*Het effect van core stability training*

*op het voorkomen van blessures bij sporters*

**Literatuurstudie**



*Bron: http://iceskatingresources.org/CoreBodyFrontBack.jpg*

Student: Estelle Pelser

* Estelle.pelser@student.hu.nl
* Studentnummer: 1642541
* Tutor: Peter Ceelaert
* 7 april 2016
* Hogeschool Utrecht
* Versnelde opleiding fysiotherapie (VOF)

**Samenvatting**

**Doel/vraagstelling**Het aantal sportblessures in Nederland en de daarbij komende kosten zijn hoog (naar schatting 3,9 miljoen sportblessures en 1,3 miljard euro in 2011). Om blessures te voorkomen bij sporters wordt o.a. core stability (het trainen van rompstabiliteit) veel toegepast. In de literatuur is er echter nog geen eerder onderzoek geweest naar de effecten hiervan. Daarom is de vraagstelling van deze studie: wat is het effect van core stability op de preventie van blessures bij sporters? **Methode**Relevante randomized controlled trials (RCT’s) werden gezocht in de databanken van PubMed, PEDro, CINAHL en Cochrane Library. RCT’s werden geïncludeerd wanneer de onderzoekers een vorm van core stability training hadden toegepast bij gezonde sporters of atleten en de uitkomst was gemeten met het aantal blessures. Deze studies werden door 2 onafhankelijke lezers gescoord op methodologische kwaliteit met Pedro-scores. Vervolgens is er een best-evidence synthese (BES) gemaakt om de mate van bewijskracht te beschrijven.
**Resultaten**Er zijn 10 RCT’s geïncludeerd, waarvan 7 studies een goede Pedro-score hadden van 6-7 en 3 studies een redelijk Pedro-score van 4 of 5. In de BES zijn 6 studies meegenomen die significante resultaten hadden en daaruit is geconcludeerd dat er sterk bewijs is dat de interventies bijdragen aan het verminderen van de primaire uitkomstmaat, het verminderen van het aantal blessures.
**Discussie/conclusie**Omdat in alle studies core stability een onderdeel was van een neuromusculaire warming-up, kan niet aangenomen worden dat alleen core stability effect heeft op de preventie van blessures bij sporters. Wel kan de conclusie getrokken worden dat er volgens de BES sterk bewijs is dat een neuromusculaire warming-up bijdraagt aan het voorkomen van blessures bij balsporters (voetbal, basketbal, floorball en handbal). **Trefwoorden: core stability, preventie, blessures, systematic review.**

**Abstract**The number of sport injuries and associated costs in the Netherlands are high (3,9 million injuries and 1,3 billion euros in 2011). To prevent injuries of athletes, core stability is one of the possible methods. However, in the literature, there has been no previous research on the effects of core stability. Therefore the inquiry of this study is: what are the effects of core stability on the prevention of injuries of athletes?
**Method**Relevant randomized controlled trials (RCT’s) were searched in the databases of PubMed, PEDro, CINAHL and Cochrane Library. RCT’s with a core stability training to healthy athletes and an outcome with the number of injuries were included. The methodological quality of these studies was assessed by two independent readers using the Pedro scale. Then a best-evidence synthesis (BES) was made to rate the level of evidence.
**Results**10 RCT’s were included, from which 7 studies had a good Pedro-score of 6-7 and 3 studies had a fair Pedro-score of 4-5. In the BES 6 studies were included with significant results, concluding there is strong evidence that the interventions helped to prevent the primary outcome, the number of injuries.
**Discussion/conclusion**Because in all studies core stability was just part of a neuromuscular warm-up, it’s impossible to conclude that only core stability results in less injuries. But it can be concluded that according to the BES there is strong evidence that a neuromuscular warm-up with core stability contributes to the prevention of injuries from athletes (soccer, basketball, floorball and handball). **Keywords: core stability, prevention, injuries, systematic review.**

**Inleiding**

In Nederland kwamen er in 2011 naar schatting 3,9 miljoen sportblessures voor (Ongevallen en Bewegen in Nederland), waarvan 1,6 miljoen mensen medisch behandeld werden. “Sportblessures zijn het gevolg van sport, waarbij sport gedefinieerd is als een lichamelijke activiteit die spelend wordt uitgevoerd en waarbij aan de prestatie bijzondere waarde wordt gehecht .

Sport wordt beoefend in georganiseerd verband, zoals wedstrijdsport en recreatiesport bij een vereniging, en in ongeorganiseerd verband, zoals sportieve recreatie. Ook letsel opgelopen tijdens bewegingsonderwijs op scholen wordt tot de sportblessures gerekend.” (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu).

In 1,2 miljoen gevallen ging het om een acute sportblessure, bij de overige 400.000 was het letsel geleidelijk ontstaan. Van de acute letsels werden er 160.000 behandeld op de spoedeisende hulp afdeling (SEH) van een ziekenhuis en 590.000 bij een huisarts. (Nationaal Kompas).

De kosten als gevolg van sportblessures bedroegen 1,3 miljard euro in 2011, bestaande uit directe medische kosten en verzuimkosten. Onder directe medische kosten (460 miljoen euro) vallen kosten die gemaakt zijn op een SEH-afdeling van een ziekenhuis, door een ziekenhuisopname en/of behandeling door een huisarts, fysiotherapeut of specialist. De verzuimkosten van medisch en niet-medisch behandelde letsels waren naar schatting 840 miljoen euro. (Nationaal Kompas).

Bovendien houdt 3% van de mensen met een acute blessure daar blijvende beperkingen aan. Van de mensen met een blessure die geleidelijk is ontstaan, zegt 7% daar een blijvende beperking aan over te houden (Bron: [OBiN](http://www.nationaalkompas.nl/gezondheid-en-ziekte/ziekten-en-aandoeningen/letsels-en-vergiftigingen/sportblessures/beschrijving/%09%09%09%22%20%5Cl%20%22definition_2004) 2006-2011, VeiligheidNL).

Daarom is er binnen de sport veel aandacht voor het voorkomen van blessures. *Core stability* is één van de (spierversterkende) trainingen die veel wordt toegepast. In de literatuur zijn er verschillende definities te vinden van core stability. Ook de term core strength wordt hierbij vaak genoemd.

Volgens Reed et al. (2012) bestaat de *core* uit zowel actieve als passieve structuren zoals de botten, spieren en ligamenten van de lumbale rug, bekken en heup. *Core strength* kan omschreven worden als de mogelijkheid van de core spieren kracht voort te brengen en vast te houden. *Core stability* is het vermogen van passieve en actieve stabilisatoren van de lumbale rug en het bekken om een juiste romp- en heupstand, balans en controle te houden tijdens zowel statische als dynamische bewegingen. Bij *core stability* kan gedacht worden aan het houden van controle over de core gedurende een oefening/toepassing van *core strength* of als reactie op een verstoring. (Reed et al., 2012).

