

Lateraal enkelbandletsel of syndesmosis letsel?

Diagnostiek bij het enkeltrauma

Eindexamenopdracht afdeling Fysiotherapie Hogeschool van Utrecht

Auteur: Kirsten Boersma

Datum: februari 2012

Samenvatting

Inleiding. Een syndesmosis blessure wordt vaak niet herkend in de medische setting en wordt vaak verkeerd gediagnosticeerd, zoals lateraal bandletsel. Herkenning van de aandoening en directe aandacht voor de unieke complexiteit van het gewricht verkleint de kans op comorbiditeit en voorkomt een vertraagde terugkeer naar de sport.

Vraagstelling. *“Wat is de best evidence based fysieke diagnostiek voor de fysiotherapeut om tot een juiste diagnose te komen bij patiënten met een enkeltrauma, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen syndesmosis letsel en lateraal bandletsel.”*

Methode. De volgende databases zijn doorzocht over alle jaren tot november 2011: Pubmed, Cinahl, Science Direct, Cochrane Library en PEDro, evenals de referenties van de gevonden studies. De geïncludeerde studies zijn beoordeeld op methodologische kwaliteit met behulp van de PEDro-scorelijst en de QUADAS.

Resultaten. Drie Diagnostische Studies voldeden aan de inclusiecriteria. Hiervan scoorden er 2 “voldoende” op de QUADAS en 1 “goed” op de PEDro-lijst.

Er is in 1 studie bewijs gevonden dat de testbatterij bestaande uit: de Cotton test, exorotatie test, squeeze test, fibula translatie test en dorsaalflexie test een valide meetinstrument vormt voor het diagnosticeren van syndesmosis letsel. Uit 2 studies blijkt dat de exorotatie test een betrouwbaar meetinstrument is om in de praktijk te gebruiken. De squeeze, palpatie, en de dorsaalflexie - compressie test blijken niet betrouwbaar genoeg te zijn om in de praktijk afzonderlijk te kunnen worden gebruikt. Ook als testbatterij combinatie bleken de 4 testen niet betrouwbaar genoeg te zijn. Het lichamelijke onderzoek bestaande uit: palpatie pijn van de ATFL, aanwezigheid van hematoom verkleuring en een positieve voorste schuiflade test, gericht op lateraal enkelband letsel 5 dagen na het trauma, heeft een hoge sensitiviteit en een redelijke specificiteit. De interbeoordelaarsvariatie bleek betrouwbaar te zijn.

Conclusie. Uit deze literatuurstudie blijkt dat er na een enkeltrauma met redelijke zekerheid een juiste diagnose gesteld kan worden, wanneer zowel het lichamelijke onderzoek voor lateraal enkelbandletsel, als de valide testbatterij voor syndesmosis letsel toegepast wordt.

Desondanks moet er meer onderzoek gedaan worden naar de betrouwbaarheid en validiteit van de verschillende syndesmosis testen voor het gebruik ervan in de vorm van een testbatterij, in verschillende combinaties. Ook het beter protocolleren van een aantal testen zal bijdragen aan meer valide en betrouwbare diagnostiek.

Inleiding.

Onder atleten komt het enkeltrauma het meeste voor. Uit de literatuur blijkt dat 20 tot 40% van alle blessures enkeltrauma's zijn.^{1,2} Bij een enkeltrauma wordt vaak gedacht aan een blessure waarbij alleen de laterale enkelligamenten zijn aangedaan, maar vaak zijn ook andere structuren aangedaan, zoals bijvoorbeeld de syndesmosis.³ De syndesmosis blessure is een minder bekende vorm van een enkeltrauma in vergelijking met lateraal enkelbandletsel^{4,5} en komt veel minder vaak voor dan lateraal enkelbandletsel.⁴⁻⁸ Tussen 1 en 18% van alle enkeltrauma's is de syndesmosis betrokken.^{1,9}

De syndesmosis bestaat uit 4 ligamenten: het anteriore inferiore tibiofibulare ligament (AITFL), het posterioore inferiore tibiofibulare ligament (PITFL), het inferiore transversale ligament (ITL) en het interosseus ligament (IOL). De functie van de syndesmosisligamenten is om onder fysiologische druk de fibula dicht bij de tibia te houden en hiermee een abnormale verwijding van de enkelvork te voorkomen.^{1,4} Het diepe gedeelte van het deltoid ligament draagt ook bij aan de stabiliteit van de syndesmosis en het ligament is de primaire ligamentaire stabilisator van het enkelgewricht.⁴

De blessure is meestal moeilijker te diagnosticeren dan lateraal of mediaal enkelbandletsel,⁵ en wordt vaak niet herkend in de medische setting.^{7,10-12} Ook wordt de blessure vaak verkeerd gediagnosticeerd, bijvoorbeeld als lateraal bandletsel.⁷ Herstel van de blessure kan erg langdurig zijn⁷ en resulteert gewoonlijk in een langere tijd weg van sportparticipatie en een langere revalidatietijd in vergelijking met andere enkeltrauma's.^{5,7,10} De hersteltijd is bijna 2 keer de tijd in vergelijking met een 3^e graads enkelbandletsel.^{1,7,10,11} Persistierende pijn, en een lange periode van klachten aan het gewricht zijn typerend voor de blessure.^{9,12}

Exorotatie is beschreven als het meest voorkomende blessure mechanisme,^{8,13} maar er zijn ook gevallen bekend van hyperdorsaalflexie gecombineerd met exorotatie,⁵ axiale compressie van de enkel en inversie.¹³ Ook al zijn dit de meest voorkomende mechanismen die beschreven zijn, alle mechanismen die resulteren in een kracht uitgeoefend op de separatie van de tibia en fibula of een rotatie van de talus in de enkelvork zijn cruciaal.⁸ Sportactiviteiten met een hoge intensiteit die veel wend, keer en draaibewegingen vragen, hebben de hoogste incidentie voor deze blessure.^{6,9,12} Ook sporten waarbij een laars gedragen wordt waarin de enkel mobiliteit beperkt is (ijshockey, skiën), zijn vatbaar voor de exorotatie kracht die distale tibiofibulare stress veroorzaakt.

