achtergrondinformatie over het betreffende onderwerp, namelijk LSI en de diagnostiek, worden gegeven. In *hoofdstuk 2, de methode*, zal er aangegeven worden hoe deze literatuurstudie precies tot stand is gekomen. Hierin wordt de zoekstrategie, de in- en exclusiecriteria, de selectieprocedure, de beoordeling van methodologische kwaliteit, de data-extractie en tot slot de data-analyse en datasynthese beschreven. In *hoofdstuk 3, de resultaten*, zullen de objectieve resultaten weergegeven worden die in de artikelen gevonden zijn. In het volgende hoofdstuk, *hoofdstuk 4, zal de discussie* worden weergegeven en zullen de gevonden resultaten geïnterpreteerd en geanalyseerd worden. Hierin zullen ook de sterke en zwakke punten van deze scriptie en van de gebruikte artikelen worden beschreven. In *hoofdstuk 5, de conclusie*, zal er een antwoord op de hoofdvraag worden gegeven aan de hand van de geanalyseerde resultaten. Na de conclusie zullen er in *hoofdstuk 6* nog aanbevelingen gegeven worden voor toekomstig onderzoek.

1.3 Theoretisch kader

1.3.1 Relevantie, prevalentie en incidentie

Uit schattingen van het Nederlands Huisartsen Genootschap (NHG) blijkt dat ongeveer 60 tot 90% van de bevolking ooit last krijgt van lage rugklachten. De jaarlijkse incidentie hiervan is ongeveer 5%, waarbij deze stijgt met de leeftijd. Deze aandoening levert veel sociaaleconomische problemen op, zoals ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid, wat uitbetaald moet worden in de vorm van uitkeringen of ziektekosten.^{1,2} LSI valt onder de subgroep 'aspecifieke chronische lage rugklachten' en er blijkt naar schatting in 20-30% van de gevallen sprake te zijn van LSI.³ Voor fysiotherapeuten vormt de diagnose lage rugklachten de meest voorkomende verwijdsdiagnose. In 2009 had namelijk 11,9% van de patiënten die bij een fysiotherapeut in de eerste lijn kwamen deze diagnose. Deze patiënten waren gemiddeld 47,8 jaar oud en 53,4% hiervan was vrouw. Gemiddeld genomen kwam in 2009 57,6% van de patiënten op eigen initiatief, via Directe Toegankelijkheid voor Fysiotherapie (DTF), naar de fysiotherapeut voor lage rugklachten.^{1,4}

Volgens het Landelijke Informatievoorziening Paramedische Zorg (LIPZ) stond de aandoening lage rugklachten al vanaf 2006 op nummer 1 als meest voorkomende klacht binnen de fysiotherapie (zie Tabel 1). Doordat deze cijfers sinds 2006 nauwelijks zijn veranderd mag aangenomen worden dat de cijfers van 2010 op dit moment ook nog gelden.⁵

Tabel 1: Meest voorkomende verwijdsdiagnosen (verwezen patiënten) of klachten (in het geval van directe toegang), gecodeerd naar de International Classification of Primary Care (ICPC), voor patiënten die in 2010 zijn behandeld in de fysiotherapiepraktijk (% patiënten).⁵

	2010
L03 Lage-rugpijn zonder uitstraling [ex L86]	11,5
L01 Nek symptomen/klachten [ex N01]	10,4
L08 Schouder symptomen/klachten	9,8
L02 Rug symptomen/klachten	7,6
L15 Knie symptomen/klachten	6,8
L14 Been/dijbeen symptomen/klachten	3,2
L86 Lage-rugpijn met uitstraling	3,0
L13 Heup symptomen/klachten	2,9
L83 Syndroom cervicale wervelkolom	2,9
L99 Andere ziekte bewegingsapparaat	2,8
Overige	39,0
Aantal patiënten in LIPZ	11.919
Onbekend	1.108

1.3.2 Lumbale segmentale instabiliteit (LSI)

Lage rugklachten is onder te verdelen in de groep specifieke en aspecifieke lage rugklachten. Aspecifieke lage rugklachten wil zeggen dat er geen specifieke oorzaak aan de klachten gegeven kan worden. Daarnaast kan er nog een onderscheid worden gemaakt tussen acute, chronische en/of recidiverende lage rugklachten. Lumbale Segmentale Instabiliteit (LSI) valt onder de groep chronische recidiverende aspecifieke lage rugklachten (CRaLRK).⁶

Er bestaat nog geen eenduidige definitie van LSI, omdat de interpretatie van de definitie verschillend is in de literatuur. Pope & Pajabi (1985)³ en Freymoyer & Selby (1985)³ definieerden 'instabiliteit' als het verlies aan stijfheid van het bewegingssegment (alle structuren tussen twee wervels in), zodat de krachtovername naar dat bewegingssegment voor een abnormale grote beweging zorgt, vergeleken met een wervelkolom met een normale stabiliteit. Deze vergrote beweging kan bij het uitvoeren van dagelijkse activiteiten resulteren in pijn en vervorming van de omliggende structuren, zoals de disci, facetten, ligamenten en spieren. Door deze schade kan er nog meer instabiliteit ontstaan en kan het eventueel provocatie geven aan neurologische structuren. White & Panjabi (1990)⁷ definieerden 'functionele lumbale instabiliteit' als een verminderd vermogen van de wervelkolom om bewegingen binnen de normale fysiologische grenzen te houden. Vervolgens herzag Panjabi (1992)⁷ zijn definitie en werd functionele LSI gedefinieerd als: 'een verminderde capaciteit van het spinale stabiliserende systeem om de neutrale zone binnen de fysiologische grenzen te controleren'. Onder het spinale stabiliserende systeem worden de drie samenwerkende subsystemen verstaan die verantwoordelijk zijn voor de stabiliteit in de lumbale wervelkolom (zie paragraaf 1.3.3).⁷

Volgens Knutsson⁷ bestaat er een verschil tussen **structurele of radiologische** en **functionele of klinische** instabiliteit. Oorzaken van structurele LSI kunnen bijvoorbeeld zijn: degeneratie aan de disci of facetgewrichten, osteofytvorming, operatie aan de wervelkolom of discus, compressie, trauma in het verleden of herhaalde lage rugklachten. Ook volgens Beazell et al⁸ bestaan er twee soorten instabiliteit, namelijk 'functionele lumbale instabiliteit', of klinische instabiliteit, en 'mechanische lumbale instabiliteit', of radiografische instabiliteit. Hierbij wordt gesuggereerd dat 'mechanische LSI' te herkennen is aan een toename in de gehele bewegingsuitslag en dat 'functionele LSI' gerelateerd is aan een verminderd functioneren van de stabiliserende spieren. (zie paragraaf 1.3.4).^{7,8}

1.3.3 Het spinale stabiliserende systeem en de neutrale zone in relatie met functionele LSI

De neutrale zone speelt volgens Panjabi (1992)⁹ een belangrijke rol bij **functionele LSI**. Deze zone is namelijk het gedeelte van de Range Of Motion (ROM) waarin minimale weerstand aanwezig is om intervertebraal, tussen twee wervels, pijnvrij te bewegen. Deze zone wordt beïnvloedt door het spinale stabiliserende systeem die uit drie subsystemen bestaat, namelijk het *passieve*, *actieve* en *neurogene subsysteem*. Het **passieve subsysteem** bestaat uit de wervels, de tussenwervelschijven, de facetgewrichten en de ligamenten. Dit systeem zorgt voor stabilisatie van de elastische zone en beperkt de grootte van de neutrale zone. Het **actieve subsysteem** bestaat uit de spieren en de pezen rondom de wervelkolom. Deze zorgt voor stabilisatie van de wervelkolom bij veranderde krachten en controleert de beweging binnen de neutrale zone. Het **neurogene subsysteem** bestaat uit de zenuwen en het centraal neurologische systeem die het actieve en passieve systeem controleren. Deze drie subsystemen werken normaliter samen om stabiliteit in de wervelkolom te kunnen leveren. Ze geven voortdurend informatie aan elkaar door over de houding van de wervelkolom en bij inwerkende krachten. Als de neutrale zone vergroot is, wordt er over de pijnvrije zone heen bewogen en kunnen de bewegingen niet meer voldoende gecontroleerd worden. Dit kan compressie, rek of deformaties op omliggende structuren veroorzaken, waardoor het lichaam gaat compenseren en er een bewegingsdysfunctie (motor control impairment) ontstaat.^{7,9,10}

Voor de *diagnostisering* van LSI blijkt de bepaling van de neutrale zone binnen de totale ROM van belang te zijn. De verhouding tussen de neutrale zone en de ROM blijkt een beter middel te zijn om LSI te identificeren dan alleen de bepaling van de totale ROM. De neutrale zone geeft namelijk de mate van laxiteit van het gewricht aan als percentage van de gehele bewegingsuitslag.^{6,7}

1.3.4 Segmentale stabiliteit:

Stabiliteit van de lumbale wervelkolom wordt verzorgd door de samenwerking van de drie subsystemen die hierboven beschreven staan.^{7,10} Deze stabiliteit is van belang omdat de lumbale wervelkolom een belangrijke mechanische functie heeft om krachten van het bovenlichaam door te geven naar de onderste extremiteit tijdens het uitvoeren van dagelijkse activiteiten. Daarnaast is het van belang dat er **segmentale stabiliteit** in de lumbale wervelkolom aanwezig is, om tijdens bewegingen, en krachten die op de wervelkolom komen, de wervels ten opzichte van elkaar op de juiste plaats te houden.³ De musculatuur van de lumbale wervelkolom is naar functie in drie groepen

te verdelen, namelijk de *lokale stabilisatoren*, de *globale stabilisatoren* en de *globale mobilisatoren*.^{7,11,12}

In de lumbale wervelkolom wordt de spinale musculaire stabiliteit met name verzorgd door de mm. multifidi en de m. transversus abdominus. Deze spieren liggen diep en vlak naast de wervelkolom en worden ook wel de **lokale stabilisatoren** genoemd. Ze liggen kruislings en overlappen elkaar, zodat ze met een geringe isometrische activiteit een segmentale spierstijfheid kunnen geven. De lokale stabilisatoren zijn continue actief en zorgen met de aanwezige type I-vezels (ook wel tonische vezels genoemd) ervoor, dat de positie van twee facetgewrichtsuit-einden gedurende de beweging optimaal is, zodat segmentale stabiliteit in alle gewrichtsposities kan worden geleverd.¹¹ Deze segmentale stabiliteit is voornamelijk van belang rondom de neutrale zone, omdat de passieve stabiliteit van ligamenten en kapsel hier minimaal is. Ze zorgen voor de instandhouding van de neutrale positie van de lumbale lordose en ze vergroten, vanwege de ligging van de diepe vezels aan het kapsel van de facetgewrichten, de congruentie van het gewricht. Door middel van co-contractie van de mm. multifidi en de m. transversus abdominus zal er door middel van segmentale spierstijfheid een musculaire stabiliteit in de lumbale wervelkolom kunnen worden geleverd.

De **globale stabilisatoren** leveren een algemene stabiliteit binnen de lumbale wervelkolom, maar kunnen geen segmentale invloed op de wervelkolom uitoefenen. Ze werken niet continue en bieden naast een controle over rotatie- en excentrische krachten, ook een controle over de gehele ROM van een lumbaal facetgewricht. Voorbeelden hiervan zijn de m. rectus en m. obliques abdominus. De **globale mobilisatoren** zijn multisegmentaal gelegen en hebben als belangrijk doel het leveren van bewegingen over de gehele ROM.^{7,12} Dysfunctie van de lokale stabilisatoren zijn vaak de oorzaak van lage rugklachten en recidieven hiervan. Bij inactiviteit van de lokale stabilisatoren zal de functie worden overgenomen door de globale stabilisatoren. Deze kunnen echter geen segmentale stabiliteit leveren, waardoor de globale stabilisatoren in een verkeerd patroon aangespannen zullen worden en er 'motor control impairment' zal ontstaan.^{7,11,12}

1.3.5 Motor control impairment

Motor control impairment betekent dat er een veranderd motorisch aanspanningspatroon van de spieren aanwezig is. In het geval van lage rugklachten betekent dat een vertraagd functioneren van de m. transversus abdominus en de diepe mm. multifidi.¹³ Bij bewegingen worden namelijk de verschillende soorten rugspieren (lokale- en globale stabilisatoren en globale mobilisatoren), met ieder hun functie, in een bepaald patroon aangespannen, zodat er een dynamische stabiliteit en segmentale controle ontstaat. Als dit patroon verstoord is levert dit instabiliteitsklachten- en lage rugklachten op.¹¹

Bij een **globale dysfunctie** neigen de globale stabilisatoren vaak tot verzwakking en worden de globale mobilisatoren vaak hypertoon, waardoor er een dysbalans tussen deze twee ontstaat. Deze dysbalans in de globale controle veroorzaakt stress, rek en pijn op de omliggende structuren, met als gevolg een dysfunctie in de aansturing en motor control van de lokale stabilisatoren.

Bij een **lokale dysfunctie** functioneren de lokale stabilisatoren niet optimaal, waardoor er een verminderde aansturing (proprioceptie) en een verminderde controle van de neutrale zone ontstaat. Bij het optreden van een motor control impairment is het dus van belang dat de patiënt weer leert om de juiste spieren op het juiste moment aan te spannen. Het specifiek oefenprogramma volgens Commerford¹² bestaat uit drie fases, waarbij de eerste fase gericht is op een *selectieve* lichte co-contractie van de lokale stabilisatoren in de neutrale positie. In de tweede fase wordt, met veel herhalingen, de dynamische controle in de richting van de dysfunctie door de lokale- en globale stabilisatoren getraind. In de derde fase worden zowel de lokale- en globale stabilisatoren als de globale mobilisatoren getraind tijdens functionele bewegingen.^{11,12}

1.3.6 Algemene diagnostiek

Diagnostiek betekent letterlijk: 'de kunst om een diagnose te stellen'.¹⁴ Om te differentiëren tussen verschillende diagnoses worden de kenmerken van de verschillende aandoeningen met elkaar vergeleken.¹⁴ Deze literatuurstudie bevat artikelen waarin onderzoek wordt uitgevoerd naar de waarde van diagnostische testen. Hierbij wordt een indextest, de test die in het artikel wordt geëvalueerd, met een referentietest vergeleken.¹⁵ Een referentietest, ook wel 'de gouden standaard' of de best voorhanden zijnde test genoemd, is een test die de werkelijkheid zo goed mogelijk benadert. Daarnaast is het afkappunt, of drempelwaarde, bij de indextest en referentietest van belang, die aangeeft wanneer de test als positief wordt beschouwd.¹⁵

Bij onderzoek naar de waarde van diagnostische testen zijn klinimetrische eigenschappen de belangrijkste uitkomstmaat. Klinimetrie betekent letterlijk "het meten van klinische verschijnselen".^{16,p.13} De klinimetrische eigenschappen die van belang zijn bij diagnostisch onderzoek zijn de sensitiviteit, de specificiteit, de positief- en negatief voorspellende waarde (VW+ en VW-) en de likelihoodratio's (LR+

en LR-).¹⁵ Deze parameters kunnen berekend worden aan de hand van de formules die in Tabel 2 staan genoteerd. De betekenis van deze parameters staan onder de tabel nader uitgelegd.

Tabel 2: Berekening van de verschillende parameters.¹⁵

Referentietest			
	Ziekte +	Ziekte -	Totaal
Uitslag indextest +	a	b	a + b
Uitslag indextest -	c	d	c + d
Totaal	a + c	b + d	a + b + c + d

Parameter	Berekening	Formule
Sensitiviteit	Terecht positieven / (terecht positieven + fout negatieven)	$a / (a+c)$
Specificiteit	Terecht negatieven / (terecht negatieven + fout positieven)	$d / (b+d)$
VW+	Terecht positieven / (terecht positieven + fout positieven)	$a / (a+b)$
VW-	Terecht negatieven / (terecht negatieven + fout negatieven)	$d / (c+d)$
LR+	Sensitiviteit / 1 – specificiteit	$(a / (a+c)) / (b / (b+d))$
LR-	(1-sensitiviteit) / specificiteit	$(c / (a+c)) / (d / (b+d))$

Sensitiviteit: “De fractie terecht positieven onder de zieken, ofwel de fractie van een groep personen in de onderzochte ziekte die met de indextest terecht als ziek geclassificeerd wordt. Als alle zieke personen door de test als ‘ziek’ worden aangeduid, d.w.z. een positieve testuitslag krijgen, is de sensitiviteit maximaal: 1 (100%)”.^{15, p.6}

Specificiteit: “De fractie terecht negatieven onder de niet-zieken, ofwel de fractie van een groep personen zonder de onderzochte ziekte die met de indextest terecht als niet-ziek geclassificeerd wordt”.^{15, p.6} Hoe dichter het getal bij 1 (100%), hoe specifiekere de test is.

Voorspellende waarde positieve test (VW+): “De fractie van de onderzochte personen met een positieve uitslag op de indextest die de ziekte (vastgesteld met de referentietest) inderdaad heeft (=achterafkans op het hebben van de ziekte bij een positieve indextestuitslag)”.^{15, p.6}

Voorspellende waarde negatieve test (VW-): “De fractie van de onderzochte personen met een negatieve uitslag op de indextest die de ziekte (vastgesteld met de referentietest) inderdaad niet heeft (=achterafkans op het niet-hebben van de ziekte bij een negatieve indexuitslag)”.^{15, p.6}

Likelihoodratio van een positieve test (LR+): “De verhouding tussen de kans op een positieve uitslag op de indextest bij personen met de ziekte en de kans op een positieve testuitslag bij personen zonder de ziekte. Een diagnostische test is informatiever naarmate de LR+ hoger wordt (naar oneindig gaat). Bij een positieve uitslag van een indextest met een hoge LR+ is het ‘aannemelijker’ dat we met een zieke te maken hebben dan met een niet-zieke”.^{15, p.6}

Likelihoodratio van een negatieve test (LR-): “De verhouding tussen de kans op een negatieve uitslag op de indextest bij personen met de ziekte en de kans op een negatieve testuitslag bij personen zonder de ziekte. Een diagnostische test is informatiever naarmate de LR- lager wordt (dichter bij 0). Bij een negatieve uitslag van een indextest met een lage LR- is het veel minder aannemelijk dat we met een zieke te maken hebben dan met een niet-zieke”.^{15, p.6}

Volgens de ‘SnOUT-regel’ kan een test met een hoge sensitiviteit, bij een negatief testresultaat, met hoge waarschijnlijkheid de diagnose uitsluiten. Volgens de ‘SpIN regel’ kan een test met een hoge specificiteit, bij een positief testresultaat, met hoge waarschijnlijkheid de diagnose goed insluiten (aantonen).¹⁷ De likelihoodratio’s hebben zowel betrekking op de sensitiviteit als de specificiteit en geven aan hoe aannemelijk de positieve of negatieve uitslag van een test is, ofwel de kans dat een persoon bij een bepaalde testbevinding de bewuste diagnose ook daadwerkelijk heeft.¹⁷

Tevens kan voor het inschatten van de waarde van een test ook naar de voorspellende waarde of de achterafkans worden gekeken, wat de kans aangeeft op de vermoede aandoening op basis van een diagnostische testuitslag. Deze achterafkans hangt samen met de voorafkans (prevalentie), wat de kans op de vermoede aandoening in de onderzochte groep personen aangeeft, voorafgaande de test.¹⁸ De LR+ kan een verschuiving van de voorafkans naar de achterafkans teweegbrengen en geeft in feite de verhouding aan tussen de voorafkans en de achterafkans op het aantonen of uitsluiten van de aandoening. Als de voorafkans kleiner wordt, bij eenzelfde LR+, wordt de achterafkans ook kleiner en is er dus minder kans op de vermoede aandoening bij de klinische test. Bij het onderzoeken van een diagnostische test in de klinische praktijk is de voorafkans vaak niet (direct) bekend. Het is dan van belang om te weten dat een test met een hogere LR+, de achterafkans vergroot en dus ook de kans op het hebben van de aandoening bij een positieve testuitslag.¹⁷

Naast bovenstaande klinimetrische eigenschappen zijn ook de 'betrouwbaarheid' en de 'validiteit' van een test van belang bij diagnostisch onderzoek. "Betrouwbaarheid is het vermogen om personen van elkaar te onderscheiden, ondanks de meetfout".^{16, p.112} "De meetfout is de fout in de meetwaarde zonder dat er sprake is van een echte verandering".^{16, p.114} De betrouwbaarheid van een test kan worden onderzocht door de test te herhalen. Die herhaling van de test kan uitgevoerd worden door dezelfde persoon (intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid), of door één of meer andere onderzoekers (interbeoordelaarsbetrouwbaarheid). Daarnaast kan de mate van overeenkomst, of 'agreement', tussen beoordelaars worden bepaald, waarbij gekeken wordt of bij herhaalde metingen precies dezelfde uitkomst wordt verkregen.¹⁶ De mate van overeenkomst of 'agreement' wordt in procenten weergegeven.¹⁹

De validiteit van een test zegt iets over de mate waarin de test meet wat het beoogt te meten.¹⁶ Bij klinische testen kan de validiteit onderzocht worden door de uitkomsten van die test te vergelijken met die van de referentietest en zo de mate van overeenkomst (betrouwbaarheid) te bepalen.¹⁶

Zowel de betrouwbaarheid als de validiteit kan weergegeven worden aan de hand van de Cohen's kappa. De (gewogen of ongewogen) kappawaarde ligt tussen de -1 en +1 en geeft de mate van overeenstemming aan tussen twee metingen of twee beoordelaars, rekenend houden met toevalstreffers (een voor kans gecorrigeerde maat). Een kappawaarde van één betekent dat er een perfecte overeenstemming is en een kappawaarde van nul geeft aan dat de mate van overeenstemming ook op basis van toeval zou kunnen berusten. De intra-class correlatiecoëfficiënt (ICC), die waarden kent tussen 0 en 1, is ook een maat voor betrouwbaarheid en houdt rekening met het lineair verband tussen twee variabelen (systematische verschillen). Als er systematische verschillen bij een bepaalde meting aanwezig zijn, zal de ICC kleiner dan 1 zijn.^{16,19}

Er zijn meerdere statische waarden die gebruikt kunnen worden om de mate van validiteit en betrouwbaarheid aan te geven. Welke parameter er wordt gehanteerd hangt met name van het meetniveau van de variabele af. Bij dichotome variabelen en nominale niveaus wordt de inter-betrouwbaarheid met de ongewogen kappawaarden weergegeven en de validiteit met de sensitiviteit en specificiteit. Bij ordinale niveaus wordt voor de validiteit de gewogen kappa gehanteerd en voor de betrouwbaarheid kan zowel de gewogen kappa als de intraclass correlatie coëfficiënt (ICC) worden toegepast. Bij een gewogen kappa wordt er rekening gehouden met de mate van verschil tussen waarnemingen waarvoor geen overeenstemming bestaat. Continue variabelen worden bij zowel de betrouwbaarheid als de validiteit met behulp van de ICC waarden weergegeven.¹⁹

In Tabel 3 is de interpretatie van de klinimetrische eigenschappen weergegeven, die in de gehele scriptie gehanteerd zal worden. De klinische interpretatie van de kappawaarden zijn volgens Landis en Koch¹⁹ weergegeven. Voor de parameters sensitiviteit, specificiteit, VW+, VW- en de ICC is geen kwalitatieve classificatie in de literatuur gevonden en is dus naar eigen interpretatie opgesteld.

Tabel 3: Klinische waarde van de klinimetrische eigenschappen

Tabel 3: Klinische waarde van de klinische eigenschappen						
	Zeer goed/-hoog	Goed/hoog	Redelijk	Matig	Slecht/laag	Zeer slecht/-laag
Sensitiviteit	>95	80-95	60-80	40-60	20-40	<20
Specificiteit	>95	80-95	60-80	40-60	20-40	<20
VW+	>95	80-95	60-80	40-60	20-40	<20
VW-	>95	85-95	60-80	40-60	20-40	<20

LR+ >10 en LR- <0.1 ¹⁷	LR+ 5-10 en LR- 0.1-0.2 ¹⁷	LR+ 2-5 en LR- 0.2-0.5 ¹⁷	LR+ 1-2 en LR- 0.5-1 ¹⁷
Biedt grote (vaak overtuigende) veranderingen van vooraf- naar achterafkansen.	Biedt middelmatige (vaak belangrijke) verschuivingen in de vooraf- naar achterafkansen.	Biedt kleine (maar soms belangrijke) verandering in vooraf- naar achterafkansen.	Biedt geringe veranderingen in de kansen (zelden belangrijk).

	Bijna perfect	Substantieel	Gemiddeld	Redelijk	Gering	Slecht
Kappa ¹⁹	0.81-1.00	0.61-0.80	0.41-0.60	0.21-0.40	0.00-0.20	<0.00
ICC	0.81-1.00: 1= meetfout te verwaarlozen ¹⁹	0.61-0.80	0.41-0.60: 0.70=acceptabel ¹⁹	0.21-0.40	0.00-0.20	0.00: 0=meetfout is zeer groot ¹⁹

De waarden van de klinimetrische eigenschappen zijn vaak onderhevig aan toevalsvariatie. Met behulp van een betrouwbaarheidsinterval, de zogenaamde 'confidence interval (CI)', kan de precisie van de schattingen worden bepaald, die meestal tussen haakjes achter de betreffende parameter staat weergegeven. Bij een 95%-betrouwbaarheidsinterval wordt de waarde aangegeven waarvan we

met 95% zekerheid mogen aannemen dat de werkelijke waarde van de parameter ertussen ligt. Hoe smaller het betrouwbaarheidsinterval, hoe preciezer de schatting van de waarde van de parameter.¹⁸ Onder significantie wordt verstaan: “de situatie waarin de p-waarde (overschrijdingskans) lager is dan een vooraf vastgestelde onbetrouwbaarheidsdrempel (meestal 5%, $p < 0.05$) of indien het betrouwbaarheidsinterval de neutrale waarde van de bestudeerde parameter niet omvat”.¹⁸ De p-waarde is “de kans op het vinden van een effect zoals in het onderhavige onderzoek onder de aanname dat de nulhypothese waar is”.¹⁸ De nulhypothese betekent “de wetenschappelijke, toetsbare bewerking over de werkelijkheid”.¹⁸ Wanneer de uitkomst significant is ($p < 0.05$) wilt dat zeggen dat er een kans van 5% bestaat dat de werkelijke waarde meer of minder is dan de verkregen uitkomst.¹⁸

1.3.7 Diagnostisch proces van LSI

Structurele of radiologische instabiliteit kan volgens Knutsson⁷ beoordeeld worden aan de hand van de vergrote flexie-extensie bewegingsuitslag, ofwel de anterior-posterior (AP) translatie, die waargenomen kan worden op laterale röntgenfoto's van de lumbale wervels. Functionele instabiliteit kan aanwezig zijn zonder dat er sprake hoeft te zijn van radiologische instabiliteit. Daarom zou er volgens Beazell et al⁸ een onderscheid gemaakt moeten worden tussen hypermobiliteit en instabiliteit en zouden patiënten ingedeeld moeten worden volgens de aanwezige klinische kenmerken van mechanische- of functionele instabiliteit of een combinatie hiervan.

