

Fontys Paramedische Hogeschool

Opleiding fysiotherapie

Screenen op risico's sportblessures d.m.v. de LQ-YBT en de hoptesten voor enkelletsel

Iris Hagelaar

Begeleider: Steven Onkelinx

Opdrachtgever: Fontys Sport Hogeschool

- juli 2016 -

Personalia

Gegevens student:

Naam: Iris Sophia Hagelaar
Studentnummer: 2199878
Functie: Student
Opleiding: Fysiotherapie
Hogeschool: Fontys Paramedische Hogeschool Eindhoven
Adres: Nieuwstraat 56
Postcode: 6021HT
Woonplaats: Budel
E-Mail: i.hagelaar@student.fontys.nl
Mobiel: +316 23403846

Gegevens schooladres:

Naam: Fontys Paramedische Hogeschool Eindhoven
Adres: Ds. Th. Fliednerstraat 2
Postcode: 5631 BN
Plaats: Eindhoven
Telefoonnummer: 0885077011

Gegevens begeleidende docent:

Naam: Steven Onkelinx
Kantoor: TF 0.304
E-Mail: s.onkelinx@fontys.nl
Telefoonnummer: +316 22948396
Functie: Docent-onderzoeker FysiotherapieTeam zelfregie en preventie
Bedrijf: Fontys Paramedische Hogeschool Eindhoven

Voorwoord

Mijn naam is Iris Hagelaar. Al heel mijn leven ben ik bezig met sport. Door het feit dat ik op dit moment de opleiding fysiotherapie volg, ben ik geïnteresseerd geraakt in het onderwerp sportblessures. Daarom heb ik gekozen om een van de vier onderzoeken te doen op de Fontys Sport Hogeschool naar blessurepreventie bij eerstejaarsstudenten.

Het verslag is een kwantitatieve studie. De studie is uitgevoerd aan de Fontys Sport Hogeschool te Eindhoven. De participanten zijn eerstejaarsstudenten Sport en Bewegingseducatie (SBE). Het verslag hoort bij het afstudeerprogramma van de Fontys Paramedische Hogeschool te Eindhoven.

Tijdens het uitvoeren van het project en het schrijven van het verslag heb ik ondersteuning gehad van een aantal personen. Zonder deze personen was het niet mogelijk om dit onderzoek uit te voeren.

Als eerste wil ik mijn begeleider, Steven Onkelinx, bedanken. Hij heeft gezorgd voor een fijn contact en goede afspraken met de Fontys Sport Hogeschool. Steven Onkelinx heeft mij ook door het project heen voorzien van feedback waardoor het verslag op dit niveau is gekomen.

Graag toon ik mijn dank aan de Fontys Sport Hogeschool en Fontys Paramedische Hogeschool. De instituten hebben de materialen en faciliteiten voor het project aangeleverd. Mijn dank hiervoor.

Als laatst wil ik mijn mede- studenten bedanken, Martin Dirks, Remi Lammerts van Bueren en Mark Maas. Graag bedank ik ze voor de prettige samenwerking, tijdens het uitvoeren van de screening, maar ook tijdens het schrijven van het verslag.

Tot slot wil ik graag de lezer veel plezier wensen bij het lezen van deze scriptie.

Iris Hagelaar

Eindhoven, juli 2016

Inhoudsopgave

Personalia	1
Voorwoord	2
Samenvatting	4
Abstract	5
Inleiding	6
Doelstellingen	9
Methode.....	10
Studie design.....	10
Onderzoekspopulatie	10
Ethiek.....	11
Meetinstrumenten	11
Protocol	13
Statistische analyse	14
Resultaten	15
Onderzoekspopulatie	15
Resultaten studenten.....	16
Vergelijking resultaten hoptesten	17
Correlatie LQ-YBT en hoptesten	18
Discussie.....	19
Conclusie.....	25
Literatuur.....	26
Bijlage	I
Bijlage I: Informatiebrief	I
Bijlage II: Informed consent.....	II
Bijlage III: Low Quarter Y Balance Test protocol.....	IV
Bijlage IV: Hoptestprotocol	VI
Bijlage V: Score formulieren	IX
Bijlage VI: Geheimhoudingsverklaring.....	XI

Samenvatting

Aanleiding. Het aantal blessures van eerstejaarsstudenten SBE moet worden verminderd om studievertraging te voorkomen. Om studievertraging te voorkomen is het noodzakelijk om te screenen op blessures. Omdat 40% van de acuut ontstane blessures een verzwikking is wordt er gescreend op de onderste extremiteiten.

Methode. Eerstejaarsstudenten SBE worden d.m.v. LQ-YBT, SLTH, figure-of-8-hoptest en side-hoptest gescreend op blessures aan de onderste extremiteiten. Voor de LQ-YBT is een links- rechts verschil van >4 cm als afwijkend aangehouden. Voor de hoptesten is een LSI van <85% of >115% als afwijkend beschouwd. Om correlaties te toetsen is voor de LQ-YBT en de hoptesten een LSI gebruikt. De resultaten zijn verwerkt d.m.v. een beschrijving en Statistical Packages for the Social Sciences.

Resultaten. Dertig van de 220 studenten SBE hebben geparticipeerd in deze studie. Volgens de SLTH en LQ-YBT in anterieure richting hebben in dit onderzoek 30% van de studenten kans op een blessure. Van de studenten (n=30) scoort 76,67% op minimaal één test positief (n=23). De medianen van de negatieve resultaten komen significant niet overeen t.o.v. de positieve resultaten van de SLTH en side- hoptest ($p=0,006$; $p=0,001$). Een zwakke negatieve correlatie is er tussen de SLTH en de figure-of-8-hoptest ($r=-0,378$; $p<0,05$). Een gemiddelde correlatie is gevonden tussen de figure-of-8-hoptest en de LQ-YBT in posterolaterale richting ($r=0,439$; $p<0,05$). Buiten deze twee correlaties zijn er geen significante relaties gevonden tussen de LSI van de hoptesten en de LQ-YBT.