Herkenning van de aandoening en directe aandacht voor de unieke complexiteit van het gewricht verkleint de kans op comorbiditeit en voorkomt een vertraagde terugkeer naar de sport.⁶ Belangrijk is dus dat de aandoening juist en direct gediagnosticeerd wordt. Een uitgebreide anamnese en lichamelijk onderzoek helpt de fysiotherapeut hierbij.¹ Vanuit de literatuur zijn er verschillende specifieke testen beschreven om syndesmosis letsel te diagnosticeren. Dit zijn de exorotatie test (Kleiger test),^{1,4,7,12} de squeeze test,^{1,4,7,12} de point test (palpatie test),⁷ dorsaalflexie test,⁷ dorsaalflexie-compressie test,⁷ one leg hop test,⁷ Cotton test,^{4,12} fibulatranslatie test,^{4,12} crossed-leg test,^{4,7,12} stabilisatie test^{1,4} en heel thump test.⁷ Specifieke testen voor lateraal bandletsel zijn de palpatie test,^{1,14-16} de voorste schuiflade test^{1,14-16} en de talar tilt test.¹⁴⁻¹⁶

Radiologische bevestiging van syndesmosis letsel is moeilijk te bereiken, voornamelijk omdat technieken als X-ray en arthrografie niet sensitief genoeg zijn voor het opsporen van kleine of gedeeltelijke rupturen van de ligamenten en daardoor deze blessures missen.¹⁰ MRI is waarschijnlijk een meer sensitief diagnostisch middel, maar is niet bruikbaar als routine test vanwege de bijbehorende kosten.¹⁰ Hierdoor is het voor de fysiotherapeut essentieel te weten welk van de fysische testen toegepast kunnen worden om tot een juiste en dus betrouwbare diagnose te komen, waarbij onderscheid gemaakt kan worden tussen lateraal bandletsel en syndesmosis letsel.⁴

In dit artikel wordt gestreefd erachter te komen welke fysische testen voor het diagnosticeren van lateraal bandletsel en welke voor syndesmosis letsel betrouwbaar en valide zijn en hierdoor

bruikbaar zijn in de praktijk. Hieruit zou dan afgeleid kunnen worden in hoeverre de differentiaal diagnostiek kan differentiëren tussen deze verschillende letsels. Dit leidt tot de volgende vraag: ***“Wat is de best evidence based fysische diagnostiek voor de fysiotherapeut om tot een juiste diagnose te komen bij patiënten met een enkeltrauma, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen syndesmosis letsel en lateraal bandletsel.”***

Op deze vraag zal getracht worden een antwoord te geven naar aanleiding van wetenschappelijk literatuur onderzoek.

Methode.

Zoekstrategie.

Er is voor deze literatuurstudie naar artikelen gezocht in de elektronische databanken; Pubmed, Cinahl, Science Direct, Cochrane Library en PEDro. Wanneer artikelen niet fulltext beschikbaar waren is er gezocht in Google Scholar. Er is gezocht op de volgende trefwoorden en combinaties hiervan; syndesmosis, high ankle sprain, ligamentum tibiofibularis anterior, injury, diagnosis, palpation test, squeeze test, external rotation test, dorsiflexion-compression test, inversion trauma, lateral ankle ligament en ankle. Hierbij is er gekeken of er mesh termen toegepast konden worden en zijn de AND en OR functies van de betreffende databank gebruikt indien van toepassing. Hiernaast werden artikelen gescreend op literatuurverwijzingen.

Literatuur voor het literatuur onderzoek zelf werd geselecteerd op basis van de volgende inclusiecriteria: 1)Nederlands of Engelstalig geschreven 2) beschrijving van de fysische diagnostiek van syndesmosis letsel en/of lateraal bandletsel 3)fulltext beschikbaarheid 4)Diagnostische studie, Review Diagnostische studie.

Er werd als eerste geselecteerd op basis van titel, vervolgens op abstract. In de titel moest het syndesmosis letsel, de high ankle sprain of het lateraal bandletsel benoemd zijn om geïnccludeerd te worden. In het abstract moest de diagnostiek van beide letsels vermeld worden. Als uit de titel of het abstract bleek dat het artikel alleen over beeldvormende technieken of behandelmethoden zou gaan werd het artikel geëxcludeerd. Vervolgens werd gekeken of het artikel fulltekst beschikbaar was, waarna het hele artikel gelezen werd. Voor het literatuur onderzoek zelf werd een artikel geïnccludeerd als het een Diagnostische Studie betrof of een Systematic Review van Diagnostische Studies, zodat het antwoord op de vraagstelling gebaseerd was op studies van voldoende methodologische kwaliteit; A1 of A2 niveau (Bijlage 1, Indeling van methodologische kwaliteit van individuele studies). Voor de inleiding is hiernaast ook gebruik gemaakt van artikelen van een lager niveau. In eerste instantie is er gezocht naar literatuur gepubliceerd tussen 2006 en 2011. Omdat er geen Diagnostische Studies of Systematic Reviews hiervan gevonden konden worden, is er vervolgens gezocht naar literatuur uit eerdere jaren.

Methodologische kwaliteit.

Naast de indeling van methodologische kwaliteit op het type studie is de meer concrete methodologische kwaliteit van de geïnccludeerde Diagnostische Studies beoordeeld.

De Diagnostische Accuraatheid Studies zijn beoordeeld met de Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies (QUADAS)¹⁷. Dit is een vragenlijst bestaande uit 14 items (Bijlage 2).

Een Diagnostische Studie is beoordeeld met de Physiotherapy Evidence Database (PEDro)-scorelijst¹⁸ (Bijlage 3), gezien deze studie niet de accuraatheid van de diagnostiek onderzocht. De PEDro-scorelijst lijst bevat 11 items en wordt vaak toegepast binnen het beoordelen van klinisch fysiotherapeutisch onderzoek.¹⁸ De maximum te behalen score bij de evaluatie van de interne validiteit is 10 punten. De reviews gebruikt in deze literatuurstudie zijn alleen gebruikt voor het schrijven van de inleiding en zijn om deze reden niet beoordeeld.

Resultaten.

Selectie van de studies

De resultaten van het literatuuronderzoek zijn weergegeven in tabel 1. Dit leverde bij elkaar 4 Diagnostische Studies op, waarvan 2 artikelen over lateraal bandletsel met een zelfde auteur en een zelfde onderzoeksmethode, maar met een andere titel en schrijf volgorde. Het inhoudelijke verschil tussen dezen was dat het ene artikel een extra uitkomstmaat bevat. De artikelen van deze schrijver worden in deze literatuurstudie besproken als 1 artikel. Twee van de 3 studies onderzochten de diagnostiek bij het syndesmosis letsel^{10,19} en 1 de diagnostiek bij het lateraal enkelbandletsel.^{20,21} Voor de inleiding van deze literatuurstudie zijn naast de 3 geïnccludeerde Diagnostische Studies, nog 15 relevante artikelen geïnccludeerd.

