

# Fysiotherapeutische diagnostiek bij patiënten met schouderpijn



## Gerard Koel

G. Koel, Msc, fysiotherapeut en manueel therapeut praktijk Wooldersteen te Hengelo; docent en onderzoeker Saxion Hogeschool te Enschede; MMS (Master MusculoSkeletaal); bestuurslid SNN (SchouderNetwerk Nederland); e-mail: gerard.koel@gmail.com

## Samenvatting

Het onderzoeken van een patiënt met schouderpijn blijft een uitdagende en complexe activiteit. Uitgaande van een overzichtsartikel uit 2008 wordt nieuwe kennis beschreven over de toepassing van orthopedische schouder tests (OST) in het fysiotherapeutisch onderzoek. Deze review focust op de betrouwbaarheid en validiteit van OST's. Bij adequate toepassing is de betrouwbaarheid voldoende. De validiteit van 'stand alone' OST's is beperkt en dient verbeterd te worden door OST's te clusteren met gegevens uit anamnese, observatie, basisfunctieonderzoek en screening. Bovendien zijn OST's noodzakelijk om door provocatie vast te stellen welk weefsel en/of orgaansysteem is aangedaan en dé schouderpijn van de patiënt bepaalt. Verder kunnen OST's toegepast worden als reductietest en geven ze informatie over de voorkeursrichting van het oefenprogramma. Ook geven OST's inzicht in de prognose en de evaluatie van de therapeutische aanpak. OST's zijn dus een onmisbaar onderdeel in de diagnostiek, maar passend gebruik vergt goede onderzoekscompetenties van de fysiotherapeut.

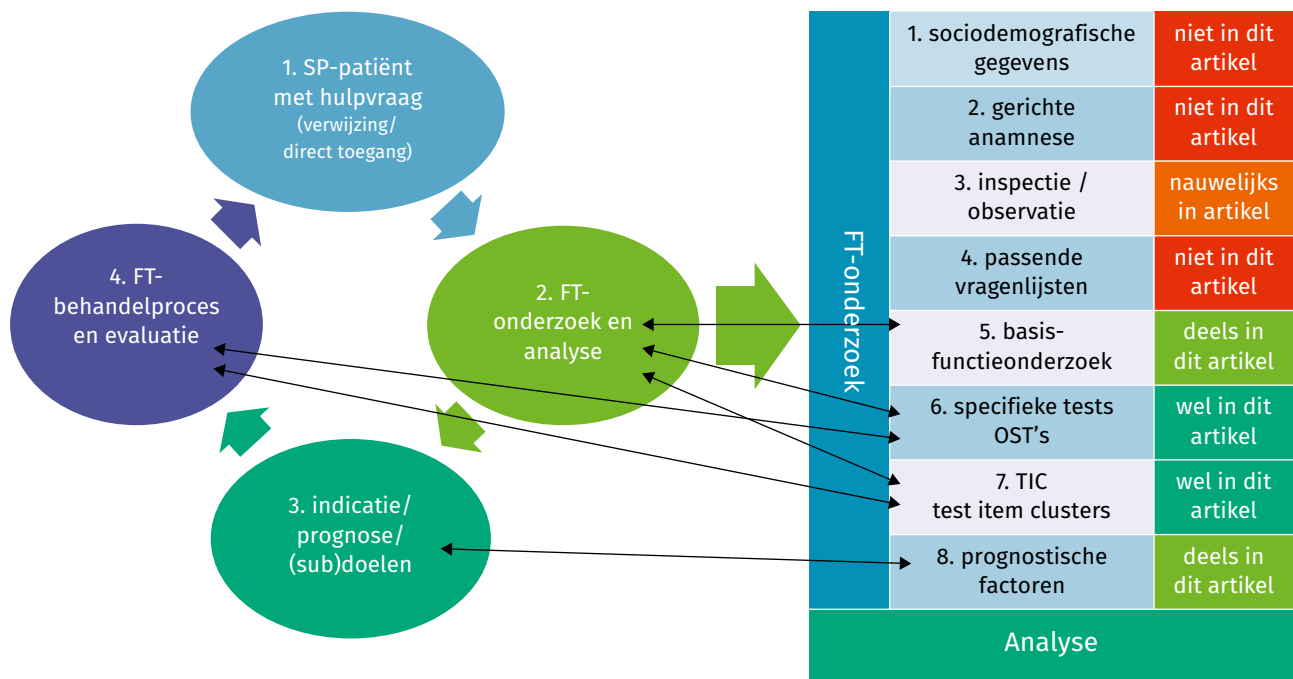
## Leerdoelen

Na het bestuderen van dit artikel:

- ◆ kunt u de vier klinimetrische kenmerken van meetinstrumenten benoemen en onderscheiden;
- ◆ kunt u verschillende doelen voor OST's aangeven;
- ◆ kunt u voordelen aangeven van geclusterde OST's boven 'stand alone' OST's;
- ◆ weet u dat over de betrouwbaarheid van OST's wisselend wordt geoordeeld en welke aspecten bepalend zijn voor het realiseren van voldoende betrouwbaarheid;
- ◆ kunt u passende OST's kiezen om pathokinesiologische en kinesio-pathologische aspecten bij patiënten met schouderpijn te onderscheiden;
- ◆ beseft u dat het op goede wijze analyseren van het probleem van een patiënt met schouderpijn frequent specifieke competenties van een in de schouder gespecialiseerde fysiotherapeut vereist.

## Inleiding

Acht jaar geleden verscheen in het *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie* een narratieve review over de waarde van klinische schouder tests (zie bijlage 1 op [www.physios.nl](http://www.physios.nl)).<sup>1</sup> Omdat nadien veel nieuwe kennis over schouderpijn is gepubliceerd, is een update daarvan zinvol. Inmiddels is meer bekend over de betrouwbaarheid van klinische schouder tests, over de toepassing van reductietests en over de voordelen die het heeft om deze tests te clusteren met andere informatie uit de fysiotherapeutische diagnostiek. Alle vormen van klinische schouder tests worden in dit artikel aangeduid als orthopedische schouder tests (in het vervolg afgekort als OST's).



**Figuur 1.** Inhoud van het artikel gekoppeld aan de vier stappen in het fysiotherapeutisch methodisch handelen. Dit artikel is vooral gerelateerd aan het onderzoek (stap 2), maar ook aan de prognose en de evaluatie (stappen 3 en 4). SP = schouderpijn, FT = fysiotherapeutisch.

Dit artikel ordent en beschrijft de nieuwe kennis en inzichten zodat collega's deze kunnen toepassen bij het lichamelijk onderzoek van hun patiënten met schouderpijn. Het doel is uiteindelijk het realiseren van een effectief diagnostisch proces als basis voor een passend behandelplan. In figuur 1 is de plaats van dit artikel weergegeven in het fysiotherapeutisch methodisch handelen. De inhoud van dit artikel is vooral gerelateerd aan het onderzoek (stap 2) en voor een deel ook aan de prognose en de evaluatie (stap 3 en 4). Dit artikel focust vooral op de klinische waarde van al dan niet geclusterde OST's. Daarbij wordt aandacht besteed aan de praktische waarde van het basisfunctieonderzoek (actief en passief bewegen, weerstandtests) en op prognostische OST's.

