

Ondanks de gezonde effecten van fysieke activiteit en sport in het bijzonder, heeft het ook een ongezonde kant in de vorm van sportblessures. Acute laterale enkelletsels, ook wel enkelverstuikingen genoemd, zijn de meest frequent voorkomende blessures in een variëteit aan sporten. Een gemiddelde incidentie voor enkelverstuiking varieert van 1.00 tot 2.00 per 1000 sporturen, met pieken tot zelfs 7.56 per 1000 westrijduren in voetbal. Intrinsieke en extrinsieke risicofactoren en de interactie tussen deze twee factoren maken sporters ontvankelijk voor een enkelverstuiking. Het oplopen van een enkelverstuiking kan zorgen voor een verandering in de intrinsieke risicofactoren van de sporter. Voorbeelden hiervan zijn verlies van kracht, verminderde neuromusculaire controle en verminderde proprioceptie. Verder kan een eerdere enkelverstuiking en een inadequate behandeling van een enkelverstuiking de sporter meer ontvankelijk maken voor een herletsel.

Preventieve maatregelen zijn nodig ter voorkoming van enkelverstuikingen. Deze preventieve maatregelen moeten zich richten op het verbeteren van risicofactoren door het introduceren van geschikte en goed geplande preventieve strategieën. Onderzoek heeft aangetoond dat het risico op een enkelverstuiking kan worden gehalveerd middels een proprioceptief oefentolprogramma. Echter, dit resultaat werd enkel geboekt bij sporters die eerder een enkelverstuiking hadden opgelopen. Dit secundair preventieve effect werd evenwel gevonden binnen subgroepen van een totale populatie. Dit kan hebben geleid tot een verlies van power. Het retrospectief vragen naar een eerdere enkelverstuiking kan de introductie van recall bias tot gevolg hebben gehad.

Deze methodologische punten en het feit dat eerdere enkelverstuikingen en een inadequate behandeling van enkelverstuikingen de belangrijkste risicofactoren zijn voor een enkelverstuiking geven aan dat een gerandomiseerd gecontroleerd onderzoek (RCT) naar de preventie van herhaalde enkelverstuiking nodig is. Dit proefschrift ondervangt de genoemde methodologische punten uit eerdere studies en behandelt deze

risicofactoren door sporters met een recent opgelopen enkelverstuiking te includeren in een grootschalig onderzoek en door een interventie aan te bieden na afronding van usual care van het primaire letsel. Meer specifiek is dit proefschrift gericht op het bepalen van de effectiviteit op herhaalde enkelverstuikingen van een oefenprogramma dat thuis en zonder begeleiding wordt uitgevoerd nadat de behandeling voor de inclusie enkelverstuiking is afgerond.

Hoofdstuk 2

Dit hoofdstuk beschrijft het design van een RCT naar het effect van een acht weken durend proprioceptief oefenprogramma gericht op het voorkomen van herhaalde enkelverstuikingen bij sporters. De ontwikkeling van deze RCT is beschreven in dit hoofdstuk. Sporters, die recent een enkelverstuiking hadden opgelopen, werden geïnccludeerd in deze studie en werden na baseline metingen at random toegewezen aan de interventie- of de controlegroep. De sporters in de interventiegroep ontvingen een acht weken durend oefenprogramma na de gangbare behandeling van het inclusieletsel, terwijl de controlegroep enkel de gangbare behandeling onderging. Omdat sporters voornamelijk in het eerste jaar na een primair letsel een verhoogd risico op herletsels hebben, werden ze prospectief gevolgd gedurende een periode van een jaar. Het huidige oefenprogramma was een aanpassing van een eerder effectief gebleken oefenprogramma bij topvolleyballers. Het bestond uit algemene oefeningen die individueel en zowel met als zonder oefentol moesten worden uitgevoerd. Het voorgeschreven programma bestond uit drie oefensessies per week met een maximale duur van dertig minuten per keer. De oefeningen namen geleidelijk toe in moeilijkheidsgraad en belasting naarmate de acht weken vorderden.