Het biomechanisch model van core stability is volgens meerdere auteurs gebaseerd op de werking van een kinetische keten die verantwoordelijk is voor het overbrengen van kracht en een moment tussen de onderste en bovenste extremiteit bij zware motorische taken bij bewegingen in het dagelijks leven en tijdens sport (Bliven et al., 2013).

De kinetische keten is een serie van spieren en bindweefsel die de bovenste ledematen en onderste ledematen met elkaar verbindt via de romp. De achterste keten verbindt de m. Latissimus Dorsi via het bindweefsel van de lage rug met de m. Gluteus Maximus aan de tegengestelde kant. De voorste keten is een connectie tussen de m. Deltoideus, m. Pectoralis Major en m. Serratus Anterior, via de schuine buikspieren naar de heupflexoren en adductoren. Deze keten kan alleen functioneren wanneer de romp stabiel is (Baker, 2011).

Zonder core stability is de onderrug niet stabiel (ondersteund van binnenuit) en kan deze geblesseerd raken door een te grote spanning die voortkomt uit beweging (Eurosafe – European Association for Injury Prevention and safety promotion). Via core stability training leert men het controleren van ongewilde of ongecontroleerde bewegingen. Volgens dit theoretisch model kan daarmee core stability helpen bij de preventie van blessures van zowel de romp als de bovenste en onderste extremiteiten.

Core stability training is al veel toegepast bij lage rugklachten. Volgens Smith et al. (2014) is er echter een sterk bewijs dat stabiliserende oefeningen niet effectiever zijn dan andere actieve oefeningen op lange termijn bij chronische lage rugklachten. Ook volgens Wang et al. (2012) zijn er op de lange termijn geen verschillen, maar zijn core stability oefeningen op de korte termijn wel effectiever in pijnvermindering en verbetering van lichamelijke functie dan algemene oefeningen.

Met betrekking tot het effect van core stability op atletische prestaties beschrijft Reed et al (2012) marginale (te verwaarlozen) voordelen. In de literatuur bestaat er echter nog geen systematische review over het effect van core stability training op de preventie van blessures bij sporters.

Het is dus onbekend of core stability training toegevoegde waarde heeft om als (sport)fysiotherapeut of trainer toe te passen in het trainingsprogramma van sporters of atleten om blessures te voorkomen. Deze literatuurstudie zal daarom de volgende vraagstelling beantwoorden: Wat is het effect van core stability training op de preventie van blessures bij sporters?

**Methode**

Om de vraagstelling voor dit literatuur review ‘wat is het effect van core stability training op de preventie van blessures bij sporters’ te kunnen beantwoorden is er naar relevante Randomized Controlled Trials (RCT’s) gezocht in de databanken van PubMed, PEDro, CINAHL en Cochrane Library van 17 tot en met 21 juli 2015. De zoektermen die hierbij gebruikt werden voor de populatie, interventie en uitkomstmaat zijn gecombineerd in tabel 1.

*.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Boolean phrase** | **Zoektermen** | **(Titabst) Mesh** |
| Populatie  |
| 1 | Athletes OR sports OR soccer OR volleyball OR football OR basketball OR tennis OR golf OR running OR hockey OR baseball OR skating OR swimming OR dancing | Mesh |
| 2 | Athletes OR sports OR soccer OR volleyball OR football OR basketball OR tennis OR golf OR running OR hockey OR baseball OR skating OR swimming OR dancing OR handball\* OR rugby\* OR sailing OR cycling OR horse riding\* OR ballet\**(\*hier bestaat geen mesh-term van)*  | Title and abstract |
| 3 | 1 OR 2 |  |
| Interventie |
| 4 | Core stability OR core strength OR trunk strength OR trunk stability | Title and abstract |
| 5 | Core OR trunk" AND "training OR prevention OR exercise" | Title and abstract  |
| 6 | Trunk/therapy | Mesh |
| 7  | 4 OR 5 OR 6 |  |
| Uitkomst |
| 8 | Injury prevention AND risk OR prevalence OR incidence OR epidemiology | Title and abstract |
| 9 | Athletic Injuries/prevention and control OR epidemiology OR therapy | Mesh |
| 10 |  8 OR 9  |  |
|  |  3 AND 7 AND 10 |  |

Er werd gezocht met filters *article types*/clinical trial & *publication dates*/10 years. Er is niet gezocht met het filter *text availability*/free full text, om artikelen waarvan niet de free full text beschikbaar was in de databanken nog op het internet te zoeken.

Ook zijn de referenties in de geselecteerde RCT’s en in de inleiding genoemde systematische reviews over core stability bekeken om te bepalen of deze binnen het onderwerp en de inclusiecriteria vielen.

Inclusiecriteria

* De onderzoekers hebben een vorm van core stability training toegepast bij gezonde sporters of atleten.
* De uitkomst is gemeten met het aantal blessures. Hierbij worden zowel artikelen geselecteerd die als uitkomstmaat één type blessure hebben als meerdere blessures (van de romp, bovenste extremiteiten en onderste extremiteiten).

Exclusiecriteria

* De toegepaste oefeningen en trainingsfrequentie zijn niet duidelijk omschreven.
* Artikelen zijn niet beschikbaar in de Engelse of Nederlandse taal
* Alleen de abstract is beschikbaar.

De zoekresultaten werden eerst gescreend op basis van de titel. Van de binnen het onderwerp vallende titels werd vervolgens de samenvatting doorgelezen. Van de samenvattingen die voldeden aan de inclusie- en exclusiecriteria, werden vervolgens de gehele artikelen doorgelezen. De artikelen die hierna nog steeds voldeden aan de inclusie- en exclusiecriteria zullen zijn verwerkt in de resultaten van deze systematische review.

Methodologische kwaliteit

De methodologische kwaliteit van de gevonden RCT’s is door twee onafhankelijke lezers gescoord met behulp van de Physical Therapy Evidence Database scale, oftewel Pedro-score (Centre for Evidence-base Physiotherapy, The George Institute for Global Health, University of Sydney, NSW, Australia). Deze score is gebaseerd op 11 criteria, omschreven in bijlage 1. Punten werden toegekend wanneer een studie duidelijk voldeed aan de omschreven criteria. Bij afwijkende toegekende punten tussen de 2 onafhankelijke lezers, is tussen de lezers overlegd en gezamenlijk een beslissing genomen. Volgens de Morton (2009) is de Pedro-score een valide meetinstrument (r=0,99) om de methodologische kwaliteit van clinical trials te meten.

De pedro-scores zijn gebruikt als basis voor een best-evidence synthese (BES) van Lim et al. (2005). Hierin is de bewijskracht van de literatuur gewogen aan de hand van de pedro-scores (bijlage 2).