Tabel 1 Data onderzoek

Databank	Zoektermen	Hits	Geïnccludeerde artikelen
Pubmed	syndesmosis OR high ankle sprain AND diagnosis (mesh)	189	Alonso et al. 1998 ¹⁰ Williams et al. 2007 ¹²
	syndesmotic injury(mesh)	45	Beumer et al. 2002 ¹⁹
	syndesmotic ankle sprains	43	Nussbaum et al. 2002, ¹⁷ Molinari et al. 2009, ⁸ Press et al. 2009, ⁹ Pajaczkowski 2007, ¹¹ Norkus & Floyd 2001 ⁵
	sprained ankle AND diagnosis (mesh)	56	Van Dijk 2002, ² Van Dijk et al. 1996, ²⁰ Puffer 2001 ¹⁴
	inversion trauma AND diagnosis (mesh)	13	van Dijk et al. 1996 ²¹
	lateral ankle sprains AND diagnostic tests, routine (mesh)	12	Slimmon & Brukner 2010 ¹⁶
	syndesmosis AND diagnosis	43	Lynch 2002, ¹⁵ Mulligan 2011, ⁶ Lin et al. 2006, ⁷ de Franco et al. 2008 ⁴
Cinahl	ankle sprain and diagnosis	78	Dubin et al. 2011 ¹
	Syndesmosis AND diagnosis	243	Fallat et al. 1998 ³
Science direct			

Kenmerken van de studies.

In tabel 2 zijn de kenmerken van de geselecteerde studies opgenomen voor een overzicht. De groep syndesmosis testen die door Beumer et al. 2002,¹⁹ onderzocht werden verschilden van die door Alonso et al. 1998¹⁰ onderzocht werden. Alleen de exorotatie test en de squeeze test werden in beide studies onderzocht. Naast dat de groep van testen verschilden in deze studies, zijn ook verschillende methodologische eigenschappen ervan getest. Alleen de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van de exorotatie test werd in beide artikelen onderzocht, waardoor alleen deze resultaten met elkaar vergeleken kunnen worden. De rest van de onderzoeksresultaten uit deze studies moeten elkaar aanvullen, om zo een helder beeld te krijgen van de kwaliteit van de testen en hiermee de bruikbaarheid ervan. In de studie door van Dijk et al. 1996,^{20,21} werden er 3 testen onderzocht gericht op lateraal bandletsel. Dit gebeurde binnen 48 uur na het trauma en nog een keer 5 dagen na het trauma.

Beoordeling Methodologische kwaliteit.

De studie van Alonso et al. 1998¹⁰ scoorde 7 van de 10 te behalen punten op de PEDro-scorelijst, waardoor het artikel als “goed” gekwalificeerd mag worden¹⁸ (Bijlage 3). Officieel is deze lijst bedoeld voor het beoordelen van Randomized Controlled Trials (RCT), maar gezien er geen relevante officiële andere lijst beschikbaar was is de PEDro-scorelijst gebruikt. Volgens The Dutch Cochrane Centre wordt de waarde van een diagnostische test ook wel door middel van een RCT onderzocht,²² en ook deze studie kan hier het beste bij geplaatst worden.

De studie van Beumer et al. 2002¹⁹ scoorde, van de 14 vragen op de QUADAS, er 9 met “yes”, 3 met “no” en 2 met “unclear”. De studie van Van Dijk et al. 1996^{20,21} scoorde 9 vragen met “yes”, 2 vragen met “no” en 3 vragen met “unclear”. Een beoordeling van de behaalde scores ontbreekt in de literatuur, waardoor de auteur zelf een waarde oordeel moest hechten aan deze scores. In beide studies wordt 64% van de vragen gescoord met “yes” waardoor de kwaliteit van deze studies als voldoende of redelijk beschouwt wordt.

Tabel 2 Kenmerken van de geselecteerde studies.

Auteur	Type studie	Diagnostische testen/ interventie	Inclusie-criteria.	Kenmerken patiënt	Aantal bevestigde rupturen	Aantal onderzoekers
Beumer et al. 2002 ¹⁹	Diagnostische studie	Cotton test, exorotatie test, squeeze test, fibula translatie test, anterior drawer test, range of motion.	3 patiënten met verwachte syndesmosis ruptuur, 9 gezonde vrijwilligers met asymptomatische enkels.	N=12 Percentage man: n.b. Gem.leeftijd:n. b.	2 arthroscopisch bevestigd.	7
Alonso et al. 1998 ¹⁰	Diagnostische studie	squeeze test, exorotatie test, syndesmosis ligament palpatie, dorsaalflexie - compressie test.	Enkeltrauma.	N=53 71% man. Gem.leeftijd: 24.3	n.b.	9
Van Dijk et al. 1996 ^{20,21}	Diagnostische studie	Wel/geen aanwezigheid hematoom, Locatie palpatiepijn, Voorste schuifladetest.	18-40 jaar <2dagen na acuut inversie trauma.	N=160 72,5% man Gem.leeftijd=27,3	122 operatief bevestigd.	5

N=aantal patiënten, n.o.=niet onderzocht, n.b.= niet bekend

Vervolg tabel 2.

Auteur	Aantal onderzochte enkels	Aantal onderzoeken per enkel	Totaal aantal onderzoeken	Methodologische kwaliteit.
Beumer et al. 2002 ¹⁹	24 enkels,	14	336	QUADAS: 9/14 yes 3/14 no 2/14 unclear
Alonso et al. 1998 ¹⁰	53 enkels,	2	106	7/10 PEDro-score
Van Dijk et al. 1996 ^{20,21}	160 enkels	2	320	QUADAS: 9/14 yes 2/14 no 3/14 unclear

Uitkomsten van de studies.

In tabel 3 staan de uitkomsten van de 3 studies vermeld.

In het onderzoek door Beumer et al.¹⁹ werd de uiteindelijke arthroscopische diagnose van een syndesmosis ruptuur gemaakt in 2 enkels. De derde patiënt had algehele laxiteit van het gewricht en laterale collaterale instabiliteit. Het totale nummer van elke test uitgevoerd op deze enkels was: 7 onderzoekers x 2 rondes x 2 enkels=28 testen. Het aantal positieve testen op de aangedane enkels varieerde van 13/28 (Cotton test) tot 21/28(fibula translatie test). Dit geeft een sensitiviteit tussen de 0.46 en 0.75. De lichamelijke diagnose van een syndesmosis blessure werd gemaakt in 23 van de 28 testen wat een sensitiviteit geeft van 0.82. Het totale getal van testen uitgevoerd op asymptomatische enkels was: 7 onderzoekers x 2 rondes x (24-3)=294 testen. Het aantal positieve testen in deze asymptomatische enkels varieerde van 3/294 (exorotatie test) tot 35/294 (fibula translatie test). Dit geeft een specificiteit tussen de 0.88 en 0.99. De lichamelijke diagnose van een verwachte syndesmosis blessure was 15 van de 294 keer gemaakt. Dit geeft een specificiteit van 0.95.