Conclusie. Uit deze studie blijkt dat 30% van de studenten kans hebben op een blessure volgens SLTH en LQ-YBT in anterieure richting. Wanneer er een strengere criteria voor de hoptesten wordt aangehouden t.o.v. de huidige, mogen 6,67% van de studenten nog niet volledig participeren in sport. Het aantal recidiverende inversietrauma's, van momenteel 3% tot 34%, kan hierdoor lager worden.

Abstract

Background. The numbers of sports injuries suffered by first year students that study SBE have to decrease in order to prevent students from study delay. To prevent delayed studying it is necessary for students to be screened for injuries. Because 40% of the acute sports injuries are due to an inversion trauma, the lower extremities of the students will be screened.

Method. First year students SBE were tested using the LQ-YBT, SLTH, figure-of-8 hoptest and side-hoptest. For the results of the LQ-YBT a left- right leg difference of >4 cm is held as aberrant. For the hoptest an LSI of <85% or >115% is held as aberrant. An LSI is used for the LQ-YBT as well as for the hoptests in order to research correlations. The results were analysed through Statistical Packages for the Social Sciences.

Results. Thirty out of 220 students SBE participated in this study. According to the SLTH and the LQ-YBT in anterior reach, 30% of the students in this study are likely to have an injury. From the total research population (n=30) 76.67% have one or more positive tests (n=23). The medians of the negative results are significantly different from the medians of the positive results from the SLTH and side-hoptest ($p=0.006$; $p=0.001$). A weak negative correlation is found between the SLTH and the figure-of-8-hoptest ($r=-0.378$; $p<0.05$). A moderate correlation is found between the figure-of-8-hoptest and the LQ-YBT in posteromedial reach ($r=0.439$; $p<0.05$). Besides these results no significant correlations were found.

Conclusion. This study shows that according to the SLTH and LQ-YBT in anterior reach 30% of the participating students are at risk for sporting injuries. When stricter criteria for the hoptests are used, 6.67% of the students cannot yet participate in sport. It is possible for the percentage of recurrent inversion injuries, that lies between 3% to 34% now, may get lower by using these stricter criteria.

Inleiding

Fysieke activiteit heeft een gunstige invloed op gezondheid en gezondheid gerelateerde kwaliteit van leven (Anokye et al., 2012). Hoewel sporten gunstige effecten heeft, verhoogt dit ook het risico op sportblessures (Fomby & Cherlin, 2011). Door te screenen op blessures kan het risico op blessures in kaart worden gebracht. Het risico op blessures aan de onderste extremiteiten kan door middel van functionele testen in kaart worden gebracht. Voorbeelden van deze testen zijn de Low Quarter Y Balance Test (LQ-YBT) en de hoptesten voor enkelletsel. De drie hoptesten voor enkelletsel zijn de Single Leg Triple Hoptest (SLTH) side-hoptest en figure-of-8-hoptest (Multidisciplinaire Expertgroep VSG, 2010; Plisky et al., 2006).

Het screenen op blessures is van belang omdat sportblessures een veel voorkomend probleem zijn in Nederland. In 2013 waren er in Nederland naar schatting 4.500.000 sportblessures (Sport en Hulp, 2015). Van dit aantal sportblessures werden er naar schatting 42% medisch behandeld. Vierentwintig procent werd behandeld door de fysiotherapeut. Zevenentwintig procent van de sporters gaf aan de blessures zelf te behandelen. (Sport en Hulp, 2015). Negenenzestig procent van sportblessures heeft als oorzaak een acuut trauma. Van deze acute sportblessures komt 40% door een verzwikking, 15% door een verkeerde beweging en 15% door lichamelijk contact (Sport en Hulp, 2015).

Acute sportblessures komen ook voor bij studenten aan de opleiding Leraar Lichamelijke Opvoeding (LO) en Sport en bewegingseducatie (SBE) omdat de studenten wekelijkse aan zowel intra curriculaire als buitenschoolse sportactiviteiten deelnemen. Uit onderzoek blijkt dat studenten aan de Academie Lichamelijke Opvoeding (ALO), de studenten aan de opleiding in Amsterdam, een groot risico lopen om gedurende hun opleiding geblesseerd te raken (Flicinski, 2008; Stubbe, 2014; Van Aalst & Orth, 2010). Bijna de helft (49%) van de eerstejaars ALO studenten lopen één of meerdere blessures op in het eerste studiejaar en één op de vier (23%) blessures heeft invloed op het wel, niet of vertraagd behalen van de propedeuse (Van Aalst & Orth, 2010). Een blessure kan leiden tot hogere studiekosten. Door het afschaffen van de studiefinanciering in 2015 worden de kosten voor een student alsmáar hoger (Rijksoverheid, n.d.). Na vier jaar is het gemiddelde studieschuld 15.360 euro exclusief rente (HBO start, n.d.). De kosten zullen oplopen wanneer er sprake is van studieovertraging en dit is een van de redenen om de risico's op blessures in kaart te brengen.

Daarnaast kunnen sportblessures ook invloed hebben op het slagingspercentage van de opleiding, wat van belang is voor de Fontys Sport Hogeschool (FSH). In 2014 is er een studie gestart bij studenten LO en SBE op de FSH. Door middel van een vragenlijst is op FSH een blessureregistratie uitgevoerd. De vragenlijst werd 14 weken lang, elke week ingevuld door 13% (n=67) van de studenten van de opleiding Lichamelijke Opvoeding (LO). Aan het eind van het onderzoek zijn 325 blessures geregistreerd, waarvan 140 nieuwe blessures binnen 14 weken ontstonden. Van de 140 nieuw geregistreerde blessures leidden er 18 tot volledige uitval van sportactiviteiten op school (Verhagen, 2014). Om een goed beeld te krijgen van het onderwerp 'blessures' op de FSH zullen er de komende jaren meer studies uitgevoerd worden. Het doel van het longitudinale onderzoek is om de risico's op blessures bij eerstejaarsstudenten in beeld te brengen. Deze studie zal hier onderdeel van zijn. Na een aantal jaar zal er een blessure- preventie programma opgesteld worden voor nieuwe studenten LO en SBE op de Fontys Sporthogeschool. Door een blessure preventieprogramma is het mogelijk om uitval van sportactiviteiten te verminderen en hierdoor zal het slagingspercentage op de FSH kunnen toenemen.