Dataextractie

Deze data zijn uit de originele RCT’s geëxtraheerd: de populatie, interventie en de resultaten in aantallen (het aantal geblesseerden uit de interventiegroep en controlegroep) en p-waarden. Statistisch significante resultaten zijn aangenomen wanneer er sprake was van een P-waarde van kleiner dan 0,05.

**Resultaten**

Met behulp van de zoekstrategie werden 198 studies gevonden. In figuur 1 is te zien dat na de screening van de titels er 46 studies overbleven, waarvan de samenvatting is doorgelezen. Daarvan vielen er 27 studies af, omdat deze niet de juiste uitkomstmaat (het aantal blessures) hadden. Van de 19 overgebleven studies was er van 3 studies geen free full text beschikbaar, was 1 studie alleen in de Duitse taal gepubliceerd en waren er 4 dubbel gevonden studies. Ook waren er 2 publicaties over hetzelfde onderzoek (duplicatie), waardoor er nog 1 studie afviel. Bij 2 studies waren er geen controlegroepen en was er dus geen sprake van een RCT. Bij 1 studie was de toegepaste interventie niet duidelijk omschreven. Aan de 7 overgebleven geïncludeerde studies (Emery, 2010; Krist, 2013; Longo, 2012; Pasanen, 2008; Soligard, 2008; Steffen, 2007; Walden, 2012) zijn uit referenties nog 3 studies toegevoegd (Holmich, 2009; Olsen, 2005; Owoeye, 2013).

Resultaten na zoekstrategie. N=198

Exclusie op basis van titel. N=152

Abstract door te lezen. N=46

Exclusie op uitkomstmaat. N=27

Exclusie geen free full text. N=3
Exclusie taal. N= 1
Exclusie dubbel gevonden. N=4
Exclusie dublicatie. N=1
Exclusie geen RCT. N=2
Exclusie interventie. N=1

Gehele artikel door te lezen. N=19

Uit referenties geïncludeerde studies. N=3

**Geïncludeerde studies. N=10**

*Figuur 1.* Literatuurselectie. Aangepast overgenomen uit *De resurfacing heupprothese bij patienten jonger dan 55 jaar* door M. Schmitz, R. Veth en B. Schreurs, Copyright 2011. Ned. Tijdschrift Geneeskd. Geraadpleegd op 30 september 2015 van : http://nl.medicaltravel-spain.com/artikelen-knie-heup/artikelen-10/

Van de geïncludeerde studies werden er 7 studies gedaan onder voetballers (Emery, 2010; Holmich, 2009; Krist, 2013; Owoeye, 2013; Soligard, 2008; Steffen, 2007; Walden, 2012), 1 bij basketballers (Longo, 2012), 1 bij floorballers (Pasanen, 2008) en 1 bij handballers (Olsen, 2005). In alle studies waren er core stability oefeningen in een warming-up van de interventiegroep verwerkt. Alle controlegroepen deden hun gebruikelijke (Holmich, 2009; Krist, 2013; Longo, 2012; Olsen, 2005; Owoeye, 2013; Pasanen, 2008; Soligard, 2008; Steffen, 2007; Walden, 2012) of een gestandaardiseerde warming-up (Emery, 2010). De uitkomstmaat was bij de meerderheid van de studie alle blessures of blessures van de onderste extremiteit, maar bij Holmich (2009) zijn alleen liesblessures gemeten en bij Walden (2012) voorste kruisband rupturen. Bij Pasanen (2008) werden alleen non-contact blessures van de onderste extremiteit gemeten. In alle studies werden de groepen 1 seizoen gevolgd. In onderstaande tabel (2) staat een overzicht van de belangrijkste gegevens uit de geïncludeerde studies. Het volledige overzicht van de data-extractie is terug te vinden in bijlage 4.

*Tabel 2.* Overzicht studies

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Studie** | **N Int.N con.** | **Karakter-istieken** | **Aantal blessures** | **Uitkomst-maten** | **Resultaten**  | **Signifi-cantie\*** | **Pedro score** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Emery 2010 | 380364 | Jonge voetballers M/VCalgary, Canada | 50 blessures interventie, 79 controlegroep. | Alle blessures, Acute blessures  | Neuromusculaire warming-up beschermt tegen alle blessures en acute blessures. | Ja | 6 |
| Holmich 2009 | 524453 | Amateur-voetballers MDBU, Denemarken | *Niet genoemd.* | Liesblessures | 31% minder risico op liesblessures in de interventiegroep. | Nee | 4 |
| Krist 2013 | 223233 | Amateur-voetballers MNederland | 207 blessures interventie, 220 controlegroep. | Alle blessuresKosten | Geen significante vermindering in het aantal blessures, wel in de kosten.  | Nee  | 7 |
| Longo2012 | 8041 | Elite/jeugd Basketballers M | 14 blessures interventie, 17 controlegroep. | Alle blessures | FIFA11 warming-up is effectief in het verminderen van het aantal blessures.  | Ja | 7 |
| Olsen 2005 | 958879 | Handbal 15-17 jaar Noorwegen M/V | 48 acute blessures knie of enkel interventie, 81 controlegroep. | Acute blessures knie of enkel | Een gestructureerde warming-up kan bijdragen aan het voorkomen van knie- en enkel blessures. | Ja | 5 |
| Owoeye 2013 | 212204 | Voetballers jeugd Lagos, NigeriaM | 36 blessures interventie, 94 controlegroep. | Alle blessures | FIFA 11+ warming-up is effectief in het verminderen van blessures. | Ja | 6 |
| Pasanen 2008 | 256201 | Floorball toplevel Finland V | 20 acute non-contact blessures interventie, 52 controlegroep. | Acute non-contact blessures OE | Neuromusculair trainingsprogramma is effectief bij de preventie van acute non-contact blessures.  | Ja | 6 |
| Soligard 2008 | 1055837 | Jonge voetbalsters, NoorwegenV | 121 blessures interventie, 143 controlegroep. | Blessures OEAlle blessures | Hoewel blessures OE niet significant minder zijn, is het risico op een zware, overbelasting of algehele blessure wel significant minder.  | Ja/nee | 5 |
| Steffen2007 | 1073947 | Jonge voetbalsters, NoorwegenV | 242 blessures interventie en 241 blessures controlegroep. | Alle blessures | Er was geen effect van het blessure preventie programma, waarschijnlijk door de lage ‘compliance.’  | Nee | 6 |
| Walden2012 | 121109 | Jonge voetbalsters, Zweden V | 7 kruisbandbl. interventie, 14 controlegroep. | VKB blessures | Een neuromusculaire warming-up vermindert significant het aantal VKB rupturen.  | Ja | 7 |

*\*P-waarde < 0,05, 95%.*

Methodologische kwaliteit

Voor het bepalen van de methodologische kwaliteit zijn de studies door twee onafhankelijke lezers met de Pedro scores beoordeeld. De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid (berekend met Cohens kappa) was 0,66. Dit is voldoende tot goed. Bij de afwijkende toegekende punten is tussen de lezers overlegd en gezamenlijk een beslissing genomen. Er is altijd overeenstemming bereikt zonder derde persoon. Het overzicht van de Pedro scores per studie staat in bijlage 5 en de totaalscore is ook te lezen in tabel 2. Zeven

Bij alle studies zijn de patiënten random toegewezen aan groepen. In geen enkele studie waren de patiënten en/of therapeuten geblindeerd. Bij alle studies, op Holmich (2009) na, ontvingen alle patiënten de toegewezen experimentele of controlebehandeling, is de statistische vergelijkbaarheid tussen de groepen gerapporteerd en zijn puntschattingen en spreidingsmaten gepresenteerd. De andere categorieën waren wisselend gescoord in de verschillende studies (concealed allocation, vergelijkbare prognostische indicatoren groepen, geblindeerde beoordelaars en primaire uitkomstmaat gemeten bij >85% van de geïncludeerde patiënten).