De primaire uitkomstmaat van het onderzoek was het aantal herhaalde enkelverstuikingen in beide groepen binnen een jaar na het inclusieletsel. In totaal werden twaalf maandelijkse vragenlijsten naar alle sporters

gestuurd. Elke training of wedstrijd werd in een logboek bijgehouden. Tijdens de uitvoer van het oefenprogramma ontvingen sporters uit de interventiegroep een additionele vragenlijst die vragen over de mate van naleving van het programma bevatte. Als een sporter aangaf opnieuw door dezelfde enkel te zijn gegaan, werd een internet blessurevragenlijst ingevuld. Daarnaast ontvingen sporter een kostendagboek dat werd bijgehouden gedurende de periode dat de sporter geblesseerd was.

Hoofdstuk 3

Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van het gerandomiseerd onderzoek naar de effectiviteit van een acht weken durend proprioceptief oefenprogramma ter voorkoming van herhaalde enkelletsels. Voor dit onderzoek werden 522 sporters prospectief gedurende een jaar gevolgd. Sporters werden gerandomiseerd naar de interventie- of de controlegroep, waarbij gestratificeerd werd op geslacht, manier van opgeven voor het onderzoek en keuze voor behandeling van het inclusieletsel. Beide groepen ondergingen behandeling volgens usual care. Sporters in de interventiegroep voerden aansluitend op usual care een acht weken durend oefenprogramma uit. In totaal werden gedurende het jaar 145 herhaalde enkelverstuikingen gerapporteerd: 56 (22%) in de interventiegroep en 89 (33%) in de controlegroep. Het aantal sporters nodig om één herhaalde enkelverstuiking te voorkomen was 9. Verder was het interventieprogramma geassocieerd met een 35% risicoreductie op een herhaalde enkelverstuiking in vergelijking met de controlegroep. Cox regressie liet zien dat de incidentie van herhaalde enkelverstuikingen in de interventiegroep significant lager was vergeleken met de controlegroep. Dit effect werd gevonden voor zelfgerapporteerde herhaalde enkelverstuikingen (relatief risico 0.63; 95% betrouwbaarheidsinterval 0.45 tot 0.88), voor herhaalde enkelverstuiking die leidden tot sportverzuim (0.53; 0.32 tot 0.88) en voor herhaalde enkelverstuikingen die resulteerden in directe of indirecte kosten (0.25; 0.12 tot 0.50). Het relatief risico op

een herhaalde enkelverstuiking verschilde niet tussen sporters uit de interventie groep die medische behandeling ondergingen voor het inclusieletsel en medisch behandelde controle sporters. Niet medisch behandelde interventie sporters hadden een lager risico op een herhaalde enkelverstuiking dan sporters uit de controlegroep die niet medisch behandeld waren voor het inclusieletsel. Geconcludeerd werd dat een acht weken durend oefenprogramma effectief is ter voorkoming van herhaalde enkelletsels en dat het zeer bruikbaar is in additie op usual care. Het zijn specifiek niet medische behandelde sporters die baat hebben bij dit oefenprogramma.