Negenenzestig procent van de sportblessures komt door een acuut trauma. Veertig procent van de acute trauma's komt door een verzwikking waardoor een inversietrauma een veel voorkomend probleem is (Sport en Hulp, 2015). Er is sprake van een inversietrauma wanneer er een verzwikking plaatsvindt waarbij de voet naar binnen klappt. Door de vele inversietrauma's is het van belang om preventief te screenen op de functie van de onderste extremiteiten. Het screenen op de functie van de onderste extremiteit kan door middel van de LQ-YBT. Tijdens de LQ-YBT blijf je op een been staan terwijl je met het contralaterale been in een open-keten beweegt in anterieure, posteromediale en posterolaterale richting (Izraelski, 2012). De LQ-YBT is een gecontroleerde test zonder grote impact of productie krachten.

De LQ-YBT bevat geen componenten voor sporten waarbij je moet springen en landen (Flanagan, 2014). Een voorbeeld van een sport waarbij je moet springen en landen is volleybal. Bij volleybal ontstaan er 5,1 blessures in 1000 uren sport (Sport en Hulp, 2015). Wanneer er een landing wordt gemaakt, worden de onderste extremiteiten blootgesteld aan een torsiemoment terwijl de heup, knie en enkel flecteren. Wanneer de flexie hoek in de gewrichten groter wordt, zal de torsie op het spierpees complex ook groter worden. Sporters zullen voldoende kracht en range of motion (ROM) moeten hebben om deze hoeken te behalen. Als een van deze twee componenten niet goed genoeg werken, zal het spierpees complex maar een klein deel van de energie absorberen. De rest van de energie zal moeten worden geabsorbeerd door andere structuren zoals ligamenten, bot en kraakbeen (Kreighbaum & Barthels, 1996).

In aanvulling op de LQ-YBT worden er, om zo de functie van de onderste extremiteiten tijdens springen en landen te toetsen, hoptesten gebruikt. De Vereniging van Sportgeneeskunde (Multidisciplinaire Expertgroep VSG, 2010) beschrijft het volgende: "Het is aannemelijk dat de functionele prestatie van de onderste extremiteit kan worden vastgelegd middels verschillende testen (o.a. figure-of-8-hoptest, sidehoptest en single-leg triple hop test), waarbij de single-leg triple hop test (SLTH) het meest bruikbare instrument is" (p.35). De SLTH is een functionele test waarbij je op een been drie maximale sprongen achter elkaar maakt. Na de sprongen volgt een landing die minimaal 2 secondes aanhoudt. Tijdens de side-hoptest spring je zo snel mogelijk op een been lateraal over 30 cm op en neer voor 10 herhalingen. Het lateraal bewegen geeft stress op de laterale zijde van het enkel gewricht en geeft rotatie stress op het gewricht (Docherty, Arnold, Gansneder, Hurwitz, & Gieck, 2005). Tijdens de figure-of-8 hoptest spring je zo snel mogelijk twee keer het figuur 8 om pionnen die 5 meter van elkaar af staan (Multidisciplinaire Expertgroep VSG, 2010). Door een vergelijking te maken met het niet aangedane been kan het verschil in functionele prestatie van het aangedane been worden vastgesteld waarbij een verschil van meer dan 15% op empirische gronden als afwijkend moet worden beschouwd. Op grond hiervan dient het deelnemen aan een specifiek belastende (sport)activiteit te worden ontraden totdat middels een oefentherapeutisch programma een verder functioneel herstel is bewerkstelligd, dat door herhaling van de SLTH is vastgesteld" (p.35-36) (Multidisciplinaire Expertgroep VSG, 2010).

Een links-/ rechts verschil van 15% betekend in de praktijk een Leg Symmetry Index (LSI) van <85% en >115%. Deze percentages komen niet overeen met de percentages beschreven in de Koninklijk Nederlands Genootschap Fysiotherapie (KNGF) Evidence Statement (ES) 'Revalidatie na voorste-kruisband reconstructie'. In de ES 'Revalidatie na voorste-kruisbandreconstructie' van het KNGF wordt als criteria voor ontslag en terugkeer naar sport een LSI>90% voor een hoptestenbatterij aangehouden (Engelen-van Melick et al., 2014).

Het is noodzakelijk om te screenen op blessures bij eerstejaarsstudenten aan de opleiding LO of SBE om studievertraging te voorkomen. Omdat 40% van de acute ontstaande blessures een verzwikking is wordt er gescreend op de onderste extremiteiten. Screenen wordt gedaan door middel van de valide LQ-YBT en de hoptesten die zijn voorgeschreven door de multidisciplinaire expertgroep VSG (Izraelski, 2012; Multidisciplinaire Expertgroep VSG, 2010; Sport en Hulp, 2015). Op grond van deze gegevens wordt er in dit onderzoek een beschrijving gedaan van de resultaten van de LQ YBT en het hoptestencluster bestaande uit de Single Leg Triple Hop test, de figure-of-8-hoptest en de side-hoptest bij eerstejaarsparticipanten aan de opleiding bewegingseducatie van de FSH ongeacht de sport die ze beoefenen.

Doelstellingen

In dit onderzoek wordt een beschrijving gemaakt en worden verbanden gelegd van en tussen de resultaten van de LQ-YBT en het hoptestencluster bestaande uit de Single Leg Triple Hop test, de figure-of-8-hoptest en de side-hoptest bij eerstejaarsparticipanten aan de opleiding bewegingseducatie van de FSH ongeacht de sport die ze beoefenen. Dit wordt gedaan a.d.h.v. de volgende sub-vragen.

- Hoeveel eerstejaarsstudenten SBE hebben een vergrote kans op een blessure volgens de LQ-YBT of SLTH, figure-of-8-hoptest en side-hoptest?
- Wat is de overeenstemming tussen de negatieve resultaten ($LSI > 85\%$ en $< 115\%$) t.o.v. de positieve resultaten ($LSI < 85\%$ of $> 115\%$) van eerstejaarsstudenten SBE bij de SLTH, figure-of-8-hoptest en side-hoptest?
- Wat is de overeenstemming tussen de LQ-YBT, SLTH, figure-of-8-hoptest en side-hoptest, bij eerstejaarsstudenten SBE aan de FSH?