In tabel 3 staat een overzicht van de toegepaste interventies. In een aantal studies werd dezelfde neuromusculaire warm-up toegepast, namelijk The11 of The11+. Dit is een door FIFA ontwikkeld preventieprogramma voor voetballers van 14 jaar en ouder. Het programma bestond in eerste instantie uit 11 oefeningen (The11) en is in 2006 uitgebreid naar 15 oefeningen (The11+)[[1]](#footnote-1).

*Tabel 3.* Overzicht interventies

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Interventie | Frequentie |
| Emery, 2010 | Nordic curl, walking lunges, core stability/ buik, single leg jump en balans met o.a. balance board + balans thuis.  | 3x per week |
| Holmich, 2009 | Isometrische adductie met voetbal, sit-up met heupflexie, cross country skiing, heupabductie/adductie in tweetallen en stretch Illiopsoas.  | 2-4x per week |
| Krist, 2013 | The FIFA 11\* | 2x per week |
| Longo, 2012 | The FIFA 11+\*\* | 2x per week |
| Olsen, 2005 | Loopvormen, balanstraining, squats, nordic curl, sprongvormen.  | 2x per week |
| Owoeye, 2013 | The FIFA 11+\*\* | 2x per week |
| Pasanen, 2008 | Loopvormen, balanstraining, sprongvormen, squats, nordic curl, plank, zijwaartse plank, stretching.  | >1x per week |
| Soligard, 2008 | The FIFA 11+\*\* | >2x per week |
| Steffen, 2007 | The FIFA 11\* | >1x per week |
| Walden, 2012 | Een-benige squat, pelvic lift, squats, plank, lunge, sprongvormen. | 2x per week |

\* rompstabiliteit (plank en zijwaartse plank), balans (cross country skiing, single leg balance met 1. overgooien 2. foward bend 3. figure-8), plyometrie (sprongen over lijn, zigzag shuffle, bouding (knie hoog heffen en rennen)) en kracht (nordic curl).
\*\*loopoefeningen (recht vooruit, heup uitdraaien, heup naar binnen draaien, om partner heen, schoudercontact, accelereren en decelereren), kracht, plyometrie en balans (plank, zijwaartse plank, nordic curl, balans op 1 been, squats/lunges), sprongvormen (verticale, zijwaartse of box sprongen), over het veld 75-80% maximale snelheid, loopsprongen en van richting wisselen. In bijlage 6 wordt dit programma volledig beschreven.

Bij alle studies was er sprake van meerdere uitkomstmaten. De belangrijkste uitkomstmaten staan in tabel 4 omschreven. De uitgebreide omschrijving is te vinden in bijlage 4. De FIFA11 en FIFA11+ warming-up en de andere vormen van neuromusculaire warming-up droegen bij voetballers bij aan het verminderen van acute blessures (Emery, 2010), alle blessures (Emery, 2010; Owoeye, 2013; Soligard, 2008) en voorste kruisband rupturen (Walden, 2012). Bij basketballers was dit bij alle blessures (Longo, 2012). Bij handballers werkte de neuromusculaire warming-up preventief bij het voorkomen van acute knie- en enkelblessures (Olsen, 2005). Bij floorballers is deze preventief voor acute non-contact blessures van de onderste extremiteit (Pasanen, 2008).

*Tabel 4.* Overzicht uitkomstwaarden

|  |  |
| --- | --- |
| Emery, 2010 | Neuromusculaire warming-up beschermt tegen alle blessures (0.39 vs. 0.99, P=.045) en acute blessures (0.35 vs. 0.91, p=.018).  |
| Holmich, 2009 | Geen significant effect, wel 31% minder risico op liesblessures in de interventiegroep(0.40 vs. 1.19, P=0.18). |
| Krist, 2013 | Geen significante vermindering in het aantal blessures (0.93 vs. 0.94, geen P-waarde genoemd), wel in de kosten (gemiddelde kosten per atleet IG $ 161 (SD 447) CG $ 361 (SD 1529), gemiddeld per geblesseerde atleet IG $ 256 (SD 555). CG $ 606 (SD 1944)). |
| Longo, 2012 | FIFA11 warming-up is effectief in het verminderen van het aantal blessures, verdeeld in o.a. alle blessures (0.95 vs.2.16, P=.0004), blessures van de onderste extremiteit (0.68 vs. 1.4, P=.022), acute blessures (0.61 vs. 36.5, P<.0001), trainingsblessures (0.14 vs. 0.76, P=.007) en zware blessures (0 vs. 0.51, P=.004). |
| Olsen, 2005 | Een gestructureerde warming-up kan bijdragen aan het voorkomen van knie- en enkel blessures, namelijk acute blessures knie of enkel (0.36 vs. 0.73,P<001) en blessures onderste extremiteit (0.36 vs. 0.68, P<.0001). |
| Owoeye, 2013 | FIFA 11+ warming-up is effectief in het verminderen van blessures: alle blessures (0.40 vs. 0.86,P=.006), blessures OE(0.34 vs.0.82, P=.004), wedstrijdblessures (0.23 vs. 0.55, P<.001), overbelasting (0.07 vs. 0.98, P=.047), acute blessures (0.44 vs. 0.97, P=.037)en milde blessures (0.19 vs. 0.95, P=.037). |
| Pasanen, 2008 | Neuromusculair trainingsprogramma is effectief bij de preventie van acute non-contact blessures. Acute non-contact blessures OE (0.20 vs. 0.57, P<.001),ligamenten (0.19 vs. 0.64, P=.001) en enkelligament (0.12 vs. 0.67, P=.004).  |
| Soligard, 2008 | Hoewel blessures van de onderste extrem. niet significant (0.49 vs. 1.03, P=.072) minder zijn, is het risico op een zware blessure (0.36 vs. 0.83, P=.005), overbelasting blessure (0.26 vs. 0.85, P=.012) of algehele blessure (0.48 vs. 0,98, P=.041) wel significant lager.  |
| Steffen, 2007 | Er was geen effect van het blessure preventie programma, waarschijnlijk door de lage ‘compliance’ (0.8 vs. 1.2, P=0.94).  |
| Walden, 2012 | Een neuromusculaire warming-up vermindert significant het aantal VKB rupturen (0.15 vs. 0.85, P=.02).  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Bij 6 studies (Emery, 2010; Longo, 2012; Olsen, 2005; Owoeye, 2013; Pasanen, 2008; Walden, 2012) waren er significante resultaten, genoemd in tabel 4, dat de interventie bijdraagt aan het verminderen van de primaire uitkomstmaat, het verminderen van het aantal blessures. Bij 1 studie (Soligard, 2008) was een deel van de resultaten significant. Bij 3 studies (Holmich, 2009; Krist, 2013; Steffen, 2007) waren de resultaten niet significant.