De onderzoekers hebben een relatie gevonden tussen de uiteindelijke arthroscopische diagnose en de squeeze test ($p=0.02$), fibulatranslatie test ($p=0.03$), exorotatie test ($p=0.03$) en Cotton testen ($p=0.04$), verminderde dorsaalflexie ($p=0.01$), en lichamelijke diagnose ($p=0.03$), maar geen van deze testen was unaniem positief in de aanwezigheid van een syndesmosis ruptuur. De voorste schuiflade test liet geen correlatie zien met de uiteindelijke diagnose.

Kleine verschillen in de evaluatie van de testen tussen de eerste en tweede onderzoeken lieten geen duidelijk patroon zien. De gevonden resultaten bij de exorotatie testen waren het meest consistent in (12 personen x 2 enkels)= 24 enkels in beide rondes; de kleine variaties in dezelfde enkel waren te wijten aan de intrabeoordelaars variatie.

De testresultaten in het onderzoek door Alonso et al.,¹⁰ gemeten bij de eerste onderzoeker, verschilden voor de 4 verschillende testen. De palpatie test had de hoogste waarde van positieve test resultaten, met 37 patiënten(70%)getest op een positieve test. De dorsaalflexie compressie test was positief in 25 patiënten (47%), terwijl de exorotatie test positief was in 34 patiënten (34%). De squeeze test was in tegenstelling maar positief in 3 patiënten. (6%)

Alle 4 de testen lieten hoge overeenkomstige waarden zien tussen de therapeuten, met percentages variërend van 68 tot 96%. De palpatie test was de enige test met enig bewijs van sensitiviteit door de eerste test. Meer dan de helft van de uitkomstverschillen tussen de therapeuten van deze test zijn te wijten aan een negatief-positieve score combinatie, met andere woorden: de tweede therapeut had een positief resultaat gevonden wanneer de eerste therapeut een negatief resultaat had gevonden.

De kappa coëfficiënten waren berekend en de exorotatie test had de hoogste waarde van 0.75, gevolgd door de squeeze test met 0.50. Zowel de dorsaalflexie-compressie als de palpatie testen hadden een kappa waarde van 0.36.

Een verdere analyse was uitgevoerd om uit te maken of de therapeuten consistent waren in het scoren van het aantal positieve testresultaten voor elke patiënt. Beide onderzoekers werden vergeleken om te bepalen of ze geen of 1 test positief hadden gescoord bij een patiënt, of 2 of 3 testen positief hadden gescoord. Er werd aangenomen dat de onderzoekers in overeenstemming waren, wanneer de ene onderzoeker 2 van de 4 testen positief beoordeelde voor een patiënt en de andere beoordelaar er 3 positief beoordeelde of wanneer de ene beoordelaar geen test als positief beoordeelde en de tweede beoordelaar 1. De kappa coëfficiënt voor de analyse op deze manier was 0.52.

Phi coëfficiënten zijn berekend als een index voor de associatie tussen de uitkomsten van de 4 syndesmosis testen. Er bestond een lage correlatie tussen de testparen, wat een zwakke relatie liet zien tussen de verschillende resultaten van de syndesmosis testen. Bij de exorotatie test was er echter een significante correlatie met de palpatie testen en de dorsaalflexie-compressie testen ($\phi = 0.30$, $p < 0.05$ en $\phi = 0.28$, $p < 0.05$ respectievelijk). Deze correlatie waarden zijn zwak, wat suggereert dat een positief of negatief resultaat bij de exorotatie test maar enige associatie heeft met dezelfde resultaten van de palpatie en dorsaalflexie-compressie testen.

De palpatie en squeeze test combinatie had het minste overeenstemming met elkaar. Voor de meeste patiënten (37), produceerde de palpatie test een positief resultaat wanneer de squeeze test een negatief resultaat gaf. De palpatie test was de meest frequente positieve test, zelfs wanneer al de andere testen negatief waren. De squeeze test was zelden positief.

In het onderzoek door Van Dijk et al.^{20,21} hadden 25 patiënten een negatief arthrogram en lieten geen klinische tekenen zien van een enkel ligament laesie bij het uitgestelde lichamelijke onderzoek, 5 dagen na het trauma. Deze patiënten werden niet geopereerd. De follow up bij 6 maanden liet geen veranderingen zien. Van de overgebleven 135 patiënten hadden er 6 een positief uitgesteld lichamenlijk onderzoek en een negatief arthrogram, 12 patiënten hadden een negatief uitgesteld lichamenlijk onderzoek en een positief arthrogram, terwijl 117 patiënten zowel een positief uitgesteld lichamenlijk onderzoek hadden en een positief arthrogram. Bij operatie hadden 122 een ligament laesie wat meervoudig was in 55 gevallen.

Er werden 46 patiënten binnen 48 uur lichamenlijk onderzocht. De sensitiviteit voor dit onderzoek was 71% en de specificiteit 33%. Het lichamenlijk onderzoek 5 dagen na het enkeltrauma liet een sensitiviteit zien van 96% en een specificiteit van 84%. De prevalentie van een enkel ligament laesie bij 160 patiënten was 76%. Van de 6 patiënten bij wie een vals positieve diagnose was gesteld bij uitgesteld lichamenlijk onderzoek, hadden er 3 een laesie van de syndesmosis en 1 had een oude ruptuur van het anteriore talofibulare ligament (ATFL) met een verlenging van het geheelde ligament. Twee hadden alleen een kapsel scheur.

De kappa waarden voor de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid waren: 0.5, 1.0, 0.6 en 0.6 respectievelijk. Er was directe zwelling in 78% van de patiënten met een ligament scheuring vergeleken met 55% bij degenen zonder scheuring. ($p = 0.02$) Bij het uitgesteld lichamenlijk onderzoek was er een redelijke zwelling bij de meeste patiënten van beide groepen. Afwezigheid van zwelling werd meer gevonden bij patiënten zonder ligament scheur terwijl substantiële zwelling meer werd gevonden bij patiënten met een scheur. ($p < 0.01$). Alle patiënten met een bevestigde ligament scheur hadden pijn bij palpatie aan de kant van de ATFL, terwijl in de groep zonder ligament scheur 12 van de 38 patiënten geen pijn bij palpatie hadden aan deze kant. ($p < 0.01$) Bij de meeste patiënten was palpatiepijn niet beperkt tot de ATFL. De sensitiviteit van de voorste schuiflade test was 86% en de specificiteit was 74%.