Uit verschillende onderzoeken is naar voren dat **klinische symptomen** diagnostisch kunnen zijn voor LSI, zoals een pijnlijke palpatie van de wervels, een toenemende intervertebrale (segmentale) beweging (hypermobiliteit), hypertonie van de omliggende musculatuur, een antalgische houding, gedeveerde bewegingen bij flexie-deflexie en de 'gower's sign', waarbij steun met de handen op de bovenbenen nodig is om overeind te kunnen komen vanuit flexiestand. Tevens worden er ook **subjectieve symptomen** voor het identificeren van LSI aangegeven, namelijk: acute episodes van lage rugpijn, het onzekere gevoel van door de rug te gaan ('giving away'), haperende of blokkerende bewegingen, pijn bij langdurige houdingen en rotaties en pijn bij plotselinge en teruggaande bewegingen (flexie-deflexie). Echter, bovenstaande subjectieve en objectieve symptomen zijn nog niet gevalideerd als nauwkeurige diagnostische 'signs and symptoms' voor LSI.^{11,20} Naast deze klinische- en subjectieve symptomen zijn er ook *klinische testen* voor het identificeren van LSI in de literatuur beschreven, ingedeeld in actieve en passieve testen. De **passieve testen** bestaan uit: de posterior shear test, de prone instability test, de Passive Accessory Intervertebral Movements tests (PAIVM's), de Physiological Intervertebral Motion tests (PIVIM) en de Passive Lumbar Extension test (PLE). De PAIVM's worden ook wel posterior-anterior testen genoemd (PA's). De **actieve testen** voor structurele LSI bestaan uit: het reproduceren van de symptomen bij flexie-deflexie en de aanwezigheid van een instabiele gedeveerde beweging bij het terugkomen vanuit de flexiestand. Daarnaast wordt er gesuggereerd dat patiënten met een algemene ligamentaire laxiteit een verhoogd risico hebben op de aandoening LSI. Er is nog weinig bekend over de validiteit en betrouwbaarheid van deze testen voor het diagnosticeren van LSI.^{11,20}

1.4 Probleemstelling

Het is nu nog onbekend welke diagnostische testen het meest valide en betrouwbaar zijn om LSI te kunnen diagnosticeren. Er bestaan veel verschillende soorten diagnostische testen voor lage rugklachten, maar er worden nog geen standaard testen voor LSI gehanteerd in de eerstelijns fysiotherapiepraktijk. Het is van belang dat bij een patiënt met lage rugklachten de juiste diagnose wordt gesteld, zodat het probleem specifiek kan worden aangepakt en vervolgens de juiste behandeling toegepast kan worden. Het stellen van een onjuiste diagnose kan namelijk leiden tot een langere behandelduur. Het is belangrijk dat LSI gediagnosticeerd kan worden met behulp van klinische testen, zonder dat daarvoor een referentietest, zoals radiografie, nodig is. Dit zal namelijk veel geld en tijd in de gezondheidszorg besparen. In deze literatuurstudie wordt bekeken welke klinische testen over de beste klinimetrische eigenschappen beschikken om LSI te diagnosticeren, en welke dus aanbevolen kunnen worden in de eerstelijns fysiotherapiepraktijk.

1.5 Vraagstelling

De vraagstelling luidt dus als volgt:

Welke betrouwbare en valide diagnostische testen kunnen het beste worden gehanteerd om de diagnose Lumbale Segmentale Instabiliteit (LSI) te stellen bij patiënten met lage rugklachten in een eerstelijns fysiotherapiepraktijk?

P= Patiënt met lumbale segmentale instabiliteit, **I=** Diagnostische testen, **C=** -, **O=** Klinimetrische eigenschappen (sensitiviteit, specificiteit etc.).

2. METHODE

In dit hoofdstuk wordt de procedure van dit literatuuronderzoek weergegeven. Alle stappen die tijdens het literatuuronderzoek zijn doorlopen worden hier uitvoerig beschreven.

2.1 Zoekstrategie

In de databases PubMed, Cochrane Library, PEDro en CINAHL is naar bruikbare wetenschappelijke literatuur gezocht (tot 05-05-2012) aan de hand van onderstaande 'Medical Subject Headings' (MeSH) termen. Bij te weinig of teveel gevonden resultaten werd respectievelijk (resp.) gebruik gemaakt van de Booleaanse operatoren 'ÓR' en 'AND'. Tevens is er in de literatuurlijst van de gevonden artikelen gezocht naar bruikbare literatuurbronnen.

De zoekstrategie was opgebouwd uit de volgende componenten: (a) de zoekstrategie gericht op de **relevante patiëntenpopulatie** bestond uit de zoektermen: 'low back pain', 'lower back pain', 'chronic low back pain', 'low backache', 'hypermobility', 'instability', 'segmental instability', 'lumbar segmental instability', 'lumbar spinal instability', 'lumbar intervertebral instability', 'motor control impairment', (b): de zoekstrategie gericht op de **relevante interventie** bestond uit de zoektermen: 'tests', 'clinical tests', 'provocation tests', 'examination', 'clinical examination', 'physical examination', 'physical therapy assessment', 'manual therapy assessment', 'motion assessments', 'diagnose', 'diagnosis', 'diagnostic', 'identification', 'measures', (c): de zoekstrategie gericht op de **uitkomstmaat** bestond uit de zoektermen: 'clinimetric properties', 'validity', 'sensitivity', 'specificity', 'reliability', 'reliabilities'. Deze beschreven zoekstrategie is gehanteerd in de Pubmed database. Een uitgevoerde beschrijving hiervan is terug te vinden in Bijlage III (pagina 52), waarbij ook de zoekstrategie voor de andere databases staat beschreven.

2.2 In- en exclusiecriteria:

Aan de hand van de opgestelde in- en exclusiecriteria is er bepaald welke artikelen werden meegenomen in deze literatuurstudie. De inclusiecriteria voor het zoeken naar literatuur was gebaseerd op: (a) *het type onderzoek* (onderzoeksdesign): er werden namelijk alleen diagnostische onderzoeken en systematische reviews van diagnostisch onderzoek in deze literatuurstudie meegenomen, (b) *het type patiënten*, waarbij alleen patiënten met lage rugklachten geïnccludeerd waren, (c) *het type interventie*, waarbij onderzoek werd gedaan naar verschillende diagnostische testen voor het diagnosticeren van LSI en (d) *het type uitkomstmaat*, waarbij de klinimetrische eigenschappen van deze diagnostische testen in het artikel vermeld moesten worden. Daarnaast werden alleen Nederlandstalige of Engelstalige full-tekst artikelen geïnccludeerd die gepubliceerd waren tussen 1997 en 2012 en die één van bovenstaande zoektermen bevatte. Ten slotte werd er gestreefd naar artikelen met een Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies (QUADAS)²¹ score van minimaal 8, anders werd volstaan met een lagere score, met als gevolg een lagere methodologische kwaliteit. Artikelen die niet full-tekst beschikbaar waren werden geëxcludeerd.

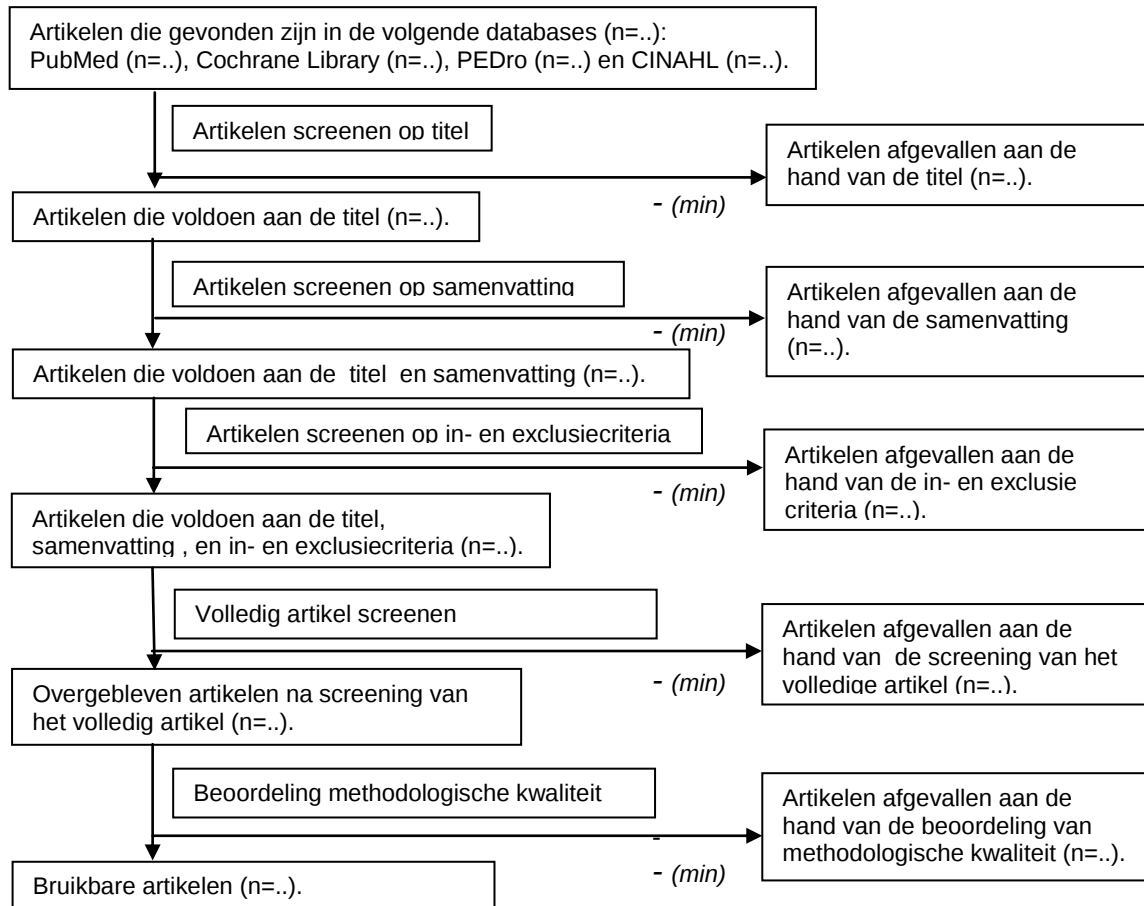
2.3 Selectieprocedure

In deze literatuurstudie is voor het zoeken naar literatuur bovenstaande zoekstrategie gebruikt en de selectieprocedure was gebaseerd op bovengenoemde in- en exclusiecriteria. De beschreven zoektermen zijn apart of in combinatie met andere zoektermen in de databases ingevoerd en de resultaten zijn vervolgens gefilterd op relevantie aangaande het onderwerp van deze literatuurstudie. Als de titel redelijk overeen kwam met het onderwerp van deze literatuurstudie is er vervolgens gescreend op de samenvatting van het artikel. Als uit de samenvatting bleek dat dit een interessant en bruikbaar artikel was, werd vervolgens bekeken of het artikel voldeed aan de in- en exclusiecriteria. Tot slot werd nog het gehele artikel gescreend en werd er nogmaals bekeken of deze ook voldeed aan alle in- en exclusiecriteria (zie de flow-chart in Figuur 1).

2.4 Beoordeling methodologische kwaliteit en klinische relevantie

Wanneer het gehele artikel voldeed aan alle inclusiecriteria werd het beoordeeld op methodologische kwaliteit (zie de flow-chart in Figuur 1). Hiervoor is het Cochrane beoordelingsformulier gehanteerd voor het beoordelen van een (systematische) review van diagnostisch onderzoek (zie Bijlage IV, pagina 54).²² De QUADAS (Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies) beoordelingslijst is gehanteerd voor het beoordelen van de methodologische kwaliteit van diagnostische onderzoeken (zie Bijlage V, pagina 56).²¹ Er werd gestreefd om artikelen te gebruiken met een matige tot hoge QUADAS score (score 8-14). Als dit niet mogelijk was werd volstaan met een lagere score, met als

gevolg een lagere methodologische kwaliteit. Indien de gevonden artikelen niet relevant waren voor deze literatuurstudie of als artikelen een zeer slechte beoordeling hadden (score lager dan 6) werd er opnieuw naar artikelen gezocht in andere databases of met andere zoektermen. De overgebleven artikelen zijn vervolgens ingedeeld naar niveau van bewijslast, volgens de 'levels of evidence' (zie Bijlage VI, pagina 57).²³ De verschillende niveaus zijn gebaseerd op de indeling van methodologische kwaliteit. In deze literatuurstudie is alleen gebruikt gemaakt van artikelen met level A1 en/of level A2 en/of level C.



Figuur 1: Flow chart: overzicht zoekprocedure.

2.5 Data-extractie:

In Bijlage VII (pagina 58) is een uitgebreide data-extractie van de geïncludeerde artikelen te zien, waarbij de volgende informatie is geëxtraheerd: *informatie over het artikel*: titel, auteurs, jaar van publicatie; *informatie over het onderzoek*: onderzoeksdesign, aantal onderzoekers, in- en exclusiecriteria van het onderzoek, werving van de patiënten, significantielevel; *informatie over de patiënten*: aantal deelnemers, geslacht, leeftijd; *inhoud over de procedure*: inhoud diagnostische- en referentietesten, duur tussen index- en referentietest, moment van uitvoering van index- en referentietest, follow-up; *informatie over de gegevensverzameling*: aantal uitvallers tijdens het onderzoek, de dataverwerking, de resultaten van het onderzoek; *de conclusie* van het artikel.

2.6 Data-analyse en data-synthese:

De verkregen data werd verder geanalyseerd, waarbij de testresultaten uit de verschillende onderzoeksartikelen kritisch werden onderzocht en beoordeeld. Vervolgens zijn de geanalyseerde gegevens samengevat en zijn er connecties gelegd tussen de verkregen resultaten uit de verschillende onderzoeken. Daarnaast is bij het interpreteren en synthetiseren van de artikelen een analyse gedaan naar de mate van methodologische kwaliteit en de mate van bewijskracht, volgens de 'levels of evidence' (zie Bijlage VI, pagina 57).²³ Aan de hand van de geanalyseerde resultaten is er uiteindelijk een antwoord op de hoofdvraag gegeven. Tevens vormden de resultaten van de data-analyse en de datasynthese de basis voor het doen van aanbevelingen voor diagnostisch onderzoek in de toekomst.

3. RESULTATEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten van deze literatuurstudie weergegeven. Vanuit deze resultaten zullen uiteindelijk conclusies worden getrokken en een antwoord op de hoofdvraag worden gegeven.

3.1 Selectieprocedure artikelen

In totaal zijn er 8233 artikelen gevonden aan de hand van de zoekstrategie die in het vorige hoofdstuk is beschreven. In Bijlage VIII (pagina 71) is een stroomdiagram te vinden hoe de geïncludeerde artikelen zijn geselecteerd. Aan de hand van de selectieprocedure zijn uiteindelijk 6 bruikbare artikelen gevonden voor deze literatuurstudie, namelijk 5 diagnostische onderzoeken en 1 review.

3.2 Methodologische kwaliteit en klinische relevantie

De zes geïncludeerde artikelen zijn beoordeeld op methodologische kwaliteit. Hiervoor is het Cochrane beoordelingsformulier voor het beoordelen van de (systematische) review van diagnostisch onderzoek gebruikt, waar naar eigen interpretatie maximaal 9 punten konden worden gescoord (zie Bijlage IV, pagina 57).²² De resultaten uit de review, het item waar geen score aan toegekend kon worden, zullen later in deze scriptie worden weergegeven. Daarnaast is de QUADAS beoordelingslijst gehanteerd voor de beoordeling van de methodologische kwaliteit van de vijf diagnostische onderzoeken (zie Bijlage V, pagina 56).²¹

De beoordeling van de review is te zien in Tabel 4 en de beoordelingen van de vijf diagnostische onderzoeken zijn in Tabel 5 terug te vinden.

Tabel 4: Review gescoord op methodologische kwaliteit.

Artikel	Criteria											Cochrane score
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Beazell et al ⁸	J	N ^A	J	J	J	N	J	J	^B	J	Allen	7/9
Legenda: 1. Is de vraagstelling adequaat geformuleerd? 2. Is de zoekactie adequaat uitgevoerd? 3. Is de selectieprocedure van artikelen adequaat uitgevoerd? 4. Is de kwaliteitsbeoordeling adequaat uitgevoerd? 5. Is adequaat beschreven hoe data-extractie heeft plaatsgevonden? 6. Zijn de belangrijkste kenmerken van de oorspronkelijke onderzoeken beschreven? 7. Is meta-analyse op een correcte manier uitgevoerd? 8. Zijn de resultaten van de systematische review valide en betrouwbaar? 9. Resultaten ^B 10. Kan het gevonden resultaat worden toegepast op de Nederlandse situatie? 11. Op welk(e) echelon(s) kan het resultaat worden toegepast (1 ^e lijn (eerstelijns praktijk), 2 ^e lijn (tweedelijns praktijk), ZH (ziekenhuis))? Toelichting: J=Ja:1 punt, N=Nee:0 punten, ?= niet bekend=0 punten. ^A : Alleen in PubMed en CINAHL gezocht. ^B : Resultaten hier niet ingevuld: worden later in de scriptie weergegeven												

Tabel 5: Diagnostische onderzoeken gescoord op methodologische kwaliteit.

Artikel	Criteria														QUADAS
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Totaal
Hicks et al ²⁰	J	J	N	N	N	N	N	J	N	N	N	J	J	J	6/14
Abbott et al ²⁴	J	J	J	?	J	J	J	J	J	J	?	?	J	J	11/14
Kasai et al ²⁵	?	N	J	?	J	J	J	J	J	J	J	?	J	J	10/14
Fritz et al ²⁶	J	J	J	J	J	J	J	N	J	J	J	J	J	J	13/14
Landel et al ²⁷	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	?	J	?	12/14
Legenda: 1. Was de patiënten populatie representatief voor de patiënten waarbij de test in de praktijk wordt toegepast? 2. Waren de selectiecriteria helder gesteld? 3. Is de referentietest in staat om de bewuste aandoening te classificeren; is deze kwalitatief genoeg? 4. Is de tijdspanne tussen de index- en referentietest kort genoeg om zeker te weten dat de huidige conditie niet veranderd binnen afname van de twee testen? 5. Is iedereen getest met de referentietest? 6. Hebben de patiënten dezelfde referentietest gekregen, ongeacht de resultaten van de indextest? 7. Was de referentietest onafhankelijk van de indextest (indextest geen onderdeel van de referentietest)? 8. Was de uitvoering van de indextest in detail beschreven, zodat deze reproduceerbaar is? 9. Was de uitvoering van de referentietest in detail beschreven, zodat deze reproduceerbaar is? 10. Waren de resultaten van de indextest geïnterpreteerd zonder kennis van de referentietest resultaten? 11. Waren de resultaten van de referentietest geïnterpreteerd zonder kennis van de indextest resultaten? 12. Zou dezelfde klinische informatie beschikbaar zijn wanneer de test zou worden gebruikt in de praktijk? 13. Werden eventuele problemen met de interpretatie van de test resultaten vermeld? 14. Waren uitvallers in de studie gedocumenteerd en beschreven?															
Toelichting: J=Ja:1 punt, N=Nee:0 punten, ?= niet bekend=0 punten.															

In Tabel 6 zijn de geïncludeerde artikelen ingedeeld naar niveau van bewijslast, volgens de levels of evidence (zie Bijlage IV, pagina 54).²³ Hierin is te zien dat één artikel²⁰ van niveau C geïncludeerd is en dat de andere vier diagnostische onderzoeken^{24,25,26,27} van niveau A2 zijn. De review⁸, die beoordeeld is aan de hand van het Cochrane beoordelingsformulier voor de systematische review van diagnostisch onderzoek, liet een goede score zien (7 van de 9 punten). Deze review werd daarom als niveau A1 beschouwd.

Tabel 6: Niveau van bewijslast.

Artikel	Soort studie	Niveau van bewijslast
Beazell et al ⁸ (2010)	Review	A1*
Fritz et al ²⁶ (2005)	Diagnostisch onderzoek	A2
Landel et al ²⁷ (2008)	Diagnostisch onderzoek	A2
Abbott et al ²⁴ (2005)	Diagnostisch onderzoek	A2
Kasai et al ²⁵ (2006)	Diagnostisch onderzoek	A2
Hicks et al ²⁰ (2003)	Diagnostisch onderzoek	C
*De review van Beazell et al ⁸ scoorde een hoge methodologische kwaliteit, namelijk 7 van de 9 punten op de Cochrane lijst voor de systematische review van diagnostisch onderzoek. De mate van bewijslast van deze review kan daarom beschouwd worden als een A1 niveau.		

3.3 Resultaten gevonden literatuur

Doelen diagnostische onderzoeken:

Het doel van het onderzoek van Hicks et al²⁰ was om de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van de meest gehanteerde klinische testen voor LSI te onderzoeken. Abbott et al²⁴ onderzocht de nauwkeurigheid van drie bekende klinische testen voor het opsporen van lumbale segmentale hypermobiliteit. Kasai et al²⁵ onderzocht de sensitiviteit, specificiteit en de LR+ van de PLE test, voor het identificeren van LSI. In het onderzoek van Fritz et al²⁶ werd de relatie tussen klinische bevindingen van LSI met de flexie-extensie radiografie als referentietest onderzocht. Landel et al²⁷ onderzocht de validiteit en de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van het posterior-anterior (PA) onderzoek, voor de beoordeling van lumbale segmentale mobiliteit. In de review van Beazell et al⁸ werden in totaal zes diagnostische onderzoeken geïnccludeerd, waarvan er vier ook in deze literatuurstudie zijn meegenomen, namelijk die van: Abbott et al²⁴, Kasai et al²⁵, Hicks et al²⁰ en Landel et al²⁷. In de review⁸ is een samenvatting van de resultaten van deze onderzoeken weergegeven. Andere klinische testen of symptomen die beschreven werden in de review zijn niet meegenomen, omdat daar geen klinimetrische eigenschappen van bekend waren. In het onderzoek van Landel et al²⁷ werd de MRI-scan als referentietest gebruikt en in de andere artikelen de flexie-extensie radiografie, welke bij alle patiënten is toegepast. Hicks et al²⁰ hanteerde geen referentietest, omdat hier alleen de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid werd onderzocht. In Tabel 7 zijn de studiekarakteristieken per artikel weergegeven.

Tabel 7: Studiekarakteristieken.

Studie	Aantal deelnemers	Onderzoekers (n) + design	In- en exclusiecriteria	Referentietest: definitie van instabiliteit	Index testen	Definitie bij positieve index test
Hicks et al²⁰ (2003)	63 (25 man, 38 vrouw); 81% met eerdere episode van LBP; ± 36 jaar (20-66) Patiënten verworven vanuit 2 verschillende bronnen; Uit andere onderzoeken met patiënten met LBP + vanuit poliklinische fysiotherapie	4; diagnostisch betrouwbaarheid sonderzoek	<u>Inclusie:</u> huidige LBP zonder uitstraling <u>Exclusie:</u> operatie lumbaal; LBP toegeschreven aan zwangerschap / acute fractuur / tumor / infectie.	<i>Geen referentietest:</i> Mate van overeenkomst tussen de onderzoekers. Onderzoekers hebben vooraf training gehad in afnemen van de diagnostische testen.	1.Abberant motion test 2.Posterior shear test 3.Prone instability test 4.Beighton score 5.PAIVM voor segmentale mobiliteit 6.PAIVM voor pijnprovocatie *Voor het testen van de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid werd er min. 15 minuten tussen twee afnames gelaten.	1.Bij aanwezigheid 1 v/d 5 (zie hierboven) 2.Provocatie symptomen 3.Pijnprovocatie tijdens 1 ^e deel + verdwijnt bij 2 ^e deel 4.>2 punten 5.Hypermobiliteit 6.Pijnprovocatie
Abbott et al²⁴ (2005)	138 (68 man, 55 vrouw); ± 40 jaar (20-75) <i>Asymptomatische vrijwilligers als referentiestandaard:</i> 30 (9 man, 21 vrouw); ± 41,3 jaar (23-60). 108 patiënten uit particuliere praktijk, 30 uit poliklinische fysiotherapie vanuit ziekenhuis.	27; prospectieve, multicenter, pragmatische, diagnostische validiteitsstudie.	<u>Inclusie:</u> Nieuwe epidose van LBP; herhaalde nieuwe episode tenminste 3 maanden voor intake onderzoek; aanhoudende LBP van tenminste 3 maanden. <u>Exclusie:</u> spinale operatie in laatste 6 maanden; neurologische klachten door traumatische fractuur; neurologische/psychische ziekte; <20 jaar; zwanger.	<i>Referentietest:</i> flexie-extensie radiografie: Translatie>2 standaard deviaties (SD) dan bij gemiddelde asymptomatische vrijwilligers (n=30)	1.PAIVM 2.PPIVM flexie 3.PPIVM extensie	1.Hypermobiliteit: graad 2 2.Hypermobiliteit: graad 4 3.Hypermobiliteit: graad 4

Vervolg Tabel 7: Studiekarakteristieken.