Methode

Studie design

Er is een kwantitatieve studie gedaan waarin de resultaten werden beschreven en verbanden werden gelegd van en tussen de LQ-YBT en de hoptesten. Deze hoptesten bestaan uit de SLTH, de figure-of-8-hoptest en de side-hoptest. Deze vier testen werden getoetst bij eerstejaarsstudenten aan de opleiding SBE van de FSH ongeacht de sport die ze beoefenen.

Deze studie was onderdeel van een grotere, longitudinaal screening onderzoek. Het onderzoek werd gedaan door vierdejaars studenten fysiotherapie aan de Fontys Paramedische Hogeschool (FPH) te Eindhoven. Het screenen voor het onderzoek is begonnen in 2014-2015 en zal een aantal jaren voortduren. Naast deze studie werden er nog drie andere studies op het zelfde moment gedaan. De testen die in de drie andere studies werden gebruikt zijn de Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), de Utrechtse coping lijst, de vragenlijst 24 recall en de Functional Movement Screen (FMS).

Onderzoekspopulatie

De studenten die geselecteerd werden zaten in het eerste jaar van de opleiding SBE op de FSH in Eindhoven. Deze 220 studenten werden geïnformeerd over het doel en de risico's van de studie. Studenten werden ook geïnformeerd dat meedoen vrijwillig is en dat ze kunnen stoppen wanneer ze dat wensten. Dit werd gedaan door middel van een mondelinge presentatie en een informatieve brief zoals beschreven in bijlage I. De informatieve brief werd per e-mail verzonden. Participanten werden gekozen volgens de volgende inclusie en exclusie criteria.

Inclusiecriteria:

- Studenten studierend aan de FSH te Eindhoven die het eerste jaar van de opleiding SBE volgen
- Leeftijd ≥ 17 jaar oud: wanneer participanten niet 18 jaar of ouder zijn werden deze alleen geïnccludeerd als minimaal een ouder toestemming geeft door middel van het (mee)ondertekenen van de informed consent.

Exclusiecriteria:

- Aanwezigheid van een blessure die < 6 maanden voor het testmoment is ontstaan waardoor er gestopt is met sporten en waar de participant nog niet volledig van hersteld is.
- Een operatie aan de onderste extremiteiten of de wervelkolom < 6 maanden voor het test moment.
- Aanwezigheid van een neurologisch probleem < 6 maanden voor het testmoment.
- Aanwezigheid van balansproblematiek.
- Een traumamoment < 6 weken voor het testmoment, wat een effect zou kunnen hebben op de resultaten van een of meerdere testen.
- Gebruik van medicatie die effect heeft op de balans.
- Een pijnscore NPRS > 3 tijdens het testen (Goolberg, 2005).
- Gebruik van krukken.
- Gebruik van een brace (of meerdere).
- Niet voorgeschreven kleding aan tijdens het test moment.

De in- en exclusiecriteria zijn verwerkt in de informatieve brief in bijlage I. De exclusiecriteria pijnscore NPRS > 3 , gebruik van krukken, gebruik van een brace (of meerdere) en niet voorgeschreven kleding

aan tijdens het test moment zijn hierbij achterwege gelaten. Dit werd op het testmoment zelf beoordeeld.

Ethiek

Alle participanten vulden voorafgaand aan het onderzoek een informed consent in (Bijlage II). In dit informed consent werd de deelnemers gegarandeerd dat er vertrouwelijk wordt omgegaan met de onderzoeksresultaten en dat de (persoonlijke) data binnen de FPH blijven. De deelnemers namen vrijwillig mee aan het onderzoek en konden besluiten tussentijds te stoppen met het onderzoek zonder verdere consequenties. De resultaten werden anoniem verwerkt door de scoreformulieren te coderen. Het formulier werd ondertekend door de participant, eventueel een van de ouders van de participant en door een assessor.

Meetinstrumenten

Voorafgaand aan de test werd het dominante been bepaald. Het dominante been werd beschouwd als het been waarop de participant bij voorkeur staat terwijl er een bal wordt geschopt. Door middel van de formule (niet- dominante been/ dominante been) * 100% werd de LSI berekend.

Tijdens de LQ-YBT blijf je op een been staan terwijl je met het contralaterale been in een open-keten beweegt in anterieure, posteromediale en posterolaterale richting (Izraelski, 2012). De LQ-YBT is valide om blessures aan de onderste extremiteiten te voorspellen (Plisky et al., 2006) en heeft de kwaliteit om te screenen (sensitiviteit (59-100%)) (Plisky et al., 2009). De test is afgeleid van de Star Excursion Balance Test. Plisky et al. en Smith et al. beschrijven wanneer er in de anterieur richting een links-/ rechts verschil aanwezig is van >4, er 2,5 keer meer kans is op een blessure aan de onderste extremiteiten. Bij vrouwen die een score hebben van <94% van de been lengte is deze kans 6,5 keer zo groot. (Plisky et al., 2006; Smith et al., 2015)

Over de LQ-YBT is bekend dat deze test op posturale controle, kracht, mobiliteit, neuromusculaire controle, core stability, range of motion (ROM) en proprioceptieve vaardigheden (Earl & Hertel, 2001; Gribble et al., 2007; Hoch et al., 2011). Uit resultaten blijkt dat de LQ-YBT de conditie van de voorste kruisband en chronische enkel instabiliteit deficiëntie kan aanduiden (Gribble et al., 2007; Herrington et al., 2009). De LQ-YBT werd uitgevoerd volgens het protocol (bijlage III: Low Quarter Y Balance Test). Een Y Balance kit werd gebruikt voor het uitvoeren van de test. De test volgorde is 3 succesvolle rondes op het dominante been als standbeen in de anterieure richting (met een maximum van 6 pogingen) gevolgd door het niet- dominante been. Dit wordt herhaalt in de posteromediale en posterolaterale richting. Het behaalde resultaat werd afgelezen tot de dichtstbijzijnde 0,5 cm op de Y Balance kit (Plisky et al., 2009). Het resultaat werd beschreven op het scoreformulier in bijlage V: score formulieren; Low Quarter Y Balance Test.