Op basis van de best-evidence synthese (Lim, 2005; bijlage 2) kan geconcludeerd worden dat er sterk bewijs is, gebaseerd op consistente, statistisch significante resultaten in uitkomstmaat gemeten in tenminste 2 RCT’s van hoge kwaliteit (Pedro-scores ≥ 4 punten).

In het literatuuronderzoek zijn er 6 studies (Emery, 2010; Longo, 2012; Olsen, 2005; Owoeye, 2013; Pasanen, 2008 en Walden, 2012) gevonden met statistisch significante resultaten. Hierbij is Soligard (2008) met deels significante resultaten niet meegenomen in de telling. Van de 6 studies hebben er 5 een goede Pedro-score van 6-7 (Emery, 2010; Longo, 2012; Owoeye, 2013; Pasanen, 2008 en Walden, 2012) en 1 een redelijke Pedro-score van 5 (Olsen, 2005). Volgens de EBRO-richtlijnen (KNGF, 2008) past dit bewijs op niveau 1: onderzoek van niveau A1 (systematic review) of ten minste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van A2-niveau (RCT’s). Op basis van bewijskracht is het aangetoond dat een neuromusculaire warming waarin core-stability is verwerkt kan bijdragen aan het verminderen van het aantal blessures (met name van de onderste extremiteit) bij voetballers, basketballers, handballers en floorballers.

**Discussie**

Er is gezocht naar RCT’s waarin core stability toegepast werd bij de preventie bij blessures van sporters. In alle gevonden studies was core stability een onderdeel van een warming-up. Dit maakt het onmogelijk te concluderen of de uitkomstmaten voortkomen uit core stability alleen. In toekomstig onderzoek is het aan te bevelen om bij preventie van blessures bij sporters het zoeken in databanken dan ook meer te richten op interventies met een neuromusculaire warming-up. Dit geeft mogelijk ook meer resultaten.

De interventies met daarbij horende oefeningen in de verschillende studies overlappen elkaar grotendeels. In de helft van de studies is een gestandaardiseerd programma toegepast, namelijk FIFA11 of FIFA11+ (Krist, 2013; Longo, 2012; Owoeye, 2013; Soligard, 2008 en Steffen, 2007). De oefeningen die zijn toegepast in vier andere studies sluiten hier goed op aan (Emery, 2010; Olsen, 2005; Pasanen, 2008 en Walden, 2008). De uitzondering hierop zijn de oefeningen die zijn gebruikt bij Holmich (2009), want deze oefeningen waren specifieker bedacht op het voorkomen van liesblessures.

Wanneer specifiek gekeken wordt naar de toepassing van core stability werd dit in alle studies met uitzondering van Holmich (2009) gedaan met balans- en sprongvormen en in 8 studies (zonder Olsen, 2005 en Holmich, 2009) met een plank en zijwaartse plank.

In dit literatuuronderzoek zijn alleen RCT’s gevonden die onderzoek gedaan hebben naar balsporten: voetbal, handbal, floorball en basketbal. Hierdoor is niet te zeggen of core stability óf een neuromusculaire warming-up kan bijdragen aan de preventie van blessures bij andere sporten, zoals hardlopen, schaatsen, paardrijden of zwemmen. In toekomstig onderzoek geeft mogelijk de combinatie van neuromusculaire warming-up als interventie in de zoekmethode met deze sporten wel resultaten.

Zoals in de inleiding genoemd is was er nog geen eerder literatuuronderzoek geweest die deze vraagstelling heeft onderzocht. De resultaten uit dit onderzoek kunnen dan ook niet vergeleken worden en dit kan een vertekenend of eenzijdig beeld geven.

De kwaliteit van de gevonden RCT’s in dit literatuuronderzoek was goed, want 7 studies waren volgens de Pedro-scores van goede kwaliteit en 3 studies van redelijke kwaliteit. Omdat 4 van deze studies geen significante resultaten hadden, zijn 6 studies gebruikt in de BES. Hiervan zaten 5 studies met een Pedro-score van goede kwaliteit en 1 studie van redelijke kwaliteit. Dit is ruim boven het minimum van 2 RCT’s met statistische significante resultaten gemeten in van hoge kwaliteit met Pedro-scores ≥4 punten.

In de praktijk kan op basis hiervan aanbevolen worden om een neuromusculaire warming-up, opgebouwd uit rompstabiliteit (plank, zijwaartse plank), balanstraining, kracht, loopvormen, plyometrie en sprongvormen, te doen om blessures te voorkomen bij voetbal, handbal, floorball en basketbal.

**Conclusie**

De vraagstelling van dit literatuuronderzoek was: Wat is het effect van core stability training op de preventie van blessures bij sporters? Van de 10 geïncludeerde studies waren er 6 studies met statistisch significante resultaten die volgens de best-evidence synthese een sterke evidentie geven. Omdat in alle gevonden studies core stability een onderdeel van een neuromusculaire warming-up was, kan geconcludeerd worden dat een neuromusculaire warming met core stability kan bijdragen aan het verminderen van het aantal blessures bij voetballers, basketballers, handballers en floorballers. Dit effect is niet enkel toe te schrijven aan core stability alleen.