Studie	Deelnemers	Onderzoekers (n) +design	In- en exclusiecriteria	Referentietest: definitie van instabiliteit	Index testen	Definitie bij positieve index test
Kasai et al ²⁵ (2006)	122 (43 man, 79 vrouw); ± 68,9 jaar (39-88); LBP 1mnd-5jaar <u>Diagnose patiënten:</u> lumbale spinale kanaal stenose (89); centrale type (27), laterale type (15), beide types (47); spondylolisthesis (21); lumbale degeneratieve scoliose (12).	3; 2 voor PLE en 1 voor andere testen; diagnostisch onderzoek	<u>In- en exclusie:</u> Niet beschreven.	<u>Referentietest:</u> flexie-extensie radiografie: 1. Translatiebeweging >5 mm. OF 2. Angulaire beweging van 20 graden. OF 3. Hoek van de intervertebrale eindplaat -5 graden van de flexie afname.	1. PLE test 2. Teken van instabiliteit 3. Teken van pijn 4. Teken van afweerspanning *PLE test na 2-4 weken herhaald (follow-up)	1. LBP of ongemak bij test 2. Plotselinge LBP 3. Plotselinge LBP 4. Plotselinge LBP
Fritz et al ²⁶ (2005)	49 (21 man, 28 vrouw); ± 39,2 jaar (±11,3)	1; diagnostisch onderzoek	<u>Inclusie:</u> LBP met of zonder uitstraling; <60 jaar. <u>Exclusie:</u> contra-indicatie radiografisch onderzoek (zwanger), operatie lumbaal, onmogelijkheid flexie-extensie maken.	<u>Referentietest:</u> flexie-extensie radiografie: Translatiebeweging > 4,5 mm. of >15% wervellichaam breedte. <u>LSI:</u> 1. Twee segmenten met beide rotatie en translatie instabiliteit OF/EN 2. Eén segment zowel rotatie als translatie instabiliteit	1. PAIVM 2. Posterior shear test 3. Prone instability test 4. Beighton score 5. Abberant motions 6. Relatie geschiedenis en demografie met LSI *40 deelnemers op 1 dag getest, de andere 13 binnen 2 weken. *Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid getest door 2 ^e geblindeerde onderzoeker na 5 min. bij 38 patiënten.	1. Hypermobiliteit 2. Provocatie symptomen 3. Provocatie symptomen 4. >2 punten 5. 1 v/d 5 symptomen tijdens flexie-extensie: <i>Pijnlijk traject in flexie of deflexie / gower sign (handen op benen steunend overeind komen) / instabiliteits teken (deviaties flexie-deflexie) / omgekeerd lumbopelvisch ritme</i> 6. Leeftijd <37 jaar
Landel et al ²⁷ (2008)	29 (13 man, 15 vrouw); ± 31,3 jaar (18-45)	2; diagnostisch onderzoek	<u>Inclusie:</u> diagnose aspecifieke LBP< 3 maanden, toenemende pijn bij lumbale extensie. <u>Exclusie:</u> >45 jaar; wervelkolom/ruggenmerg pathologie; <cardiovasculair; <respiratoir; aneurysma; hernia; infectie; zwanger; operatie lwk; reuma; spondylolisthesis; implantaten.	<u>Referentietest:</u> MRI; verschil van intervertebrale hoek gemeten tussen rustpositie en eindpositie van de PA; meest mobiele en minst mobiele segment werd onderzocht.	1. PA-onderzoek (PAIVM) meest mobiel 2. PA-onderzoek (PAIVM) minst mobiel	1. Meest mobiele segment 2. Minst mobiele segment
Beazell et al ⁸ (2010) *	*In totaal zijn er in deze review ⁸ zes diagnostische artikelen meegenomen die de klinische testen voor LSI hebben onderzocht. Vier artikelen hiervan zijn ook gebruikt in deze literatuurstudie, namelijk: Abbott et al ²⁴ , Kasai et al ²⁵ , Hicks et al ²⁰ en Landel et al. ²⁷					
<u>Afkortingen:</u> LBP: low back pain (lage rugpijn), PAIVM: passive accessory intervertebral movements, PPIVM: passive physiological intervertebral movements, PLE: passive lumbar extension, PA: posterior-anterior.						

3.4 Uitvoering van de testen met de klinimetrische eigenschappen voor LSI

Er zijn in totaal 9 klinische *testen* in de artikelen onderzocht voor de diagnostisering van LSI. Daarnaast is de diagnostische waarde van de objectieve *symptomen* voor LSI onderzocht. Hieronder staat de uitvoering per klinische test weergegeven, met de bijbehorende klinimetrische eigenschappen.

1. *Passive Accessory Intervertebral Movements test (PAIVM)*

Uitvoering:

De PAIVM test werd afgenomen met de patiënt in ruglig, waarbij de onderzoeker met de pinkmuis op de processus spinosus van het onderzochte niveau, een posterior-anterieuze druk gaf (loodrechte druk). De mobiliteit van ieder segment werd beoordeeld aan de hand van een driepuntsschaal. De mobiliteit van het segment werd beoordeeld als normaal, hypermobiel of hypomobiel.^{20,24,26,27} In het artikel van Landel et al²⁷ werd alleen het minst en meest mobiele segment beoordeeld.

Klinimetrische eigenschappen:

In het onderzoek van Hicks et al²⁰ had de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van de test voor de identificatie van de hoeveelheid segmentale mobiliteit een kappawaarde van $k = -0.02, 0.26$. Abbott et al²⁴ rapporteerde voor translatie- en rotatie LSI resp. een sensitiviteit van 29% en 33%, een specificiteit van 89% en 88%, een LR+ van 2.5 en 2.7 en een LR- van 0.81 en 0.76. In het onderzoek van Fritz et al²⁶ was de sensitiviteit 46%, specificiteit 81%, de LR+ 2.4 en de LR- 0.66. De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid voor het aantonen van een hypermobiel segment was $k = 0.48$, met 77% overeenkomst tussen de beoordelaars. Landel et al²⁷ rapporteerde voor het opsporen van het meest mobiele segment een interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van $k = 0.29$, met 79.3% overeenkomst. De validiteit resulteerde in een kappawaarde van 0.00, met 27.6% overeenkomst.

2. *Physiological Intervertebral Motion (PIVM) test; flexie en extensie*

Uitvoering:

De PIVM flexie test werd afgenomen met de patiënt in zijlig, waarbij de onderzoeker de ruimte tussen twee processus spinosi van het onderzochte niveau met één vinger palpeerde. Vervolgens werd de lumbale wervelkolom van de neutraalstand naar flexie gebracht en werd de hoeveelheid beweging beoordeeld die op elk segment plaatsvond. De PIVM extensie test vond in dezelfde uitgangspositie plaats, maar werd de lumbale wervelkolom naar extensie gebracht. PIVM's werden beoordeeld aan de hand van een 5-puntsschaal: 0 en 1 = hypomobiel, 2 = normaal, 3 en 4 = hypermobiel.²⁴

Klinimetrische eigenschappen:

Abbott et al²⁴ rapporteerde voor de flexie PIVM test voor het identificeren van translatie- en rotatie LSI resp. een sensitiviteit van beide 5%, een specificiteit van 99,5% en 99%, een LR+ van 8,73 en 4.12 en een LR- van beide 0.96. Alleen de specificiteit was hierbij statistisch significant. De extensie PIVM rapporteerde voor translatie- en rotatie LSI resp. een sensitiviteit van 16% en 22%, een specificiteit van 98% en 97%, een LR+ van 7,07 en 8.40 en een LR- van 0.86 en 0.80. Bij deze test werd alleen de specificiteit en de LR+ significant bevonden.

3. *Posterior shear test*

Uitvoering:

De posterior shear test werd afgenomen in stand waarbij de handen van de patiënt gekruist laag op de buik werden geplaatst. De onderzoeker stond naast de patiënt en plaatste één arm over gekruiste handen van de patiënt. De handpalm van de andere hand werd op het bekken van de patiënt geplaatst ter stabilisatie. Vervolgens werd er vanuit de buik een posterieure druk en vanuit de andere hand een anterieure druk gegeven. Deze test werd voor elk lumbaal niveau herhaald. De test was positief wanneer herkenbare pijnklachten voor de patiënt geprovoceerd werden.^{20,26}

Klinimetrische eigenschappen:

In het artikel van Hicks et al²⁰ was de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid $k = 0,22$, terwijl deze in het onderzoek van Fritz et al²⁶ een kappawaarde van 0.27 had. De sensitiviteit was in dit onderzoek²⁶ 57%, de specificiteit 48% en de LR+ 1,1. Deze resultaten waren statistisch niet significant.

4. *Prone instability test*

Uitvoering:

De prone instability test bestond uit twee delen en werd afgenomen met de patiënt in buiklig, met de benen over het einde van de bank en de tenen rustend op de grond. De onderzoeker gaf vervolgens een posterieure-anterieuze (PA) druk op het onderzochte niveau (beschreven bij de PAIVM test),

waarbij pijnprovocatie werd geregistreerd. In het tweede deel van de test bracht de patiënt beide benen actief omhoog, waarbij de lumbale extensoren geactiveerd werden. Vervolgens werd dezelfde PA-druk op datzelfde segment gegeven. De test was positief wanneer pijn geprovoceerd werd tijdens het eerste deel van de test (passief) en weer verdween tijdens het tweede deel van de test (actief).^{20,26}

Klinimetrische eigenschappen:

De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van de prone instability test werd in het onderzoek van Hicks et al²⁰ gerapporteerd met een kappawaarde van 0.87 en in het onderzoek van Fritz et al²⁶ met een kappawaarde van 0.69. Daarnaast had de test in dit onderzoek²⁶ een sensitiviteit van 61%, een specificiteit van 57% en een LR+ van 1,4. Deze resultaten waren statistisch niet significant.

5. Beighton hypermobiliteit test

Uitvoering:

Bij de Beighton hypermobiliteit test, de test voor het aantonen van algemene ligamentaire laxiteit, konden maximaal 9 punten worden gescoord. De testen bestonden uit een beiderzijdse uitvoering van: hyperextensie knie>10°, hyperextensie elleboog>10°, hyperextensie van de pink>90° en hyperabductie van de duim waarbij contact werd gemaakt met de onderarm. De laatste test was de mogelijkheid om met gestrekte knieën de handen plat op de grond te leggen.^{20,26}

Klinimetrische eigenschappen:

In de artikelen van Hicks et al²⁰ en Fritz et al²⁶ werd de correlatie van de Beighton score voor ligamentaire laxiteit met LSI getest. De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid werd in het onderzoek van Hicks et al²⁰ gerapporteerd met een ICC=0.79 en in het onderzoek van Fritz et al²⁶ met een ICC=0.72. De sensitiviteit in dit onderzoek was 36%, de specificiteit 86% en de LR+ 2,5.²⁶

6. Passieve lumbale extensie test (PLE)

Uitvoering:

De PLE test werd afgenomen met de patiënt in buiklig. De onderzoeker bracht gelijktijdig beide benen, onder tractie, tot een hoogte van 30 centimeter van de bank, waarbij beide knieën in extensie bleven. De lumbale regio werd als abnormaal beschouwd wanneer tijdens elevatie van de benen een sterke pijn of onaangenaam gevoel lumbaal werd gevoeld en wanneer deze weer verdween als de benen terugggelegd werden in de uitgangspositie. Milde gevoelloosheid of een prikkelende sensatie werd niet als abnormaal beschouwd. De test werd twee keer afgenomen en was positief wanneer de patiënt bij zowel de 1^e als de 2^e afname een abnormale sensatie in de lumbale wervelkolom voelde.²⁵

Klinimetrische eigenschappen:

Kasai et al²⁵ rapporteerde voor de PLE test een interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van 100%. De sensitiviteit was 84%, de specificiteit 90%, de LR+ 8.8, de LR- 0.2, de VW+ 80.0 en de VW- 92.7.

7. Objectieve symptomen bij actief bewegen

Uitvoering:

Voor het beoordelen van de aanwezigheid van objectieve symptomen voor LSI bij actief bewegen, werden drie testen afgenomen. Het 'teken van instabiliteit' kon worden aangetoond wanneer de patiënt bij de flexie-deflexie beweging van de romp niet in staat was om weer overeind te komen vanwege plotselinge pijn in de lumbale regio. De test voor het 'teken van pijn' werd afgenomen met de patiënt in ruglig, waarbij gevraagd werd om beide benen met gestrekte knieën op te tillen. Wanneer de patiënt niet in staat was om de benen weer rustig te laten zakken door plotselinge lage rugpijn, was de test positief. Bij de derde test, voor het aantonen van het 'teken van afweerspanning', werd de patiënt gevraagd of plotselinge lage rugklachten optraden bij dagelijkse activiteiten, zoals bij het voorwaarts en zijwaarts buigen van de rug en bij het gaan zitten en opstaan.²⁵

Klinimetrische eigenschappen:

Kasai et al²⁵ rapporteerde voor het teken van instabiliteit, pijn en afweerspanning een sensitiviteit van resp. 26%, 37% en 18%, een specificiteit van resp. 86%, 73%, 88%, een LR+ van resp. 1.8, 1.4, en 1.6 en een LR- was bij allen 0.9.

8. Aberrant motion test:

Uitvoering:

De aberrant motion test bestond uit vijf verschillende bewegingspatronen die bij LSI op kunnen treden tijdens actieve rompflexie en deflexie. Het eerste en het tweede symptoom was een pijnlijk bewegingstraject gedurende resp. de flexie- en deflexie beweging van de romp. Het derde symptoom was de 'gower sign', waarbij met de handen op de bovenbenen werd gesteund om overeind te kunnen

komen vanuit de flexiestand. Het vierde symptoom was een teken van instabiliteit, waarbij er versnellingen, vertragingen en/of deviaties te zien waren bij de rompflexie-deflexie beweging. Het laatste symptoom was de aanwezigheid van het lumbopelvisch ritme, waarbij de knieën werden gebogen en het bekken naar anterior werd geroteerd om vanuit flexiestand weer overeind te kunnen komen. De test was positief bij aanwezigheid van één van de vijf symptomen.²⁰

Klinimetrische eigenschappen:

Hicks et al²⁰ rapporteerde voor de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid een kappawaarde van 0.60, terwijl deze in het onderzoek van Fritz et al²⁶ een kappawaarde van -.0.07 had, met 87% overeenkomst tussen de beoordelaars. Daarnaast was de sensitiviteit in dit onderzoek²⁶ 18%, de specificiteit 90%, de LR+ 1.9 en de LR- 0.9. Deze resultaten waren statistisch niet significant.

9. ROM lumbale flexie en een gebrek aan hypomobiliteit

Uitvoering en klinimetrische eigenschappen:

In het artikel van Fritz et al²⁶ kwam naar voren dat lumbale flexie ROM de hoogste correlatie had met radiografische bevindingen van LSI en dat het gebrek aan hypomobiliteit tijdens de PAIVM test de hoogste LR+ had voor het voorspellen van radiografische instabiliteit. Hier werd een combinatietest van gemaakt en die bestond uit: de aanwezigheid van meer dan 53° lumbale flexie (gemeten met een inclinometer) EN een gebrek aan hypomobiliteit gedurende de PAIVM test. Deze combinatietest had een sensitiviteit van 29%, een specificiteit van 98%, een LR- van 0.72 en een LR+ van 12.8 (0.79,211.6). Bij aanwezigheid van één van de symptomen was de LR+ 4.3 (1.8,10.6), maar was het betrouwbaarheidsinterval smaller. De sensitiviteit was dan 82%, de specificiteit 81% en de LR- 0.22.

Bovenstaande testen hadden allemaal als doel om LSI te identificeren. Om terug te gaan naar de verschillende vormen van LSI, waarbij 'mechanische' of structurele LSI gerelateerd was aan een toename in de gehele ROM en 'functionele' LSI aan een verminderd functioneren van de stabiliserende spieren^{6,7}, staat hieronder in Tabel 8 een kort overzichtje weergegeven waar elke test precies op gericht was.

Tabel 8: Overzicht van testen waar deze inhoudelijk op gericht zijn.

Test	Subsysteem	Beoordeling van	Vorm van LSI
PAIVM+PPIVM flexie en extensie	Passief	Mate van segmentale mobiliteit	Mechanisch
Posterior shear	Passief	Pijnprovocatie	Mechanisch
Prone instability	Actief	Functioneren lokale stabilisatoren	Functioneel
Beighton hypermobiliteit	Passief	Mate van ligamentaire laxiteit	Mechanisch
PLE	Passief	Pijn door hypermobiliteit LWK	Mechanisch
Objectieve symp. + aberrant motion	Actief	Functioneren lokale stabilisatoren	Functioneel
Combinatietest	Beide	Mate van (segmentale) mobiliteit	Mechanisch

In Tabel 9 staan de resultaten uit de artikelen met de klinimetrische eigenschappen vermeld. Parameters die niet in het artikel vermeld stonden, zijn uitgerekend aan de hand van de parameters die wel bekend waren, volgens de formules¹⁵ die in het hoofdstuk van de inleiding staan. Allen zijn, tenzij anders is weergegeven, gerapporteerd met een significantiewaarde van $p < 0.05$, met 95% CI.

3.5 Resultaatgebonden conclusies

In 2 diagnostische onderzoeken^{24,26}, waar de PAIVM^{20,24,26,27} test werd onderzocht, waren de resultaten statistisch significant. De resultaten kwamen in deze twee onderzoeken vrijwel met elkaar overeen. De VW+ had in het onderzoek van Fritz et al²⁶ een hogere waarde, terwijl de VW- in het onderzoek van Abbott et al²⁴ hoger was. Bij de PPIVM flexie test²⁴ was alleen de waarde van de specificiteit significant, terwijl bij de PPIVM extensie test²⁴ zowel de specificiteit als de LR+ significant was voor het vaststellen van rotatie en translatie LSI. De posterior shear test^{20,26} en de prone instability test^{20,26} lieten alleen significante waarden voor de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid zien. De beschikbare klinimetrische eigenschappen van de Beighton score^{20,26} en van de PLE test²⁵ waren allemaal statistisch significant. De objectieve symptomen voor LSI²⁵ toonden voor de sensitiviteit, specificiteit, de VW+ en de VW- significante resultaten. Bij de aberrant motion test werd alleen een significante interbeoordelaarsbetrouwbaarheid door 1 onderzoek²⁰ gerapporteerd. De combinatie test²⁶ liet significante resultaten zien, met uitzondering van de LR+, waar de 95% CI erg wijd was. Wanneer de combinatietest gesplitst werd, bij aanwezigheid van één van de symptomen, was de LR+ kleiner maar was de 95% CI smaller.

Tabel 9: Resultaten per klinische test weergegeven met klinimetrische eigenschappen, alle met 95% CI

Test	Artikelen	QUADA S score	Sens.(%)	Spec.(%)	VW+(%)	VW- (%)	LR+	LR-	Interbeoordelaarsbetrouwbaar heid (K) + overeenkomst (%)
PAIVM ^A	Fritz et al ²⁶	13	46 (30;64)	81 (60;92)	76.5 (52.7;90.4)	53.1 (36.4;69.1)	2.4 (0.9;6.4)	0.7 (0.4;1.0)	0.48 K (0.35;0.61); 77%
Translatie LSI Rotatie LSI	Abbott et al ²⁴	11	29 (14;50) 33 (12;65)	89 (83;93) 88 (83;92)	22.2 (10.6;40.8) 11.1 (3.9;28.1)	91.6 (86.6;94.9) 96.6 (92.9;98.5)	2.5 (1.2;5.5) 2.7 (1.0;7.4)	0.8 (0.6;1.1) 0.8 (0.5;1.2)	
	Landel et al ²⁷	11							0.29 K (-0.13; 0.71); 79,3% ^C
	Hicks et al ²⁰	6							-0.02-0.26 K
PPIVM Flexie T ^B	Abbott et al ²⁴	11	5 (1;22) 5 (1;36)	99.5 (97;100) 99 (96;100)	50 (9.5;90.5) 16.7 (1.8;69.0)	90.1 (85.3;93.4) 95.5 (91.9;97.6)	8.7 (0.6;134.7) 4.1 (0.21;80.3)	1.0 (0.9;1.1) 1.0 (0.9;1.1)	
PPIVM Extensie T			16 (6;38)	98 (94;99)	42.9 (15.8;75.0)	91.6 (86.8;94.8)	7.1 (1.7;29.2)	0.9 (0.7;1.1)	
PPIVM Extensie R			22 (6;55)	97 (94;99)	28.6 (8.2;64.1)	96.3 (92.6;98.2)	8.4 (1.9;37.6)	0.9 (0.7;1.1)	
Posterior shear test	Fritz et al ²⁶	13	57 (37;75)	48 (26;70)	59.3 (40.7;75.5)	45.5 (26.9;65.3)	1.1 (0.7;1.8)	0.9 (0.5;1.5)	0.27 K (0.14;0.41); 84%
	Hicks et al ²⁰	6							0.35 K (0.20;0.51); 74%
Prone instability test	Fritz et al ²⁶	13	61 (41;78)	57 (34;77)	65,4 (46;280.6)	52.2 (33.0;70.8)	1.4 (0.8;2.5)	0.7 (0.4;1.2)	0.69 K (0.59;0.79); 85%
	Hicks et al ²⁰	6							0.87 K (0.80;0.94); 91%
Beighton hypermobiliteit	Fritz et al ²⁶	13	36 (21;54)	86 (65;94)			2.5 (0.8;8.0)	0.8 (0.5;1.0)	0.72 ICC (0.50;0.85)
	Hicks et al ²⁰	6							0.79 ICC (0.68;0.87)
PLE	Kasai et al ²⁵	10	84 (68;93)	90 (82;96)	80.0 (65;90)	92.7 (85;97)	8,8 (4.5;17.3)	0,2 (0.1;0.4)	
Objectieve symp.	Kasai et al ²⁵	10							
Pijn			37 (22;54)	73 (62;82)	37.8 (24.1;53.9)	71.8 (61.4;80.2)	1,4 (0.8;2.3)	0,9 (0.7;1.1)	
Instabiliteit			26 (14;43)	86 (76;92)	45.5 (26.9;65.3)	72.0 (62.5;79.9)	1,8 (0.9;3.9)	0,9 (0.7;1.0)	
Afweerspanning			18 (8;35)	88 (79;94)	41.2 (21.6;64.0)	70.5 (61.2;78.4)	1,6 (0.6;3.8)	0,9 (0.8;1.1)	
Aberrant motion test ^D	Fritz et al ²⁶	13	18 (7;38)	90 (68;98)	71.4 (35.9;91.8)	45.2 (31.2;60.1)	1,9 (0.4;8.7)	0,9 (0.5;1.1)	-0,07 K (-0.45;0.31); 87%
	Hicks et al ²⁰	6							0,60 K (0.43;0.73); 84%
Combinatie:1+2 ^E	Fritz et al ²⁶	13	29 (13;46)	98 (91;100)			12.8 (0.8;211.6)	0.7 (0.6;0.9)	
Losse test: 1 / 2			82 (64;92)	81 (60;92)			4.3 (1.8;10.6)	0.2 (0.1;0.5)	

A: In het artikel van Landel et al²⁷ werd alleen het minst + meest mobiele segment beoordeeld. De studies van Abbott et al²⁴ Hicks et al²⁰ hanteerde een driepuntenschaal.

B: PPIVM Flexie T = PAIVM voor **translatie** LSI, PPIVM flexie R = PAIVM voor **rotatie** LSI. Dit geldt hetzelfde als voor de PPIVM extensie.

C: PA-onderzoek lage validiteit; voor hypermobiel segment: K=0,04 (-0,16,-0,24), 24,1% overeenkomst tussen metingen van het PA-onderzoek en de MRI als referentietest.

D: Aberrant motions: teken van instabiliteit, pijnlijk traject flexie-deflexie, gower sign, omgekeerd lumbopelvisch ritme.

E: Combinatietest: 1: >53° lumbale flexie EN 2: gebrek aan hypomobiliteit tijdens PAIVM test. Losse test: 1: >53° lumbale flexie OF 2: gebrek aan hypomobiliteit

*In de vakjes waar niets vermeld staat waren geen waarden gegeven. De gemarkeerde waarden waren statistisch significant (p<0.05).

4. DISCUSSIE

De vraagstelling voor deze literatuurstudie luidde als volgt:

Welke betrouwbare en valide diagnostische testen kunnen het beste worden gehanteerd om de diagnose Lumbale Segmentale Instabiliteit (LSI) te stellen bij patiënten met lage rugklachten in een eerstelijns fysiotherapiepraktijk?

4.1 Klinische interpretatie van de resultaten

Alle artikelen hadden een goede methodologische kwaliteit volgens de QUADAS-score, met uitzondering van het artikel van Hicks et al²⁰ (6/14). In dit onderzoek werd namelijk geen referentietest toegepast, omdat hier alleen de betrouwbaarheid van de testen werd onderzocht. Ondanks de lage methodologische kwaliteit is dit artikel toch meegenomen in deze literatuurstudie, omdat hier de betrouwbaarheid van veel bekende klinische testen werd onderzocht.

Als er gekeken wordt naar de onderzoeksvraag is het in deze literatuurstudie vooral van belang om te weten hoe goed een klinische test de aanwezigheid van een aandoening kan voorspellen. Dit kan worden weergegeven met de positieve en negatieve voorspellende waarden, waarbij de kans op de aandoening bij een positieve testuitslag en de kans op afwezigheid van de aandoening bij een negatieve testuitslag gegeven wordt.¹⁵ De sensitiviteit en specificiteit zijn percentages die aangeven of de test positief of negatief is wanneer hij al dan niet de ziekte heeft¹⁵ en zijn in dat opzicht van minder praktisch belang, omdat niet bekend is of de patiënt de aandoening ook daadwerkelijk heeft. Daarnaast is uit onderzoek gebleken dat de waarden van sensitiviteit en specificiteit niet constant zijn, maar dat deze variëren bij verschillende patiëntenpopulaties. Likelihoodratio's hebben een grotere diagnostische waarde dan de sensitiviteit en specificiteit, maar ook hierbij geldt dat de uitkomst kan variëren bij verschillende patiëntenpopulaties.²⁸

Uit de resultaten van de artikelen is gebleken dat bij alle testen de specificiteit hoger was dan de sensitiviteit, met uitzondering van de posterior shear test^{20,26} en de prone instability test.^{20,26} De LR+ van de verschillende testen varieerde van 1.1 tot 12.8, waarbij vermeld moet worden dat het 95% CI van de LR+ van 12.8, die gemeten was bij de combinatietest²⁶ (meer dan 53° lumbale flexie en een gebrek aan hypomobilitéit tijdens de PAIVM test), breed was. Testen met een hoge specificiteit, kunnen bij een positief testresultaat de aandoening goed aantonen en zullen daarbij weinig fout negatieven resultaten aangeven. Echter, door het gebruik van een test met een lage sensitiviteit zullen bij een positieve testuitslag veel fout-positieven uitslagen ontstaan.

Abbott et al²⁴ onderzocht de PAIVM en PPIVM flexie en extensie test voor het identificeren van zowel rotatie- als translatie LSI. Sagittale rotatie LSI resulteerde hierbij in niet statistisch significante aantallen. Vanwege de lage prevalentie van rotatie LSI werd gesteld dat sagittale rotatie hypomobilitéit niet geassocieerd was met lage rugklachten en er dus alleen naar de *translatie* beweging zou moeten worden gekeken voor het identificeren van LSI.

Drie andere studies onderzochten ook de nauwkeurigheid van de PAIVM^{20,26,27} test om LSI te diagnosticeren. Fritz et al²⁶ rapporteerde voor deze test een matige sensitiviteit (46%) en een hoge specificiteit (81%), terwijl in het in het onderzoek van Abbott et al²⁴ een zeer lage sensitiviteit (niet significant), maar een hoge specificiteit (89%) werd gerapporteerd. Opvallend was dat de VW+ in het onderzoek van Fritz et al²⁶ redelijk (76.5%) en de VW- matig was (53.1%), terwijl Abbott et al²⁴ een lage VW+ (22.2%) en een hoge VW- (91.6%) rapporteerde. Likelihoodratio's waren in beide artikelen ongeveer gelijk (2.5). Deze hadden een matige tot lage waarde, waardoor de test maar kleine tot geringe veranderingen zal kunnen bieden in de vooraf- naar de achterafkans. De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van de test werd in de onderzoeken als gemiddeld tot slecht gerapporteerd.^{26,27,20} Doordat de resultaten wisselend waren in de onderzoeken, kan er gesuggereerd worden dat de PAIVM test mogelijk eerst gestandaardiseerd moet worden. Maar aan de hand van de hoge specificiteit en de hoge VW- uit het onderzoek van Abbott et al²⁴ (bevat meer deelnemers in het onderzoek) kan worden gesteld dat deze test mogelijk in staat is om bij een negatief testresultaat de aandoening LSI uit te sluiten.