De SLTH, de figure-of-8-hoptest en de side-hoptest werden gebruikt om de functionele prestatie van de onderste extremiteit vast te leggen. De SLTH test op kracht, vermogen en stabiliteit (Docherty et al., 2005). Volgens een onderzoek bij vrouwelijke soldaten kan de SLTH risico op blessure voorspellen ($p=0.016$) (Kodesh et al., 2015). Volgens de auteur blijkt niet uit artikelen of er psychometrische eigenschappen bekend zijn over de figure-of-8-hoptest en de side-hoptest. De richtlijn 'Acute inversietrauma van de enkel' beschrijft het volgende: "Door een vergelijking te maken met het niet aangedane been kan het verschil in functionele prestatie van het aangedane been worden vastgesteld waarbij een verschil van meer dan 15% op empirische gronden als afwijkend moet worden beschouwd. Op grond hiervan dient het deelnemen aan een specifiek belastende (sport)activiteit te worden ontraden totdat middels een oefentherapeutisch programma een verder functioneel herstel is bewerkstelligd, dat door herhaling van de SLTH is vastgesteld" (p.35-36). "De expertgroep is van

mening dat in een uitgebreidere (para)medische setting het uitvoeren van de figure-of-8 hoptest en van de side-hoptest bruikbare instrumenten zijn om het functionele herstel na het acute inversietrauma van de enkel te vervolgen en het oefentherapeutisch programma hieraan te relateren” (p.36) (Multidisciplinaire Expertgroep VSG, 2010). De hoptesten werden uitgevoerd volgens het protocol (bijlage VI: Hoptestprotocol). Een standaard sport tape werd gebruikt voor het markeren van de hoptesten. De tape werd op de grond geplaatst als indicator voor het startpunt voor de SLTH test (Reid & Birmingham, 2007). Bij de SLTH hebben de participanten maximaal vier pogingen om twee succesvolle rondes te behalen (Reid & Birmingham, 2007). Bij de SLTH is het behaalde resultaat gemeten met een standaard centimeter tot de dichtstbijzijnde 0,5 cm. Voor de figure-of-8-hoptest werd er een pion geplaatst als indicator voor het startpunt en op 5 meter afstand werd een tweede pion geplaatst. De figure-of-8-hoptest en side-hoptest hebben de participanten maximaal twee pogingen om één succesvolle ronde te behalen. De figure-of-8-hoptest is gemeten tot de dichtstbijzijnde 0,01 seconde door middel van een stopwatch (Smartphone HTC desire 610). Bij de side-hoptest werd er twee keer in verticale richting een tape geplaatst op de vloer met een afstand van 30 cm ertussen. (Docherty et al., 2005). De side-hoptest is op de zelfde wijze gemeten als de figure-of-8-hop. De resultaten van de hoptesten zijn beschreven op het scoreformulier in bijlage V: score formulieren; hoptesten.

Voor de testen werden de onderstaande criteria voor een positief resultaat aangehouden:

- Voor de LQ-YBT wordt er in de anterieur richting een links-/ rechts verschil aangehouden van >4 , waarbij er 2,5 keer meer kans is op een blessure aan de onderste extremiteiten. Dit moet als afwijkend worden beschouwd (Plisky et al., 2006).
- Voor de SLTH, figure-of-8-hoptest en side-hoptest wordt een $LSI < 85\%$ en $> 115\%$ aangehouden wat als afwijkend moet worden beschouwd (Multidisciplinaire Expertgroep VSG, 2010).
- Voor de SLTH, figure-of-8-hoptest en sidehoptest wordt ook een $LSI < 90\%$ en $> 110\%$ aangehouden wat als afwijkend moet worden beschouwd (Engelen-van Melick et al., 2014).

Protocol

Doordat deze studie een grotere studie omvatte, werden er meerdere testen gedaan bij de participanten. Om de vermoeidheidsfactor te minimaliseren is tussen iedere test tot 2 minuten pauze genomen door de participanten (Reid & Birmingham, 2007).

Wanneer de participant bij het lokaal aankwam werden de volgende stappen genomen:

1. Deelnemer meldt zich bij het lokaal.
2. Assessor vraagt of de informatiebrief duidelijk was en controleert de exclusiecriteria: NPRS >3, gebruik van krukken, gebruik van brace en niet voorgeschreven kleding aan.
3. Assessor vraagt of er nog vragen zijn over de informatiebrief.
4. Deelnemer vult het informed consent indien dit nog niet gedaan is.
5. Assessor informeert de deelnemer over het tijdschema met betrekking tot de testen en de vragenlijsten die worden afgenomen.
6. Deelnemer krijgt een scoreformulier van de testen en de vragenlijsten die worden afgenomen met daarop het deelnamenummer.
7. Deelnemer meldt zich bij station 1. Bij het station wordt het protocol van de test gevolgd. (Protocol van de LQ-YBT en de hoptesten zijn verwerkt in bijlage III: Low Quarter Y Balance Test protocol en bijlage IV: Hoptestprotocol)
8. Assessor controleert de gegevens op het scoreformulier.
9. Stap 8 wordt herhaalt bij station 2, 3 en 4.
10. Assessor van station 4 verzamelt de scoreformulieren van alle participanten in een aangewezen bak.

De volgorde van de testen was voor alle participanten als volgt:

- Station 1: FMS en vragenlijst 24 recall met een duur van ± 20 minuten
- Station 2: LQYBT en de Utrechtse coping lijst met een duur van ± 20 minuten
- Station 3: SLTH, figure-of-8-hoptest en side-hoptest met een duur van ± 10 minuten
- Station 4: PSQI met een duur van ± 5 minuten

Door middel van screens was de testruimte verdeeld zodat participanten niet bij andere testen konden kijken en niet afgeleid werden. In de instructie werden de testen mondeling (zie bijlage IV: hoptestprotocol) en visueel geïnstrueerd.