De combinatie van palpatie pijn aan de kant van de ATFL, laterale verkleuring door een hematoom en een positieve voorste schuiflade test gaf een 95% incidentie van een definitieve ligament scheur. Wanneer er geen zichtbare verkleuring was en de voorste schuiflade test negatief was, werden er in

alle gevallen intacte laterale ligamenten gevonden. Dit was ook het geval wanneer er geen palpatie pijn gevonden werd van de ATFL.

Tabel 3 Uitkomsten van de geselecteerde studies.

Auteur	Intercorrelatie testen (phi)	Correlatie gouden standaard	Sensitiviteit	Specificiteit	Interbeoorde laars- betrouwbaarheid (k)
Beumer et al. 2002¹⁹	n.o.	<i>Enige correlatie:</i> Sq: p=0.02 ft:p=0.03 exor: p=0.03 Cotton: p=0.04 df:p=0.01 Lich.diag: p=0.03 <i>Geen correlatie:</i> V schuifl.	<i>Testen:</i> Tussen 0.46 en 0.75. <i>Diagnose:</i> 0.82	<i>Testen:</i> tussen 0.88 en 0.99 <i>Diagnose:</i> 0.95	Exor: "kleinste interbeoorde laars verschil van de 4 testen".
Alonso et al. 1998¹⁰	palp-df:0.13 palp-exor:0.30* palp-sq:0.20 df-exor:0.28* df-sq:0.10 exor-sq:0.00	n.o.	n.o.	n.o.	Exor: K= 0.75 Sq:k= 0.50 Df-com: k=0.36 Palp: k=0.36 therapeuten: k=0.52
Van Dijk et al. 1996^{20,21}	n.o.	n.o.	<i>diagnose</i> <48 uur: 0.71 <i>Diagnose</i> <5 dagen: 0.96	<i>diagnose</i> <48 uur: 0.33 <i>Diagnose</i> <5 Dagen: 0.84	K= 0.5, 1.0, 0.6 en 0.6 Resp.

n.o.= niet onderzocht, n.b.= niet berekend. Palp= palpatie, df= dorsaalflexie, exor= exorotatie, sq= squeeze, ft= fibula translatie, lich.diag= lichamelijk diagnose, df-com= dorsaalflexie-compressie.

*p<0.05

Discussie.

Selectie studies.

Bij dit literatuuronderzoek kunnen een aantal kanttekeningen worden geplaatst. Allereerst kan er sprake zijn van bias door taalrestrictie. Ten tweede waren er veel studies niet fulltekst beschikbaar, waardoor er slechts 3 geïnccludeerd konden worden. Hierdoor moet er voorzichtigheid worden geboden bij de interpretatie van de resultaten. Ook werden er een aantal verschillende uitkomstmaten onderzocht, waardoor resultaten merendeel als aanvulling van elkaar gezien moesten worden, in plaats van dat ze elkaar konden ondersteunen. Daarentegen zijn de 3 studies die geïnccludeerd zijn van voldoende tot goede methodologische kwaliteit, wat een goede fundering is voor de uitkomsten van deze literatuurstudie.

Onderzoeksresultaten.

Syndesmosis letsel.

Bij het onderzoek van Beumer et al. 2002¹⁹ werd de uiteindelijke lichamelijke diagnose van syndesmosis letsel gemist in 18% van alle onderzoeken. Dit zou gedeeltelijk te wijten kunnen zijn aan

het feit dat de onderzoekers niet geïnformeerd waren over de medische geschiedenis. De Cotton test, exorotatie test, squeeze test, fibula translatie test en dorsaalflexie test bleken uit het onderzoek van Beumer et al. 2002¹⁹ geen duidelijk bewezen bevredigende voorspellende waarde te hebben. Ondanks zijn significante relatie met de uiteindelijke arthroskopische diagnose van een syndesmosis blessure, liet de fibula translatie test in hetzelfde onderzoek het hoogste percentage (12%) vals positieve resultaten zien in asymptomatische enkels. Dit was waarschijnlijk te wijten aan de subjectieve evaluatie van de onderzoekers van toegenomen mobiliteit als testparameter. Pijn door de patiënt aangegeven, in plaats van toegenomen mobiliteit, zou om deze reden gebruikt moeten worden als een uitkomstmaat voor deze test.¹⁹

Doordat de sensitiviteit en specificiteit van de afzonderlijke testen in het onderzoek door Beumer et al. 2002¹⁹ niet benoemd werden kunnen hierover geen uitspraken worden gedaan, maar moet er gekeken worden naar deze testen met het gebruik ervan in de vorm van een testbatterij.

In de fysiotherapie worden vaker testen in de vorm van een testbatterij ingezet, zoals bijvoorbeeld het geval is bij het opsporen van een aandoening aan het SI-gewricht. De onderzoeker Van der Wurff adviseert een testbatterij van 5 testen. Geven 3 van de 5 testen een positieve uitkomst dan zijn zowel sensitiviteit als specificiteit hoog (hoger dan de afzonderlijke testen) en kan men met meer zekerheid ervan uitgaan dat er een aandoening is van het SI-gewricht.

De sensitiviteit van de testen onderzocht door Beumer et al. 2002,¹⁹ scoorden allen slecht tot matig (0.46-0.75), terwijl de sensitiviteit van de gestelde diagnose redelijk was (0.82). De specificiteit van de afzonderlijke testen was redelijk tot hoog (0.88-0.99) en de specificiteit van de diagnose was hoog (0.95). Hieruit kan uit de hogere specificiteit en sensitiviteit van de gemaakte diagnose, naar aanleiding van het gebruik van de testen in een testbatterij, worden opgemaakt dat deze testen het beste in de vorm van een testbatterij gebruikt kunnen worden.

In het onderzoek van Beumer et al. 2002¹⁹ had de exorotatie test de minst vals positieve resultaten (1%) en het kleinste interbeoordelaars verschil van alle 4 de testen. Ook in de studie van Alonso et al. 1998¹⁰ scoorde deze test de beste interbeoordelaarsbetrouwbaarheid, met een kappa waarde ($k=0.75$) die "aanzienlijke" betrouwbaarheid scoorde op de schaal van Landis en Koch.¹⁰ Hieruit kan worden geconcludeerd dat het een betrouwbaar meetinstrument is om in de praktijk te gebruiken. Een gebrek van de studie door Beumer et al. 2002¹⁹ is dat de kappa waarden niet zijn vermeld waardoor exacte waarden ontbreken.