De PPIVM flexie test²⁴ had een zeer hoge specificiteit (99.5%), een zeer lage sensitiviteit (5%), een gemiddelde LR+ (8.7), waarbij deze laatste twee niet significant waren. De 95% CI van de LR+ was erg breed (0.6,134.7), waardoor de schatting van de waarde van de parameter niet nauwkeurig was.

De VW- bleek wel hoog te zijn (91%). Aan de hand van de zeer hoge specificiteit en hoge VW- is deze test mogelijk geschikt om bij een negatief testresultaat de aandoening LSI uit te sluiten.

De PPIVM extensie test²⁴ bleek geschikter te zijn voor het identificeren van (*translatie*) LSI. Deze test had een hogere sensitiviteit (16%), een zeer hoge specificiteit (98%) en een gemiddelde LR+ (7.1), waarbij de 95% CI minder wijd was (1.7,29.2) en de LR+ wel significant was. Door de gemiddelde LR+ zal deze test middelmatige verschuivingen in de vooraf- naar de achterafkans kunnen brengen. Daarnaast was de VW- hoog (91.6%). Op basis van de zeer hoge specificiteit en de gemiddelde LR+ kan deze test bij een positief testresultaat de aandoening LSI mogelijk goed aantonen. Vanwege de zeer hoge specificiteit en de hoge VW- zou de test ook in staat kunnen zijn om de diagnose uit te sluiten.

De resultaten van de posterior shear test^{20,26} en de prone instability^{20,26} varieerden van redelijk tot slecht en waren statistisch niet significant. Deze testen bleken dus niet nauwkeurig genoeg te zijn om LSI te diagnosticeren.

De Beighton test^{20,26} had een lage sensitiviteit (36%)²⁶, een hoge specificiteit (86%)²⁶, een matige LR+ (2.5)²⁶, een lage LR- (0.8)²⁶, maar een hoge interbeoordelaarsbetrouwbaarheid (ICC=0.72²⁶, 0.79²⁰). Deze waarden blijken niet hoog genoeg te zijn om LSI te kunnen diagnosticeren.

De objectieve symptomen²⁵ toonden naast een hoge specificiteit (73, 86, 88%) ook een hoge VW- (71.8, 72.0, 70.5%), waardoor deze 'test' mogelijk in staat is om bij een negatief testresultaat de diagnose LSI uit te sluiten. Echter, door de lage LR- en lage sensitiviteit van de test, zullen bij een positief testresultaat veel fout-positieven uitslagen ontstaan.

De aberrant motion test^{20,26} had alleen een hoge specificiteit (90%)²⁶ en een redelijke VW+ (71.4%)²⁶, maar de resultaten waren niet statistisch significant. Daarnaast waren er grote verschillen te zien in de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid ($k=-0.07^{26}$ en 0.60^{20}). Deze test bleek hierbij dus niet geschikt.

De combinatietest²⁶ had een zeer lage sensitiviteit (29%), maar een zeer hoge specificiteit (98%) en LR+ (12.8). Maar de 95% CI was erg breed (0.8,211.6). Bij aanwezigheid van één van de twee symptomen was de LR+ kleiner (4.3) en de 95% CI smaller (1.8,10.6), wat een nauwkeurigere schatting van de waarde aangeeft. De sensitiviteit en de specificiteit waren beide hoog (82 en 81%).

De LR- was matig tot goed (0.2), waardoor de test middelmatige maar belangrijke verschuivingen in de vooraf- naar de achterafkans teweeg kan brengen bij het gebruik van deze test. Dit suggereert dat de 'losse test' nauwkeuriger is voor het diagnosticeren van LSI dan de combinatietest.

De PLE test²⁵ gaf bij vrijwel alle klinimetrische eigenschappen de hoogste resultaten. Zowel van de sensitiviteit (84%), specificiteit (90%), VW+ (80%), VW- (92.7%), LR+ (8.8) en LR- (0.2) waren de resultaten hoog en significant. Met deze resultaten bleek de PLE test gemiddeld de beste test te zijn voor het vaststellen van LSI en zou dus in de eerstelijns fysiotherapiepraktijk gebruikt kunnen worden.

4.2 Beperkingen in de artikelen

Methoden:

In alle artikelen werd de uitvoering van de diagnostische testen nauwkeurig beschreven, met uitzondering van de aberrant motion test in het artikel van Fritz et al²⁶ en de samengevatte klinische testen in het artikel van Beazell et al.⁸

De testen die in meerdere onderzoeken waren onderzocht, werden op dezelfde manier uitgevoerd, zodat de resultaten met elkaar vergeleken konden worden.^{20,24,26,27}

Methodologische kwaliteit:

Voor de beoordeling van de methodologische kwaliteit van de diagnostische onderzoeken werd de QUADAS beoordelingslijst gebruikt.²¹ Echter, een artikel²⁵ kon belangrijke beperkingen hebben in het onderzoek, maar vanwege compensatie van andere vragen toch een goede score krijgen. Dit was namelijk het geval bij het artikel van Kasai et al²⁵, waarin geen nauwkeurige in- en exclusiecriteria voor de selectie van patiënten werd beschreven, terwijl dat toch essentieel is voor geblindeerd onderzoek.

In- en exclusiecriteria van patiënten binnen het onderzoek:

In het onderzoek van Hicks et al²⁰ was ook een beperking op de inclusiecriteria op te merken. Hier werden namelijk ook patiënten geïnccludeerd die al een eerdere episode van lage rugpijn hadden gehad, waarbij niet werd aangegeven hoeveel tijd er tussen deze twee episodes moest liggen. Mogelijk waren hier dus al veel patiënten bekend met de aandoening LSI (hoge prevalentie), waardoor de achterafkans ook groter werd en het makkelijker was om een diagnose aan te kunnen tonen.

In de studie van Fritz et al²⁶ werd er bij de inclusiecriteria geen onderscheid gemaakt tussen patiënten met lage rugklachten met of zonder uitstraling, waardoor er een grotere kans bestond dat de prevalentie van LSI in dit onderzoek groot was. Dit was ook het geval, want in het onderzoek van Fritz

et al²⁶ was de prevalentie van LSI 57%, terwijl deze in het artikel van Abbott et al²⁴ 12% was. Dit verschil verklaart ook de hogere VW+ en lagere VW- in het artikel van Fritz et al.²⁶ Bij een onderzoek met een grotere prevalentie (voorafkans) wordt de achterafkans ook groter (voorspellende waarde), waardoor de kans op de vermoede aandoening op basis van de diagnostische testuitslag ook toeneemt.

De PLE test uit het onderzoek van Kasai et al²⁵ toonde goede resultaten. Na de analyse van dit artikel bleek dat de prevalentie redelijk hoog was (31%). Mogelijk kwam dit doordat de geïnccludeerde patiënten een hoge leeftijd hadden (gemiddeld 68.9 jaar) en al bekend waren met aandoeningen waarbij de kans groot was dat er lumbale instabiliteit aanwezig was, zoals lumbale spinale kanaal stenose en lumbale spondylolisthesis. Daarnaast bleek dat de PLE test vooral bij vrouwen positief was, omdat de aandoening LSI mogelijk vaker bij vrouwen voorkomt. Als gekeken wordt naar het aantal vrouwen die geïnccludeerd waren bij het onderzoek (n=43), was dit bijna twee keer zoveel als het aantal mannen (n=79). Daarom zou deze test nog een keer onderzocht moeten worden door verschillende beoordelaars bij verschillende patiëntenpopulaties.

Referentietesten:

Doordat er verschillende referentietesten (MRI of radiografie) en verschillende afkappunten in de artikelen zijn gebruikt, kunnen de uitkomsten van de diagnostische onderzoeken onderling verschillen. De afkapwaarden die in de literatuur beschreven staan voor de translatiebeweging om de diagnose LSI te kunnen stellen varieert van 3 millimeter, volgens Dvorak et al²⁵ en Knutsson²⁵, tot 5 millimeter, volgens Shaffer et al²⁵ en Hayes et al.²⁵ De artikelen die in deze literatuurstudie werden gebruikt hanteerde de hoogste afkapwaarden (4.5 mm.²⁶ en 5 mm.²⁴). Volgens Abbott et al²⁴ leidde de lage prevalentie van rotatie LSI ertoe dat sagittale rotatie hypermobiliteit niet geassocieerd is met lage rugklachten en dat er dus alleen naar de *translatie*beweging op de radiografie moet worden gekeken.

In het onderzoek van Abbott et al²⁴ was de prevalentie van LSI laag, die mogelijk veroorzaakt werd door de afkapwaarde voor radiologische LSI werd vastgesteld. Hier werd namelijk de Gaussian definitie als afkappunt gehanteerd, waarbij LSI gedefinieerd werd als de standaarddeviatie meer dan 2 was dan het referentiegemiddelde van de asymptomatische vrijwilligers. Als voor de referentiepopulatie een onafhankelijke steekproef zou worden uitgevoerd, met aanwezigheid van verschillende aandoeningen, zouden de resultaten mogelijk hoger zijn uitvallen.

Klinische interpretatie PAIVM test:

De klinische interpretatie van de PAIVM test^{20,24,26,27} werd in de artikelen verschillend beschreven. Alle onderzoeken waren erop gericht om een hypermobiel segment te identificeren, wat gerelateerd zou zijn aan LSI. In de artikelen van Abbott et al²⁴, Fritz et al²⁶ en Hicks et al²⁰ werd een driepuntenschaal gehanteerd voor de beoordeling van de segmentale mobiliteit (hypermobiliteit, normaal en hypomobiliteit). In het artikel van Landel et al²⁷ werd een dichotome schaal gebruikt, een tweepuntenschaal, waar alleen het minste en meest mobiele lumbale segment beoordeeld werd. Volgens dit artikel²⁷ zou de tweepuntenschaal een betere betrouwbaarheid opleveren.

In het artikel van Landel et al²⁷ werd voor het identificeren van het meest mobiele segment in het PA-onderzoek, een hoge mate van overeenkomst tussen de onderzoekers gerapporteerd (79,3%), maar slechts een kappawaarde van 0.29. De verklaring voor dit verschil was dat alle onderzoekers alleen iets op het niveau van L5 hadden waargenomen. Hierdoor werd de frequentie van overeenkomsten die op toeval berustte groter en werd de kappawaarde dus kleiner.²⁷

Uit de verschillende onderzoeken is gebleken dat het segmentale PAIVM onderzoek^{20,24,26,27} een lage interbeoordelaarsbetrouwbaarheid had. Hiervoor zijn verschillende redenen aan te geven. Ten eerste is er volgens Abbott et al²⁴ in de literatuur bewezen dat onderzoekers vaak niet in staat zijn om nauwkeurig een specifiek segmentaal niveau te identificeren bij palpatie, waarbij ze vaak in de war zijn met het segment erboven of eronder. Daarnaast kan er beargumenteerd worden dat de eerste onderzoeker, bij het toedienen van een posterior-anterieuze druk (PA), de mobiliteit in de lumbale wervelkolom heeft 'veranderd' voor de tweede onderzoeker. De betrouwbaarheid voor het aantonen van het meest mobiele segment zou hierdoor aangetast kunnen worden.²⁷ Een andere verklaring die gegeven kan worden is dat er geen duidelijkheid bestaat over wat er precies wordt verstaan onder een 'normale' beweeglijkheid en dat de verwachtingen en ervaringen van de onderzoekers onderling kunnen verschillen.²⁷ Tevens moet er stil gestaan worden bij het feit dat bij het geven van een PA-druk op één segment de mobiliteit van het segment eronder en erboven ook tegelijk beïnvloed wordt,

waardoor de hoeveelheid beweging op één segment niet meer precies kan worden gevoeld.^{24,27} Het is daarom de vraag of het testen van de mobiliteit op één segment wel betrouwbare resultaten kan opleveren. Daarnaast kan er worden aangehaald dat de behandeling van LSI meestal niet gericht is op één specifiek segmentaal niveau.²⁰ Om deze redenen zou de lumbale bewegingsfunctie beter beoordeeld kunnen worden op de mate van *stijfheid of weerstand* die binnen een segment wordt gevoeld, in plaats van de hoeveelheid beweging.^{24,27}

Relatie ontstaanswijze van LSI met de diagnostiek:

Als er terug wordt gekeken naar de theoretische ontstaanswijze van LSI ontstaat instabiliteit door een vergrootte neutrale zone in de mid-range beweging en niet in de end-range beweging. Beazell et al⁸ beschreef zelfs dat patiënten met degeneratie in de wervelkolom juist geen hypermobiele bewegingen lieten zien. Diagnostische testen voor LSI zouden dan in feite gericht moeten zijn op het opsporen van abnormaliteiten in de mid-range beweging. De PAIVM's en de PPIVM's werden daarentegen getest op hypermobilititeit, waarbij dus gekeken werd naar de gehele bewegingsuitslag. Ook bij de flexie-extensie radiografie werd de gehele bewegingsuitslag gemeten, waarbij dus in feite de functie van het passieve stabiliseringssysteem werd beoordeeld.

Volgens Beazell et al⁸ zou digitale video fluoroscopy een geschikte referentietest kunnen zijn voor het aantonen van functionele LSI. Volgens recent onderzoek zouden hiermee namelijk bewegingsabnormaliteiten in de mid-range beweging kunnen worden opgespoord. Ook volgens Abbott et al²⁴ is het van belang dat voor de diagnostisering van LSI naar de kwaliteit van de lumbale beweging moet worden gekeken, in plaats van de kwantiteit. Verder onderzoek naar de bruikbaarheid en kosten van deze digitale video fluoroscopy als referentietest voor de diagnose LSI is nodig.

4.3 Sterke punten van deze literatuurstudie

Een sterk punt van deze literatuurstudie is dat er een duidelijke opbouw in dit verslag aanwezig is. Vanuit een praktijkgerichte probleemstelling, met alle relevante informatie eromheen, is een duidelijke en relevante vraagstelling geformuleerd. De methode is gestructureerd omschreven en de resultaten zijn overzichtelijk weergegeven met behulp van tabellen. In de Tabel 9 staan alle belangrijke klinische resultaten per test weergegeven, zodat de klinische waarden van de testen gemakkelijk met elkaar vergeleken kon worden. Ook wordt er duidelijk zichtbaar gemaakt welke resultaten significant waren. Vervolgens zijn in de discussie de belangrijkste beperkingen van de artikelen naar voren gehaald, die van belang zijn voor de interpretatie van de resultaten.

4.4 Beperkingen van de deze literatuurstudie

Beoordeling methodologische kwaliteit:

In deze literatuurstudie zijn de artikelen door één persoon gezocht en geselecteerd aan de hand van de in- en exclusiecriteria. Doordat deze selectie maar door één persoon is uitgevoerd kan dit beperkingen geven op de betrouwbaarheid van deze literatuurstudie. Ook de beoordeling van de methodologische kwaliteit was door één persoon uitgevoerd. Als er nog een tweede onafhankelijke persoon aanwezig zou zijn zou de selectieprocedure namelijk met elkaar vergeleken kunnen worden. In deze literatuurstudie werd er niet geselecteerd op de verschillende referentietesten en afkappunten die gehanteerd werden, waardoor resultaten mogelijk onderling kunnen verschillen.

Voor de beoordeling van de methodologische kwaliteit is voor de review een maximale Cochrane score van 9 punten gehanteerd, omdat niet aan alle vragen een score toegekend kon worden.

De review die beoordeeld was volgens de 'Cochrane beoordelingslijst voor de systematische review bij diagnostisch onderzoek'²² had een negatieve score bij vraag 2 (vraag of de zoekactie adequaat was uitgevoerd) omdat er niet in MEDLINE naar literatuur was gezocht. Volgens het formulier zou dan gestopt moeten worden met de beoordeling, maar dat is in deze literatuurstudie niet gedaan, omdat er wel in andere relevante databases is gezocht, zoals PubMed en CINAHL. Deze review scoorde via deze criteria een hoge methodologische kwaliteit, namelijk 7 van de 9 punten.

Klinische interpretatie:

Daarnaast zijn de criteria voor de klinische interpretatie van de klinimetrische eigenschappen uit eigen interpretatie opgesteld, omdat hiervan geen criteria in de literatuur aanwezig was. Daardoor kan het zo zijn dat conclusies uit andere onderzoeken niet helemaal overeenkomen met deze literatuurstudie, omdat daar andere criteria gehanteerd zijn.

5. CONCLUSIE

Met behulp van de gebruikte literatuur en de resultaten die daaruit zijn gekomen, kan een antwoord op de hoofdvraag worden gegeven:

Welke betrouwbare en valide diagnostische testen kunnen het beste worden gehanteerd om de diagnose Lumbale Segmentale Instabiliteit (LSI) te stellen bij patiënten met lage rugklachten in een eerstelijns fysiotherapiepraktijk?

Op basis van de gevonden resultaten uit de verschillende onderzoeken kan gesteld worden dat de PLE test de beste klinische test is voor zowel het aantonen als het uitsluiten van de diagnose *structurele LSI*, waardoor deze test een goede en bruikbare test zou kunnen zijn voor het diagnosticeren van structurele LSI in de eerstelijns fysiotherapiepraktijk. Ten tweede lijken de 'losse testen' van de combinatietest, de aanwezigheid van meer dan 53° lumbale flexie *OF* een gebrek aan hypomobilititeit gedurende de PAIVM test, geschikt te zijn voor het vaststellen van LSI. Voor het *aantonen* van de diagnose LSI bleek de PPIVM extensie test een goede test te zijn. Voor het *uitsluiten* van de aandoening lijken de zowel de PPIVM extensie- en flexie test als de PAIVM test redelijk geschikte testen te zijn.

De klinische testen zijn in de artikelen allemaal apart getest, waardoor mogelijk de waarden van de klinimetrische eigenschappen niet al te hoog waren. Wanneer bovengenoemde testen gecombineerd uitgevoerd zouden worden, zal dit mogelijk tot een betere validiteit en betrouwbaarheid van het klinisch onderzoek leiden voor het diagnosticeren van LSI.

6. AANBEVELINGEN

6.1 Aanbevelingen voor toekomstig onderzoek

De eerste aanbeveling is de PAIVM- en PPIVM testen beoordeeld zouden moeten worden op de mate van *stijfheid* en niet op de mate van *beweeglijkheid*, zodat *functionele LSI* kan worden opgespoord in de mid-range beweging.

De tweede aanbeveling is dat er onderzoek gedaan zou moeten worden onder een grotere onwillekeurige patiëntenpopulatie uit verschillende leeftijdscategorieën, met evenveel mannen als vrouwen. Daarnaast zouden de geïncludeerde patiënten uit een willekeurig ziektespectrum moeten komen, zodat de prevalentie van LSI in de onderzoeksgroep niet bewust groter uit zal gaan vallen. Deze factoren zullen het diagnostisch onderzoek betrouwbaarder maken.

De derde aanbeveling is dat er in toekomstig onderzoek eenzelfde referentietest zou moeten worden gebruikt, zodat er met zekerheid kan worden gesteld dat de resultaten niet onderling verschillen door het gebruik van verschillende referentietesten. Daarnaast zou er meer onderzoek verricht moeten worden op het gebruik van de digitale video fluoroscopy als referentietest voor functionele LSI.

De vierde aanbeveling is dat de QUADAS beoordelingsformulier²¹, voor het beoordelen van de methodologische kwaliteit voor diagnostisch onderzoek, een onderscheid zouden moeten maken tussen hele belangrijke vragen en minder belangrijke vragen. De belangrijkste vragen zouden dan hoger gescoord moeten worden dan minder belangrijke vragen. Op deze manier zou er een beter beeld over de methodologische kwaliteit van het artikel gecreëerd kunnen worden.

De vijfde aanbeveling, en ook de belangrijkste aanbeveling, is dat er onderzoek gedaan zou moeten worden naar de diagnostische waarde bij het afnemen van een cluster (combinatie) van bovengenoemde testen. Daarnaast zouden ook specifieke tekenen en symptomen van LSI mee moeten worden genomen in het onderzoek. De combinatie van aanwezige symptomen en testuitslagen geeft mogelijk een hogere validiteit en betrouwbaarheid geven voor het diagnosticeren van de aandoening LSI, zodat er uiteindelijk een juiste interventie toegepast kan worden.

6.2 Aanbevelingen voor de praktijk

Op basis van de huidige literatuur wordt, bij het afnemen van afzonderlijke testen, de PLE test²⁵ als eerste aangeraden voor het diagnosticeren van LSI (zowel voor het *aantonen* als het *uitsluiten*). Daarnaast lijken de losse testen, de aanwezigheid van meer dan 53° lumbale flexie en een gebrek aan hypomobilititeit in de lage rug²⁶, ook bruikbaar te zijn voor het vaststellen van LSI. De PPIVM extensie test²⁴ wordt in eerste instantie aangeraden voor het *aantonen* van de aandoening, maar zou eventueel ook gebruikt kunnen worden voor het *uitsluiten* van de aandoening. De PAIVM-^{20,24,26,27} en de PPIVM flexie test²⁴ lijken daarnaast ook geschikt te zijn voor het *uitsluiten* van de diagnose LSI.

7. LITERATUURLIJST

- ¹ Chavannes AW, Mens JMA, Koes BW, Lubbers WJ, Ostelo R, Spinnewijn WEM, Kolnaar BGM. *Huisarts Wet* 2005;48(3):113-23.
- ² Bekkering GE, Hendriks HJM, Koes BW, Oostendrop RAB, Ostelo RWJG, Thomassen J, Tulder MW van. KNGF richtlijn lage rugpijn. Supplement bij het Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie 2005 maart, jaargang 115; nummer 1: p. 1-2.
- ³ Leone A, Guglielmi G, Cassar-Pullicino VN, Bonomo L. Lumbar intervertebral instability: a review. *Radiology*. 2007 Oct; 245(1): 62-77.
- ⁴ Netherlands institute for health services research; Nivel zorgregistraties eerste lijn, cijfers, lage rugpijn in de eerste lijn; 2012 stichting Nivel. Geraadpleegd op: 17-04-2012, Website: <http://www.nivel.nl/en/node/2388>
- ⁵ Kooijman MK, Barten JA, Swinkels ICS, Veenhof, C. Jaarcijfers 2010 en trendcijfers 2006-2010 fysiotherapie. Landelijke Informatievoorziening Paramedische Zorg. Utrecht: NIVEL, <http://www.nivel.nl/lipz>
- ⁶ Rehorst J. Lumbale segmentale instabiliteit en diagnosestelling. *Tijdschrift Manuele Therapie*. 2007;3:34-42.
- ⁷ Panjabi, M.M. Clinical spinal instability and low back pain. *J. Electromyogr. Kinesiol*. 2003;13:371Y379.
- ⁸ Beazell JR, Mullins M, Grindstaff LT. Lumbar instability: an evolving and challenging concept. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 2010; 18:1, 9-14
- ⁹ Biely S, Smith S, Silfies SP. Clinical Instability of the Lumbar Spine: Diagnosis and Intervention. *Orthopaedic physical therapy practice*, 2006, vol. 18; number 3, pag. 11-19.
- ¹⁰ Fritz J. M, Erhard R. E, Hagen B. F. Segmentale instabiliteit van de lumbale wervelkolom. *Stimulus*. 2000: vol. 19, nummer 1: p. 23-27.
- ¹¹ O' Sullivan PB. Lumbar segmental "instability": clinical presentation and specific stabilizing exercise management. *Manual Therapy*; february 2000; vol. 5, issue 1: p. 2-12.
- ¹² Commerford MJ, Mottram SL. Functional stability re-training: principles and strategies for managing mechanical dysfunction. *Manual Therapy*. 2001;6(1): p. 3-14.
- ¹³ O'Sullivan PB. Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: Maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. *Manual Therapy*; 2005; 10(4): p. 242-255.
- ¹⁴ Jochem AAF, Joosten FWMG. Coêlho zakwoordenboek der geneeskunde. 28ste druk. Doetinchem: Elsevier Gezondheidszorg; 2006.
- ¹⁵ Dutch Cochrane Centre (2012). Downloads; Formulier voor cross-sectioneel onderzoek (diagnostisch accuratesseonderzoek). Geraadpleegd op: 30 maart 2012, Website: <http://dcc.cochrane.org/beoordelingsformulieren-en-andere-downloads>
- ¹⁶ Beurskens S, Peppen van R, Slutterhelm E, Swinkels R, Wittink H; Meten in de praktijk, stappenplan voor het gebruik van meetinstrumenten in de gezondheidszorg; Bohn Stafleu van Loghum; Houten; 2008; pag. 92-120.

-
- ¹⁷ Davidson M. *The interpretation of diagnostic tests: A primer for physiotherapists*. Australian Journal of Physiotherapy; 2002; vol. 48(3): p. 227-232
- ¹⁸ Bohn Stafleu van Loghum (2012). *Begrippenlijst*. Geraadpleegd op: 8 mei 2012, Website: <http://www.pico.nu/begrippenlijst/>
- ¹⁹ Vet HCW de, Terwee CB, Mokkink LB, Knol DL. *Measurements in medicine: a practical guide*. Cambridge University Press; Cambridge; 2011; pag. 116-194
- ²⁰ Hicks GE, et al. Interrater reliability of clinical examination measures for identification of lumbar segmental instability. *Arc Phys Med Rehabil*. 2003; vol. 84, p. 1858-1864.
- ²¹ Whiting F, Weswood M, Rutjes A, Reitsma B, Bossuyt P, Kleijnen J. Evaluation of QUADAS, a tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies. *BMC Medical Research Methodology*, maart 2006, 6:9
- ²² Bohn Stafleu van Loghum (2011). *Checklists*. Geraadpleegd op: 20 januari 2011, Website: <http://www.pico.nu/checklists/>
- ²³ Centraal Begeleidings Orgaan. Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO. Geraadpleegd op: 28 maart 2012, Website: <http://www.cbo.nl/thema/Richtlijnen/EBRO-handleiding/A-Levels-of-evidence/>
- ²⁴ Abbott JH, McCane B, Herbison P, Moginie G, Chapple C, Hogarty T. Lumbar segmental instability: a criterion-related validity study of manual therapy assessment. *BMC Musculoskelet Disord*. 2005;6:56: pag. 1-10
- ²⁵ Kasai Y, Morishita K, Kawakita E, Kondo T, Uchida A. A new evaluation method for lumbar spinal instability: passive lumbar extension test. *Phys Ther*. 2006;86:1661-1667
- ²⁶ Fritz JM, Piva SR, Childs JD. Accuracy of the clinical examination to predict radiographic instability of the lumbar spine. *Eur Spine J*. 2005;14:743-750
- ²⁷ Landel R, Kulig K, Fredericson M, Li B, Powers CM. Intertester reliability and validity of motion assessments during lumbar spine accessory motion testing. *Phys Ther* 2008;88: p.43-49
- ²⁸ De SAN (2002). *Diagnostisch handboek voor de eerste lijn. Diversen, omgaan met diagnostische testuitslagen, interpretatie van resultaten van wetenschappelijk diagnostisch onderzoek*. Geraadpleegd op: 14 mei 2012, Website: <http://handboek.dynapaper.nl/19/3/3/diversen/omgaan-met-diagnostische-testuitslagen/interpretatie-van-resultaten-van-wetenschappelijk-diagnostisch-onderzoek.html>

Bijlagen

Bijlage I: Casus (en beoordelingsformulier)	<i>pag. 31</i>
Bijlage II: Projectplan (en beoordelingsformulier)	<i>pag. 34</i>
Bijlage III: Uitwerking zoekstrategie in databases	<i>pag. 52</i>
Bijlage IV: Cochrane beoordeling systematische review diagnostisch onderzoek	<i>pag. 54</i>
Bijlage V: QUADAS beoordelingslijst	<i>pag. 56</i>
Bijlage VI: Levels of evidence	<i>pag. 57</i>
Bijlage VII: Data-extractie	<i>pag. 58</i>
Bijlage VIII: Stroomdiagram selectieprocedure van artikelen	<i>pag. 71</i>

Bijlage I Casus

BEOORDELINGSFORMULIER CASUS



Naam student: Sophie van Melick

Studentnummer: 2128238

Titel Project: Fysiotherapeutische diagnostische testen voor het vaststellen van lumbale segmentale instabiliteit in een eerstelijns fysiotherapiepraktijk.