Bij ieder station stond gedurende alle testen dezelfde assessor. Deze assessoren hebben voorafgaand aan de metingen aan pre-testing gedaan. De assessoren hadden hierdoor een minimale ervaring met de test van >5 uur.

Er werd naar gestreefd om de metingen te doen op een standaard tijdstip waardoor het aantal lesuren op de dag voorafgaand aan de test bij benadering gelijk was bij alle participanten. Het tijdstip van testen was tussen 10:00 uur en 16:00 uur voor alle participanten. Het was niet mogelijk om het (sport) lesuren voorafgaand aan de testen voor de participanten gelijk te houden.

Statistische analyse

Om de sub-vragen van deze studie te beantwoorden werd d.m.v. SPSS getoetst of de resultaten normaal of niet normaal verdeeld waren met de Shapiro Wilk test en de bijbehorende histogram en normaliteitsplot. Hierna werd per sub-vraag gekeken welke toets werd gebruikt.

Hoeveel eerstejaarsstudenten SBE hebben een vergrote kans op een blessure volgens de LQ-YBT of SLTH, figure-of-8-hoptest en side-hoptest?

De bovenstaande sub-vraag werd beantwoord door een beschrijving van de resultaten. In de beschrijving werd aangeduid hoeveel studenten er een positieve test scoren. Bij de LQ-YBT werd dit gedaan door een links-/rechts verschil aan te houden van >4cm. Bij de hoptesten wordt dit gedaan door middel van het berekenen van de Leg Symmetry Index ((niet- dominante been/ dominante been) * 100%). Er wordt aangeduid hoeveel studenten er een positief resultaat scoren op de hoptesten bij een LSI<85% of >115% zoals beschreven in de richtlijn 'Acute inversietrauma van de enkel' en bij een LSI<95% of >110% zoals beschreven in de KNGF ES 'Revalidatie na voorste-kruisband reconstructie' (Koninklijk Nederlands Genootschap Fysiotherapie, 2015; Multidisciplinaire Expertgroep VSG, 2010).

Wat is de overeenstemming tussen de negatieve resultaten (LSI>85% en <115%) t.o.v. de positieve resultaten (LSI<85% of >115%) van eerstejaarsstudenten SBE bij de SLTH, figure-of-8-hoptest en side-hoptest?

De bovenstaande sub-vraag werd getoetst door de positieve en negatieve resultaten van de hoptesten te toetsen op overeenstemming. Positieve waarden zijn een LSI<85% of >115%, negatieve waarden zijn LSI>85% en <115%. Deze waarden werden getoetst in SPSS versie 21. Als de resultaten normaal verdeeld zijn werd er een One-way ANOVA toets gedaan. Als de waarden niet-normaal verdeeld zijn, werd een Kruskal Wallis toets gebruikt om te vergelijken of de mediaan van de negatieve resultaten gelijk is aan de mediaan van de positieve resultaten.

Wat is de overeenstemming tussen de LQ-YBT, SLTH, figure-of-8-hoptest en side-hoptest, bij eerstejaarsstudenten SBE aan de FSH?

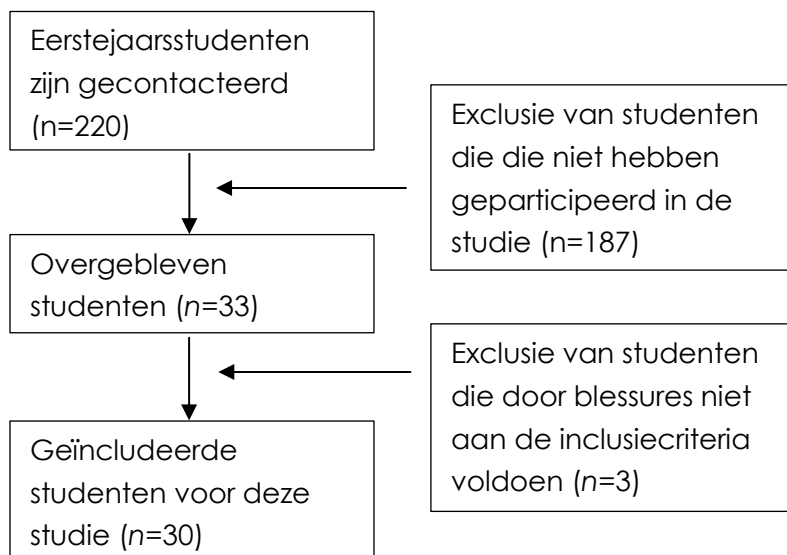
De bovenstaande sub-vraag werd getoetst door middel van het vergelijken van de LQ-YBT, SLTH, figure-of-8-hoptest en side-hoptest. Voor de LQ-YBT is een LSI/ links-/rechts verschil berekend in een percentage door middel van de formule: (niet- dominante been/ dominante been) * 100%. Voor de hoptesten werd ook de LSI ((niet- dominante been/ dominante been) * 100%) gebruikt, beschreven in percentages. Deze waarden werden getoetst in SPSS versie 21. Als de resultaten normaal verdeeld zijn werd er een Pearson's toets gedaan. Als de resultaten niet normaal verdeeld zijn werd een Spearman's toets gedaan.

De mate van de positieve of negatieve correlatie is bepaald d.m.v. de lineaire relatie (r). Dit is door Evans beschreven in 1996 als volgt: 00-.19 "very weak", .20-.39 "weak", .40-.59 "moderate", .60-.79 "strong", .80-1.0 "very strong" (Evans, 1996).

Resultaten

Onderzoekspopulatie

In totaal zijn er 220 eerstejaarsstudenten SBE aan de FSH gecontacteerd. Gedurende twee test weken hebben in totaal 33 studenten zich gemeld, waarvan er 30 hebben geparticipeerd in het onderzoek. Figuur 1 laat het deelname proces zien.