### Methodologische kenmerken van meetinstrumenten en OST's

In dit artikel wordt de COSMIN-taxonomie (CONsensus-based Standards for the selection of health Measurements INstruments; [www.cosmin.nl](http://www.cosmin.nl)) gehanteerd.<sup>2</sup> Hieronder worden de eigenschappen kort beschreven, met steeds de Engelse term tussen haakjes.

- Relatieve betrouwbaarheid (reliability): zijn personen met en zonder een schouderaandoening van elkaar te onderscheiden en is er sprake van voldoende overeenstemming als dat twee keer wordt getest (test-hertest)? Deze relatieve betrouwbaarheid wordt uitgedrukt in een getal tussen -1 en +1.
- Absolute meetfout (MDC: minimal detectable change of SDC: smallest detectable change): welk deel van de

uitkomst van een meting wordt door de onnauwkeurigheid van de meting veroorzaakt? Bij een evaluatieve meting dient de therapeut de MDC te kennen. De meetfout kent dezelfde eenheid als die van het meetinstrument; vaak wordt die ook uitgedrukt in een percentage.

- Interne consistentie (consistency): indien een meetinstrument meerdere items kent (bijvoorbeeld een vragenlijst) en oordeelt over één domein (bijv. niveau van dagelijks functioneren), scoren al de items dan in dezelfde richting?
- Validiteit (validity): meet de OST werkelijk de schouderaandoening die onderzocht wordt? Draagt een positieve OST bij aan een hogere achterafkans? De hoogste vorm van validiteit betreft de criteriumvaliditeit waarin sprake is van een gouden standaard; bij OST's is dat vaak de artroscopie. Aan validiteit gerelateerde eigenschappen van een OST zijn sensitiviteit, specificiteit, voorspellende waarden en vooral zogenoemde likelihood ratio's.
- Responsiviteit (responsiveness), met twee aspecten. (1) Indien de klinische situatie van de patiënt met schouderpijn verandert, dient de score op een evaluatief meetinstrument ook te veranderen met klinimetrische begrippen: de MCIB (minimal clinically important benefit), de verschillscore voor patiënten met schouderpijn die aangeven minimaal beter te zijn geworden, en de SCIB (substantial clinically important benefit), de verschillscore voor patiënten met schouderpijn die aangeven duidelijk beter te zijn geworden. (2) De mate van samenhang tussen twee meetinstrumenten voor schouderpijn (bijvoorbeeld

tussen twee scorelijsten) en het bijhorende klinimetrische begrip is de (Pearson's of Spearman's) correlatiecoëfficiënt.

- Praktische hanteerbaarheid: deze staat niet in het COSMIN-rijtje, maar is voor een therapeut wel belangrijk. Het meetinstrument is makkelijk toe te passen, kost niet veel tijd, is niet te duur en de uitslag is snel beschikbaar.

Dit artikel focust op de eigenschappen betrouwbaarheid en validiteit. In bijlage 2 op [www.physios.nl](http://www.physios.nl) worden beoordelingscriteria voor deze eigenschappen kort en bondig weergegeven. Om responsiviteit beter te beschrijven zijn meer longitudinale studies nodig en wat betreft de praktische hanteerbaarheid scoren vrijwel alle OST's een ruime voldoende. De juiste uitvoering van de OST is essentieel. De uitvoering van de meest relevante OST's is te zien in bijlage 3 op [www.physios.nl](http://www.physios.nl).

## Betrouwbaarheid

Relatieve betrouwbaarheid is nodig om patiënten met schouderpijn juist te klasseren: is er sprake van veel of weinig schouderpijn, met veel of weinig beperkte activiteiten?<sup>2</sup> Bij OST's met een dichotome uitkomstmaat (geldt voor de provocatieve OST's: de test is positief of negatief) wordt de kappawaarde (ook wel aangeduid met de Griekse letter  $\kappa$ ) gehanteerd. In bijlage 2 is te lezen dat er naast de meest gebruikte Cohen's kappa ook sprake kan zijn van een gewogen kappa of een PABAK (prevalence and bias adjusted kappa). De kappawaarde corrigeert voor de toevalkans op de mate van overeenstemming en dient om een voldoende te scoren groter te zijn dan 0,59.<sup>3</sup> Vaak wordt in een test-hertestdesign een populatie patiënten onderzocht door twee fysiotherapeuten en wordt de intertesterbetrouwbaarheid bepaald.

Bij tests met een continue uitkomstmaat (zoals het meten van de ROM, de kracht en ook een aantal vragenlijsten) wordt het liefst de ICC (intra-class correlation coefficient) gebruikt. Die corrigeert voor een mogelijke systematische fout en dient om een voldoende te scoren groter te zijn dan 0,74.<sup>4</sup>

De absolute meetfout (measurement error) is nodig om bij patiënten gedurende een behandelserie de verbetering te kunnen evalueren.<sup>2</sup> De meetfout kan slechts worden bepaald bij meetinstrumenten met een continue uitkomstmaat, wordt uitgedrukt in de MDC of SDC en geeft aan welk verschil in de meetuitkomst tussen twee tests wordt bepaald door de meetfout. Om een klinische verandering bij een patiënt vast te stellen dient het verschil in die twee tests groter te zijn dan de meetfout. Omdat fysiotherapeuten niet schouders maar patiënten met schouderpijn onderzoeken, waarbij interactieve en communicatieve aspecten de uitslag mede bepalen, is een meetfout van 20 procent acceptabel. Dit hangt ook samen met een pragmatisch aspect: indien patiënten met schouderpijn op verschillende momenten worden onderzocht met een meetinstrument met een schaal van 0 tot 100 punten, geven ze bij 10 tot 20 punten verschil vaak aan dat ze zich (iets) beter voelen. Wordt de meetfout van een meetinstrument groter dan 20 procent, dan is die mate van verbetering dus niet goed vast te stellen omdat een

dergelijke verandering dan als meetfout dient te worden geïnterpreteerd.

## Validiteit

Klinisch redeneren begint met het genereren van hypotheses omtrent de oorzaak van de klacht. Een valide klinische test onderzoekt die oorzaak en de uitslag van de test verifieert of falsifieert de hypothese. Op basis van gegevens over het voorkomen van aandoeningen, sociaal-demografische gegevens (zoals leeftijd), anamnesticke kenmerken en screenende tests realiseert de fysiotherapeut de voorafkans (pre-test probability) op een schouderaandoening. Een validerende test heeft zowel een hoge sensitiviteit als specificiteit (zie formule in bijlage 2:  $+LR = \text{sensitiviteit} / (1 - \text{specificiteit})$ ), zodat er ook sprake is van een grote positieve likelihood ratio (LR) waardoor, indien de test inderdaad positief is, de achterafkans (post-test probability) op die aandoening sterk toeneemt. Als de achterafkans groot genoeg is, neemt de therapeut, in samenspraak met de patiënt, een beslissing over het beste plan van aanpak.