Een reden waardoor de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid voor de exorotatie test goed scoorde in beide studies, kan zijn dat deze test het makkelijkst toe te passen is doordat de procedure simpel is en het protocol goed beschreven is. Hierdoor zit er weinig verschil in uitvoering tussen de therapeuten. Ook de ongecompliceerde biomechanica die bij deze procedure betrokken is draagt waarschijnlijk bij aan de hoge betrouwbaarheid van de test.

Uit de studie van Alonso et al. 1998¹⁰ kwam dat de squeeze test een redelijke betrouwbaarheid had. ($k=0.50$) Ook al is deze score veel lager dan die van de exorotatie test, de squeeze test had de hoogste overeenstemmings score, met therapeuten die het eens waren in de test resultaten in 96% van de patiënten. De reden voor het opvallende verschil tussen de kappa en het percentage overeenstemming is dat de kappa coëfficiënten zijn gecorrigeerd voor het toeval. De biomechanische acties van deze test en eerdere literatuur zeggen dat de squeeze test misschien niet gevoelig is voor kleine of gedeeltelijke scheurtjes aan de syndesmosis ligamenten en daarom niet als enige diagnostische test voor het opsporen van syndesmosis letsel gebruikt kan worden.¹⁰ De dorsaalflexie test kwam uit de test met een zwakke betrouwbaarheid ($k=0.36$) tussen de therapeuten. Dit zou mogelijkerwijs kunnen komen door het meer complexere protocol, waardoor er meer ruimte voor de therapeuten ontstaat om te variëren in de uitvoering en hiermee in de interpretatie van de resultaten. De palpatie test is vaak beschreven in de literatuur als diagnostische test om een syndesmosis blessure op te sporen, maar in het onderzoek van Alonso scoorde deze test maar een zwakke betrouwbaarheid ($k=0.36$). Er zijn een aantal mogelijke redenen waarom deze test verschillende resultaten produceerde tussen de therapeuten.

- Er kan verschil zijn geweest in druk en verschil in locatie van toegepaste druk waardoor er verschil is opgetreden tussen de therapeuten.
 - Er was bij de tweede beoordelaar sensitiviteit van het gebied opgetreden waardoor er vaker positief is gescoord door deze beoordelaar.
 - omdat de eerste onderzoeker meer informatie had van de patiënt door de geschiedenis en het lichamelijk onderzoek, kan dit de beoordeling van de palpatie test beïnvloeden hebben. (De tweede onderzoeker had deze informatie niet)
 - Het kan zijn dat doordat de patiënt de tweede onderzoeker niet kende, deze bang was voor de test procedure en hierdoor sterker reageerde op de palpatie van de onderzoeker.
- Uit bovenstaande kappa-waarden blijkt dat de squeeze, palpatie, en de dorsaalflexie -compressie test niet betrouwbaar genoeg zijn om in de praktijk afzonderlijk te worden gebruikt.

De squeeze test, exorotatie test, palpatietest, en de dorsaalflexie -compressie test zijn in de studie door Alonso et al. 1998¹⁰ verder geëvalueerd als groep om te kijken of de therapeuten consistent waren in het scoren van ongeveer hetzelfde aantal positieve testen per patiënt, omdat soms het aantal positieve testresultaten de basis kan vormen voor de diagnose syndesmosis blessure. De resultaten tonen aan dat de therapeuten maar matig betrouwbaar ($k=0.52$) waren in het overeenstemmen met of de patiënt geen of een test positief had of 2 of 3 testen positief. Omdat de therapeuten de neiging hebben het dus oneens met elkaar te zijn, is er geen sterk bewijs gevonden in deze studie om deze testen in de vorm van een testbatterij te gebruiken voor het opsporen van syndesmosis blessures.

De correlatie tussen de testresultaten in de studie van Alonso et al. 1998¹⁰ was laag. Dit houdt in dat wanneer de 4 testen uitgeoefend worden op eenzelfde patiënt, de kans dat de testen dezelfde resultaten bereiken klein is. Omdat al de testen ontworpen zijn om dezelfde blessure op te sporen en logischerwijs hier toe in staat zijn, is het verassend dat er geen sterke relatie bestond tussen de resultaten van de gekoppelde testen. Wel bestond er een zwakke maar significante relatie tussen de exorotatie en palpatie testen en de exorotatie en dorsaalflexie-compressie testen.

De correlaties verkregen in deze studie kunnen op verschillende manieren geïnterpreteerd worden. Het kan zijn dat sommige testen niet specifiek genoeg zijn voor syndesmosis blessure en hierdoor ook blessures aan andere structuren opspoorde. Het hoge aantal positieve resultaten bij de palpatie test (70%) ondersteunt dit argument. Een andere mogelijkheid is dat de testen verschillende graden van een syndesmosis blessure opsporen.

Lateraal bandletsel.

Lichamelijk onderzoek binnen 48 uur na een enkeltrauma bleek onbetrouwbaar te zijn (sensitiviteit 71%, specificiteit 33%). Volgens Van Dijk et al.^{20,21} is dit vergelijkbaar met eerdere onderzoeken. De studie toont aan dat er een grote verbetering te zien was voor specificiteit en sensitiviteit wanneer het lichamelijk onderzoek uitgesteld was tot 5 dagen na het trauma. Een verklaring voor deze verbetering is dat palpatiepijn beter gelokaliseerd is aan de kant van de blessure. Verder is het in de acute situatie onmogelijk te differentiëren tussen een oedeem of hematoom als oorzaak van de zwelling. Als er een hematoom aanwezig is verschijnt de huidverkleuring pas een paar dagen na het trauma.

Aanwezigheid van hematoom verkleuring en pijn bij palpatie over de ATFL bleek uit het onderzoek een sensitiviteit van 90% te hebben. De combinatie van palpatie pijn van de ATFL, aanwezigheid van hematoom verkleuring en een positieve voorste schuiflade test had een hoge sensitiviteit (0.96) en een redelijke specificiteit (0.84). De interbeoordelaars variatie heeft bewezen betrouwbaar te zijn (0.5, 1.0, 0.6 en 0.6 Resp.) en de ervaring van de onderzoeker was niet heel belangrijk.

Geen enkel symptoom of geen enkele test geeft complete nauwkeurigheid van een diagnose. Het meest betrouwbare teken van een ligamentscheur was de aanwezigheid van een hematoom (PV +92%) of een positieve voorste schuiflade test (PV+90%)

De combinatie van gevoeligheid op de plek van de ATFL, laterale hematoom verkleuring en een positieve voorste schuifladetest indiceerde een ligamentscheur in 95% van de gevallen. Een negatieve schuiflade test en de afwezigheid van verkleuring gaf altijd een intact ligament aan, net zoals de afwezigheid van palpatie pijn aan de ATFL.