**Literatuurlijst**

* Baker, M. (2011). Program manual Les Mills CxWorx. Auckland: Les Mills International.
* Bliven, K.C.H., Anderson, B.E. (2013). Core stability training for injury prevention. *Sports Health*. 5 (6): 514-22.
* De Morton, N.A. (2009). The PEDro scale is a valid measure of the metholological quality of clinical trials: a demographic study. *[Aust J Physiother.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19463084%22%20%5Co%20%22The%20Australian%20journal%20of%20physiotherapy.)* 55(2):129-33.
* [Emery CA](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Emery%20CA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20547668), [Meeuwisse WH](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Meeuwisse%20WH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20547668).(2010). The effectiveness of a neuromuscular prevention strategy to reduce injuries in youth soccer: a cluster-randomised controlled trial. [Br J Sports Med.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20547668%22%20%5Co%20%22British%20journal%20of%20sports%20medicine.) 44(8):555-62.
* [Hölmich P](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=H%C3%B6lmich%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19883386), [Larsen K](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Larsen%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19883386), [Krogsgaard K](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Krogsgaard%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19883386), [Gluud C](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gluud%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19883386). (2010). Exercise program for prevention of groin pain in football players: a cluster-randomized trial. [Scand J Med Sci Sports.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19883386%22%20%5Co%20%22Scandinavian%20journal%20of%20medicine%20%26%20science%20in%20sports.) 20(6):814-21.
* KNGF richtlijn (2008). Reumatoide Artritis. Geraadpleegd op 28 maart 2016, van: https://www.fysionet-evidencebased.nl/index.php/richtlijnen/richtlijnen/reumatoide-artritis
* [Krist MR](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Krist%20MR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23419911), [van Beijsterveldt AM](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=van%20Beijsterveldt%20AM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23419911), [Backx FJ](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Backx%20FJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23419911), [de Wit GA](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=de%20Wit%20GA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23419911).(2013) Preventive exercises reduced injury-related costs among adult male amateur soccer players: a cluster-randomised trial. [J Physiother.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=krist+beijsterveldt+preventive+exercise" \o "Journal of physiotherapy.) 59(1):15-23.
* Lim, I., van Wegen, E., de Goede, C. (2005). Effects of external rhythmical cueing on gait in patients with Parkinson’s disease: a systematic review. Clin Rehab 19:695-713.
* [Longo UG](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Longo%20UG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22415208), [Loppini M](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Loppini%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22415208), [Berton A](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Berton%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22415208), [Marinozzi A](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Marinozzi%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22415208), [Maffulli N](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Maffulli%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22415208), [Denaro V](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Denaro%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22415208).(2012). The FIFA 11+ program is effective in preventing injuries in elite male basketball players: a cluster randomized controlled trial. [Am J Sports Med.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=longo+basketball+fifa" \o "The American journal of sports medicine.) 40(5):996-1005.
* Maher, C. G., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A. M., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials. *Physical Therapy,83 (8),* 713-21.
* [Olsen OE](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Olsen%20OE%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=15699058), [Myklebust G](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Myklebust%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=15699058), [Engebretsen L](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Engebretsen%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=15699058), [Holme I](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Holme%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=15699058), [Bahr R](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bahr%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=15699058). (2005). Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomised controlled trial. [BMJ.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15699058%22%20%5Co%20%22BMJ%20%28Clinical%20research%20ed.%29.);330(7489):449.
* [Owoeye OB](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Owoeye%20OB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24790486), [Akinbo SR](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Akinbo%20SR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24790486), [Tella BA](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tella%20BA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24790486), [Olawale OA](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Olawale%20OA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24790486)(2014). Efficacy of the FIFA 11+ Warm-Up Programme in Male Youth Football: A Cluster Randomised Controlled Trial. [J Sports Sci Med.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24790486%22%20%5Co%20%22Journal%20of%20sports%20science%20%26%20medicine.) 13(2):321-8.
* [Pasanen K](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Pasanen%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18595903), [Parkkari J](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Parkkari%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18595903), [Pasanen M](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Pasanen%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18595903), [Hiilloskorpi H](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hiilloskorpi%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18595903), [Mäkinen T](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=M%C3%A4kinen%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18595903), [Järvinen M](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=J%C3%A4rvinen%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18595903), [Kannus P](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kannus%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18595903). (2008).

Neuromuscular training and the risk of leg injuries in female floorball players: cluster randomised controlled study. [BMJ.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18595903%22%20%5Co%20%22BMJ%20%28Clinical%20research%20ed.%29.) 337:a295.

* Reed, C.A., Ford, K.F., Myer, G.D., Hewett, T.E. (2012). The Effects of Isolated and Integrated ‘Core Stability’ Training on Athletic Performance Measures: A Systematic Review. *Sports Med.* 42(8): 697–706
* Smith, B., Littlewood, C., May, S. (2014). An update of stabilisation exercises for low back pain: a systematic review with meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 15(1):416.
* [Soligard T](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Soligard%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19066253), [Myklebust G](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Myklebust%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19066253), [Steffen K](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Steffen%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19066253), [Holme I](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Holme%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19066253), [Silvers H](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Silvers%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19066253), [Bizzini M](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bizzini%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19066253), [Junge A](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Junge%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19066253), [Dvorak J](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dvorak%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19066253), [Bahr R](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bahr%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19066253), [Andersen TE](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Andersen%20TE%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19066253). (2008). Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial. [BMJ.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19066253%22%20%5Co%20%22BMJ%20%28Clinical%20research%20ed.%29.) 337:a2469.
* [Steffen K](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Steffen%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18208428), [Myklebust G](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Myklebust%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18208428), [Olsen OE](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Olsen%20OE%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18208428), [Holme I](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Holme%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18208428), [Bahr R](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bahr%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18208428). (2008). Preventing injuries in female youth football--a cluster-randomized controlled trial. [Scand J Med Sci Sports.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=steffen+preventing+injuries+football" \o "Scandinavian journal of medicine & science in sports.) 18(5):605-14.
* [Waldén M](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wald%C3%A9n%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22556050), [Atroshi I](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Atroshi%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22556050), [Magnusson H](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Magnusson%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22556050), [Wagner P](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wagner%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22556050), [Hägglund M](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=H%C3%A4gglund%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22556050). (2012).Prevention of acute knee injuries in adolescent female football players: cluster randomised controlled trial. [BMJ.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22556050%22%20%5Co%20%22BMJ%20%28Clinical%20research%20ed.%29.) 344:e3042.
* Wang, X., Zheng, J., Yu, Z., [Bi, X](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bi%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23284879)., Lou, S., [Liu, J](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Liu%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23284879)., [Cai, B](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cai%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23284879)., Hua, Y., [Wu, M](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wu%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23284879)., Wei, M.,Shen, H., [Chen, Y](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chen%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23284879)., [Pan, Y.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Pan%20YJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23284879), [Xu, G.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Xu%20GH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23284879),Chen,P.(2012). A meta-analysis of core stability exercise versus general exercise for chronic low back pain. *[PLoS One](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23284879%22%20%5Co%20%22PloS%20one.)*[.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23284879%22%20%5Co%20%22PloS%20one.) 7(12):e52082.