## Opbouw artikel

Na deze algemene inleiding worden de klinimetrische kenmerken van (geclusterde) OST's beschreven, worden OST's als reductietests en als prognostische tests toegelicht en eindigt het artikel met een voorstel om OST's te ordenen. Bij de analyse van een gezondheidsprobleem hanteert de fysiotherapeut gewoonlijk een biopsychosociaal model. Dit artikel sluit vooral aan op de biologische of somatische verklaringen van schouderpijn. Hoewel zeker bij aanhoudende schouderpijn psychosociale factoren van belang kunnen zijn, komen deze niet aan bod.

## Context van de fysiotherapeutische diagnostiek

Het belangrijkste resultaat van fysiotherapeutische diagnostiek betreft de beantwoording van de vraag of er sprake is van een indicatie voor fysiotherapeutische behandeling. Bij een positief antwoord worden vervolgens, mede op basis van de bevindingen, de (sub)doelen, de prognose en het plan van aanpak bepaald. Nader beschouwd is het geformuleerde beoogde resultaat ook het vaststellen of er wel of niet sprake is van een pathologisch-anatomisch substraat voor de schouderpijn.

## Diagnostiek gericht op een pathologisch-anatomisch substraat

Bij een zogenaamde pathologisch-kinesiologische schouderpijn is een antwoord gevonden op de volgende twee vragen: (1) Welk weefsel of orgaansysteem vormt de bron van de nocisensoriek? (2) Wat is de oorzaak voor de (aanhoudende) nocisensoriek van dat weefsel of orgaansysteem? Deze denkstrategie gaat uit van een duidelijke relatie tussen weefselschade en de ervaren klachten. Bij subacute

schouderpijn is dat vaak het geval, maar bij aanhoudende schouderpijn is die relatie minder duidelijk. Omdat bij de diagnostiek steeds meer beeldvormende technieken worden gebruikt, blijkt dat frequent sprake is van zogenaamde fout-positieve uitkomsten: zichtbare afwijkingen worden vastgesteld als mogelijk pathologisch-anatomisch substraat, maar blijken in werkelijkheid geen schouderpijn te veroorzaken. Een belangrijk voordeel van een provocerende OST is dat, met hulp van de patiënt, bepaald kan worden of er sprake is van de herkenbare schouderpijn. Op die wijze kan een OST wel aangeven of er sprake is van een symptomatisch substraat, namelijk het substraat dat dé pijn provoceert. Bij de mate van pijngevaarwording speelt echter ook de mate van sensitiviteit van het zenuwstelsel een belangrijke rol. Dat houdt in dat niet alleen het aangedane weefsel of orgaanstelsel de pijn veroorzaakt, maar ook de activiteit van het perifere en centrale zenuwstelsel. Ook dat maakt de interpretatie van OST's complex.

### Diagnostiek gericht op kinesiologische en mentale factoren

Is een fysiotherapeutische diagnose gelijk aan een medische of orthopedische diagnose? Uiteraard is er een duidelijke overlap, want in beide gevallen is de diagnose mede gebaseerd op OST's en beeldvormend onderzoek. Daarom dienen een in schouderpijn gespecialiseerde orthopeed en fysiotherapeut een gemeenschappelijk kader te hanteren wat betreft de diagnose van schouderaandoeningen. Toch zijn er ook verschillen. De medische diagnose gaat vooral uit van pathologisch-kinesiologische schouderpijn: de pathologie bepaalt het afwijkende bewegen. De fysiotherapeutische

### Relatie tussen degeneratief peesletsel en mate van schouderpijn

Een veelvoorkomende bron van nocisensoriek voor schouderpijn betreft het orgaanstelsel 'pees' bij een niet-traumatische tendinopathie. Bekend is dat de mate van schade in de pees niet rechtstreeks correleert met de mate van pijn.<sup>5,6</sup> Bovendien heeft twee derde van de personen met een aangetoonde degeneratieve peesbeschadiging helemaal geen schouderpijn, en blijken mentale factoren soms meer bepalend voor het ontstaan van schouderpijn dan de mate van de lokale beschadiging.<sup>7,8</sup> Dat betekent dat de mate van schouderpijn niet rechtstreeks correleert met de medische diagnose, niet met het veronderstelde pathologisch-anatomisch substraat en ook niet met de afwijkingen op beeldvormende diagnostiek. Uiteraard spelen de vastgestelde afwijkingen bij beeldvormende diagnostiek wel een rol als risicofactor voor schouderpijn,<sup>9,10</sup> maar de relaties zijn niet eenduidig van aard, hetgeen ook de diagnostiek bij schouderpijn complex maakt.

diagnose wordt ook bepaald door de mate van reductie van de schouderpijn door correcties in de schouderregio. Deze OST's als reductietests worden verderop nader beschreven. De fysiotherapeut stelt op die wijze vast of er sprake is van afwijkend bewegen dat de schouderpijn in stand houdt, aangeduid als kinesiologisch-pathologische schouderpijn. Doordat de fysiotherapiebehandeling meestal bestaat uit een serie behandelingen in een rustige omgeving, is de fysiotherapeut in staat om herstelbelemmerende mentale factoren vast te stellen, bijvoorbeeld door een gerichte anamnese en het gebruik van vragenlijsten.

### Belang van kennis over klinimetrische kenmerken OST's

Omdat de legitimering van de professie fysiotherapie vooral plaatsvindt door kwantitatief wetenschappelijk onderzoek, worden methodologische criteria voor meetinstrumenten en dus ook voor OST's toegepast. Hoe goed dienen fysiotherapeuten die patiënten met schouderpijn onderzoeken dan op de hoogte te zijn van de klinimetrische kenmerken van OST's? Er zijn auteurs die de klinimetrische kenmerken heel dominant laten prevaleren en reviews produceren met lange rijen OST's geordend op basis van de klinimetrische score.<sup>3,4</sup> Er zijn ook auteurs die pogen een vertaling te maken naar een meer praktische toepassing door met enquêtes, algoritmes en modellen, de OST's te relateren aan schouder-aandoeningen.<sup>11-13</sup> Dit artikel past in die laatste stroming en beschrijft in de volgende paragrafen de 'state of the art' van methodologische kenmerken van de OST's.

### Betrouwbaarheid van OST's

De discussie over de betrouwbaarheid van OST's is pas de laatste jaren stevig gevoerd. In deze paragraaf wordt eerst een belangrijke systematische review beschreven, gevolgd door informatie uit andere diagnostische studies.