Figuur 1: deelname proces
n=aantal studenten

De onderzoekspopulatie omvatte eerstejaarsstudenten SBE aan de FSH (n=30) waarvan 47% mannen (n=14) en 53% vrouwen (n=16). Het aantal studenten (n=25) die zeggen dat links het voorkeur standbeen is tijdens het schoppen van een bal is 83,33%. De overige studenten (n=5) geeft als voorkeur standbeen rechts aan (16,67%). Tabel 1 laat de gemiddelde resultaten van de totale onderzoeksgroep zien met daarbij de gemiddelden verdeeld in de groepen: mannen en vrouwen en voorkeursbeen links en rechts.

Tabel 1: gemiddelde resultaten onderzoeksgroep

		Totaal n=30	Man n=14	Vrouw n=16	Voorkeurs- been links n=25	Voorkeurs- been rechts n=5
Leeftijd	Gemiddelde (jaren) ± SD	19,7 ± 1,7	19,9 ± 1,5	19,5 ± 1,9	19,6 ± 1,7	19,7 ± 1,8
SLTH	Gemiddelde (%) ± SD	100,7 ± 10,7	102,6 ± 9,5	99,1 ± 11,7	98,6 ± 12,5	101,1 ± 10,5
Figure-of-8-hoptest	Gemiddelde (%) ± SD	103,3 ± 5,6	101,7 ± 4,4	104,7 ± 6,2	105,9 ± 9,0	102,8 ± 4,7
Side-hoptest	Gemiddelde (%) ± SD	99,2 ± 13,0	98,0 ± 12,1	100,3 ± 14,0	102,0 ± 8,5	98,6 ± 8,5
LQ-YBT anterior	Gemiddelde (%) ± SD	99,2 ± 6,0	100,2 ± 6,6	98,3 ± 5,5	101,9 ± 5,9	98,6 ± 6,0
LQ-YBT posteromedial	Gemiddelde (%) ± SD	99,8 ± 4,2	100,4 ± 4,3	99,2 ± 4,3	98,7 ± 6,3	100,0 ± 3,8
LQ-YBT posterolateraal	Gemiddelde (%) ± SD	99,7 ± 4,5	99,8 ± 3,7	99,6 ± 5,2	99,5 ± 4,2	99,8 ± 4,7

n=aantal studenten, SD=standaarddeviatie, SLTH=Single Leg Triple Hop, LQ-YBT=Low Quarter Y Balance Test

Resultaten studenten

Er is gekeken naar de resultaten van de LQ-YBT en de hoptesten. Tabel 2 laat het aantal positieve en negatieve testen zien wanneer er een LSI<85% of >115% en LSI<90% of >110% wordt aangehouden. Tabel 2 laat ook het aantal positieve en negatieve testen van de LQ-YBT zien.

Tabel 2: Aantal positieve en negatieve testen.

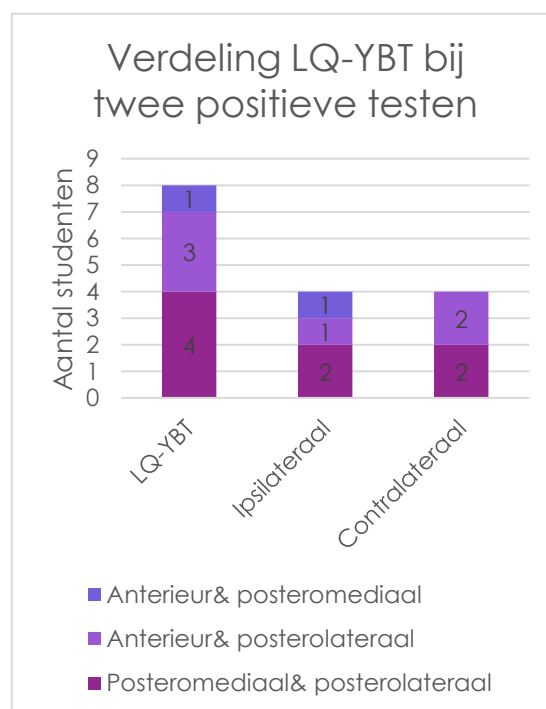
	Hoptesten en LQ-YBT LSI<85% of >115%	Hoptesten en LQ-YBT LSI<90% of >110%	LQ-YBT	Hoptesten LSI<85% of >115%	Hoptesten LSI<90% of >110%
	n	n	n	n	n
Negatieve testen	7	5	11	20	14
Één positieve test	12	11	11	9	11
Twee positieve testen	8	8	8	1	4
Drie positieve testen	2	4	0	0	1
Vier positieve testen	1	1	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Vijf positieve testen	0	1	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

LSI=Leg Symmetry Index, LQ-YBT=Low Quarter Y Balance Test, n=aantal studenten

Wanneer er een LSI<85% of >115% wordt aangehouden en gekeken wordt naar de LQ-YBT, SLTH, figure-of-8-hoptest en side-hoptest, scoort 76,67% van de studenten (n=30) op minimaal één test positief (n=23). Bij een LSI<90% of >110% scoort 83,33% van de studenten (n=30) op minimaal één test positief (n=25).

Bij de LQ-YBT scoren negentien van de 30 studenten op minimaal één richting een positieve test. Acht studenten scoren twee positieve testen. Figuur 2 laat zien in welke richting van de LQ-YBT de studenten positief scoren bij twee positieve testen.

Bij de LQ-YBT scoren vier van de acht studenten beide testen positief voor het ipsilaterale been. De vier andere studenten scoren in de ene richting positief voor het dominante been en op de andere test voor het niet- dominante been. Vijf studenten scoren positief in anterieure richting, tien in posteromediale richting en 11 in posterolaterale richting.



Figuur 2: verdeling LQ-YBT bij 2 positieve testen
LQ-YBT: Low Quarter Y Balance Test

Tabel 3 laat het aantal positieve resultaten per hoptest zien over de totale onderzoekspopulatie (n=30).