**Bijlage 1 Pedro-schaal (Maher, 2003)**ten

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Zijn de in- en exclusiecriteria duidelijk beschreven? Ja/nee[[2]](#footnote-2) |  |
|  | Zijn de patiënten random toegewezen aan de groepen? | 0 / 1 |
|  | Is de blinderingsprocedure van de randomisatie gewaarborgd (concealed allocation)? | 0 / 1 |
|  | Zijn de groepen wat betreft de belangrijksteprognostische indicatoren vergelijkbaar? | 0 / 1 |
|  | Zijn de patiënten geblindeerd? | 0 / 1 |
|  | Zijn de therapeuten geblindeerd?  | 0 / 1 |
|  | Zijn de beoordelaars geblindeerd voor ten minste 1 primaire uitkomstmaat? | 0 / 1 |
|  | Wordt er ten minste 1 primaire uitkomstmaat gemeten bij >85% van de geïncludeerde patiënten? | 0 / 1 |
|  | Ontvingen alle patiënten de toegewezen experimentele of controlebehandeling of is er een intention to treat analyse[[3]](#footnote-3) uitgevoerd? | 0 / 1 |
|  | Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat de statistische vergelijkbaarheid tussen de groepen gerapporteerd? | 0 / 1 |
|  | 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

**Bijlage 2 ‘**Best-Evidence Synthese’ Lim et al. (2005)

|  |  |
| --- | --- |
| Sterk bewijs | Gebaseerd op consistente, statistisch significante resultaten in uitkomstmaat gemeten in tenminste 2 RCT’s van hoge kwaliteit. |
| Matig bewijs | Gebaseerd op consistente, statistisch significante resultaten in uitkomstmaat gemeten in minimaal 1 RCT van hoge kwaliteit en (minimaal 1 RCT van lage kwaliteit of 1 CCT van hoge kwaliteit). |
| Gering bewijs | Gering bewijs Gebaseerd op consistente, statistisch significante resultaten in uitkomstmaat gemeten in minimaal 1 RCT van hoge kwaliteit of minimaal 2 CCT’s van hoge kwaliteit (in afwezigheid van RCT’s van hoge kwaliteit). |
| Aanwijzingen  | Gebaseerd op consistente, statistisch significante resultaten in uitkomstmaat of procesmaat gemeten in minimaal 1 CCT van hoge kwaliteit of 1 RCT van lage kwaliteit of minimaal 2 studies van niet-experimentele aard met voldoende kwaliteit (in afwezigheid van RCT’s van hoge kwaliteit). |
| Geen of onvoldoende bewijs  | In die gevallen waarin de resultaten van de geïncludeerde studies niet voldoen aan de bovengenoemde niveaus van bewijskracht, of in die gevallen waarin conflicterende resultaten aanwezig zijn tussen RCT’s en CCT’s, of in die gevallen waarin geen enkele studie geïncludeerd kon worden. |

Aan de hand van de PEDRO-schaal kun je RCT’s en CCT’s classificeren als hoge kwaliteit (≥ 4 punten) en als lage kwaliteit (≤ 3 punten).

Indien het aantal studies dat bewijs aantoont minder dan 50% bedraagt van het totale aantal gevonden studies in dezelfde categorie van methodologische kwaliteit en studiedesign (RCT, CCT of pre-experimentele studie) wordt het resultaat als ‘geen bewijs’ geclassificeerd.

**Bijlage 3 Zoekoverzicht**

Datum: 17 juli 2015, Pubmed

Resultaten: 84

Waarvan:
Sluit niet aan bij onderwerp/ geen core stability toegepast: 65
Geen goede uitkomstmaten: 9
Geen free full text: 1
Verkeerde taal: 1

Geselecteerde artikelen: 9

Datum: 20 juli 2015, CINAHL

Resultaten: 30

Waarvan:
Sluit niet aan bij onderwerp/ geen core stability toegepast: 15
Geen goede uitkomstmaten: 13
Geen free full text: 2
Al eerder gevonden:1

Geselecteerde artikelen: 1

Datum: 20 juli 2015, PEDro

Resultaten: 6

Waarvan:
Geen goede uitkomstmaten: 2
Al eerder gevonden: 3

Geselecteerde artikelen: 1

Datum: 21 juli 2015, Cochrane Library

Resultaten: 78

Waarvan:
Sluit niet aan bij onderwerp/ geen core stability toegepast: 75
Geen goede uitkomstmaten: 2