#### Een systematische review uit 2010

May, Littlewood en collega's (2010)<sup>14</sup> includeerden 36 diagnostische studies naar zowel intertester- als intratesterbetrouwbaarheid. In 23 studies waren fysiotherapeuten de testers, in de andere studies waren dat medici (orthopeden, reumatologen), studenten of andere paramedici. De helft van de studies scoorde een voldoende op de 14-itemlijst voor diagnostische studies van Cochrane. In totaal werden 136 analyses gemaakt van OST's voor de diagnose van het subacromiale pijnsyndroom (SAPS) en glenohumerale instabiliteit, observaties van scapulapositie, palpaties, AROM-metingen,\* en het vaststellen van het eindgevoel. Van alle 136 analyses werden, afhankelijk van de aard van test, de kappa- of ICC-waarden beschreven. De conclusie luidde als volgt: 'There is no consistent evidence that any examination

\* AROM: active range of motion, de bewegingsuitslag die actief gerealiseerd kan worden.

procedure used in shoulder assessments has acceptable levels of reliability'.<sup>14</sup> Dat klinkt niet al te best voor de fysiotherapeut die patiënten met schouderpijn onderzoekt. Zijn er wellicht verklaringen te vinden die deze boude conclusie kunnen nuanceren?

Allereerst kiezen de auteurs ervoor om als afkappunt voor voldoende betrouwbaarheid kappa- en ICC-waarden van 0,85 te nemen. In bijlage 2 staat dat geaccepteerde afkappunten voor kappa en ICC respectievelijk 0,59 en 0,74 zijn. Bovendien wordt in recenter onderzoek het afkappunt voor Cohen's kappa gecorrigeerd in een lagere richting. Vanwege de vaak hoge prevalentie van schouderpijn met navenant hoge toevalsovereenstemming, wordt niet Cohen's kappa maar de voor hoge prevalentie en bias gecorrigeerde PABAK gekozen om eenvoudiger het afkappunt van 0,6 te halen.<sup>15,16</sup> De keuze voor 0,85 lijkt dus op een staaltje zelfkastijding van May en Littlewood.<sup>14</sup>

Daarnaast is bekend dat de betrouwbaarheid van actief bewegen en eindgevoel vaak tegenvalt. Om het actief bewegen van de scapula te beoordelen is een aantal tests onderzocht. De betrouwbaarheid van de LSST (lateral scapular slide test volgens Kibler) had een kappa van 0,36-0,63,<sup>17</sup> en die van de gemodificeerde SAT (scapular assistance test) een waarde van 0,53 in het scapulaire vlak en van 0,62 in het sagittale vlak.<sup>18</sup> Kopkow en collega's (2015)<sup>16</sup> vonden wel voldoende scores voor de SAT, zowel met als zonder gewichtjes uitgevoerd (kappa: 0,63-0,68, PABAK: 0,76-0,78). Totaal gezien scoort de gemodificeerde SAT een voldoende, maar deze test wordt in de review van May en Littlewood niet genoemd.<sup>14</sup>

O'Leary en collega's (2015)<sup>19</sup> vonden kappawaarden van 0,42 tot 0,45 indien fysiotherapeuten de scapulapositie moesten scoren bij observatie van de rustpositie met afhanginge armen. Metingen van de scapulapositie scoren hoge ICC-waarden van 0,80 tot 0,94 indien vanuit ruglig de afstand van de dorsolaterale hoek van het acromion tot de bank met een liniaal wordt gemeten.<sup>20</sup>

Metingen van de AROM van de schoudergordel zonder hulpmiddel scoren redelijke ICC-waarden (correlatie-coëfficiënten) van 0,53 tot 0,70, maar kennen een grote absolute meetfout van 15 tot 40 graden zodat ze voor evaluatieve metingen minder geschikt zijn.<sup>21-23</sup>

Een bron voor vertroebeling en lage betrouwbaarheidsscores is ook de lange rij met SLAP-tests voor de diagnostiek van SLAP-laesies.\* Alleen de biceps load 2-test scoort een voldoende kappa van 0,815.<sup>24</sup> Alle andere SLAP-tests zoals de Crank-test, de active compression-test (ook bekend als de O'Brien-test) en anterior slide-test scoren kappawaarden van 0,2 tot 0,24.<sup>25</sup> Een SLAP-laesie kent een lage prevalentie die omgekeerd evenredig is met het aantal tests en diagnostische studies die erover gaan. Stoppen daarmee lijkt het beste advies, dat voorkomt slechte scores zoals in de review van May en Littlewood.

Als laatste blijft het oppervlakkig dat in de review 'slechts'

getallen worden genoemd, zonder nadere verklaring of nuancering (zie kader).

Al deze factoren maken dat de conclusies van May, Littlewood en collega's wel degelijk te nuanceren zijn en dat hun conclusies over de betrouwbaarheid van OST's te negatief zijn.

## Data over de betrouwbaarheid test van Neer

In vier studies is de betrouwbaarheid van de test van Neer onderzocht.<sup>26-29</sup> In de review van May en collega's staat een tabel met de eerste drie kolommen die ook in tabel 1 staan. Daarin is te zien dat er sprake is van een voldoende mate van overeenstemming, maar dat de kappawaarden variëren van 0,1 tot 1. Het blijft intrigerend waarom een ogenschijnlijk simpele provocatietest zo'n verschillende betrouwbaarheid scoort. De laatste twee kolommen zijn toegevoegd en het lijkt erop dat twee testers met eenzelfde professie, een goed protocol en daadwerkelijk trainen voor de start, relevante voorwaarden zijn om een voldoende intertesterbetrouwbaarheid te realiseren. Mogelijk is de uitvoering van de test van Neer in enige endorotatie en anteflexie te prefereren boven de uitvoering in scaptie\* of abductie. In de diagnostische studie van Nanda en collega's (2008) wordt het minst voldaan aan deze factoren en de negen door hen getoetste OST's hebben kappawaarden van 0,1 tot en met 0,55 (geen enkele voldoende dus).

\* Scaptie: het abduceren van de arm in het scapulaire vlak.

## Recente betrouwbaarheidsstudies

Na de systematische review van May, Littlewood en collega's zijn nog enkele diagnostische studies verschenen die de volgende resultaten beschrijven.<sup>14</sup> In de studie van Michener en collega's (2009)<sup>30</sup> onderzochten een ervaren orthopeed en een ervaren fysiotherapeut 55 patiënten met vijf OST's: Hawkins-Kennedy, Neer, painful arc, empty can (Jobe) en external rotation strength, met als kappawaarden respectievelijk: 0,39, 0,40, 0,45, 0,47 en 0,67. De overeenstemming varieerde van 69 tot 87 procent. In de studie van Cadogan en collega's (2011)<sup>31</sup> onderzochten twee fysiotherapeuten 40 patiënten met schouderpijn met zes klinische tests: de active compression (O'Brien) voor het AC-gewricht (ervaren pijn bovenop de schouder) met PABAK-score 0,75, de active compression (O'Brien) voor SLAP-letsel (bij ervaren pijn in de schouder) met kappascore 0,38, de Hawkins-Kennedy-test met kappascore 0,38, de drop arm-test met PABAK-score 0,67, de Crank-test met PABAK-score 0,35, de KIM-test met PABAK-score 0,70 en de belly press-test voor kracht met PABAK-score 0,78. In de studie van Vind en collega's (2011)<sup>32</sup> werden 44 personen geïncludeerd waarvan

\* SLAP: superior labrum anterior posterior.