Naam eerste beoordelaar: Annelies Simons

Naam tweede beoordelaar: Neeltje Verhagen

Datum beoordeling: 02-03-2012

- | | |
|---|----|
| 1. De casus is opgesteld volgens het format (max 350 – 400 woorden) | JA |
| 2. Spelling en taalgebruik is correct | JA |
| 3. De casus sluit aan bij actuele en relevante ontwikkelingen binnen het domein van de fysiotherapeutische handelingspraktijk | JA |
| 4. De probleemstelling is voldoende helder geformuleerd | JA |
| 5. Er is een heldere probleemanalyse (uitgangspunten, onderscheid hoofd en bijzaken, hypothese) | JA |
| 6. In de probleemanalyse wordt onderscheid gemaakt tussen feiten en meningen | JA |
| 7. Uit de probleemstelling en casusbeschrijving blijkt maatschappelijke en paramedische relevantie | JA |
| 8. Op basis van de probleemstelling kan een concrete, relevante en beantwoorbare vraagstelling geformuleerd worden voor het literatuuronderzoek | JA |
| 9. De gebruikte bronnen zijn representatief en actueel | JA |
| 10. De gebruikte argumentatie is steekhoudend en verantwoord | JA |

BEOORDELING

GO

Handtekening:

1 ^o beoordelaar (Mevr. A. Simons)	2 ^o beoordelaar (Mevr. N. Verhagen)

Casus:

Casus	
Fysiotherapeutische diagnostische testen voor het vaststellen van lumbale segmentale instabiliteit in een eerstelijns fysiotherapiepraktijk.	
<i>Datum:</i>	10-02-2012
<i>Naam student:</i>	Sophie van Melick
<i>Telefoonnummer:</i>	0616218495
<i>E-mailadres:</i>	sophia.vanmelick@student.fontys.nl
<i>Docentbegeleider:</i>	Annelies Simons
Casus	
Uit mijn eigen ervaringen vanuit de eerstelijns fysiotherapiepraktijk kwam naar voren dat er een grote variatie aan diagnostische testen bestaat die gebruikt kunnen worden om 'Lumbale Segmentale Instabiliteit' (LSI) te diagnosticeren.¹ Naar mijn mening is het gebruik van betrouwbare en valide testen belangrijk om tot de juiste diagnose te kunnen komen. Het stellen van de juiste fysiotherapeutische diagnose bij een patiënt met lage rugklachten is van belang om een juiste advisering en behandeling toe te kunnen passen. Als de juiste diagnose wordt gemist kan dit leiden tot een langere behandelduur, omdat de oorzaak van de klachten dan niet specifiek wordt aangepakt. LSI wordt vaak als de onderliggende oorzaak van chronische of recidiverende lage rugklachten gezien. Bij patiënten met lage rugklachten blijkt er naar schatting in 20-30% van de gevallen sprake te zijn van lumbale segmentale instabiliteit.² Bij de aandoening LSI is de capaciteit van het stabiliserende musculaire systeem van de wervelkolom afgenomen, met als gevolg dat de lumbale segmenten niet meer goed onder controle kunnen worden gehouden. Dit kan vervolgens leiden tot pijnklachten in de lumbale wervelkolom.³ Om bij de aandoening LSI de oorzaak van de klachten aan te pakken zullen in de behandeling de actieve lumbale segmentale structuren (m. multifidus en m. transversus abdominus) goed getraind en gestabiliseerd moeten worden. Na het trainen van deze structuren zal de patiënt een betere controle hierover krijgen, waardoor onverwachte bewegingen beter kunnen worden opgevangen.⁴ Het is dus dat het van belang is dat er meer duidelijkheid gecreëerd wordt over welke fysiotherapeutische diagnostische testen het beste gehanteerd kunnen worden om LSI te kunnen diagnosticeren in eerstelijns fysiotherapiepraktijk. Omdat er tegenwoordig steeds meer gewerkt wordt met een cluster van testen en/of symptomen om tot de juiste diagnose te komen, is het van belang om op basis van klinimetrische eigenschappen, zoals betrouwbaarheid en validiteit, te onderzoeken welke (combinatie van) testen het beste hiervoor gehanteerd kunnen worden.⁵	
Probleemstelling	
Er is nog geen duidelijkheid over welke betrouwbare en valide diagnostisch(e) test(en) het beste gehanteerd kunnen worden om de diagnose LSI te kunnen stellen in een eerstelijns fysiotherapiepraktijk.	
Vraagstelling:	
Welke betrouwbare en valide diagnostische testen kunnen het beste worden gehanteerd om de diagnose LSI te stellen in een eerstelijns fysiotherapiepraktijk?	
P= Patiënt met lage rugklachten.	
I= Diagnostische testen.	
C= -	
O= Klinimetrische eigenschappen (betrouwbaarheid en validiteit).	

Literatuur

1. Vossen HPLM, Huisman PA, Bartholomeeussen K. *Clinical lumbar instability, Clinimetrics and clinical lumbar instability*. In: *FysioPraxis* 2011 april; jaargang 20; nummer 4: p. 34-42.
2. El A. van der. *Manuele Diagnostiek Wervelkolom*. 4^e druk. Rotterdam: Manthel; 2000: p. 381-382.
3. Fritz J. M, Erhard R. E, Hagen B. F. *Segmentale instabiliteit van de lumbale wervelkolom*. *Stimulus* 2000: vol. 19, nummer 1: p. 23-25.
4. O' Sullivan PB. *Lumbar segmental "instability": clinical presentation and specific stabilizing exercise management*. *Manual Therapy*; february 2000; volume 5, issue 1: p. 2-12.
5. Ombregt L. *Lumbar instability*. In : Ombregt L, Bisschop P, ter Veer HJ. *A System of Orthopaedic Medicine*. 2nd edition. London. Churchill Livingstone; 2003: p. 837-846.

**Beoordelingsformulier projectplan**

Naam: Sophie van Melick

Studentnr: 2128238

Datum: 13-04-2012

Titel: Diagnostische testen voor het vaststellen van Lumbale Segmentale Instabiliteit in een eerstelijns fysiotherapiepraktijk.**B 3.1 Diversen**

- | | |
|---|----|
| - Het projectplan is opgesteld volgens format | ja |
| - Spelling en taalgebruik zijn correct | ja |

B 3.2 Probleemstelling

- | | |
|--|----|
| - De probleemstelling (of evt. aanleiding) is voldoende helder geformuleerd | ja |
| - Uit de probleemstelling, of de toelichting hierop, blijkt de maatschappelijke en paramedische relevantie | ja |
| - Op basis van de probleemstelling wordt een concrete en relevante vraagstelling (of meerdere) geformuleerd met eventueel sub vragen | ja |

B 3.3 Doelstelling

De doelstelling is:

- | | |
|--|----|
| - Voldoende helder en concreet geformuleerd | ja |
| - Relevant voor een gekozen doelgroep binnen de (paramedische) beroepspraktijk | ja |
| - Praktisch uitvoerbaar | ja |
| - Haalbaar binnen de tijd | ja |

B 3.4 Methode

- | | |
|--|----|
| - De voorgenomen zoekstrategie is adequaat en doeltreffend | ja |
| - De voorgenomen selectieprocedure en data-extractie zijn adequaat en doeltreffend | ja |
| - De voorgenomen kwaliteitsbeoordeling is adequaat en doeltreffend | ja |

B 3.5 Projectproduct

Het projectproduct:

- | | |
|--|----|
| - Sluit aan bij de probleemstelling, vraagstelling en doelstelling | ja |
| - Is bruikbaar voor de gekozen doelgroep | ja |
| - De producteisen zijn nauwkeurig omschreven | ja |

B 3.6 Tijdpad

- | | |
|---|----|
| - Het tijdpad geeft voor het project als geheel een globale fasering en tijdbesteding en voor de eerstkomende weken een steeds gedetailleerdere invulling | ja |
| - In de tabel zijn belangrijke momenten (typografisch opvallend) vastgelegd, | |

(bv. contactmomenten, inlevermomenten e.d.) ja

- In het tijdpad wordt al een globale invulling gegeven van de taakverdeling bij de geplande activiteiten ja

B 3.7 Begrote kosten

Er wordt een helder inzicht gegeven in:

- De te verwachten soorten kosten qua geld en uren ja

- De verdeling van deze kosten (projectleider, student, opleiding) nvt

B 3.8 Literatuur

- Gebruikte en geplande literatuur is specifiek en in voldoende omvang genoemd ja

- Er wordt verwezen naar relevante en recente literatuur ja

- Literatuurverwijzingen, in lopende tekst en in literatuurlijst, worden gegeven volgens 'Schrijfwijzer' ja

Toelichting:

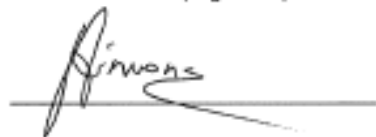
Alle punten onder B 3.1 tot en met B3.8 moeten met 'ja' beantwoord zijn om een GO voor het project te krijgen. De begeleider bespreekt met de student op welke punten wijzigingen nodig zijn.

ALGEMEEN:

GO

Een "GO" van de begeleider is een noodzakelijke voorwaarde om het projectverslag te mogen indienen.

Naam beoordelaar (begeleider):



Datum + Handtekening



Diagnostische testen voor het vaststellen van Lumbale Segmentale Instabiliteit in een eerstelijns fysiotherapiepraktijk

Projectplan

Datum: 12-04-2012

Naam studente: Sophie van Melick

Opleiding: Paramedische Hogeschool Fontys, opleiding Fysiotherapie

Studentnummer: 2128238

Naam docentbegeleidster: Annelies Simons

Inhoudsopgave:

1. Personalia:	<i>pag. 3</i>
1.1. Naam student en studentnummer	
1.2. Contactgegevens	
1.3. Gegevens verantwoordelijke organisatie	
1.4. Gegevens stageadres	
2. Probleemomschrijving	<i>pag. 4</i>
2.1. Achtergrond	<i>pag. 4</i>
- Ontstaan project	
- Epidemiologie	
- Fysiotherapeutische relevantie	
2.2. Vraagstelling	<i>pag. 5</i>
2.3. Doelstelling	<i>pag. 5</i>
2.4. Operante definities	<i>pag. 5</i>
3. Methode	<i>pag. 7</i>
3.1. In- en exclusiecriteria	<i>pag. 7</i>
3.2. Zoekstrategie	<i>pag. 8</i>
3.3. Selectieprocedure	<i>pag. 10</i>
3.4. Beoordeling methodologische kwaliteit en/of klinische relevantie	<i>pag. 11</i>
3.5. Data-extractie	<i>pag. 12</i>
3.6. Data-analyse en data-synthese	<i>pag. 12</i>
4. Aanbevelingen en/of producten	<i>pag. 12</i>
4.1. Randvoorwaarden	<i>pag. 12</i>
4.2. Kwaliteitseisen	<i>pag. 13</i>
5. Planning	<i>pag. 13</i>
6. Begrote kosten	<i>pag. 16</i>
7. Literatuur	<i>pag. 17</i>
8. Bijlagen	<i>pag. 18</i>
<u>Bijlage I:</u>	<i>pag. 19</i>
<u>Bijlage II:</u>	<i>pag. 21</i>
<u>Bijlage III:</u>	<i>pag. 24</i>
<u>Bijlage IV:</u>	<i>pag. 27</i>
<u>Bijlage V:</u>	<i>pag. 28</i>
<u>Bijlage VI:</u>	<i>pag. 31</i>

1. **PERSONALIA**

1.1. Naam Student en studentnummer:

Naam student: Sophie van Melick
Studentnummer: 2128238

1.2. Contactgegevens:

Naam: Sophie van Melick
Adres: Stationsstraat 24
Postcode: 6001 CK
Woonplaats: Weert
E-mail: sophia.vanmelick@student.fontys.nl
Telefoonnummer: 0616218495

1.3. Gegevens verantwoordelijke organisatie:

Organisatie: Fontys Paramedische Hogeschool Eindhoven
Adres: Th Fliednerstraat 2
Postcode: 5631 BN
Plaats: Eindhoven
Begeleidend docent: Annelies Simons

1.4. Gegevens stageadres:

Stageadres: Centrum voor Fysiotherapie Ramaekers
Adres: Walburgpassage 24
Postcode: 6001 LA
Woonplaats: Weert
Telefoonnummer: 0495 – 520313
E-mail: info@fysiotherapieramaekers.nl
Stage begeleider: Andre Ramaekers en Ruud Heuvelmans

2. Probleemomschrijving

2.1. Achtergrond:

Ontstaan project:

De aanleiding tot het schrijven van deze literatuurstudie komt voort uit een afstudeeropdracht vanuit de Paramedische Hogeschool in Eindhoven, opleiding Fysiotherapie. De keuze voor dit onderwerp, aangaande welke fysiotherapeutische diagnostische testen het meest betrouwbaar en valide zijn om de diagnose lumbale segmentale instabiliteit (LSI) te kunnen stellen, is deels voortkomen uit persoonlijke interesse in de lichaamsregio 'de wervelkolom'. Daarnaast heb ik in mijn Beroeps Voorbereidende Periode 1 (BVP1), die plaatsvond in een particuliere praktijk, veel patiënten met lage rugklachten gezien. De diagnostische testen die bij deze patiëntengroep werden uitgevoerd waren beperkt. Vaak werd alleen het basisfunctie onderzoek uitgevoerd en werden er verder geen specifieke testen gedaan om verder te differentiëren tussen de verschillende oorzaken van lage rugklachten. Door het uitvoeren van een beperkt aantal diagnostische onderzoeken werd er verder geen onderscheid meer gemaakt in de patiëntengroep met lage rugklachten. Omdat de aandoening 'lage rugklachten' vele oorzaken kan hebben is het vaak moeilijk om de juiste fysiotherapeutische diagnose bij een patiënt met lage rugklachten te stellen. Aangezien er steeds meer patiënten bij de fysiotherapie komen met lage rugklachten, is het van belang om de juiste diagnose bij deze patiëntengroep te kunnen stellen, zodat een juiste advisering en behandeling bij de patiënt toegepast kan worden. Zie voor een uitgebreide toelichting de casus in Bijlage I.

Epidemiologie:

Uit schattingen blijkt dat ongeveer 60 tot 90% van de bevolking ooit last krijgt van lage rugklachten. De jaarlijkse incidentie hiervan is 5%. Voor fysiotherapeuten is lage rugklachten de meest voorkomende verwijfsdiagnose, namelijk 27% van alle patiënten die bij een eerstelijns fysiotherapiepraktijk komen.¹ LSI valt onder de subgroep 'chronische lage rugklachten' en er blijkt naar schatting in 20-30% van de gevallen sprake te zijn van LSI.²

Fysiotherapeutische relevantie:

In een particuliere fysiotherapiepraktijk komen veel patiënten met lage rugklachten. Bij deze lage rugklachten is de oorzaak van de klachten vaak niet altijd even duidelijk. Het is daarom van belang dat de fysiotherapeut betrouwbare en valide klinische testen gebruikt om de juiste diagnose te kunnen stellen. Als er een juiste diagnose wordt gesteld, in dit geval lumbale segmentale instabiliteit, dan kan er ook een juiste advisering en behandeling aan deze patiënt worden gegeven. In de behandeling bij een patiënt met lumbale segmentale instabiliteit, wat ook wel motor control impairment wordt genoemd, zal voornamelijk de stabiliserende kracht van de kleine, diepe rug- en buikspieren (m. transversus abdominus en m. multifidus) moeten worden getraind om meer rompstabiliteit te krijgen. Als de romp beter gestabiliseerd kan worden, zullen de klachten van de patiënt minder worden en uiteindelijk zullen deze verdwijnen.³

Daarnaast is het tegenwoordig steeds belangrijker om een juiste fysiotherapeutische diagnose te stellen om verantwoording aan de verzekeringen af te kunnen leggen. Om tot deze juiste diagnose te kunnen komen is het van belang dat er betrouwbare en valide testen worden gehanteerd in het onderzoek. Er zijn veel diagnostische testen beschikbaar voor patiënten met lage rugklachten, wat er toe leidt dat het niet meer duidelijk is welke testen het beste kunnen worden gehanteerd bij patiënten met lumbale segmentale instabiliteit.⁴ Binnen de fysiotherapie zal er dus nog meer duidelijkheid moeten worden gecreëerd omtrent welke diagnostische testen het beste kunnen worden toegepast, als gekeken wordt naar de betrouwbaarheid en validiteit, om de diagnose lumbale segmentale instabiliteit te kunnen stellen.

2.2. Vraagstelling:

Hoofdvraag:

Welke betrouwbare en valide diagnostische testen kunnen het beste worden gehanteerd om de diagnose Lumbale Segmentale Instabiliteit (LSI) te stellen bij patiënten met lage rugklachten in een eerstelijns fysiotherapiepraktijk?

P= Patiënt met lumbale segmentale instabiliteit.

I= Diagnostische testen.

C= -

O= Klinimetrische eigenschappen (sensitiviteit, specificiteit etc.).

Subvragen:

1. Wat wordt er in de literatuur verstaan onder 'lumbale segmentale instabiliteit'?
2. Welke elementen zorgen voor (in)stabiliteit in de lumbale wervelkolom?
3. Wat wordt er bedoeld met de 'neutrale zone' als er over (in)stabiliteit wordt gesproken?
4. Wat wordt er in de literatuur bedoeld met 'motor control impairment'?
5. Wat wordt er in de literatuur verstaan onder 'diagnostiek' / 'het diagnostisch proces' binnen de fysiotherapie?
6. Wat wordt er in de literatuur bedoeld met 'diagnostische testen'?
7. Wat wordt er in de literatuur bedoeld met 'klinimetrische eigenschappen'? En welke klinimetrische eigenschappen zijn van belang bij diagnostische testen?

2.3. Doelstelling:

Het doel van deze literatuurstudie is het onderzoeken welke testen het meest betrouwbaar en valide zijn en die dus het beste kunnen worden gehanteerd in een fysiotherapeutisch onderzoek om de diagnose lumbale segmentale instabiliteit te kunnen stellen in een eerstelijns fysiotherapiepraktijk. Er wordt dus in eerste instantie bekeken welke testen betrouwbaar en valide zijn voor het stellen van deze diagnose en daarnaast wordt er bekeken of het eventueel nodig is om een cluster van testen samen te stellen om tot deze diagnose te komen.

2.4. Operante definities:

Lumbale segmentale instabiliteit:

Een verminderde capaciteit van de stabilisatoren van de lumbale wervelkolom. Op een bepaald segment in de lumbale wervelkolom is een vergrote laxiteit rondom de neutrale zone aanwezig, waardoor de bewegingen van de wervelkolom niet meer binnen de fysiologische grenzen kunnen worden gehouden. De grootte van de neutrale zone is een belangrijke maat voor segmentale instabiliteit.^{3, p.371. 5, p.130.}

Motor control impairment:

Veranderd motorisch aanspanningspatroon van de spieren. In het geval van lage rugklachten zal er een vertraagd functioneren van de m. transversus abdominis en de diepe mm. multifidi aanwezig zijn.^{6, pag. 244,245}

Diagnostiek:

De kunst om een diagnose te stellen.^{7, p.211}

Diagnose:

Vaststelling van de aard van een ziekte door geneeskundig onderzoek.^{7, p.211}

Differentiële diagnose: Het stellen van een diagnose door de kenmerken van verschillende ziekten te vergelijken.^{7, p.211}

Klinimetrie:

'Klinimetrie betekent letterlijk 'het meten van klinische verschijnselen'. 'Klinimetrie als methodologische discipline richt zich primair op het beoordelen van de kwaliteit van meetinstrumenten en metingen, en op methoden om die kwaliteit te verbeteren'.^{8, p.13,14}

Reproduceerbaarheid:

'Bij herhaling van de meting (test-hertest) moet dezelfde uitkomst worden verkregen'.^{8, p.111}

Betrouwbaarheid:

'Onder betrouwbaarheid verstaat men reproduceerbaarheid, dat wil zeggen dat bij herhaling van een test onder gelijke condities het resultaat hetzelfde moet zijn'.^{9, p. 160}

Valide:

'De mate waarin het meetinstrument meet wat het beoogt te meten'.^{8, pag. 93}

Sensitiviteit:

'De fractie terechtpositieven onder de zieken, ofwel de fractie van een groep personen in de onderzochte ziekte die met de indextest terecht als ziek geclassificeerd wordt. Als alle zieke personen door de test als 'ziek' worden aangeduid, d.w.z. een positieve testuitslag krijgen, is de sensitiviteit maximaal: 1 (ofwel 100%)'.^{10, p.6}

Sensitiviteit = totaal positieven / totaal positieven+fout negatieven.

Specificiteit:

'De fractie terecht negatieven onder de niet-zieken, ofwel de fractie van een groep personen zonder de onderzochte ziekte die met de indextest terecht als niet-ziek geclassificeerd wordt'.^{10, p.6}

Specificiteit = totaal negatieven / totaal negatieven+fout positieven.

Prevalentie (prior kans):

'De prevalentie (of de kans op) de ziekte in de onderzochte patientengroep'.^{10, p.6}

Voorspellende waarde positieve test:

'De fractie van de onderzochte personen met een positieve uitslag op de indextest die de ziekte (vastgesteld met de referentietest) inderdaad heeft (=posterior kans op de ziekte bij een positieve indextestuitslag)'.^{10, p.6}

Totaal positieven / totaal positieven+fout positieven.

Voorspellende waarde negatieve test:

'De fractie van de onderzochte personen met een negatieve uitslag op de indextest die de ziekte (vastgesteld met de referentietest) inderdaad niet heeft (=posterior kans op het niet-hebben van de ziekte bij een negatieve indexuitslag)'.^{10, p.6}

Totaal negatieven / totaal negatieven + fout negatieven.

Likelihoodratio:

Van een positieve test (LR+): 'De verhouding tussen de kans op een positieve uitslag op de indextest bij personen met de ziekte en de kans op een positieve testuitslag bij personen zonder de ziekte. Een diagnostische test is informatiever naarmate de LR+ hoger wordt (naar oneindig gaat). Bij een positieve uitslag van een indextest met een hoge LR+ is het 'aannemelijker' dat we met een zieke te maken hebben dan met een niet-zieke'.^{10, p.6}

Van een negatieve test (LR-): 'De verhouding tussen de kans op een negatieve uitslag op de indextest bij personen met de ziekte en de kans op een negatieve testuitslag bij personen zonder de ziekte. Een diagnostische test is informatiever naarmate de LR- lager wordt (dichter tot 0 nadert). Bij een negatieve uitslag van een indextest met een lage LR- is het veel minder 'aannemelijk' dat we met een zieke te maken hebben dan met een niet-zieke'.^{10, p.6}

Indextest: 'Vaak een nieuwe test die in het artikel wordt geëvalueerd. De indextest wordt dan met de referentietest vergeleken'.^{10, p.2}

Referentietest: 'Een referentietest wordt ook wel gouden standaard genoemd. Bij afwezigheid van een gouden standaard wordt een indextest vaak vergeleken met de best voorhanden zijnde test of wordt het lange-termijn beloop van de aandoening als referentietest gebruikt. Uitkomsten van diagnostische onderzoeken kunnen onderling verschillen omdat verschillende referentietesten zijn gebruikt. Een referentietest is een test die werkelijkheid zo goed mogelijk benadert'.^{1015, p.2}

Afkappunt (drempelwaarde):

Bij welke waarde een test als positief beschouwd wordt'.^{10, p.6}

3. Methode:

3.1. In- en exclusie criteria:

Aan de hand van de in- en exclusiecriteria wordt bepaald welke artikelen worden meegenomen in deze literatuurstudie. De inclusiecriteria voor het zoeken naar literatuur zal gebaseerd worden op het type onderzoek (onderzoeksdesign), het type patiënten, het type interventie en het type uitkomstmaat. Vervolgens wordt er in de literatuurlijst van de gevonden artikelen gezocht naar bruikbare literatuurbronnen.

Inclusiecriteria:

- De artikelen moeten Nederlands- of Engelstalig zijn.
- De voorkeur gaat uit naar literatuur die gepubliceerd is tussen 1997 en 2012. Als dit niet mogelijk is door het vinden van onvoldoende literatuur dan wordt er gebruik gemaakt van literatuur voor 1998.
- Full-tekst artikelen.
- De literatuur moet (één van de) zoektermen bevatten die in Tabel 1 staan.
- De artikelen moeten gerelateerd zijn aan het onderwerp van deze literatuurstudie.
- Het type onderzoek moet een diagnostisch onderzoek zijn of een systematische review van diagnostisch onderzoek.
- Het type patiënten moeten patiënten zijn met lage rugklachten in een eerstelijns fysiotherapiepraktijk.
- Het type interventie dat in de artikelen wordt toegepast moet gebaseerd zijn op de toepassing van diagnostische testen om lumbale segmentale instabiliteit te kunnen diagnosticeren.
- Het type uitkomstmaat moeten de klinimetrische eigenschappen van de toegepaste diagnostische testen zijn.
- Er wordt gestreefd naar artikelen waarvan de diagnostische onderzoeken beoordeeld zijn aan de hand van de QUADAS.¹¹ Er wordt gestreefd naar een minimale score van 8. Als dit niet haalbaar is wordt volstaan met een lagere score, met als gevolg dat de methodologische kwaliteit van deze artikelen lager zal zijn.

Exclusiecriteria:

- Artikelen waarvan er geen full-text te vinden is.
- Artikelen ouder dan het jaar 1997.
- Artikelen die niet gericht zijn op diagnostisch onderzoek.