Differentiaal diagnostiek.

De matige specificiteit van uitgesteld lichamelijk onderzoek bij lateraal bandletsel geeft aan dat er in 16% van de gevallen met een enkeltrauma een vals positieve diagnose gesteld wordt. Dit zouden gevallen kunnen zijn van syndesmosis letsel. Als er bij deze gevallen geen verdere aanvullende diagnostiek (beeldvorming, syndesmosis testen) zou worden verricht, wordt er door de fysiotherapeut een verkeerde diagnose gesteld en vervolgens een verkeerde behandeling ingezet. Van de 6 patiënten uit het onderzoek van Van Dijk et al. 1996,^{20,21} waarbij een vals positieve diagnose was gesteld bij uitgesteld lichamelijk onderzoek, hadden er 3 een ruptuur van de syndesmosis wat bovenstaand argument versterkt.

Desondanks kunnen, gezien de maar redelijke sensitiviteit (0.82) van de diagnose van een syndesmosis letsel, ook hierdoor patiënten nog vals negatief getest worden, waardoor de onderzoeker mogelijkerwijs alsnog terugvalt op de diagnose lateraal bandletsel.

Om deze reden moet er niet alleen afgegaan worden op het resultaat van beide onderzoeken naar aanleiding van de specifieke testen, maar is het van groot belang een volledige anamnese te houden, met aandacht voor het blessure mechanisme. In de meeste gevallen is het blessure mechanisme van lateraal bandletsel (inversie) verschillend dan dat van syndesmosis letsel (exorotatie), waardoor er na de anamnese al een grotere verdenking is voor het hebben van een van de twee blessures. In de klinische praktijk leiden de medische geschiedenis en lichamelijk onderzoek samen naar de klinische diagnose.¹⁹ De auteur concludeert dat hierdoor de kans op een juiste diagnose vergroot wordt, waardoor er minder syndesmosis letsels aangezien worden voor lateraal bandletsel.

Conclusie.

In deze literatuurstudie is in 1 studie bewijs gevonden van voldoende kwaliteit, voor het feit dat de testbatterij bestaande uit de; Cotton test, exorotatie test, squeeze test, fibulatranslatie test en dorsaalflexie test een valide meetinstrument vormt voor het diagnosticeren van syndesmosis letsel. De testen scoorden afzonderlijk een slechte tot matige sensitiviteit met een redelijk tot hoge specificiteit. Deze waarden stegen bij het gebruik van de testen tezamen, om te komen tot de uiteindelijke diagnose, naar een redelijke sensitiviteit en een hoge specificiteit. Hieruit kan geconcludeerd worden dat deze testen ten aanzien van validiteit het beste als testbatterij gebruikt kunnen worden in plaats van afzonderlijk.

Uit 2 studies waarvan 1 van voldoende en 1 van goede kwaliteit, is gebleken dat de exorotatie test een betrouwbaar meetinstrument is om in de praktijk te gebruiken. De squeeze, palpatie, en de dorsaalflexie -compressie test blijken uit 1 studie van goede kwaliteit, niet betrouwbaar genoeg te zijn om in de praktijk afzonderlijk te kunnen worden gebruikt. Ook als testbatterij combinatie bleken de 4 testen niet betrouwbaar genoeg te zijn volgens dezelfde studie.

Het lichamelijk onderzoek bestaande uit: palpatie pijn van de ATFL, aanwezigheid van hematoom verkleuring en een positieve voorste schuiflade test, gericht op lateraal enkelbandletsel 5 dagen na het trauma, heeft een hoge sensitiviteit en een redelijke specificiteit blijkt uit 1 studie van voldoende kwaliteit. De interbeoordelaarsvariatie bleek betrouwbaar te zijn volgens dezelfde studie.

Met deze gegevens kan een antwoord worden gegeven op de vraagstelling:

“Wat is de best evidence based fysische diagnostiek voor de fysiotherapeut om tot een juiste diagnose te komen bij patiënten met een enkeltrauma, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen syndesmosis letsel en lateraal bandletsel.”

Uit deze literatuurstudie blijkt dat er na een enkeltrauma met redelijke zekerheid een juiste diagnose gesteld kan worden, wanneer zowel de testbatterij voor lateraal enkelbandletsel, als de testbatterij voor syndesmosis letsel toegepast wordt.

Het lichamelijk onderzoek voor lateraal bandletsel moet hierbij de palpatietest, hematoomverkleuring en voorste schuifladetest bevatten. Voor het testen van de syndesmosis zijn dit de Cotton test, exorotatie test, squeeze test, fibula translatie test en dorsaalflexie test.

Aanbeveling.

Vooralsnog moet er meer onderzoek gedaan worden naar de betrouwbaarheid en validiteit van de verschillende syndesmosis testen voor het gebruik ervan in de vorm van een testbatterij, in verschillende combinaties. Hiervoor moet er gekeken worden welke testbatterij combinatie de hoogste validiteit en betrouwbaarheid scoort en hiermee het beste gebruikt kan worden in de klinische praktijk. De testbatterij bestaande uit de exorotatie, squeeze, palpatie en dorsaalflexie - compressie test zijn bijvoorbeeld wel getest op betrouwbaarheid, maar niet op validiteit.

Er zijn meerdere syndesmosis testen bekend vanuit de literatuur, welke individueel in eerdere jaren ook onderzocht zijn, maar ze zijn te weinig, recentelijk getest op het gebruik als groep in verschillende combinaties. Mogelijkerwijs kunnen er bij een andere combinatie van de testen hogere methodologische waarden bereikt worden waardoor de testen betrouwbaarder en meer valide worden. Ook het beter protocolleren van een aantal testen zal hieraan bijdragen. Voor de fysiotherapeut is het van belang naast de specifieke testen voor beide enkeltrauma's een volledige anamnese te houden, waarbij het blessure mechanisme getracht wordt achterhaald te worden en bij kan dragen aan het onderscheid tussen de twee verschillende enkel aandoeningen.

Literatuurlijst.