Referentie	Overeenstemming	Kappawaarde	Kenmerken diagnostische studie	Verklaring kappawaarde
Nanda (2008) <sup>26</sup> (Cohen's $\kappa$ )	75,4%	0,10	n=63, orthooped & orthooped i.o., 2e lijn, 9 OST's, Neer-test in scaptie	Testers hebben verschillende ervaring. Oefenpilot niet beschreven.
Razmjou (2004) <sup>27</sup> (Cohen's $\kappa$ )	77,0 %	0,51	n=136, orthooped & FT, 2e lijn, 2 OST's: HK- en Neer-test (in scaptie)	Testers hebben verschillende professie. Oefenpilot wel beschreven.
Nomden (2008) <sup>28</sup> (gewogen $\kappa$ )	91,0%	0,62	n=91, FT en MT, 1e lijn, 7 OST's waaronder Neer-test in abductie	Testers hebben dezelfde professie. Oefenpilot wel beschreven.
Johansson (2008) <sup>29</sup> (Cohen's $\kappa$ )	100%	1,00	n=33, 2 FT, 1e lijn, 4 OST's met Neer-test in endorotatie en anteflexie	Testers hebben dezelfde professie. Oefenpilot wel beschreven.

**Tabel 1.** Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van de OST-provocatietest van Neer (ook wel: Neer's sign) in vier diagnostische studies uit de systematische review van May et al. (2010).<sup>14</sup> In de laatste twee kolommen is een mogelijke verklaring toegevoegd voor de grote verschillen. Bij alle vier de studies zijn slechts patiënten met schouderpijn geïncludeerd waardoor de prevalentie van positieve testuitslagen hoog is; mogelijk zou het toepassen van de PABAK (zie bijlage 2 op [www.physios.nl](http://www.physios.nl)) te prefereren zijn. Alle data betreffen de intertesterbetrouwbaarheid; bekend is dat de intratesterbetrouwbaarheid meestal beter scoort.

er 22 een SAPS-beeld hadden. Twee fysiotherapeuten voerden vier tests uit: de empty can (Jobe), de Neer-test, de Hawkins-Kennedy-test en de apprehensiontest. De kappawaarden varieerden van 0,60 tot 0,95, dus allemaal voldoende. De resultaten van diagnostische studies naar de betrouwbaarheid van OST's tonen een gemêleerd beeld. Het is zeker mogelijk een voldoende intertesterbetrouwbaarheid te realiseren, maar dan dienen fysiotherapeuten wel goede afspraken te maken over de uitvoering en de beoordeling, en vóór het testen samen een aantal patiënten met schouderpijn te onderzoeken.

## Validiteit van afzonderlijke OST's

Eerder aangehaalde reviews<sup>11,12</sup> leiden tot een aantal OST's die te klasseren zijn als validerende tests: lag-tests (met name de ERLS: external rotation lag sign) voor het vaststellen van grote cuffrupturen in m. supra- en/of infraspinatus, de apprehensiontest in combinatie met de relocationtest voor een ventrale glenohumerale instabiliteit, de biceps load 2-test voor een SLAP-letsel, de belly press-test voor een cuffruptuur van de m. subscapularis en de gemodificeerde DLS-test (dynamic labral shear) voor een labrumletsel (superior en dorsaal).

Inmiddels zijn er twee belangrijke nieuwe systematisch reviews verschenen. De Cochrane-review van Hanchard en collega's (2013)<sup>33</sup> includeerde 33 studies waarin 3852 patiënten met 4002 pijnlijke schouders onderzocht zijn. De auteurs vonden maar liefst 170 tests of testcombinaties, maar constateerden dat slechts zes keer sprake was van een vergelijkbaar uitgevoerde en geïnterpreteerde klinische test. Dat betekent dat er geen meta-analyses zijn uitgevoerd en dat de review bestaat uit een lange rij met plots die de betrouwbaarheid van één OST weergeven op basis van één

diagnostische studie.\* De diversiteit van studies laat het dus niet toe conclusies te formuleren omtrent de validiteit van afzonderlijke OST's.

Alquanae en collega's (2012)<sup>34</sup> includeerden 16 studies waarbij steeds de artroscopie als gouden standaard werd gebruikt. Zij hebben wel een meta-analyse uitgevoerd bij vijf OST's, die alle gericht waren op het vaststellen van SAPS. Hun conclusie (zie tabel 2): de Neer-test kan gebruikt worden om een SAPS uit te sluiten, de lift off-test kan goed gebruikt worden om een peesruptuur van de m. subscapularis te includeren. Een derde, minder relevante systematische review beschrijft de OST's bij de onvermijdelijke SLAP-lletsels en includeerde 12 studies waarin 14 OST's werden onderzocht.<sup>35</sup> Van 5 OST's was het mogelijk een meta-analyse uit te voeren: O'Briens active compression-test (4 studies, +LR = 1,07), de Crank-test (5 studies, +LR = 1,51), de relocationtest voor SLAP-lletsel (3 studies, +LR = 1,13), de Speed-test (5 studies, +LR = 1,12) en Yergason's test (4 studies, +LR = 2,29). De conclusie is duidelijk: geen van de tests is uit diagnostisch oogpunt waardevol. Toch deden Cook en collega's (2012)<sup>36</sup> het een keer over. Zij onderzochten vijf tests om hetzelfde SLAP-lletsel vast te stellen en concludeerden dat alleen de biceps load 2-test positieve methodologische kenmerken heeft (-LR = 0,39 en de negatieve voorspellende waarde = 0,93). De andere vier tests waren de test van Speed, de labrumtest van O'Brien (active compression), de labral tension-test en de DLS-test ad modum Cook. In de slipstream van deze studie ontwikkelde zich een discussie over de 'onjuiste' uitvoering van de DLS-test in het onderzoek van Cook et al. (2012).<sup>36</sup> Cheung en O'Driscoll (2007)<sup>37</sup> en Kibler en collega's (2009)<sup>38</sup> beweerden dat een door hen gemodificeerde DLS (+LR = 31,57 en -LR = 0,29) juist wel valide zou zijn voor het vaststellen van een SLAP-lletsel of dorsaal labrumletsel.

\* Plot: een wijze van grafische representatie van een meta-analyse.