3.2. Zoekstrategie:

Er wordt naar literatuur gezocht in de volgende databases:

- PubMed
- Cochrane Library
- Medline
- PEDro
- CINAHL

In de databanken wordt via de zoekbalk gezocht naar geschikte wetenschappelijke artikelen. Er kunnen vele zoekmethodes worden gehanteerd door het toevoegen van bepaalde zoektermen. Er kan gebruik worden gemaakt van de zogenaamde 'boleanse operatoren', waarbij er tussen twee zoektermen de woorden 'AND', 'OR' of 'NOT' worden geplaatst. Bij te weinig gevonden resultaten kan er met meer vrije tekstwoorden worden gezocht met meer synoniemen die verbonden worden door 'OR'. Bij te veel gevonden resultaten zullen er meer termen worden toegevoegd die verbonden worden door 'AND', waarbij er naar een combinatie van deze termen wordt gezocht. Bij de toevoeging van 'NOT' wordt er een bepaald onderwerp binnen de zoekopdracht uitgesloten. Daarnaast wordt er literatuur gezocht aan de hand van 'Medical Subject Headings' (MeSH) termen (zie Tabel 1). 'MeSH- termen zijn medische trefwoorden die de zoekmachine gebruikt om de zoekactie te beschrijven en die het aandeel van relevantie publicaties verhoogt'.¹² Als er gezocht wordt op een hoofdonderwerp wordt er '[majr]' achter de zoekterm ingevuld. Aan de hand van deze termen kan er in de vrij toegankelijke databases worden gezocht naar geschikte literatuur. Deze gevonden artikelen moeten voldoen aan bovenstaande inclusiecriteria en moeten passen binnen het onderwerp en een relatie hebben met de onderzoeksvraag.

Tabel 1: Zoektermen voor het zoeken naar literatuur in de databases.

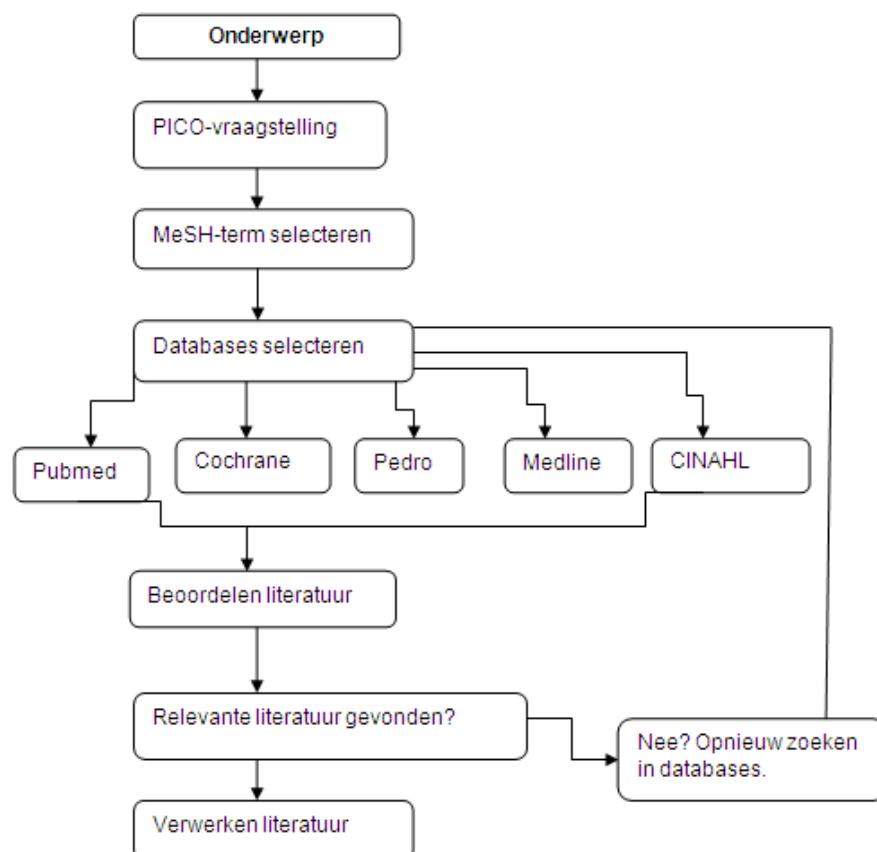
Nederlands	Engels	Synoniemen
Fysiotherapie	Physical therapy	Physiotherapy
Instabiliteit	Instability	Dysbalance Motor control impairment Laxity Laxities Hypermobility Hypermobilities Instabilities
Stabiliteit	Stability	Balance Stable Motor control Coordination
Segmentaal	Segmental	Intervertebral Spinal
Lumbaal	Lumbar	Lower back Low back Lumbar region Lumbar regions Lumbar vertebrae
Lage rugpijn	Low back pain	Lower back pain Lower back pains Chronic back pain Low back pains Low backache Low back aches Low back ache Mechanical back pain
Dysfunctie	Dysfunction	Dysfunctions Dysability Impairments Deficit
Diagnose	Diagnostic	Diagnosis Diagnoses Examination Examinations Clinic Clinical
Testen	Tests	Trials Affliction Examination
Onderzoek	Examination	Investigation Exploration Research Study Survey Test Exam To prospect
Betrouwbaarheid	Reliability	Reliable Reliabilities Trustworthy Dependable
Valide	Validity	Valid Validities
Identificeren/onderzoeken	Identification	To identify To spot To explore To investigate

Klinimetrische eigenschappen	Klinimetric properties	Sensitivity Specificity Likelihoodratio Positive predictive value Negative predictive value Reproducibility Valid Reliability
------------------------------	------------------------	--

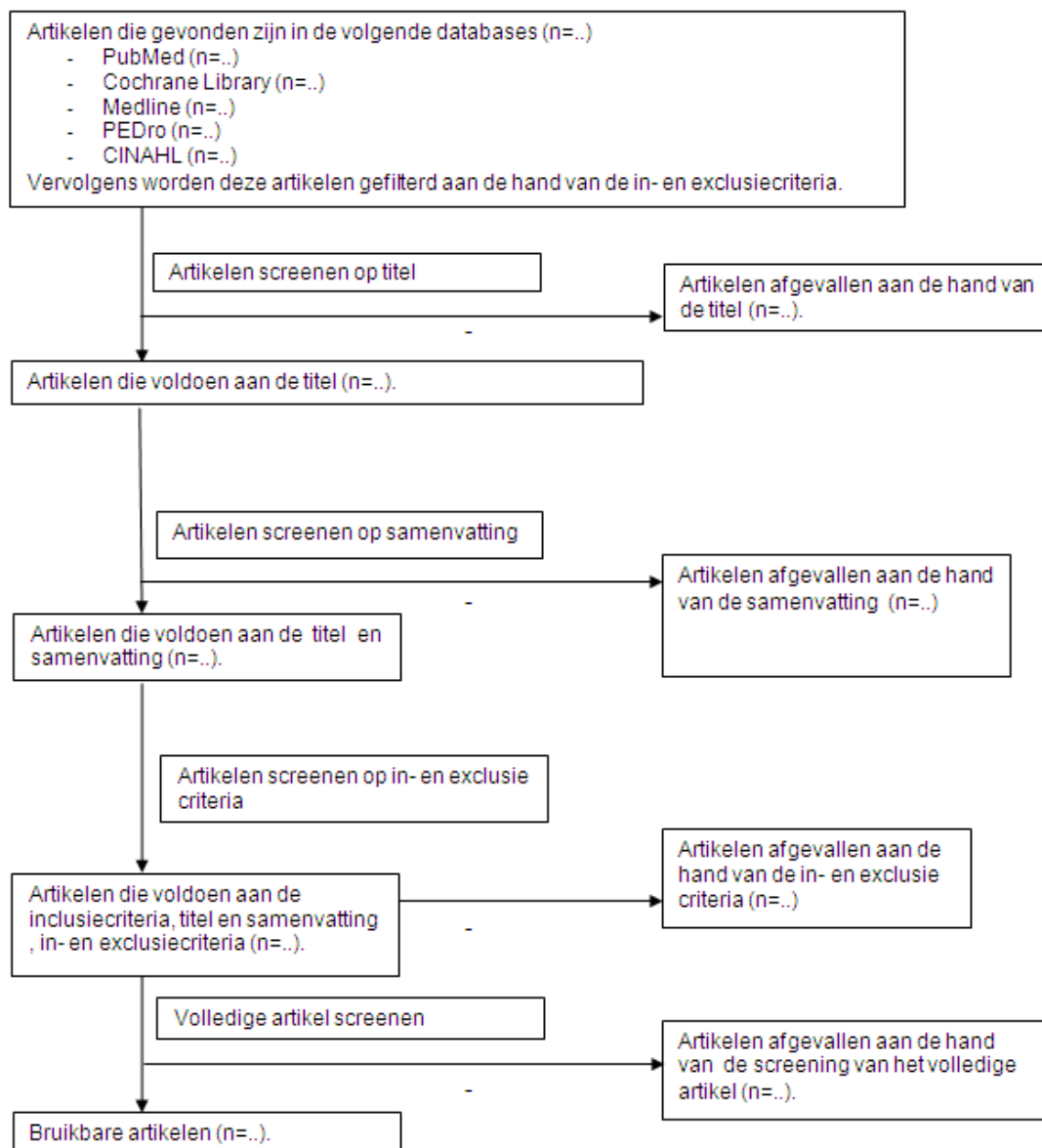
3.3. Selectieprocedure:

Selectieprocedure:

Voor het zoeken van literatuur voor deze literatuurstudie wordt bovenstaande zoekstrategie gebruikt. De selectieprocedure is gebaseerd op de genoemde in- en exclusiecriteria. Voordat er begonnen wordt met het zoeken naar artikelen is eerst het onderwerp vastgesteld. Vervolgens is er een PICO-onderzoeksvraag geformuleerd, waaruit ook weer verschillende subvragen zijn opgesteld. Uit deze PICO vraagstelling worden verschillende MeSH-termen gevormd, die gebruikt worden in de databanken voor het zoeken naar geschikte literatuur. De zoektermen worden apart of in combinatie met andere zoektermen in de databases ingevoerd. De resultaten die hieruit komen worden gefilterd op relevantie aangaande het onderwerp van deze literatuurstudie. Als de titel redelijk overeen komt met het onderwerp van deze literatuurstudie zal vervolgens de samenvatting van het artikel worden gescreend. Als uit de samenvatting blijkt dat dit een interessant en bruikbaar artikel kan zijn voor deze literatuurstudie, wordt vervolgens nogmaals bekeken of het artikel voldoet aan de in- en exclusiecriteria die hierboven zijn benoemd. Tot slot wordt nog het gehele artikel gescreend en wordt bekeken of deze ook voldoet aan alle in- en exclusiecriteria (zie de flow-charts in Figuur 1 en 2)



Figuur 1: Stroomdiagram voor het zoeken naar wetenschappelijke literatuur.



Figuur 2: Flow chart: overzicht zoekstrategie.

3.4. Beoordeling methodologische kwaliteit en/of klinische relevantie:

Als het gehele artikel voldoet aan alle inclusie criteria wordt het beoordeeld op kwaliteit en klinische relevantie aan de hand van de hiervoor opgestelde vragenlijsten. Indien de gevonden artikelen niet relevant zijn voor deze literatuurstudie of als artikelen een zeer slechte beoordeling hebben wordt er opnieuw naar artikelen gezocht in andere databases of met andere zoektermen. De methodologische kwaliteit van de gevonden literatuur wordt beoordeeld aan de hand van beoordelingsformulieren uit de Cochrane lijst: namelijk het beoordelingsformulier voor artikelen over de waarde van diagnostisch onderzoek en een formulier voor het beoordelen van systematische reviews van diagnostisch onderzoek (zie Bijlage II en III).¹³

Daarnaast kan de methodologische kwaliteit van de gevonden artikelen ook beoordeeld worden aan de hand van de QUADAS score (Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies) (zie Bijlage IV).¹¹ Er wordt gestreeft om artikelen te gebruiken met een matige tot hoge QUADAS score (score 8-14). Als dit niet mogelijk is volstaat een lagere QUADAS score.

3.5. Data-extractie:

In de data-extractie wordt er door middel van een tabel zichtbaar gemaakt welke artikelen er uiteindelijk over zijn gebleven (zie Bijlage V voor het data-extractie formulier).

Voor de data-extractie wordt de volgende informatie geëxtraheerd:

- Informatie over het artikel: auteurs, jaar van publicatie, onderzoeksdesign, aantal deelnemers in het onderzoek, in- en exclusiecriteria van het onderzoek, methode van het onderzoek, duur en inhoud van de interventie, de gebruikte meetinstrumenten, het aantal uitvallers tijdens het onderzoek en de indextest de gouden standaard.
- Informatie over de patiënten: geslacht, leeftijd en de ernst van de aandoening.
- Informatie over de gegevensverzameling: aantal deelnemers die deelnemen voor het onderzoek, aantal deelnemers na de interventie, de statistische data en een eventuele follow-up.
- De discussie en conclusie die in het artikel beschreven wordt.

3.6. Data-analyse en data-synthese:

De verkregen data wordt verder geanalyseerd door de testresultaten in de verschillende onderzoeksartikelen kritisch te onderzoeken en te beoordelen. Daarnaast wordt de gevonden data geanalyseerd naar de mate van bewijskracht, wat ook wel de 'levels of evidence' wordt genoemd (zie Bijlage VI).¹⁴ Vervolgens worden de geanalyseerde gegevens samengevat en worden er connecties gelegd tussen de verkregen resultaten uit de verschillende onderzoeken. De inhoud van de artikelen wordt gebruikt om de hoofd- en subvragen te beantwoorden en om een uiteindelijke conclusie op de hoofdvraag te kunnen stellen. Uit de resultaten van de data-analyse en de data-synthese wordt de mate van de evidence bepaald.

4. Aanbevelingen en/of producten:

4.1. Randvoorwaarden:

Deze literatuurstudie is een wetenschappelijk afstudeerscriptie die voort komt uit de afstudeeropdracht vanuit de Paramedische Hogeschool in Eindhoven, opleiding Fysiotherapie. Het onderwerp komt voort uit een praktische casus vanuit BVP1. Een voorwaarde voor het beoordelen van het uiteindelijke afstudeerverslag is een positieve beoordeling van zowel de casus als van het projectplan. Vanuit de opleiding zijn een aantal eisen opgesteld waar het afstudeerverslag aan moet voldoen, namelijk:

- Het moet gebaseerd zijn op vijf wetenschappelijke artikelen, waarvan er minimaal drie Engelstalig zijn.
- Het moet waar mogelijk een zo concreet mogelijk antwoord geven op de klinische vraag.
- Het moet weergegeven worden in de vorm van een literatuurverslag, namelijk; een titelpagina, voorwoord, samenvatting, inleiding, theoretisch kader, methode, resultaten, discussie, conclusie en aanbevelingen, literatuurlijst en bijlagen.
- Het afstudeerproject bestaat uit een literatuurstudie, een mondelinge presentatie en een criterium gericht interview.

Ontwerpbeperingen:

- Er zal gebruik gemaakt worden van artikelen met een zo hoog mogelijke kwaliteit en bewijskracht.
- Daarnaast moet het afstudeerverslag een meerwaarde hebben in het werkveld van een eerstelijns fysiotherapiepraktijk of voor de opleiding Fysiotherapie.

4.2. Kwaliteitseisen:

Deze literatuurstudie moet geschreven worden volgens de standardeisen die aan een literatuurverslag gesteld worden. Het verslag moet in correct Nederlands en op HBO niveau geschreven worden. De literatuurlijst, en de verwijzingen vanuit de tekst hiernaar, moeten opgesteld worden volgens de Vancouver stijl.¹⁵ Het literatuurverslag bevat daarnaast een Nederlandstalige en een Engelstalige samenvatting. De samenvattingen zijn ieder maximaal 350 woorden en bevatten doelstelling, methode, resultaten en een conclusie. Daarnaast moet de literatuurstudie binnen de deadline klaar zijn (zie Tabel 2).

Individuele kwaliteitseisen:

De literatuurstudie moet een meerwaarde hebben voor het onderwijs of voor het werkveld in een eerstelijns fysiotherapiepraktijk. Het individuele afstudeerverslag zal daarom resulteren in concrete aanbevelingen over welke diagnostische testen het beste gehanteerd kunnen worden voor de diagnose LSI. Daarnaast zal het maken van dit afstudeerproject leiden tot verbeterde individuele capaciteiten in het maken van een literatuurstudie.

5. Planning:

Tabel 2: Planning.

Periode	Actie	Locatie	Deadline
Week 10	- Projectplan klaar maken om in te leveren bij docentbegeleider. • Projectplan donderdag 08-03-2012 voor 18.00 uur inleveren.	Werkruimte op Natschool.	08-03-2012
Week 11	- Eventuele verkregen feedback van docentbegeleider. verwerken in het projectplan. - Donderdag 15-03-2012 werkcollege literatuur zoeken (90 minuten).	Fontys Paramedische Hogeschool.	
Week 12	- Eventuele verkregen feedback van docentbegeleider. verwerken in het projectplan. - Werkgroep dinsdag 20-03-2012 (90 minuten).	Fontys Paramedische Hogeschool.	
Week 13	- Eventuele verkregen feedback van docentbegeleider verwerken in projectplan. - Maandag 26-03-2012 college kwaliteitsbeoordeling I; beoordeling kwaliteit RCT (45 minuten). - Dinsdag 27-03-2012 werkgroep (90 minuten).	Fontys Paramedische Hogeschool.	
Week 14	• 02-04-2012 voor 16.00 uur: uiterste deadline projectplan inleveren.	Werkruimte op Natschool.	02-04-2012
Week 15	- Dinsdag 10-04-2012 werkgroep (90 minuten). - Eventuele verkregen feedback van docentbegeleider verwerken in projectplan. - Woensdag 11-04-2012 college methodologische kwaliteitsbeoordeling II; niet-experimentele designs (90 minuten). - Indien GO Mits; verbeterde projectplan indienen donderdag 12-04-2012 voor 00.00 uur op Natschool en bij docentbegeleidster.	Fontys Paramedische Hogeschool. Natschool en bij docentbegeleidster.	 12-04-2012
Week 16	- Bekendmaking GO of NO GO voor het projectplan. - Artikelen zoeken in de verschillende databanken en bestuderen van deze artikelen.	Fontys Paramedische Hogeschool.	
Week 17	- Donderdag 26-04-2012 college wetenschappelijk schrijven (90 minuten) - 8^e werkgroep realisatiefase: werken aan het theoretisch kader, inleiding en literatuurlijst.	Fontys Paramedische Hogeschool.	
Week 18	- Werken aan de methode, resultaten, conclusie en literatuurlijst	Fontys Paramedische Hogeschool.	
Week 19	- 9^e werkgroep realisatiefase: werken aan de discussie, samenvatting, bijlagen en literatuurlijst.	Fontys Paramedische Hogeschool.	
Week 20	- Werken aan de titelpagina en het voorwoord. • Inleveren op 18-05-2012: (werk)titel van het afstudeeronderzoek met een korte uitnodigende toelichting van maximaal 50 woorden.	Fontys Paramedische Hogeschool.	18-05-2012
Week 21	• Inleveren definitieve afstudeerverslag op 24-05-2012 in viervoud.	Werkruimte op Natschool en in viervoud bij Annelies Simons.	24-05-2012
Week 22			
Week 23			

Week 24	Inleveren samenvatting van afstudeeronderzoek bij afstudeerbegeleider op 11-06-2012.	Bij docentbegeleidster en op Natschool.	11-06-2012
Week 25	Presentatie afstudeerproject.	Fontys Paramedische Hogeschool.	Datum wordt nog nader bekend gemaakt.
Week 25+26	Competentie examens.	Fontys Paramedische Hogeschool.	Datum wordt nog nader bekend gemaakt.
Week 28	Diploma uitreiking.	Fontys Paramedische Hogeschool.	12-07-2012

6. Begrote kosten:

Hieronder staat weergegeven wat de mogelijke kosten van deze literatuurstudie zijn.

Kostenpost	Hoeveelheid	Kosten p/s	Totaal kostenpost
Printkosten	5x het verslag van ongeveer 30 pagina's	0,10 cent per pagina	0,10x150=€15,00
	Artikelen	0,05 cent per pagina	0,05x200=€10,00
Inbinden verslag	5x het verslag	€2,00 per stuk	€ 10,00
Kaft	5x	€2,00 per stuk	€ 10,00
Aanschaffen van artikelen	1x	€30,00 per stuk	€30,00
Kopieren/uitprinten van artikelen	200	0,10 cent per pagina	200x0,10=€20,00
Onvoorziene kosten	Nvt	Nvt	€ 10,00
Totaal			€105,00
Aantal te verwachte werkuren per week		35 uur	

7.Literatuurlijst:

1. Bekkering GE, Hendriks HJM, Koes BW, Oostendrop RAB, Ostelo RWJG, Thomassen J, Tulder MW van. KNGF richtlijn lage rugpijn. Supplement bij het Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie 2005 maart, jaargang 115; nummer 1: p. 1-2.
2. Leone A, Guglielmi G, Cassar-Pullicino VN, Bonomo L. Lumbar intervertebral instability: a review. Radiology. 2007 Oct; 245(1): 62-77.
3. O' Sullivan PB. Lumbar segmental "instability": clinical presentation and specific stabilizing exercise management. Manual Therapy; february 2000; volume 5, issue 1: p. 2-12.
4. Panjabi MM, Clinical spinal instability and low back pain. Elsevier (journal of electromyography and kinesiology; 2003, volume 13, pag. 371-379.
5. Alqarni AM, Schneiders AG, Hendrick PA. Clinical tests to diagnose lumbar segmental instability: a systematic review. Journal of orthopaedic sports physical therapy; march 2011; volume 41, number 3: pag. 130-140.
6. O'Sullivan PB. Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: Maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. Man Ther 2005;10(4):242-255.
7. Jochem AAF, Joosten FWMG. Coëlho zakwoordenboek der geneeskunde. 28ste druk. Doetinchem: Elsevier Gezondheidszorg; 2006.
8. Beurskens S, Peppen van R, Sluiterhelm E, Swinkels R, Wittink H; Meten in de praktijk, stappenplan voor het gebruik van meetinstrumenten in de gezondheidszorg; Bohn Stafleu van Loghum; Houten; 2008; pag. 92-120.
9. Morree JJ de, Jongert T, Poel G van der. Inspanningsfysiologie oefentherapie en training. Bohn Stafleu van Loghum; Houten; 2006; pag. 160-171.
10. Dutch Cochrane Centre (2012). Downloads; Formulier voor cross-sectioneel onderzoek (diagnostisch accuratesseonderzoek). Geraadpleegd op: 30 maart 2012, Website: <http://dcc.cochrane.org/beoordelingsformulieren-en-andere-downloads>
11. Whiting F, Weswood M, Rutjes A, Reitsma B, Bossuyt P, Kleinen J. Evaluation of QUADAS, a tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies. BMC Medical Research Methodology, maart 2006, 6:9
12. Jamaludin – Etten van F, Deurenberg R. Praktische handleiding PubMed. 2e druk. Houten: Bohn Stafleu van Loghum. 2008. p. 11-15, 13-57.
13. Bohn Stafleu van Loghum (2011). Checklists. Geraadpleegd op: 20 januari 2011, Website: <http://www.pico.nu/checklists/>.
14. Centraal Begeleidings Orgaan. Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO. Geraadpleegd op: 28 maart 2012, Website: <http://www.cbo.nl/thema/Richtlijnen/EBRO-handleiding/A-Levels-of-evidence/>.
15. Katholieke Universiteit Leuven (2009). Handleiding correct refereren volgens de Vancouver stijl. Op 20 januari 2011 verkregen via: <http://med.kuleuven.be/bmw/eindwerk/r4.html>

8. Bijlagen:

Bijlage I. Casus:

Casus	
Fysiotherapeutische diagnostische testen voor het vaststellen van lumbale segmentale instabiliteit in een eerstelijns fysiotherapiepraktijk.	
<i>Datum:</i>	10-02-2012
<i>Naam student:</i>	Sophie van Melick
<i>Telefoonnummer:</i>	0616218495
<i>E-mailadres:</i>	sophia.vanmelick@student.fontys.nl
<i>Docentbegeleider:</i>	Annelies Simons
Casus	
Uit mijn eigen ervaringen vanuit de eerstelijns fysiotherapiepraktijk kwam naar voren dat er een grote variatie aan diagnostische testen bestaat die gebruikt kunnen worden om 'Lumbale Segmentale Instabiliteit' (LSI) te diagnosticeren.¹ Naar mijn mening is het gebruik van betrouwbare en valide testen belangrijk om tot de juiste diagnose te kunnen komen. Het stellen van de juiste fysiotherapeutische diagnose bij een patiënt met lage rugklachten is van belang om een juiste advisering en behandeling toe te kunnen passen. Als de juiste diagnose wordt gemist kan dit leiden tot een langere behandelduur, omdat de oorzaak van de klachten dan niet specifiek wordt aangepakt. LSI wordt vaak als de onderliggende oorzaak van chronische of recidiverende lage rugklachten gezien. Bij patiënten met lage rugklachten blijkt er naar schatting in 20-30% van de gevallen sprake te zijn van lumbale segmentale instabiliteit.² Bij de aandoening LSI is de capaciteit van het stabiliserende musculaire systeem van de wervelkolom afgenomen, met als gevolg dat de lumbale segmenten niet meer goed onder controle kunnen worden gehouden. Dit kan vervolgens leiden tot pijnklachten in de lumbale wervelkolom.³ Om bij de aandoening LSI de oorzaak van de klachten aan te pakken zullen in de behandeling de actieve lumbale segmentale structuren (m. multifidus en m. transversus abdominus) goed getraind en gestabiliseerd moeten worden. Na het trainen van deze structuren zal de patiënt een betere controle hierover krijgen, waardoor onverwachte bewegingen beter kunnen worden opgevangen.⁴ Het is dus dat het van belang is dat er meer duidelijkheid gecreëerd wordt over welke fysiotherapeutische diagnostische testen het beste gehanteerd kunnen worden om LSI te kunnen diagnosticeren in eerstelijns fysiotherapiepraktijk. Omdat er tegenwoordig steeds meer gewerkt wordt met een cluster van testen en/of symptomen om tot de juiste diagnose te komen, is het van belang om op basis van klinimetrische eigenschappen, zoals betrouwbaarheid en validiteit, te onderzoeken welke (combinatie van) testen het beste hiervoor gehanteerd kunnen worden.⁵	
Probleemstelling	
Er is nog geen duidelijkheid over welke betrouwbare en valide diagnostisch(e) test(en) het beste gehanteerd kunnen worden om de diagnose LSI te kunnen stellen in een eerstelijns fysiotherapiepraktijk.	
Vraagstelling:	
Welke betrouwbare en valide diagnostische testen kunnen het beste worden gehanteerd om de diagnose LSI te stellen in een eerstelijns fysiotherapiepraktijk?	
P= Patiënt met lage rugklachten.	
I= Diagnostische testen.	
C= -	
O= Klinimetrische eigenschappen (betrouwbaarheid en validiteit).	