1. Dubin JC, Comeau D, McClelland RI, Dubin RA, Ferrel E.: *Lateral and syndesmotric ankle sprain injuries: a narrative literature review*. In: J Chiropr Med, 2011;10(3):204-219.
2. Dijk CN.: *Management of the sprained ankle*. In: Br J Sports Med; 36:83–84, 2002.
3. Fallat L, Grimm DJ, Saracco JA.: *Sprained ankle syndrome: prevalence and analysis of 639 acute injuries*. In: J Foot Ankle Surg, 1998;37(4):280-5.
4. deFranco MJ, Carl R, Bach BR.: *High ankle sprains require a high index of suspicion*. In: J Musculoskel Med, 2008;25:564-569.
5. Norkus SA, Floyd RT.: *The Anatomy and Mechanisms of Syndesmotric Ankle Sprains*. In: J Athl Train, 2001;36(1): 68–73.
6. Mulligan EP.: *Evaluation and management of ankle syndesmosis injuries*. In: Phys Ther Sport, 2011;12(2):57-69.
7. Lin CF, Gross ML, Weinhold P.: *Ankle syndesmosis injuries: anatomy, biomechanics, mechanism of injury, and clinical guidelines for diagnosis and intervention*. In: J Orthop Sports Phys Ther, 2006;36(6):372-384.
8. Molinari A, Stolley M, Amendola A.: *High ankle sprains(Syndesmotric)in athletes: diagnostic challenges and review of the literature*. In: Iowa Orthop J, 2009;29: 130–138.
9. Press CM, Gupta A, Hutchinson MR.: *Management of ankle syndesmosis injuries in the athlete*. Curr. Sports Med. Rep, 2009;8(5):228-233.
10. Alonso A, Khoury L, Adams R.: *Clinical Tests for Ankle Syndesmosis Injury: Reliability and prediction of Return to Function*. In: J Orthop Sports Phys Ther, 1998;27(4):276-84.
11. Pajaczkowski JA.: *Rehabilitation of distal tibiofibular syndesmosis sprains: a case report*. In: J Can Chiropr Assoc, 2007;51(1): 42–49.
12. Williams GN, Jones MH, Amendola A.: *Syndesmotric ankle sprains in athletes*. In: Am J Sports Med, 2007;35(7):1197-207.
13. Nussbaum ED, Hossea TM, Sieler SD, Incremona BR, Kessler DE.: *Prospective Evaluation of Syndesmotric Ankle Sprains Without Diastasis*. In: Am J Sports Med, 2001; 29(1).
14. Puffer JC.: *The sprained ankle*. In: Clin Cornerstone, 2001;3(5):38-49.
15. Lynch SA.: *Assessment of the injured ankle in the athlete*. In: J Athl Train, 2002;37(4): 406–412.
16. Slimmon D, Brukner P.: *Sports ankle injuries: assessment and management*. In: Aust Fam Physician, 2010;39(1-2):18-22.
17. Whiting P, Rutjes AW, Reitsma JB, Bossuyt PM, Kleijnen J. *The development of QUADAS: a tool for the quality assessment of studies of diagnostic accuracy included in systematic reviews*. BMC Med Res Methodol, 2003;10;3:25.
18. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M.: *Reliability of the PEDro Scale for rating quality of randomized controlled trials*. In: Phys Ther, 2003;83:713-21.
19. Beumer A, Swierstra BA, Mulder PG.: *Clinical diagnosis of syndesmotric ankle instability. Evaluation of stress tests behind the curtains*. In: Acta Orthop Scand, 2002;73(6): 667–669 667.
20. Dijk CN van, Mol BW, LSL Lim, Marti RK, Bossuyt PMM.: *Diagnosis of ligament rupture of the ankle joint; Physical examination, arthrography, stress radiography and sonography compared in 160 patients after inversion trauma*. In: Acta Orthop Scand, 1996;67 (6): 566-570.
21. Dijk CN van, Lim LSL, Bossuyt PMM, Marti RK.: *Physical examination is sufficient for the diagnosis of sprained ankles*. In: J Bone Joint Surg [Br], 1996;78-B:958-62.
22. Formulier 1 voor het beoordelen van een artikel over de waarde van een Diagnostische Test. Evidence-Based Richtlijn Ontwikkeling (Internet). 2010 (Page last updated: 2010 jul 1). Available from: <http://dcc.cochrane.org/sites/dcc.cochrane.org/files/uploads/diagnose.pdf>.

Bijlagen.

Bijlage1 Indeling van methodologische kwaliteit van individuele studies.

	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		

*Deze classificatie is alleen van toepassing in situaties waarin om ethische of andere redenen gecontroleerde trials niet mogelijk zijn.

Zijn die wel mogelijk dan geldt de classificatie voor interventies.

Bijlage 2: The QUADAS tool.¹⁷

Item	Yes	No	Unclear
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?			
5. Did the whole sample or a random selection of the sample, receive verification using a reference standard of diagnosis?			
6. Did patients receive the same reference standard regardless of the index test result?			
7. Was the reference standard independent of the index test (i.e. the index test did not form part of the reference standard)?			
8. Was the execution of the index test described in sufficient detail to permit replication of the test?			
9. Was the execution of the reference standard described in sufficient detail to permit its replication?			
10. Were the index test results interpreted without knowledge of the results of the reference standard?			
11. Were the reference standard results interpreted without knowledge of the results of the index test?			
12. Were the same clinical data available when test results were interpreted as would be available when the test is used in practice?			
13. Were uninterpretable/ intermediate test results reported?			
14. Were withdrawals from the study explained?			

Bijlage 3 PEDro-schaal.¹⁸

1.	Zijn de in- en exclusiecriteria duidelijk beschreven? Ja/nee ¹	
2.	Zijn de patiënten random toegewezen aan de groepen?	0 / 1
3.	Is de blinderingsprocedure van de randomisatie gewaarborgd (concealed allocation)?	0 / 1
4.	Zijn de groepen wat betreft de belangrijkste prognostische indicatoren vergelijkbaar?	0 / 1
5.	Zijn de patiënten geblindeerd?	0 / 1
6.	Zijn de therapeuten geblindeerd?	0 / 1
7.	Zijn de beoordelaars geblindeerd voor ten minste 1 primaire uitkomstmaat?	0 / 1
8.	Wordt er ten minste 1 primaire uitkomstmaat gemeten bij >85% van de geïncludeerde patiënten?	0 / 1
9.	Ontvingen alle patiënten de toegewezen experimentele of controlebehandeling of is er een intention to treat analyse ² uitgevoerd?	0 / 1
10.	Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat de statistische vergelijkbaarheid tussen de groepen gerapporteerd?	0 / 1
11.	Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat zowel puntschattingen als spreidingsmaten gepresenteerd?	0 / 1
	Somscore	

9-10 punten Zeer goed

6-8 punten Goed

4-5 punten Redelijk

0-3 punten Slecht

¹ NB: Dit item telt niet mee voor de totaal score