OST	Aantal studies	Aantal patiënten	Gepoolde sensitiviteit	Gepoolde specificiteit	Pos. LR	Neg. LR
Hawkins-Kennedy-test	6	1029	0,74	0,57	1,70	0,46
Neer-test	5	1127	0,78	0,58	1,86	0,37
Empty can-test	6	695	0,69	0,62	1,81	0,50
Drop arm-test	5	1213	0,21	0,92	2,62	0,86
Lift off-test	4	267	0,42	0,97	16,47	0,59

**Tabel 2.** Samenvattende tabel uit de review van Alqunae et al. (2012)<sup>34</sup>: vijf OST's die alle een SAPS-schouder betreffen, met criteriumvaliditeit door als gouden standaard een arthroscopie te gebruiken. De Neer-test kan gebruikt worden om een SAPS uit te sluiten en de lift off-test kan goed gebruikt worden om een SAPS vanwege een subscapularispeesruptuur te includeren. 'Gepoolde' = samengesteld uit de beschikbare studies (gebeurt indien studies voldoende homogeen zijn). Pos.= positieve; neg.: negatieve; LR: likelihood ratio.

De validiteit van lag-tests, drop-signs en het hornblower's sign wordt aangetoond in de studies van Hertel en collega's (1996)<sup>39</sup>, Walch en collega's (1998)<sup>40</sup> en Miller en collega's (2008)<sup>41</sup>. Miller en collega's vonden +LR's voor de lag-tests van de m. supraspinatus, m. infraspinatus en m. subscapularis van respectievelijk 7,2, 3,2 en 6,2.<sup>41</sup> De diagnostische studies van Jia en collega's (2009)<sup>42</sup> en Fowler en collega's (2010)<sup>43</sup> bevestigen de validiteit van de apprehension- en relocationtest voor ventrale traumatische glenohumerale instabiliteit met +LR's tussen de 5 en de 15. Kortom, er is nog maar een beperkt aantal OST's dat als validerende test voor een schouderaandoening beschouwd kan worden. Voor veel OST's geldt dat niet, die tests helpen dus niet bij het genereren van een substraatdiagnose voor schouderpijn. Mogelijk zijn die tests wel bruikbaar als screenende, evaluatieve of prognostische test. Bovendien, als er sprake is van een goed onderzoeksproces, passen fysiotherapeuten geen 'stand alone' OST's toe, maar combineren ze die met andere onderdelen van het onderzoek.

## Clusteren om de validiteit te verbeteren

Het is bijna vanzelfsprekend dat het clusteren van OST's met andere informatie uit het fysiotherapeutisch onderzoek de validiteit zal verhogen. In een hypothetisch-deductief klinisch redeneermodel wordt stap voor stap naar een diagnose toe gewerkt. Een eerste hypothese heeft mogelijk nog een vrij lage voorafkans, maar bij verificatie door anamnese, observatie en screenende test wordt de voorafkans verhoogd en op dat moment wordt het toepassen van een validerende test zinvol omdat dan een hoge achterafkans wordt gerealiseerd die keuzes voor een plan van aanpak onderbouwt. Dit stap-voor-stapbeleid kan ook plaatsvinden door vanaf het begin te clusteren om op die wijze te komen tot zogenoemde 'diagnostische prediction rules' (DPR's). In plaats van DPR's wordt ook gesproken van TIC's (test item clusters). In tabel 3 worden vijf studies met DPR's / TIC's weergegeven.<sup>44-48</sup> Het is

duidelijk dat bij het toepassen van een TIC de +LR's duidelijk hoger en de -LR's duidelijk lager zijn dan die van de afzonderlijke OST's zoals in tabel 2.<sup>49</sup> Opvallend is verder dat verschillende clusters nog slechts in één studie onderzocht zijn.

Walsworth en collega's (2008)<sup>25</sup> vonden voor de Crank-test als validerende OST voor een SLAP-letsel een vrij lage +LR van 1,35. Wanneer deze test gecombineerd wordt met de anamnesticke bevinding dat er sprake is van een plotselinge klik of pijscheut, neemt de +LR echter al toe tot 3. Murrell en collega's (2001)<sup>50</sup> onderzochten bij 200 patiënten met schouderpijn (100 met en 100 zonder rotatorcuffruptuur, dus een voorafkans van 50%) welke OST's de patiënten met een ruptuur (partieel of volledig) het best klasseerden. Als stand alone-test voldeed de drop arm-test het best: bijna iedere patiënt met een positieve drop arm-test bleek een ruptuur te hebben (98%). De lage sensitiviteit van 10 procent was echter problematisch, zodat de meerderheid (90%) van de patiënten met een ruptuur onjuist geklasseerd werd als 'geen ruptuur' (de fout-negatieve proportie). De drop arm-test is dus pas positief bij grote volledige rotatorcuffrupturen en negatief bij kleine volledige en partiële rupturen. De combinatie van zwakte van de m. supraspinatus, zwakte van de m. infraspinatus en een positieve Neer-test gaf eveneens een achterafkans van 98 procent op het bestaan van een ruptuur maar vond 50 procent van de patiënten met een ruptuur. Als slechts twee tests positief waren maar de patiënt was ouder dan 60 jaar, dan bleef de achterafkans 98 procent. Indien geen van de drie tests positief was, nam de kans op een ruptuur af tot 5 procent.

Het clusteren van OST's met eenzelfde domein en uitvoering zoals de Neer-test, Hawkins-Kennedy-test en painful arc-test heeft niet veel toegevoegde waarde.<sup>30</sup> Het clusteren van OST's met sociaal-demografische of anamnesticke gegevens heeft wel toegevoegde waarde (zie ook tabel 3). Somerville en collega's (2014)<sup>51</sup> combineerden verschillende OST's bij een aantal schouderaandoeningen. Voor het diagnosticeren van een full thickness cuffruptuur van de m. supraspinatus werd het cluster krachttest m. supraspinatus, full can-test en

Studie	Schouderaandoening	TIC (test item cluster)	Aantal studies	Pos. LR	Neg. LR
Litaker et al. (2000) <sup>44</sup>	rotatorcuffruptuur	1 leeftijd > 65 (2 punten) 2 verminderde exorotatiekracht (2 punten) 3 nachtelijke pijn (1 punt), DPR is positief bij 4 punten	1	9,84	0,54
Guanche et al. (2003) <sup>45</sup>	labrumletsel (type Bankart)	1 positieve relocationtest en 2 positieve O'Brien-test	1	4,56	0,65
Park et al. (2005) <sup>46</sup>	rotatorcuffruptuur (full thickness)	1 leeftijd > 59 en 2 positieve painful arc-test en 3 positieve drop arm-test en 4 verminderde kracht m. infraspinatus en/of positieve ERLS	1	28,0	0,09
Park et al. (2005) <sup>46</sup>	subacromiaal pijnsyndroom (SAPS)	1 positieve HK-test en 2 positieve painful arc-test en 3 verminderde kracht m. infraspinatus en/of positieve ERLS	1	10,56	0,17
Farber et al. (2006) <sup>47</sup>	anteriore glenohumerale instabiliteit (traumatisch)	1 positieve apprehensiontest en 2 positieve relocationtest	1	39,68	0,19
Van Kampen et al. (2013) <sup>48</sup>	anteriore glenohumerale instabiliteit (traumatisch)	1 jonge leeftijd en 2 eerdere luxatie en 3 plotselinge pijscheuten en 4 positieve relocation met release-test	1	23,10	0,07