Literatuur

6. Vossen HPLM, Huisman PA, Bartholomeeussen K. *Clinical lumbar instability, Clinimetrics and clinical lumbar instability. In: FysioPraxis 2011 april; jaargang 20; nummer 4: p. 34-42.*
7. El A. van der. *Manuele Diagnostiek Wervelkolom. 4^e druk. Rotterdam: Manthel; 2000: p. 381-382.*
8. Fritz J. M, Erhard R. E, Hagen B. F. *Segmentale instabiliteit van de lumbale wervelkolom. Stimulus 2000: vol. 19, nummer 1: p. 23-25.*
9. O' Sullivan PB. *Lumbar segmental "instability": clinical presentation and specific stabilizing exercise management. Manual Therapy; february 2000; volume 5, issue 1: p. 2-12.*
10. Ombregt L. *Lumbar instability. In : Ombregt L, Bisschop P, ter Veer HJ. A System of Orthopaedic Medicine. 2nd edition. London. Churchill Livingstone; 2003: p. 837-846.*

Bijlage III	Uitwerking zoekstrategie in databases
--------------------	--

Zoekstrategie tot 05-05-2012:

Deel	Zoekstring Pubmed	Resultaten
#1	(low back pain OR lower back pain OR chronic low back pain OR low backache OR hypermobility OR instability OR segmental instability OR lumbar segmental instability OR lumbar spinal instability OR lumbar intervertebral instability OR motor control impairment)	99601
#2	(tests OR clinical tests OR provocation tests OR examination OR clinical examination OR physical examination OR physical therapy assessment OR manual therapy assessment OR motion assessment OR diagnose OR diagnosis OR diagnostic OR identification OR measures)	8690654
#1+#2	((low back pain OR lower back pain OR chronic low back pain OR low backache OR hypermobility OR instability OR segmental instability OR lumbar segmental instability OR lumbar spinal instability OR lumbar intervertebral instability OR motor control impairment) AND (tests OR clinical tests OR provocation tests OR examination OR clinical examination OR physical examination OR physical therapy assessment OR manual therapy assessment OR motion assessment OR diagnose OR diagnosis OR diagnostic OR identification OR measures))	59545
#3	(clinimetric properties OR validity OR sensitivity OR specificity OR reliability OR reliabilities)	1340538
#1+#3	((low back pain OR lower back pain OR chronic low back pain OR low backache OR hypermobility OR instability OR segmental instability OR lumbar segmental instability OR lumbar spinal instability OR lumbar intervertebral instability OR motor control impairment) AND (clinimetric properties OR validity OR sensitivity OR specificity OR reliability OR reliabilities))	8103
#1+#2+#3	((low back pain OR lower back pain OR chronic low back pain OR low backache OR hypermobility OR instability OR segmental instability OR lumbar segmental instability OR lumbar spinal instability OR lumbar intervertebral instability OR motor control impairment) AND (tests OR clinical tests OR provocation tests OR examination OR clinical examination OR physical examination OR physical therapy assessment OR manual therapy assessment OR motion assessment OR diagnose OR diagnosis OR diagnostic OR identification OR measures) AND (clinimetric properties OR validity OR sensitivity OR specificity OR reliability OR reliabilities))	5940

Deel	Zoekstring CINAHL	Resultaten
#1	TI (low back pain OR lower back pain OR chronic low back pain OR low backache OR hypermobility OR instability OR segmental instability OR lumbar segmental instability OR lumbar spinal instability OR lumbar intervertebral instability OR motor control impairment) OR AB (low back pain OR lower back pain OR chronic low back pain OR low backache OR hypermobility OR instability OR segmental instability OR lumbar segmental instability OR lumbar spinal instability OR lumbar intervertebral instability OR motor control impairment)	13303
#2	TI (tests OR clinical tests OR provocation tests OR examination OR clinical examination OR physical examination OR physical therapy assessment OR manual therapy assessment OR motion assessment OR diagnose OR diagnosis OR diagnostic OR identification OR measures) OR AB (tests OR clinical tests OR provocation tests OR examination OR clinical examination OR physical examination OR physical therapy assessment OR manual therapy assessment OR motion assessment OR diagnose OR diagnosis OR diagnostic OR identification OR measures)	269521
#1+#2	S1 AND S2	4979
#3	TX clinimetric properties OR validity OR sensitivity OR specificity OR reliability OR reliabilities	197534
#1+#2+#3	SI AND S2 AND S3	1302

Deel	Zoekstring Cochrane	Resultaten
#1	(low back pain OR lower back pain OR chronic low back pain OR low backache OR hypermobility OR instability OR segmental instability OR lumbar segmental instability OR lumbar spinal instability OR lumbar intervertebral instability OR motor control impairment):ti or (low back pain OR lower back pain OR chronic low back pain OR low backache OR hypermobility OR instability OR segmental instability OR lumbar segmental instability OR lumbar spinal instability OR lumbar intervertebral instability OR motor control impairment):ab	1052
#2	(tests OR clinical tests OR provocation tests OR examination OR clinical examination OR physical examination OR physical therapy assessment OR manual therapy assessment OR motion assessment OR diagnose OR diagnosis OR diagnostic OR identification OR measures):ti or (tests OR clinical tests OR provocation tests OR examination OR clinical examination OR physical examination OR physical therapy assessment OR manual therapy assessment OR motion assessment OR diagnose OR diagnosis OR diagnostic OR identification OR measures):ab	3741
#1+#2	(#1 AND #2)	3642
#3	(clinimetric properties OR validity OR sensitivity OR specificity OR reliability OR reliabilities)	6079
#1+#2+#3	(#1 AND #2 AND #3)	978

Deel	Zoekstring PEDro	Resultaten
#1	Lumbar instability	13

Bijlage IV	Cochrane beoordeling systematische review diagnostisch onderzoek
-------------------	---

Beoordeling van de kwaliteit van een systematische review van onderzoek naar de waarde van een diagnostische test

Naam beoordelaar:.....Datum:.....

Titel:

Auteurs:

Bron:

Beoordeling van de validiteit

Korte beschrijving van de onderzochte indextest(en):

Korte beschrijving van de referentietest(en):

METHODEN

1. Is de vraagstelling adequaat geformuleerd?

☐ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

2. Is de zoekactie adequaat uitgevoerd?

☐ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

3. Is de selectieprocedure van artikelen adequaat uitgevoerd?

☐ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

4. Is de kwaliteitsbeoordeling adequaat uitgevoerd?

☐ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

5. Is adequaat beschreven hoe data-extractie heeft plaatsgevonden?

☐ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

6. Zijn de belangrijkste kenmerken van de oorspronkelijke onderzoeken beschreven?

☐ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

7. Is meta-analyse op een correcte manier uitgevoerd?

☐ Ja / niet van toepassing (terecht geen meta-analyse uitgevoerd)

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

ALGEMEEN OORDEEL

8. Zijn de resultaten van de systematische review valide en toepasbaar?

☐ Voldoende valide en toepasbaar ⇐ ga verder bij 9

☐ Twijfelachtig ⇐ ga verder bij 9; voorzichtig oordeel bij 12

☐ Onvoldoende valide en toepasbaar U kunt stoppen met het invullen van de checklist, tenzij er geen betere artikelen op dit gebied zijn (terugkoppelen naar de werkgroep)

9. Resultaten:

Indextest:

Referentietest:

Aantal onderzoeken: ..

Indien sprake is van homogene resultaten:

	Waarde	95%-BI
Sensitiviteit		
Specificiteit		
Likelihoodratio van een positieve test (LR+)		
Likelihoodratio van een negatieve test (LR-)		

Voorspellende waarden bij voorafkans	Achterafkans bij een	
	positieve testuitslag (VW+)	negatieve testuitslag (VW-)
%		
%		
%		

In geval van een SROC-curve:

	Bijbehorende specificiteit	LR+	LR-
1. Laagste sensitiviteit			
2. Gemiddelde sensitiviteit			
3. Hoogste sensitiviteit			

Voorspellende waarde van een positieve testuitslag (VW+):

Voorafkans	Achterafkans bij		
	1. laagste sensitiviteit	2. gemiddelde sensitiviteit	3. hoogste sensitiviteit
%	%	%	%
%	%	%	%
%	%	%	%

Voorspellende waarde van een negatieve testuitslag (VW-):

Voorafkans	Achterafkans bij		
	1. laagste sensitiviteit	2. gemiddelde sensitiviteit	3. hoogste sensitiviteit
%	%	%	%
%	%	%	%
%	%	%	%

TOEPASBAARHEID IN DE NEDERLANDSE GEZONDHEIDSZORG

10. Kan het gevonden resultaat worden toegepast op de Nederlandse situatie? (hierbij valt bijvoorbeeld te denken aan de beschikbare faciliteiten)

☐ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

11. Op welk(e) echelon(s) kan het resultaat worden toegepast? (meerdere opties tegelijk mogelijk)

☐ algemene bevolking

☐ eerste lijn

☐ tweede lijn

☐ academische ziekenhuizen

☐ perifere ziekenhuizen

☐ derde lijn

CONCLUSIE

12. Conclusie met betrekking tot de systematische review en de waarde van de diagnostische test(s)

QUADAS, a tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies

1. Was the spectrum of patients representative of the patients who will receive the test in practice?
2. Were selection criteria clearly described?
3. Is the reference standard likely to correctly classify the target condition?
4. Is the time period between reference standard and index test short enough to be reasonably sure that the target condition did not change between the two tests (disease progression bias)?
5. Did the whole sample or a random selection of the sample, receive verification using a reference standard of diagnosis? (partial verification)
6. Did patients receive the same reference standard regardless of the index test result? (differential verification)
7. Was the reference standard independent of the index test (i.e. the index test did not form part of the reference standard)? (incorporation bias)
8. Was the execution of the index test described in sufficient detail to permit replication of the test? (index test execution)
9. Was the execution of the reference standard described in sufficient detail to permit its replication? (reference standard execution)
10. Were the index test results interpreted without knowledge of the results of the reference standard? (test review bias)
11. Were the reference standard results interpreted without knowledge of the results of the index test? (reference standard review bias)
12. Were the same clinical data available when test results were interpreted as would be available when the test is used in practice? (clinical review bias)
13. Were uninterpretable/ intermediate test results reported? (uninterpretable test results)
14. Were withdrawals from the study explained? (withdrawals)

Bijlage VI Levels of evidence

	Interventie	Diagnostisch accuratesse onderzoek	Schade of bijwerkingen, etiologie, prognose*
A1	Systematische review van tenminste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van A2-niveau		
A2	Gerandomiseerd dubbelblind vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit van voldoende omvang	Onderzoek ten opzichte van een referentietest (een 'gouden standaard') met tevoren gedefinieerde afkapwaarden en onafhankelijke beoordeling van de resultaten van test en gouden standaard, betreffende een voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten die allen de index- en referentietest hebben gehad	Prospectief cohort onderzoek van voldoende omvang en follow-up, waarbij adequaat gecontroleerd is voor 'confounding' en selectieve follow-up voldoende is uitgesloten.
B	Vergelijkend onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 (hieronder valt ook patiënt-controle onderzoek, cohort-onderzoek)	Onderzoek ten opzichte van een referentietest, maar niet met alle kenmerken die onder A2 zijn genoemd	Prospectief cohort onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 of retrospectief cohort onderzoek of patiënt-controle onderzoek
C	Niet-vergelijkend onderzoek		
D	Mening van deskundigen		

Data-extractie formulier 1:**1. Artikel:**

Titel: Lumbar segmental instability: a criterion-related validity study of manual therapy assessment

Auteurs: Abbott JH, McCane B, Herbison P, Moginie G, Chapple C, Hogarty T.

Jaar: 2005

2. Onderzoek:Onderzoeksdesign:

Prospectieve, multicenter, pragmatische, diagnostische validiteit studie.

Aantal onderzoekers: 27 fysiotherapeuten, die geslaagd waren tussen 1974 en 1996. Alle hadden op zijn minst één cursus gevolgd in manuele therapie voor de wervelkolom tussen 1983 en 2000. Ze behandelen gemiddeld 31 uur per week patiënten, waarvan ongeveer 30% van de patiënten lage rugklachten heeft.

Inclusiecriteria:

- Nieuwe episode van lage rugpijn.
- Al eerder dezelfde lage rugpijn gehad, waarvan de eerste episode ten minste 3 maanden voorgaand het intake bezoek.
- Aanhoudende lage rugpijn die al tenminste 3 maanden duurt.

Exclusiecriteria:

- Spinale operatie ondergaan in de laatste 6 maanden.
- In de voorgeschiedenis een traumatische fractuur opgelopen welke resulteert in neurologische klachten.
- Neurologische of psychiatrische aandoening.
- Jonger dan 20 jaar.
- Zwanger.

Werving patiënten:

Van de 138 geïncludeerde patiënten kwamen er 108 patiënten uit een particuliere fysiotherapiepraktijk en 30 patiënten uit de poliklinische fysiotherapie vanuit een ziekenhuis.

Significantielevel:

Vastgesteld op $p < 0.05$

3. Patiënten:Aantal deelnemers:

Indextest: 138

Referentiestandaard: 30 asymptomatische vrijwilligers met geen voorgeschiedenis van lage rugpijn.

Geslacht:

Indextest: 68 mannen en 55 vrouwen

Referentiestandaard: 9 mannen en 24 vrouwen

Leeftijd:

Indextest: Gemiddeld 40 jaar oud (leeftijd varieerde tussen de 20 en 75 jaar)

Referentiestandaard: Gemiddeld 41,3 jaar (leeftijd varieerde tussen de 23 en 60 jaar)

4. Procedure:Inhoud diagnostische test:

1. *PAIVM*, gescoord op een drie puntschaal: 0=hypomobiliteit, 1=normale mobiliteit, 2=hypermobiliteit. Pijnprovocatie werd apart genoteerd; werd niet meegenomen in de analyse.
→ Alleen graad 2 werd als positief voor LSI beschouwd.
2. *PPIVM flexie*, gescoord op een vijf puntschaal: 0+1=hypomobiliteit, 2=normale mobiliteit, 3+4=hypermobiliteit. Pijnprovocatie werd apart genoteerd; werd niet meegenomen in analyse.
→ Alleen graad 4 werd als positief voor LSI beschouwd.
3. *PPIVM extensie*, gescoord op een vijf puntschaal: 0+1=hypomobiliteit, 2=normale mobiliteit, 3+4=hypermobiliteit. Pijnprovocatie werd apart genoteerd; werd niet meegenomen in analyse.
→ Alleen graad 4 werd als positief voor LSI beschouwd.

Inhoud referentietest:

Flexie-extensie radiografie: hierbij werd de sagittale rotatie- en translatiebewegingen van de segmenten L2 t/m S1 gemeten volgens de methode van Bogduk&Scheinder. De test was positief bij een translatiebeweging meer dan 2 SD's van het gemiddelde bij de 30 asymptomatische vrijwilligers.

Duur tussen indextest en referentietest:

Niet bekend.

Moment van uitvoering indextest/referentietest:

Eerst werden de indextesten, de PAIVM's en de PPIVM's voor flexie en extensie, afgenomen en vervolgens de referentietest, de laterale flexie-extensie radiografie. De testen werden ook in deze volgorde bij de asymptomatische vrijwilligers afgenomen.

Follow up: niet beschreven.

5. Gegevensverzameling:

Aantal uitvallers:

Indextest: 15 uitvallers: Bij 10 patiënten waren de radiografiebeelden mislukt en bij 5 patiënten was de kwaliteit van de radiografiebeelden onvoldoende voor de analyse. Hierdoor bleven er nog 123 geïnccludeerde patiënten over, waarvan 68 mannen en 55 vrouwen.

Referentiestandaard: 3 vrijwilligers voldeden toch niet aan de criteria en waren in de voorgeschiedenis bekend met lage rugpijn. Hierdoor bleven er 30 vrijwilligers over, waarvan 9 mannen en 21 vrouwen.

Dataverwerking:

Berekening van de rotatie en translatiebeweging werd berekend aan de hand van het computer programma ClaritySMART versie 1.2 en NIH Image. De verschillende parameters, zoals sensitiviteit en specificiteit, werden berekend aan de hand van de 2x2 tabel (zoals beschreven in het theoretisch kader). De uitgerekenende parameters werden vastgelegd in Microsoft Excel. De methode en resultaten werden gerapporteerd volgens de STARD flow chart.

Resultaten:

Alleen translatie LSI bleek significant geassocieerd te zijn met chronische lage rugklachten ($p < 0.05$). PAIVM's bleken specifiek te zijn voor de diagnose translatie LSI met een specificiteit van 89% (83,93), maar hadden een lage sensitiviteit van 29% (14,50). De test resulteerde in een LR+ van 2.52 (1.15,5.53). Flexie PAIVM's waren zeer specifiek, namelijk 99.5% (97,100), maar hadden een zeer lage sensitiviteit van 5% (1,22). De LR+ en LR- voor flexie PPIVM waren niet statistisch significant. Extensie PPIVM's hadden een hogere sensitiviteit van 16% (6,38) en een LR+ van 7.1 (1.7,29.2)

Table 2: Accuracy of PAIVMs for detecting lumbar segmental instability

LSI	Sensitivity (CI)	Specificity (CI)	LR+ (CI)	LR- (CI)
Rotation LSI	.33 (.12, .65)	.88 (.83, .92)	2.74 (1.01, 7.42)	.76 (.48, 1.21)
Translation LSI	.29 (.14, .50)	.89 (.83, .93)	2.52 (1.15, 5.53)	.81 (.61, 1.06)

Notes: PAIVMs = central posteroanterior passive accessory intervertebral motion tests; LSI = lumbar segmental instability; CI = 95% confidence interval; LR+ = likelihood ratio for a positive test; LR- = likelihood ratio for a negative test; Accuracy was assessed by lumbar region (upper lumbar and lower lumbar), overall results are presented; Items in bold type are statistically significant at $p < 0.05$.

Table 3: Accuracy of PPIVMs for detecting lumbar segmental instability

Flexion PPIVMs				
LSI	Sensitivity (CI)	Specificity (CI)	LR+ (CI)	LR- (CI)
Rotation LSI	.05 (.01, .36)	.99 (.96, 1.00)	4.12 (.21, 80.3)	.96 (.83, 1.11)
Translation LSI	.05 (.01, .22)	.995 (.97, 1.00)	8.73 (.57, 134.7)	.96 (.88, 1.05)
Extension PPIVMs				
LSI	Sensitivity (CI)	Specificity (CI)	LR+ (CI)	LR- (CI)
Rotation LSI	.22 (.06, .55)	.97 (.94, .99)	8.40 (1.88, 37.55)	.80 (.56, 1.13)
Translation LSI	.16 (.06, .38)	.98 (.94, .99)	7.07 (1.71, 29.2)	.86 (.71, 1.05)

Notes: PPIVMs = passive physiological intervertebral motion tests; LSI = lumbar segmental instability; CI = 95% confidence interval; LR+ = likelihood ratio for a positive test; LR- = likelihood ratio for a negative test; Accuracy was assessed by lumbar region (upper lumbar and lower lumbar), overall results are presented; Items in bold type are statistically significant at $p < 0.05$.

6. Conclusie

De PAIVM's en PPIVM's waren zeer specifiek maar niet sensitief om LSI te kunnen diagnosticeren. Zowel de likelihoodratio's als de validiteit van de testen uit dit onderzoek waren gemiddeld, mede omdat er waarschijnlijk te weinig rekening gehouden werd met andere parameters. Verder onderzoek is nodig om de validiteit van het klinisch onderzoek te bepalen en het onderzoek zou nauwkeuriger worden wanneer klinische testen gecombineerd zouden worden met de subjectieve en objectieve gegevens van de patiënt.

Data-extractie formulier 2:

1. Artikel:

Titel: A new evaluation method for lumbar spinal instability: passive lumbar extension test.

Auteurs: Kasai Y, Morishita K, Kawakita E, Kondo T, Uchida A.

Jaar: 2006

2. Onderzoek:

Onderzoeksdesign:

Diagnostisch onderzoek

Aantal onderzoekers:

3 orthopeden, waarvan 2 de PLE test onderzochten en 1 de andere klinische testen.

Inclusiecriteria:

Niet beschreven.

Exclusiecriteria:

Niet beschreven.

Werving patiënten:

Patiënten die een bezoek hadden genomen aan een particuliere praktijk gericht op de wervelkolom of aan het ziekenhuis in de periode van januari tot juni 2001.

Significantielevel:

Vastgesteld op $p < 0.05$

3. Patiënten:

Aantal deelnemers:

122: 89 hadden de diagnose spinale canaal stenose, 27 hiervan hadden het centrale type, 15 hiervan hadden het laterale type en 47 hadden beide types. Daarnaast waren er 21 patiënten met de diagnose spondylolisthesis en 12 met de diagnose lumbale degeneratieve scoliose.

Geslacht:

43 mannen en 79 vrouwen

Leeftijd:

Gemiddeld 68,9 jaar oud (de leeftijd varieerde tussen de 39 en 88 jaar)

Duur aanwezige lage rugklachten: tussen 1 maand en 5 jaar.

4. Procedure:

Inhoud diagnostische test:

1. *Passieve Lumbale Extensie (PLE) test:* waarbij hypermobiliteit, die ontstaan is uit lumbale segmentale instabiliteit, een oorzaak kan zijn van lage rugklachten. De lumbale regio werd als abnormaal beschouwd wanneer tijdens elevatie van beide benen sterke pijn of een onaangenaam gevoel lumbaal werd gevoeld en wanneer deze weer verdween als de benen weer teruggelegd werden in de uitgangspositie.
➔ De test werd alleen positief beoordeeld als zowel tijdens de 1^e als de 2^e afname een abnormale sensatie in de lumbale wervelkolom werd gevoeld.
2. *Teken van instabiliteit:* de test was positief als de patiënt niet in staat was om vanuit staande voorovergebogen positie weer terug te komen in rechte positie, vanwege plotselinge lage rugklachten waarvan de oorzaak LSI werd toegeschreven.
3. *Teken van pijn:* de test was positief als de patiënt niet in staat was om vanuit lang-zit de benen, nadat ze omhoog waren gelift, weer rustig te laten zakken. De benen 'vielen' hierbij

direct op de tafel vanwege plotselinge lage rugklachten waarvan de oorzaak LSI werd toegeschreven.

4. *Teken van afweerspanning*: de test was positief als bij de dagelijkse activiteiten, bij het opstaan en gaan zitten en waarbij er flexie, deflexie, lateroflexie en rotaties van de romp werden gemaakt plotselinge lage rugklachten werd gevoeld waarvan de oorzaak LSI werd toegeschreven.

Inhoud referentietest:

Flexie-extensie radiografie: hierbij werd de angulaire- en translatiebeweging gemeten. De referentietest was positief wanneer één van de volgende criteria aanwezig was:

1. Translatiebeweging > 5mm;
2. Angulaire beweging van 20 graden;
3. Flexieopname: hoek van de intervertebrale eindplaats -5.

Duur tussen indextest en referentietest:

Niet bekend.

Moment van uitvoering indextest/referentietest:

Eerst de referentietest, daarna de drie andere testen (teken van instabiliteit, pijn en afweerspanning) en vervolgens de PLE test.

Follow up: na 2 tot 4 weken na de eerste afname om de betrouwbaarheid te kunnen beoordelen.

5. Gegevensverzameling:

Aantal uitvallers:

Geen.

Dataverwerking:

Berekening van de translatiebeweging volgens de methode van Stokes en Frymoyer.

Resultaten:

De klinimetrische eigenschappen van de PLE test waren hoger uitgevallen dan de andere klinische tekenen, de sensitiviteit was namelijk 82.4% en de specificiteit 90.4%. De LR+ was 8.84 (4.51,17.33).

Table 2.

Data from Passive Lumbar Extension (PLE) Test and Instability Catch Sign, Painful Catch Sign, and Apprehension Sign Tests

Group	No. of Subjects With Indicated Test Result:							
	PLE		Instability Catch Sign		Painful Catch Sign		Apprehension Sign	
	Positive	Negative	Positive	Negative	Positive	Negative	Positive	Negative
Instability positive	32	6	10	28	14	24	7	31
Instability negative	8	76	12	72	23	61	10	74

Table 3.

Sensitivity, Specificity, Predictive Values, and Likelihood Ratios of Each Test for Lumbar Spinal Instability

Test	Sensitivity (%)	Specificity (%)	Positive Predictive Value (%)	Negative Predictive Value (%)	Positive Likelihood Ratio (95% Confidence Interval)
Passive lumbar extension	84.2	90.4	80.0	92.7	8.84 (4.51–17.33)
Instability catch sign	26.3	85.7	45.5	65.5	1.84 (0.87–3.89)
Painful catch sign	36.8	72.6	37.8	71.8	1.35 (0.78–2.32)
Apprehension sign	18.4	88.1	41.2	70.5	1.55 (0.64–3.76)

6. Conclusie

Aan de hand van bovenstaande resultaten kan worden geconcludeerd dat de PLE test gebruikt kan worden voor de diagnostisering van LSI en ingebracht kan worden in de particuliere praktijk.

Data-extractie formulier 3:

1. Artikel:

Titel: Accuracy of the clinical examination to predict radiographic instability of the lumbar spine.

Auteurs: Fritz JM, Piva SR, Childs JD.

Jaar: 2005

2. Onderzoek:

Onderzoeksdesign:

Diagnostisch onderzoek.

Aantal onderzoekers:

1 fysiotherapeut onderzocht klinische testen.

Inclusiecriteria:

- Lage rugklachten met of zonder uitstraling
- Niet ouder dan 60 jaar

Exclusiecriteria:

- Contra-indicatie voor radiografisch onderzoek (zoals zwangerschap)
- In het verleden een operatie aan de lumbale wervelkolom
- Geen actieve flexie en extensie van de romp kunnen maken, als gevolg van pijn of spierspasme.

Werving patiënten:

Niet beschreven.

Significantielevel:

Vastgesteld op $p < 0.05$ en een CI van 95%.

3. Patiënten:

Aantal deelnemers:

53 → 4 geëxcludeerd.

Geslacht:

21 mannen en 28 vrouwen

Leeftijd:

Gemiddeld 39.2 jaar (± 11.3).