Hoofdstuk 4

Na vaststelling van een secundair preventief effect in hoofdstuk 3, evalueert dit hoofdstuk de kosten die gespaard gaan met het proprioceptieve oefenprogramma. Gelijktijdig met de prospectieve studie beschreven in het vorige hoofdstuk hielden de opnieuw aan de enkel geblesseerd geraakte sporters de directe kosten (medische kosten) en indirecte kosten (arbeidsverzuim) bij in een kostendagboek. Analyse van de kosten liet een kostenverschil tussen de interventie- en de controlegroep zien van -€103 (95% betrouwbaarheidsinterval: -€253 tot -€23) per sporter ten faveure van de interventiegroep. Analyse per sporter met een herhaalde enkelverstuiking bracht een kostenverschil tussen beide groepen van -€332 (-€741 tot -€62) aan het licht, ook ten faveure van de interventiegroep. Kosteneffectiviteit van de interventie, uitgedrukt in een zogenaamde cost-effectiveness plane, toonde dat de interventiegroep significant lagere kosten liet zien ten opzichte van de controlegroep. Uit de resultaten werd geconcludeerd dat het gehanteerde oefenprogramma de potentie heeft om jaarlijkse Nederlandse kosten als gevolg van een enkelverstuiking met €24.102.000 terug te dringen.

Hoofdstuk 5

Resultaten van een interventietrial kunnen beïnvloed worden door lage niveaus van naleving van het interventieprogramma. Dit hoofdstuk onderzoekt het verschil in de primaire uitkomstmaat wanneer het geanalyseerd wordt volgens het intention-to-treat (ITT) principe en het per-protocol (PP) principe. De ITT analyse vergelijkt de interventie- en de controlegroep in het geheel zonder rekening te houden met verlies tijdens follow-up en naleving van de interventie, terwijl PP analyse uitgaat van enkel de sporters die de gehele interventie hebben uitgevoerd. De naleving van het interventieprogramma werd maandelijks geregistreerd. Drieëntwintig procent van de sporters in de interventiegroep gaf aan het programma volledig nageleefd te hebben, tegenover 35% die het programma niet uitgevoerd had. Naleving van het programma was onbekend voor 13% van de sporters uit de interventiegroep. Cox regressie analyse liet een significant lager risico op een herhaalde enkelverstuiking zien voor sporters die het programma volledig hadden nageleefd vergeleken met sporters die het programma niet hadden uitgevoerd (relatief risico 0.63; 95% betrouwbaarheidsinterval 0.43 tot 0.99). Analyse volgens het ITT principe liet een relatief risico zien van 0.63 (0.45 tot 0.88) ten faveure van de interventiegroep. Een PP analyse naar sporters met volledige naleving van het programma liet een drie keer zo grote risicoreductie zien dan de ITT analyse (0.19; 0.07 tot 0.53). Afgaande op dit effectverschil is de aanbeveling gedaan om een PP analyseperspectief te hanteren naast analyse volgens het ITT principe. Een PP analyseperspectief is echter alleen mogelijk wanneer mate van naleving van de interventie wordt gemeten. Daarom is de aanbeveling gedaan dat RCTs een gedegen meting van naleving van de interventie hanteren.

Hoofdstuk 6

De review in hoofdstuk 6 geeft een samenvatting van de literatuur naar het effect van sensorimotorische training op morfologische en

neurofysiologische karakteristieken van de enkel en op meetbare functionele eenheden bij personen met een eerdere enkelverstuiking. Deze review had als doel het mechanisme dat ten grondslag ligt aan het verlaagde risico op een enkelverstuiking na sensorimotorische training te doorgronden. Twaalf onderzoeken voldeden aan de criteria voor design en methodologie en waren onderwerp van deze review. De onderzoeken lieten zien dat effecten op morfologische, neurofysiologische en functionele karakteristieken van de enkel minimaal zijn en in de meeste studies te attribueren zijn aan een leereffect als gevolg van herhaalde metingen. Hiermee blijft het mechanisme van sensorimotorische training dat leidt tot risicoreductie onduidelijk. Om een beter inzicht te creëren in het mechanisme werd een aantal aanbevelingen gedaan. Toekomstig onderzoek moet zorgen voor (1) een differentiatie tussen morfologische, neurofysiologische en functionele veranderingen, (2) grote onderzoekspopulaties met a priori power berekeningen, (3) afstemming tussen training- en testmethode, (4) het gebruik van maten die dichter bij functionele stabiliteit staan en (5) langere follow-up perioden dan zes weken.