**Tabel 3.** Samenvattende tabel met studies naar clusters van OST's en anamnestiche bevindingen. Opvallend is enerzijds dat verschillende clusters nog slechts in één studie onderzocht zijn en anderzijds dat de LR's (likelihood ratio's) een stuk beter zijn dan die in tabel 2 bij de afzonderlijke OST's.

external rotation lag sign gebruikt. Bij één positieve test was de +LR 1,73, bij twee positieve test was de +LR 2,37 en bij drie positieve tests was de +LR 15,09. Voor het diagnosticeren van een cuffruptuur van de m. subscapularis bleek de combinatie lift off-test en belly press-test de beste validiteit te hebben (+LR = 10,42).

Het is evident dat de validiteit verbetert door clusteren en het gebruik van DPR's / TIC's. Wel dienen TIC's in meer studies bevestigd te worden. Zo lang die bevestiging ontbreekt, blijft bescheidenheid noodzakelijk.

## Reductietests: SSMP's

Of er nu wel of niet sprake is van een pathologisch-anatomisch substraat voor de schouderpijn, de fysiotherapeut dient in te schatten of een behandeling zinvol is. Een pragmatische aanpak daarvoor bieden reductietests die voor de schouderregio ook 'shoulder symptom modifying procedures' (SSMP's) worden genoemd.<sup>52</sup> Hierbij stelt de fysiotherapeut samen met de patiënt allereerst vast welke reproduceerbare performancetest (bijvoorbeeld actieve

elevatie, kracht in exorotatierichting, steunen tegen de muur enz.) de herkenbare schouderpijn veroorzaakt. Vervolgens wordt deze performancetest herhaald in combinatie met correcties aan de wervelkolom, scapula en/of humeruskop. Lewis en collega's (2015)<sup>53</sup> beschrijven enkele mogelijke SSMP's: actieve extensie van de thoracale wervelkolom, optimaliseren van de scapulapositie, positionering van de humeruskop naar caudaal, ventraal of dorsaal, het beïnvloeden van de humeruskoppositie door de richting van de kracht van de rotator cuff te variëren naar exorotatie of juist endorotatie, het gebruik van trekvlaste tape, en het toepassen van combinatietechnieken voor de scapula en de humeruskop.

Indien blijkt dat die correcties leiden tot een relevante reductie van de pijngewaardering, vaak geoperationaliseerd door twee tot drie punten verschil op een numerieke pijnschaal van 0 tot 10, weet de fysiotherapeut op welke wijze geoefend moet worden om provocatie van de schouderpijn te verminderen. Op die wijze kan de lastig te beantwoorden vraag of het veronderstelde pathologisch-anatomisch substraat de schouderpijn bepaalt, worden omzeild, en kan een zinvolle behandeling plaatsvinden.<sup>54</sup> Zo zijn SSMP's nuttig om te



## Primaire en secundaire SAPS

Meer dan de helft van de gevallen van schouderpijn is te klasseren als een subacromiaal pijnsyndroom (SAPS), meestal gepaard gaand met een rotator cuff tendinopathie. Voor de behandeling is het relevant vast te stellen of er sprake is van een primaire of een secundaire SAPS. Een primaire SAPS betekent dat zowel de bron voor nocisensoriek als de oorzaak voor die input zich bevindt in de subacromiaal gelegen weefsels of orgaansystemen. Bij een secundaire SAPS bevindt de bron voor nocisensoriek zich eveneens in de subacromiaal gelegen weefsels of orgaansystemen, maar is de oorzaak elders in de schoudergordel gelegen. In dat geval blijft er door disfunctioneel bewegen sprake van nocisensorische activatie in het aangedane weefsel of orgaansysteem.

bepalen of sprake is van een secundaire SAPS (zie kader). In de benadering van Lewis en collega's wordt geoefend in die richting waarin de patiënt de pijnreductie aangeeft.<sup>52,53</sup> Door het inslijpen van die aangepaste motorische patronen dient de kinesiotherapie te verbeteren zodat de schouderpijn afneemt. Een nadeel is dat niet bij alle patiënten met schouderpijn sprake is van positieve SSMP's en dat de betrouwbaarheid nog moet worden aangetoond.<sup>55</sup> Littlewood en collega's (2013; 2014)<sup>56,57</sup> hechten ook belang aan het vaststellen van een reproduceerbare performancetest voor de herkenbare schouderpijn. Zij gebruiken die test echter op een heel andere wijze. Patiënten met schouderpijn worden met een 'graded activity'-strategie gedoseerd blootgesteld aan deze provocatietest in een gecontroleerde (thuis)situatie. Het doel is de patiënt te laten ervaren dat kortdurende pijngewaarwording niet erg hoeft te zijn en dat bij verbetering van de belastbaarheid de provocatietest geïntensiveerd kan worden. Kortom, SSMP's vormen een toegevoegde waarde voor de diagnostiek bij het vaststellen van kinesio-pathologische schouderpijn, zijn te beschouwen als typische fysiotherapeutische tests en voorzien de fysiotherapeut van gerichte oefenvormen voor de behandeling.

## Onderzoek naar prognostische factoren

Een aantal OST's helpt met het inschatten van de prognose van de behandeling. Tanaka en collega's (2010)<sup>58</sup> en Itoi (2013)<sup>59</sup> bepaalden of een fysiotherapeutisch behandelplan zinvol is bij 118 patiënten met 123 pijnlijke schouders en een full thickness-ruptuur van de rotator cuff. Van de patiënten bleken er 65 (53%) na drie maanden tevreden, en vier factoren hebben invloed op dat resultaat, zie tabel 4. In een grote studie (de MOON-studie: Multicenter Orthopedic Outcomes Network) zijn 389 patiënten met een full thickness-ruptuur van de rotator cuff gevolgd en zijn twee vragenlijsten (ASES: American Shoulder and Elbow Surgeons en WORC: Western Ontario Rotator Cuff) gebruikt om de patiënttevredenheid vast te stellen.<sup>60</sup> Goede scores correleerden met de AROM voor abductie, de kracht in anteflexierichting, het ontbreken van atrofie en de afwezigheid van scapula-diskinesie. Opvallend genoeg hadden de grootte van de ruptuur, de leeftijd, de duur van de klachten en de mate van craniale verplaatsing van de humeruskop geen invloed op de score van de tevredenheid. Een andere OST die te gebruiken is om de prognose van een fysiotherapeutisch oefenprogramma te voorspellen is de Jerk-test voor het diagnosticeren van een dorsaal labrumletsel.<sup>61</sup> 89 patiënten met dorsale instabiliteit op basis van een dorsaal labrumletsel gaan trainen en 55 patiënten (61%) zijn tevreden met het behandelresultaat. Bij 35 patiënten is vooraf sprake van een pijnlijke Jerk-test en bij 54 patiënten is dat niet het geval. Van de 35 patiënten met een pijnlijke Jerk-test reageerden er slecht 5 positief op de training (14%), terwijl van de 54 patiënten zonder pijnlijke Jerk-test er 50 positief reageerden (91%).<sup>62</sup> De Jerk-test is in deze populatie dus te gebruiken om de keuze voor wel of niet trainen of opereren te onderbouwen.