4. Procedure:

Inhoud diagnostische test:

1. *ROM:* ROM van lumbale en totale flexie, totale extensie, totale lateroflexie, en de SLR gemeten met een inclinometer.
2. *Physical impairment index (PII):* 4 ROM-testen: totale flexie, extensie, gemiddelde lateroflexie en rotatie. En 3 andere testen: bilaterale actieve SLR, actieve sit-up, gevoeligheid van de wervelkolom.
3. *PAIVM:* gescoord op een drie puntschaal, waarbij de mobiliteit van elk segment ingedeeld kon worden in de categorieën normaal, hypermobiel of hypomobiel. Daarnaast werd er aangegeven of er pijn aanwezig was.
4. *Posterior shear test:* deze werd als positief beoordeeld bij provocatie van de symptomen, nadat er in staande positie een posterieure druk op de buik en een anterieure druk vanuit de lumbale regio werd gegeven.
5. *Prone instability test:* deze werd als positief beoordeeld als er pijn geprovoceerd werd bij het geven van een PA-druk tijdens het eerste deel van de test in buiklig (benen afhangend van de bank), en wanneer de pijn weer verdwijnt tijdens het tweede deel van de test, waarbij beide benen actief omhoog werden gelift en de lumbale stabilisatoren aangesproken werden bij het geven van de PA-druk.
6. *Beighton score voor ligamentaire laxiteit:* waarbij maximaal 9 punten kan worden gescoord, op de volgende criteria die beiderzijds werd uitgevoerd: hyperextensie van de knie $> 10^\circ$, hyperextensie van de elleboog $> 10^\circ$, hyperextensie van de pink $> 90^\circ$, hyperabductie van de duim, waarbij contact kan worden gemaakt met de onderarm. De laatste test bestaat uit de mogelijkheid om de handen, met gestrekte knieën plat, op de grond te leggen. Hierbij werd niet vermeld bij hoeveel punten de test positief is.
7. *Abberant motions:* deze was positief als 1 van de volgende 5 symptomen aanwezig was bij de flexie-extensie beweging van de romp:

- Pijnlijk traject gedurende de flexie-deflexie beweging
 - Gower sign, waarbij er steun van de handen op de bovenbenen nodig is om overeind te komen
 - Teken van instabiliteit; zoals deviaties, versnellingen en vertragingen tijdens flexie-deflexie
 - Omgekeerd lumbopelvisch ritme; waarbij de knieën gebogen zijn en het bekken naar voren is gekanteld om weer overeind te kunnen komen.
8. *Correlatie van de geschiedenis en demografie van de patiënt met LSI:* afnemen van de Fear Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) en de Oswestry Disability Questionnaire. Daarnaast werden demografische gegevens en de voorgeschiedenis van de patiënt in beeld gebracht, waarbij de duur van de lage rugklachten en de beschrijving van de symptomen werd gevraagd.

Inhoud referentietest:

Flexie-extensie radiografie, waarbij translatiebeweging per segment werd gemeten volgens de criteria van White en Panjabi. Om de flexiebeweging te meten zat de patiënt op een stoel en werd er gevraagd om de rug zo ver mogelijk te flecteren. Om de extensiebeweging te meten stond de patiënt met de armen gevouwen en werd er gevraagd om de rug zo ver mogelijk te extenderen. De diagnose LSI kon gesteld worden bij een translatiebeweging van meer dan 4,5 millimeter of bij meer dan 15% van de breedte van het wervellichaam. Patiënten werden op dichotome basis ingedeeld in de aanwezigheid of afwezigheid van radiologische instabiliteit. Radiologische LSI werd vastgesteld op basis van de volgende criteria:

1. Twee segmenten met beide rotatie en translatie instabiliteit
- EN/OR
2. Eén segment met zowel rotatie als translatie instabiliteit

Duur tussen indextest en referentietest:

Bij 40 deelnemers zijn de testen, zowel de radiologische als de klinische testen, op 1 dag afgenomen. Bij de andere 13 deelnemers zat er niet langer dan 2 weken tussen.

Moment van uitvoering indextest/referentietest:

Eerst werd de flexie-extensie radiografie afgenomen, daarna werden demografische gegevens en de voorgeschiedenis van de patiënt in kaart gebracht en daarna de klinische testen voor LSI.

Follow up:

Om de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid voor het radiologisch onderzoek te testen is bij de eerste 10 patiënten het onderzoek na 10-14 dagen nogmaals door dezelfde onderzoeker uitgevoerd.

De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid is getest door een 2^e geblindeerde fysiotherapeut. Deze was geblindeerd voor zowel de resultaten van de radiografie als van de klinische testen in de eerste afname. De geblindeerde onderzoeker herhaalde het complete onderzoek 5 minuten na de eerste afname.

5. Gegevensverzameling:

Aantal uitvallers:

4

Dataverwerking:

Voor de betrouwbaarheid zijn de kappawaarden gebruikt voor dichotome variabelen, de intraclass correlatie coëfficiënten voor radiografische variabelen en continue variabelen van fysiotherapeutisch onderzoek. Continue variabelen waren vergeleken met onafhankelijke t-testen en variabelen die vielen in een categorie werden vergeleken met de Pearson chi-square testen.

Resultaten:

De intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid van de flexie-extensie radiografie was uitstekend, namelijk een ICC waarde van 0.84 tot 0.99 voor de translatiemetingen en een ICC waarde van 0.81 tot 0.96 voor de rotatiemetingen. De klinische variabelen die het beste uit het onderzoek kwamen was: leeftijd jonger dan 37 jaar, lumbale flexie ROM >53° en een gebrek aan hypomobilititeit bij PAIVM of een combinatie van de laatste twee.

Table 3 Reliability coefficients for physical examination variables ($n=38$ unless otherwise indicated)

	ICC (95% CI)	Percent agreement	Kappa (95% CI)
Total flexion (°)	0.91 (0.72, 0.96)		
Pelvic flexion (°)	0.85 (0.73, 0.92)		
Lumbar flexion (°)	0.60 (0.33, 0.79)		
Total extension (°)	0.61 (0.37, 0.78)		
Average side-bending (°)	0.53 (0.27, 0.72)		
Average straight leg raise (°)	0.70 (0.42, 0.84)		
Physical Impairment Index ($n=35$)	0.75 (0.48, 0.88)		
Beighton scale	0.72 (0.50, 0.85)		
Aberrant motion during lumbar range of motion		87%	-0.07 (-0.45, 0.31)
Posterior shear test		64%	0.27 (0.14, 0.41)
Prone instability test		85%	0.69 (0.59, 0.79)
Hypomobility during intervertebral motion testing		77%	0.38 (0.22, 0.54)
Hypermobility during intervertebral motion testing		77%	0.48 (0.35, 0.61)
Any pain during intervertebral motion testing		82%	0.57 (0.43, 0.71)

Table 4 Accuracy statistics for the variables retained for further analysis

Variable associated with radiographic instability	Sensitivity	Specificity	Positive LR	Negative LR
Age < 37 years old	0.57 (0.39, 0.74)	0.81 (0.60, 0.92)	3.0 (1.2, 7.7)	0.53 (0.33, 0.85)
Lumbar flexion > 53°	0.68 (0.49, 0.82)	0.86 (0.65, 0.94)	4.8 (1.6, 14.0)	0.38 (0.21, 0.66)
Total extension > 26°	0.50 (0.33, 0.67)	0.76 (0.55, 0.89)	2.1 (0.90, 4.9)	0.66 (0.42, 1.0)
Beighton scale > 2	0.36 (0.21, 0.54)	0.86 (0.65, 0.94)	2.5 (0.78, 8.0)	0.75 (0.54, 1.0)
Lack of hypomobility during intervertebral motion testing	0.43 (0.27, 0.61)	0.95 (0.77, 0.99)	9.0 (1.3, 63.9)	0.60 (0.43, 0.84)
Any hypermobility present during intervertebral motion testing	0.46 (0.30, 0.64)	0.81 (0.60, 0.92)	2.4 (0.93, 6.4)	0.66 (0.44, 0.99)

Table 5 Accuracy statistics for combinations of the two variables (lack of hypomobility during intervertebral motion testing and lumbar flexion ROM > 53°) in the logistic regression model

	Sensitivity	Specificity	Positive LR	Negative LR
At least one variable present	0.82 (0.64, 0.92)	0.81 (0.60, 0.92)	4.3 (1.8, 10.6)	0.22 (0.10, 0.50)
Both variables present ^a	0.29 (0.13, 0.46)	0.98 (0.91, 1.0)	12.8 (0.79, 211.6)	0.72 (0.55, 0.94)

^m ^aNo false positive results were present in this analysis, 0.5 was added to each cell to avoid division by zero error

6. Conclusie

Aan de hand van bovenstaande resultaten kan worden geconcludeerd dat de een lumbale flexie ROM > 53° en een gebrek aan hypomobilititeit bij de PAIVM test de meest voorspellende symptomen voor de diagnose LSI zijn. Een combinatie van beide symptomen geeft een verhoogde kans (93%) op de aanwezigheid van LSI. Daarbij moet wel vermeld worden dat de confidence intervallen rondom de LR+ wijd zijn, waardoor verder onderzoek nodig is.

Data-extractie formulier 4:

1. Artikel:

Titel: Interrater reliability of clinical examination measures for identification of lumbar segmental instability.

Auteurs: Hicks GE et al.

Jaar: 2003

2. Onderzoek:

Onderzoeksdesign:

Single group repeated-measures interrater reliability: Herhaalde betrouwbaarheidsmetingen binnen 1 groep.

Aantal onderzoekers:

4 fysiotherapeuten; met een gemiddelde ervaring van 5 jaar. De onderzoekers hebben vooraf training gehad om ervoor te zorgen dat de onderzoeken bij ieder op dezelfde manier werden uitgevoerd.

1. Operante definities besproken voor elke onderzoeksprocedure;
2. Een uur de klinische testen in de praktijk geoefend; bij elkaar en op fysiotherapiestudenten.

Inclusiecriteria:

Huidige lage rugklachten zonder uitstraling.

Exclusiecriteria:

- Operatie aan de lumbale wervelkolom.
- Lage rugpijn die toegeschreven kan worden aan zwangerschap, een acute fractuur, een tumor of aan een infectie.

Werving patiënten:

De patiënten zijn verworven vanuit twee verschillende bronnen, namelijk:

- Vanuit studies die onderzoek deden bij patiënten met lage rugklachten.
- Patiënten vanuit een poliklinische fysiotherapiepraktijk

Significantielevel:

Vastgesteld op $p < 0.05$, 95% confidence interval (CI).

3. Patiënten:

Aantal deelnemers:

63, waarvan 81% al eens eerdere episodes van lage rugpijn heeft gehad.

Geslacht:

25 mannen en 38 vrouwen

Leeftijd:

Gemiddeld 36 jaar oud (varieert tussen de 20 en 66 jaar).

4. Procedure:

Inhoud diagnostische test:

1. *Abberant motions gedurende actieve lumbale flexie:* deze was positief als 1 van de volgende 5 symptomen aanwezig was bij de flexie-extensie beweging van de romp:
 - Pijnlijk traject gedurende de flexie-deflexie beweging
 - Gower sign, waarbij er steun van de handen op de bovenbenen nodig is om overeind te komen
 - Teken van instabiliteit; zoals deviaties, versnellingen en vertragingen tijdens flexie-deflexie
 - Omgekeerd lumbopelvisch ritme; waarbij de knieën gebogen zijn en het bekken naar voren is gekanteld om weer overeind te kunnen komen.
2. *Posterior shear test:* deze was positief bij provocatie van de symptomen, nadat er in staande positie een posterieure druk op de buik en een anterieure druk vanuit de lumbale regio werd gegeven.
3. *Prone instability test:* deze was positief als er pijn werd geprovoceerd bij het geven van een PA-druk tijdens het eerste deel van de test in buiklig (benen afhankelijk van de bank), en wanneer de pijn weer verdween tijdens het tweede deel van de test, waarbij beide benen actief omhoog werden gelift en de lumbale stabilisatoren aangesproken werden bij het geven van de PA-druk.
4. *Beighton score voor ligamentaire laxiteit:* waarbij maximaal 9 punten kan worden gescoord, op de volgende criteria die beiderzijds werd uitgevoerd: hyperextensie van de knie $> 10^\circ$, hyperextensie van de elleboog $> 10^\circ$, hyperextensie van de pink $> 90^\circ$, hyperabductie van de duim, waarbij contact kan worden gemaakt met de onderarm. De laatste test bestaat uit de mogelijkheid om de handen, met gestrekte knieën plat, op de grond te leggen. Hierbij werd niet vermeld bij hoeveel punten de test positief is.
5. *PAIVM voor segmentale mobiliteit:* gescoord op een drie puntschaal: 1=hypermobiliteit, 2=normale mobiliteit, 3=hypomobiliteit.
6. *PAIVM voor pijnprovocatie:* waarbij er aangegeven werd of er pijn voelbaar was.

Inhoud referentietest:

In dit artikel werd geen referentietest gebruikt, omdat de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van verschillende diagnostische testen werd onderzocht en niet de validiteit. De uitslagen van de diagnostische testen die verkregen zijn door de verschillende onderzoekers worden met elkaar vergeleken. Daarbij wordt bekeken wat de maat van overeenkomst is en kan er uiteindelijk iets gezegd kan worden over de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van een test.

Duur tussen de verschillende afnames van de indextest door verschillende onderzoekers:

Er werd minimaal 15 minuten tussen de verschillende afnames van de testen gelaten, om de kans dat de klinische presentatie van de patiënt zou veranderen, als gevolg van de herhaalde onderzoeken, te minimaliseren.

Volgorde van de klinische testen die afgenomen werden:

Zoals deze staat weergegeven bij de 'inhoud diagnostische test'.

5. Gegevensverzameling:

Aantal uitvallers:

Geen.

Dataverwerking:

Kappa statistiek, intraclass correlatie coëfficiënt model en het percentage overeenkomst tussen de beoordelaars met een CI van 95%.

Resultaten:

De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid voor de aberrant motions gedurende de flexie beweging was behoorlijk, namelijk $k=0.60$. Voor de prone instability test was deze bijna perfect, namelijk $k=0.87$. De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid voor de posterior shear test viel een stuk lager uit, namelijk $k=0.22$. De Beighton score voor ligamentaire laxiteit scoorde een kappawaarde van 0.79 en de PAIVM voor pijnprovocatie bleek betrouwbaarder te zijn ($k=0.25, 0.55$) dan die voor segmentale mobiliteit ($k=0.02, 0.26$).

Table 3: Reliability Coefficients for Clinical Measures Used in the Identification of Patients for the LSI Subgroup

Variable	Reliability Coefficient, κ (95% CI)	Percentage Agreement	Distribution of Ratings (negative/positive)	
			Rater 1	Rater 2
Painful arc in flexion	.69 (.54-.84)	92%	53/10	54/9
Painful arc on return from flexion	.61 (.44-.78)	90%	54/9	54/9
Instability catch	.25 (-.10 to .60)	92%	61/2	58/5
Gower sign	.00 (-1.09 to 1.09)	98%	63/0	62/1
Reversal of lumbopelvic rhythm	.16 (-.15 to .46)	87%	61/2	55/8
Aberrant movement pattern	.60 (.47-.73)	84%	45/18	47/16
Posterior shear test	.35 (.20-.51)	74%	42/21	52/11
Prone instability test	.87 (.80-.94)	91%	36/27	36/27
	ICC _{1,1}		Mean $\pm$ SD (Range)	Mean $\pm$ SD (Range)
Beighton LLS	.79 (.68-.87)	—	1.37 $\pm$ 1.86 (0-6)	1.46 $\pm$ 1.87 (0-7)

Table 4: Reliability of Segmental Mobility and Pain Provocation Judgments

Variable	Mobility,* κ (95% CI)	Percentage Agreement	Distribution of Ratings (hypo/norm/hyper)		Provocation, κ (95% CI)	Percentage Agreement	Distribution of Ratings (positive/negative)	
			Rater 1	Rater 2			Rater 1	Rater 2
L1	.26 (-.01 to .53)	68%	17/44/2	9/50/4	.36 (.12-.59)	87%	7/56	7/56
L2	.17 (-.13 to .47)	69%	15/46/2	8/52/3	.45 (.26-.63)	85%	8/55	11/52
L3	-.02 (-.25 to .28)	52%	17/37/9	4/54/5	.30 (.12-.47)	76%	15/48	12/51
L4	.11 (-.26 to .35)	58%	29/38/5	6/52/5	.25 (.11-.40)	65%	26/37	20/43
L5	.18 (-.03 to .49)	65%	12/41/10	6/53/4	.55 (.43-.67)	78%	42/21	52/11

Abbreviations: hyper, above; hypo, below; norm, normal.

*Weighted κ .

Table 6: Reliability Coefficients for Clinical Measures Used to Identify Patients for Each Rater Pair

Variable	Rater Pair 1 (n=20)		Rater Pair 2 (n=28)		Rater Pair 3 (n=15)	
	Reliability Coefficient, κ (95% CI)	Percentage Agreement	Reliability Coefficient, κ (95% CI)	Percentage Agreement	Reliability Coefficient, κ (95% CI)	Percentage Agreement
Painful arc in flexion	.77 (.47–1.00)	90%	.65 (.40–.90)	96%	.42 (.22–.63)	87%
Painful arc on return from flexion	.63 (.50–.75)	85%	.65 (.40–.90)	96%	.42 (.22–.63)	87%
Instability catch	.35 (.13–.56)	85%	.00 (–.72 to .72)	92%	.00 (–.52 to .52)	93%
Gower sign	.00 (–.60 to .60)	95%	UTC	100%	UTC	100%
Reversal of lumbopelvic rhythm	.00 (–.24 to .24)	80%	.16 (–.15 to .46)	87%	.42 (.22–.63)	87%
Posterior shear test	.23 (.02–.44)	80%	.31 (.14–.48)	75%	.39 (.27–.51)	67%
Prone instability test	1.00 (1.00–1.00)	100%	.81 (.80–.94)	93%	.74 (.64–.83)	87%
	ICC _{2,1}		ICC _{2,1}		ICC _{2,1}	
Beighton LLS	.95 (.88–.98)	—	.76 (.54–.88)	—	.66 (.24–.87)	—

Abbreviation: UTC, unable to calculate due to no variability in ratings.

6. Conclusie:

Aan de hand van bovenstaande resultaten kan geconcludeerd worden dat het testen van de segmentale mobiliteit niet betrouwbaar is voor het diagnosticeren van LSI. De testen die daarentegen wel een hoge betrouwbaarheid laten zien zijn de prone instability, de Beighton score en de abberant motion test betere resultaten zien.

Data-extractie formulier 5:

1. Artikel:

Titel: Intertester reliability and validity of motion assessments during lumbar spine accessory motion testing.

Auteurs: Landel R, Kulig K, Fredericson M, Li B, Powers CM.

Jaar: 2008

2. Onderzoek:

Onderzoeksdesign:

Diagnostisch onderzoek.

Aantal onderzoekers:

2 fysiotherapeuten; één met 15 jaar ervaring als manueel therapeut en één met 16 jaar ervaring als manueel therapeut.

Inclusiecriteria:

- Recente gecentraliseerde a-specifieke lage rugpijn, minder dan 3 maanden geleden ontstaan.
- Toenemende pijn bij lumbale extensie.

Vervolgens werden de deelnemers geselecteerd door de voorgeschiedenis van patiënt in beeld te brengen, het afnemen van de Oswestry Disability Questionnaire en Medical Outcomes Study 36-Item Health Survey Questionnaire, een lichamelijk onderzoek en de afname van een laterale radiografie (anterior-posterior).

Exclusiecriteria:

- Leeftijd ouder dan 45 jaar
- Pathologie aan de discus of wervelkolom
- Cardiovasculaire aandoeningen
- Ruggermergcompressie
- Aneurysma aan de aorta
- Hernia
- Ongecontroleerde hyperextensie
- Spinale infectie
- Respiratoire aandoening
- Zwanger
- Operatie aan de lage rug
- Spinale deformatie
- Spondylolisthesis
- Reumatische aandoening

-
- Ingebrachte implantaten die het magnetisch veld van de MRI kunnen beïnvloeden

Werving patiënten:

Niet bekend.

Significantielevel:

Vastgesteld op $p < 0.05$, met 95% CI.

3. Patiënten:

Aantal deelnemers:

29

Geslacht:

13 mannen en 15 vrouwen

Leeftijd:

Gemiddelde leeftijd 31.3 jaar (deze varieerde tussen de 18 en 45 jaar)

4. Procedure:

Inhoud diagnostische test:

1. PA (PAIVM) onderzoek meest mobiele segment:
2. PA (PAIVM) onderzoek minst mobiele segment:

Inhoud referentietest:

MRI, waarbij de segmentale beweging in het sagittale vlak werd gemeten. Hierbij werd het verschil van de intervertebrale hoek gemeten tussen de rust- en eindpositie bij een PA-druk. Aan de hand van deze metingen werd het meest mobiele en minst mobiele segment geïdentificeerd.

Duur tussen de afname van de indextest en referentietest:

Na het PA-onderzoek in de MRI-scan is de patiënt meteen daarna verplaatst naar een andere kamer waar een andere fysiotherapeut het PA-onderzoek uitvoerde.

Moment van uitvoering indextest/referentietest:

Eerst werd er een PA-druk gegeven onder de MRI-scan en vervolgens werd het PA-onderzoek buiten de MRI uitgevoerd (de klinische test).

Follow-up:

Om de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid te onderzoeken werd het PA-onderzoek door twee onafhankelijke fysiotherapeuten uitgevoerd, die geblindeerd waren van elkaars resultaten. De intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid voor de MRI beelden werd toegepast op 5 vrijwilligers die gezond waren.

5. Gegevensverzameling:

Aantal uitvallers:

Geen.

Dataverwerking:

Voor de analyse werden alle MRI-beelden overgezet op de Macintosh G3 computer. Alleen de MRI beelden die gemeten zijn in rust en in de eindpositie van de PA-druk zijn gebruikt bij de analyse. Een derde geblindeerde onderzoeker heeft alle metingen gedaan van de MRI-beelden voor de analyse, met gebruik van de 'National Institutes of Health software'.

Resultaten:

De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid voor het identificeren van het minst mobiele segment was goed, namelijk 82.8% overeenkomst en een kappawaarde van 0.71 (0.48,0.94). Voor het identificeren van het meest mobiele segment was deze laag, hierbij werd namelijk een kappawaarde gescoord van 0.29 (-0.13,0.71), maar een goede overeenkomst (79.3%). De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid tussen het PA-onderzoek en de metingen onder de MRI scan was laag, hierbij werd namelijk een kappawaarde van 0.04 (-0.09,0.08) gescoord voor zowel het minst mobiele als het meest mobiele segment.

Table 1.
Intertester Reliability for Least Mobile Segment^a

		Tester 1					Total
Level		5	4	3	2	1	
Tester 2	5	0 (0)					0
	4		1 (0.1)	1			2
	3			2 (0)			2
	2				7 (3.0)	3	10
	1				1	14 (8.8)	15
	Total	0	1	3	8	17	29

^a Level indicates the lumbar spinal vertebra to which the posterior-anterior force was applied. Values in parentheses indicate the calculated frequencies of agreements expected by chance. Agreement=82.8%, kappa=.71, 95% confidence interval=.48 to .94.

Table 2.
Intertester Reliability for Most Mobile Segment^a

		Tester 1					Total
Level		5	4	3	2	1	
Tester 2	5	21 (19.9)	3				24
	4	2	2 (0.7)				4
	3			0 (0)			0
	2	1			0 (0)		1
	1					0 (0)	0
	Total	24	5	0	0	0	29

^a Level indicates the lumbar spinal vertebra to which the posterior-anterior force was applied. Values in parentheses indicate the calculated frequencies of agreements expected by chance. Agreement=79.3%, kappa=.29, 95% confidence interval=-.13 to .71.

6. Conclusie:

Aan de hand van bovenstaande resultaten kan er geconcludeerd worden dat de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid voor het identificeren van het minst mobiele segment goed is, maar dat de resultaten van het PA-onderzoek voor het identificeren van de lumbale segmentale mobiliteit niet in overeenstemming is met de bevindingen op de MRI-scan. Het is dus de vraag of het PA-onderzoek valide genoeg is om de intervertebrale mobiliteit van de lumbale wervelkolom te onderzoeken.

Data-extractie formulier 6:

1. Artikel:

Titel: Lumbar instability: an evolving and challenging concept.

Auteur: Beazell JR, Mullins M, Grindstaff TL.

Jaar: 2010

1. Onderzoek

Soort onderzoek:

Review:

Het doel van deze review was om een samenvatting te geven van zowel het historisch kader van chronische lumbale instabiliteit als van de huidige onderzoeken die verricht zijn voor het stellen van de klinische diagnose van mechanische en functionele lumbale instabiliteit.

Zoekmethode:

Literatuur werd, met behulp van de MESH termen, in de databases PubMed en CINAHL gezocht en werd gescreend op de associatie met één van de volgende vragen:

- Wat is de definitie van lumbale instabiliteit?
- Hoe kan lumbale instabiliteit gediagnosticeerd worden?
- Hoe zie de behandeling voor lumbale instabiliteit eruit op basis van de ernst van instabiliteit?

Selectieprocedure:

De resultaten uit alle databases werden vervolgens samengepakt en werd er bekeken of er eventuele dubbele artikelen bij zaten. Deze dubbele artikelen werden verwijderd, net zoals artikelen die met

chirurgische ingrepen te maken hadden. Een tweede auteur onderzocht welke artikelen voldeden aan de inclusiecriteria. Vervolgens werd er in de artikelen bekeken of de onderzoekers een methodische statische analyse hadden gebruikt om de aanwezigheid van instabiliteit te kunnen onderzoeken met een referentietest (flexie-extensie radiografie). Daarnaast werden de artikelen nog gefilterd op methodologische kwaliteit, waarbij chirurgische rapporten en narratieve reviews werden verwijderd.

2. Resultaten:

In het artikel van Beazell et al⁸ wordt weergegeven dat het PA-onderzoek, voor het identificeren van de hypermobiele segmenten, gerapporteerd was in twee verschillende studies en dat deze test mogelijk MLI (mechanische lumbale instabiliteit) kan identificeren. De correlatie van PPIVM's en PAIVM's met de radiografie als referentietest, indiceert dat deze testen een gemiddelde validiteit hebben voor het testen van de aanwezigheid van een abnormale beweging. Hypermobiliteit wordt gecorreleerd met MLI en klinische instabiliteit wordt gecorreleerd met FLI (functionele lumbale instabiliteit). De prone instability test wordt gebruikt om te bekijken of de patiënt in staat is om het hypermobiele segment actief te stabiliseren. Als deze test positief is, samen met de aanwezigheid van aberrant motions gedurende de actieve bewegingen van de lumbale wervelkolom, is er mogelijk FLI aanwezig. Daarnaast is er bewijs in de literatuur gevonden dat PAIVM's en PPIVM's statistisch gecorreleerd zijn met radiografische bevindingen en dat deze klinische testen valide zijn voor het identificeren van LSI. De specificiteit van deze testen is hoger dan de sensitiviteit en dit beperkt de onderzoeker om de aandoening vol vertrouwen uit te sluiten. In dat opzicht zullen deze testen beter in het evalueren van de mid-range stijfheid zijn en zullen daarom meer een meting zijn voor FLI dan voor MLI, welke vooral in de end-range plaatsvindt. Dit artikel geeft aan dat MLI gerelateerd is aan een toename in de end-range beweging, terwijl FLI gerelateerd is aan een verminderde segmentale stijfheid en een verminderde controle in de mid-range beweging (aberrant motion). In het onderzoek zou dus een onderscheid moeten worden gemaakt in de aanwezigheid van MLI of FLI, of een combinatie van beide.

3. Conclusie

- Onderscheid maken tussen FLI en MLI, of een combinatie van beide symptomen..
- PPIVM's en PAIVM's hebben een hoge specificiteit, maar lage sensitiviteit.
- In de toekomst zal er nog onderzoek moeten worden gedaan naar klinische testen of symptomen die zowel specifiek als sensitief zijn.

Bijlage VIII Stroomdiagram selectieprocedure van artikelen

Stroomdiagram selectieprocedure van artikelen