Geselecteerde artikelen: 0

**Bijlage 4 Data-extractie**

*Tabel 6.* Overzicht studies

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Studie | N Int.N con | Karakter-istieken | Interventie | Periode | Uitkomstmaten | Resultaten /significantie |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Emery, 2010 | 380364 | Jonge voetballers M/VCalgary, Canada50 blessures interventie, 79 controle-groep. | Voetbal specifieke neuromusculaire warming-up 15 min. en thuis balance programma 15 min. | 1 seizoen (20 weken). 24051 AES Int.23597 AEs Con.  | 1. Alle blessures2. Acute blessures3. Blessures OE4. Enkelverst.5. Knieverstuiking  | Neuromusculaire warming-up beschermt tegen alle blessures en acute blessures.1. 0.39 vs. 0.99, P=.0452. 0.35 vs. 0.91, p=.0183. 0.42 vs. 1.11, p=.1264. 0.24 vs. 1.04, p=.0655. 0.08 vs. 1.75, p=.232 |
| Holmich, 2009 | 524453 | Amateur-voetballers MDBU (danish football federation) | Uit zes oefeningen (13 min) bestaand programma geïntegreerd in warming-up | 1 seizoen (33 weken)2-4 trainings-sessies per week | 1. Liesblessures | Geen significant effect, wel 31% minder risico op liesblessures in de interventiegroep.1. 0.40 vs. 1.19, P=0.18  |
| Krist, 2013 | 223233 | Amateur-voetballers MNederland207 blessures interventie, 220 controle-groep. | The11 (FIFA warming-up met 10 oefeningen) | 1 seizoen (33 weken)2trainingsessies per week | 1. Alle blessures2. Kosten | Geen significante vermindering in het aantal blessures, wel in de kosten. 1. 0.93 vs. 0.942. Gemiddelde kosten per atleet IG $ 161 (SD 447) CG $ 361 (SD 1529) Gemiddelde kosten per geblesseerde atleet IG $ 256 (SD 555). CG $ 606 (SD 1944).  |
| Longo, 2012 | 8041 | Elite/jeugd Basketballers M23 vd 121 spelers kregen 31 blessures, 14 in de interventie en 17 in de controlegroep | TheFIFA 11  | 1 seizoen 9 maanden6 x pw 1e maand, >2 keer per week daarna | Statistisch significant:1. Alle blessures2. Blessures OE3. Acute blessures4. Training bless.5. Zware bless.6. Blessures romp7. Blessures been8. Blessure heup en lies | FIFA11 warming-up is effectief in het verminderen van het aantal blessures. 1. 0.95 vs.2.16, P=.00042. 0.68 vs. 1.4, P=.0223. 0.61 vs. 36.5, P<.00014. 0.14 vs. 0.76, P=.0075. 0 vs. 0.51, P=.0046. 0.07 vs. 0.51, P=.0137. 0 vs. 0.38, P=.0078. 0 vs. 0.25, P=.023 |
| Olsen, 2005 | 958879 | Handbal 15-17 jaar Noorwegen M/V129 acute blessure knie of enkel, waarvan 48 interventie en 81 in controle-groep. | Gestructureerde neuromusculaire warming-up 15-20 min. | 1 seizoen 8 maanden | 1. Aantal acute blessures knie of enkel2. Blessures OE3. Acute blessures knie 4. Acute blessure enkel5. Blessure BE | Een gestructureerde warming-up kan bijdragen aan het voorkomen van knie- en enkel blessures.1. 0.36 vs. 0.73,P<0012. 0.36 vs. 0.68, P<.00013. 0.25 vs. 0.81, P=.0074. 0.36 vs. 1.09, P=.0975. 0.20 vs. 0.69, P=.002 |
| Owoeye, 2013 | 212204 | Voetballers jeugd Lagos, NigeriaM36 (60% ) blessures interventie en 94 (74%) controle-groep. | TheFIFA 11 | 1 seizoen 6 maanden51017AEs\* Int.61045 AEs Con. | Statistisch significant:1. Alle blessures2. Blessures OE3. Wedstrijd-blessures4. Overbelasting5. Acute blessures6. Milde blessures | FIFA 11+ warming-up is effectief in het verminderen van blessures. 1. 0.40 vs. 0.86,P=.0062. 0.34 vs.0.82, P=.0043. 0.23 vs. 0.55, P<.0014. 0.07 vs. 0.98, P=.0475. 0.44 vs. 0.97, P=.0376.0.19 vs. 0.95, P=.037 |
| Pasanen, 2008 | 256201 | Floorball toplevel Finland V72 acute non-contact blessures, waarvan 20 interventie en 52 controle.  | Neuromusculair trainings programma 20-30 min. | 1 seizoen6 maanden | 1. Acute non-contact blessures OE2. Ligament 3. Enkelligament4. Knie ligament5. Spierspanning | Neuromusculair trainingsprogramma is effectief bij de preventie van acute non-contact blessures. 1. 0.20 vs. 0.57, P<.0012. 0.19 vs. 0.64, P=.0013. 0.12 vs. 0.67, P=.0044. 0.18 vs. 1.31, P=.1555. 0.12 vs. 1.32, P=.134 |
| Soligard, 2008 | 1055837 | Jonge voetbalsters, NoorwegenV121 blessures interventie, 143 controle-groep. | Uitgebreide (neuromusculaire) warming-up 20 min. | 1 seizoen8 maanden49899AEs\* Int.45428 AEs Con. | 1. Alle blessuresStatistisch significant:2. Blessures OE3. Overbelasting4. Zware blessures | Hoewel blessures OE niet significant minder zijn, is het risico op een zware blessure, overbelasting blessure of algehele blessure wel significant minder. 1. 0.48 vs. 0,98, P=.0412. 0.49 vs. 1.03, P=.0723. 0.26 vs. 0.85, P=.0124. 0.36 vs. 0.83, P=.005 |
| Steffen, 2007 | 1073947 | Jonge voetbalsters, NoorwegenV242 blessures interventie en 241 blessures controlegroep | TheFIFA 11 | 1 seizoen8 maanden66423AEs\* Int.65725 AEs Con. | 1. Alle blessures | Er was geen effect van het blessure preventie programma, waarschijnlijk door de lage ‘compliance.’ 1. 0.8 vs. 1.2, P=0.94 |
| Walden, 2012 | 121109 | Jonge voetbalsters, ZwedenV7 kruisbandbl. Interventie en 14 in controle-groep. | Neuromusculaire warming-up 15 min. | 1 seizoen7 maanden2x per week | 1. VKB blessures2. Zware knieblessures3. Acute knieblessures | Een neuromusculaire warming-up vermindert significant het aantal VKB rupturen. 1. 0.15 vs. 0.85, P=.022. 0.42 vs. 1.18, P=.183. 0.61 vs. 1.40, P=.71 |

*\*AEs=athlete exposures.*

**Bijlage 5 Pedro-scores**

*Tabel 7.* PEDro scores (1=ja, 0=nee)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | Totaal |
| Emery, 2010 | Ja | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| Holmich, 2009 | Nee | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Krist, 2013 | Ja | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| Longo, 2012 | Ja | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| Olsen, 2005 | Ja | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Owoeye, 2013 | Nee | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| Pasanen, 2008 | Ja | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| Soligard, 2008 | Ja | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Steffen, 2007 | Ja | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| Walden, 2012 | Ja | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 7 |

**Bijlage 6 FIFA 11+ programma**

Oefening Herhalingen
I. Loopoefening, 8 minuten (beginnend met warming-up, in paren; parcours bevat 6-10 kegels: Loopoefening, rechtdoor 2
Loopoefening, heup uit 2
Loopoefening, heup in 2
Loopoefening, cirkelen 2
Loopoefening + springen 2
Loopoefening, snel 2
II. Kracht, plyometrie, balans, 10 minuten (1 van de 3) progressie levels in elke training:
Level 1: Beide benen 3x20-30 sec
Level 2: Tegenovergestelde benen 3x20-30 sec
Level 3: 1 been optillen 3x20-30 sec
Zijwaarts planken: Level 1: Statisch 3×20-30 sec (BZ)
Level 2: Dynamisch 3×20-30 sec (BZ)
Level 3: Met 1 been optillen 3×20-30 sec (BZ)
Nordic hamstring lower: Level 1: 3-5 / Level 2: 7-10 / Level 3: 12-15
1 been balans: Level 1: Bal vasthouden 2×30 sec (B\*)
Level 2: Bal overgooien met speler 2×30 sec (BZ)
Level 3: Medespelers testen 2×30 sec (BZ)
Squats: Level 1: Met hakken van de grond 2×30 sec
Level 2: Uitvalspassen 2×30 sec
Level 3: Eenbenige squat 2×10 (BZ)
Springen: Level 1: Verticaal springen 2×30 sec
Level 2: Zijwaarts springen 2×30 sec
Level 3: Vierkant springen 2×30 sec
III. Loopoefeningen 2 minuten (Laatste warming-up gedeelte):
Rennen over het veld 2
Gezamenlijk rennen 2
Zigzag rennen 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

1. FIFA 11+: http://f-marc.com/11plus/home/ [↑](#footnote-ref-1)
2. NB: Dit item telt niet mee voor de totaal score [↑](#footnote-ref-2)
3. Volgens het intention to treat principe worden na toewijzing de behandelingsgroepen niet meer gewijzigd. Dit betekent dat alle patiënten die aan een groep zijn toegewezen worden betrokken in de analyse, ongeacht of zij de toegewezen behandeling gevolgd of voltooid hebben. Op deze wijze wordt de kans op vertekening van de resultaten verkleind.

Maher, C. G., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A. M., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials. *Physical Therapy,83 (8),* 713-21. [↑](#footnote-ref-3)