## Conclusie en afronding

In de review over de waarde van klinische schouder tests uit 2008 werd ervoor gepleit om vijf types OST's te onderscheiden en op die wijze een methodische ordening in de complexe diagnostiek van schouderpijn te brengen.<sup>1</sup> In het linkerdeel

	Odd's ratio	P-waarde	Positief voor effect fysiotherapie
Impingementtests (Neer en Hawkins-Kennedy)	8,62	$P < 0,001$	tests zijn negatief
Continuïteit spier-peesverbinding (MRI)	4,42	$P < 0,001$	intacte intramusculaire pees
Bewegingsuitslag exorotatie in adductie	3,69	$P < 0,001$	actieve exorotatie in adductie $> 50^\circ$
Spieratrofie (MRI)	2,28	$P = 0,024$	geen atrofie m. supraspinatus

**Tabel 4.** Vier prognostische factoren die de kans op een succesvol fysiotherapiebeleid beïnvloeden. Alle vier factoren positief: 92% kans op een goed resultaat; geen enkele factor positief: slechts 5% kans op goed resultaat. Odd's ratio: kans (of risico) op succesvolle fysiotherapiebehandeling.<sup>58,59</sup>

Voorstel in narratieve review 2008 (sterk bepaald door validiteit)		Voorstel in narratieve review 2017 (ook betrouwbaarheid & prognose)	
Type OST	Kenmerken / interpretatie	Type OST	Kenmerken / interpretatie
Screenende test	Vrij lage +LR-waarde, eigenlijk meer waarde bij negatieve test, gebruiken bij begin klinisch redeneerproces.	Diagnostiek: substraat - screenende test - validerende test - validerende TIC's/clusters - excluderende test	Kenmerken en interpretatie zoals in 2008. In 2017 zijn meer clusters bekend die zowel hogere +LR's als lagere -LR's hebben. Er is meer kennis omtrent de betrouwbaarheid.
Validerende test	OST met +LR > 5, onderscheid tussen patiënten met / zonder aandoening, pas bij hogere voorafkans.	Reductietests / SSMP's	Niet nodig precies te weten wat er aan de hand is, toch zinvol behandelen.
Excluderende test	OST met lage -LR, kan relevante aandoening uitsluiten, op eind klinisch redeneerproces bij differentiaaldiagnostiek gebruiken.	Mechanismetests	Zie kolom 2, zoals in 2008.
Reductietest	Welke richting 'reduceert' de pijn bij de provocerende performance-test het meest?	Evaluatieve tests	Tests met kleine MDC, beloop volgen.
Mechanismetest	Welk mechanisme ligt ten grondslag aan / is de mogelijke oorzaak van de schouderpijn?	Prognostische tests / TIC's	Test(s) die effectiviteit voorspellen.


**Tabel 5.** Overzicht van de verschuivingen die nieuwe kennis en inzichten hebben veroorzaakt in de klassering en ordening van OST's bij onderzoek bij patiënten met schouderpijn.

van tabel 5 staan die vijf categorieën. Destijds werd die klassering vooral ingegeven door kennis over de validiteit van OST's gericht op het vaststellen van pathologisch-kinesio- logische schouderpijn. De nieuw verworven kennis en het inzicht die in het onderhavige review zijn beschreven, leiden tot de ordening in het rechterdeel van tabel 5.

De diagnostiek gericht op een pathologisch-anatomisch substraat wordt duidelijk onderscheiden van andere doelen van diagnostiek. Er is ook een categorie patiënten met schouderpijn waarvoor een op substraat gerichte diagnostiek niet passend en mogelijk zelfs contraproductief is. Dat betreft met name patiënten met een chronisch pijnsyndroom zonder somatisch substraat. Verder hebben in het rechterdeel van tabel 5 de OST's die als reductietest (SSMP), evaluatief of prognostisch worden gebruikt, een expliciete plek gekregen. De fysiotherapeut die een goede analyse van het gezondheidsprobleem van een patiënt met schouderpijn wil maken, moet over de juiste competenties beschikken. Hij moet goede hypothesen genereren, vaststellen of er sprake is van een substraat en tevens of dat substraat symptomatisch is voor die patiënt. Hij moet een uitspraak doen over de bron van de nocisensoriek en een mogelijk onderhoudende gestoorde functie elders in de schoudergordel, dient een prognose te kunnen maken en te kiezen welke evaluatieve tests adequaat zijn. Daarnaast dient die fysiotherapeut samen met collega's afspraken te maken over de uitvoering en interpretatie van OST's en met schouderorthopeden te kunnen samenwerken. Dat zijn redenen waarom in schouderproblematiek gespecialiseerde fysiotherapeuten zich scholen en verenigen in

schoudernetwerken. Niet om zich automatisch alle patiënten met schouderpijn toe te eigenen, wel om het fysiotherapeutisch handelen te positioneren en profileren. Inmiddels zijn 18 regionale schoudernetwerken verenigd in een nationaal netwerk.<sup>63</sup>

## www.physios.nl

- ◆ Volledige literatuurlijst.
- ◆ Bijlage 1. Koel G. Klinische tests bij schouderaandoeningen, zin, onzin en timing. *Ned Tijdschr Fysiotherapie*. 2008;118(6). (PDF)
- ◆ Bijlage 2. Overzicht klinimetriscie termen.
- ◆ Bijlage 3. Overzicht in beeld van orthopedische schouder tests. 

### Relevante artikelen in het Physiosarchief

- ◆ Moons MT. Diagnostiek en verwijzbeleid bij schouderklachten ontstaan door een trauma. *Physios* 2012;4(4):23-33.
- ◆ Terwee C, Mokkink W, Vet R de. Klinimetriscie eigenschappen van meetinstrumenten. *Physios* 7(2):46-53.
- ◆ Moons MT. Schouderklachten bij de bovenhandse sporter, deel 2: Fysiotherapeutisch onderzoek. *Physios* 2016;8(4):29-37.