Tabel 3: aantal positieve resultaten per hoptest

	LSI<85% en >115%	LSI<90% of >110%
	n	n
Totaal	10	16
SLTH	4	7
Figure-of-8-hoptest	1	4
Side-hoptest	6	11

LSI=Leg Symmetry Index, n=aantal positieve resultaten, SLTH=Single Leg Triple Hoptest

Tabel 4 laat het aantal studenten zien dat positief scoort en of dit voor het dominante, of niet-dominante been is. Een LSI>115% is een positieve score voor het dominante been, een LSI<85% is een positieve score voor het niet-dominante been. Ook laat tabel 4 zien of de positieve resultaten significant zijn t.o.v. de negatieve resultaten. De medianen en gemiddelde van de testen zijn ook beschreven.

Tabel 4: Positieve en gemiddelde scores van de hoptesten

	SLTH		Figure-of-8-hoptest		Side-hoptest	
	n	mediaan ± IQR	n	Gemiddelde (%) ± SD	n	Gemiddelde (%) ± SD
LSI>85<115%	26	100,1 ± 9,5	29	102,5 ± 6,5	24	95,6 ± 10,4
LSI<85%	2	79,5 ± -	0	n.v.t.	2	73,9 ± -
LSI>115%	2	124,6 ± -	1	n.v.t.	4	119,4 ± 16,8
p		0,006		0,067		0,001

SLTH=Single Leg Triple Hoptest, n=aantal studenten, IQR=interkwartiel afstand, SD=standaarddeviatie, LSI=Leg Symmetry Index

Wanneer er een LSI<85%>115% aangehouden wordt scoort één van de tien studenten die positief scoren, op twee hoptesten positief. Deze student scoort op de SLTH positief voor het niet-dominante been en op de figure-of-8-hoptest positief op het dominante been.

Bij een LSI<90% of >110% van de hoptesten scoren vier van de 16 studenten, die positief scoren, op twee hoptesten positief en één scoort op alle hoptesten positief. De vier studenten die twee hoptesten positief scoren, scoren op de ene hoptest positief voor het dominante been, en de andere hoptest positief voor het niet-dominante been. De student die op alle testen positief scoort, heeft een positieve test voor het niet-dominante been bij de SLTH en voor het dominante been op de figure-of-8-hoptest en side-hoptest.

Vergelijking resultaten hoptesten

De negatieve (LSI>85% en <115%) en positieve (LSI<85% en >115%) resultaten van de hoptesten die zijn weergegeven in tabel 4 zijn met elkaar vergeleken op significante verschillen. Doordat de resultaten niet normaal-verdeeld zijn, is er een Kruskal Wallis toets gebruikt om te toetsen of de mediaan van de negatieve resultaten significant verschilt met de medianen van de positieve resultaten. Bij de SLTH en side-hoptest verschillen de negatieve en positieve resultaten significant (p=0,006, p=0,001). Voor de figure-of-8-hoptest komen de negatieve en positieve resultaten overeen (p=0,067).

Correlatie LQ-YBT en hoptesten

De correlatie is in deze studie getoetst tussen de LQ-YBT en de hoptesten. Omdat de resultaten normaal verdeeld zijn is er een Pearson's toets gedaan. Tabel 5 laat de correlaties tussen de LQ-YBT en de hoptesten zien.

Tabel 5: Beschrijvende statistiek van correlaties tussen de LQ-YBT en de hoptesten

	n	Gemiddelde (%) $\pm$ SD		Figure-of-8-hoptest	Side-hoptest	LQ-YBT anterior	LQ-YBT postero mediaal	LQ-YBT postero lateraal
SLTH	30	100,7 $\pm$ 10,7	r	-,378	-,255	,063	,219	,317
			p	,040	,175	,714	,246	,087
Figure-of-8-hoptest	30	103,3 $\pm$ 5,6	r		,081	,199	,244	,439
			p		,670	,291	,194	,015
Side-hoptest	30	99,2 $\pm$ 13,0	r			,171	,255	-,107
			p			,365	,173	,573
LQ-YBT anterior	30	99,2 $\pm$ 6,0	r				,078	,036
			p				,683	,851
LQ-YBT postero mediaal	30	99,8 $\pm$ 4,2	r					,070
			p					,713
LQ-YBT postero lateraal	30	99,7 $\pm$ 4,5						

n=aantal studenten, *r*=correlatie coëfficiënt, *p*=significantie, *SD*=standaarddeviatie, LQ-YBT=Low Quarter Y Balance Test, SLTH=Single Leg Triple Hop

Een zwakke negatieve correlatie is er tussen de SLTH en de figure-of-8-hoptest ($r=-0,378$; $p<0,05$). Een gemiddelde correlatie is gevonden tussen de figure-of-8-hoptest en de LQ-YBT in posterolaterale richting ($r=0,439$; $p<0,05$). Buiten deze twee correlaties zijn er geen significante relaties gevonden tussen de LSI van de hoptesten en de LQ-YBT.

Discussie

Deze studie was onderdeel van een groter, longitudinaal screening onderzoek. Het onderzoek werd gedaan door vierdejaarsstudenten fysiotherapie aan de FPH te Eindhoven. Het doel van deze studie was om een beschrijving te maken en verbanden te leggen van en tussen de resultaten van de LQ-YBT en het hoptestencluster bestaande uit de SLTH, de figure-of-8-hoptest en de side-hoptest.

De resultaten van deze studie geven aan dat wanneer er een LSI<90% of >110% wordt aangehouden er zes studenten (n=16) meer positief scoren op de hoptesten t.o.v. een LSI<85% of >115% (n=10) van de totale onderzoekspopulatie (n=30). Bij een LSI<85% of >115% verschillen de negatieve (LSI>85% en <15%) en positieve resultaten (LSI<85% of >115%) significant bij de SLTH en side-hoptest ($p=0,006$, $p=0,001$). Tussen de testen onderling zijn een zwakke negatieve correlatie gevonden tussen de SLTH en figure-of-8-hoptest ($r=-0,378$; $p<0,05$) en een gemiddelde correlatie tussen de figure-of-8-hoptest en de LQ-YBT in posterolaterale richting ($r=0,439$; $p<0,05$).

In dit onderzoek zijn twee criteria voor een positief resultaat aangehouden voor de hoptesten. De criteria LSI<85% of >115% voor een positieve test wordt beschreven door de richtlijn 'Acute inversietrauma van de enkel' (Multidisciplinaire Expertgroep VSG, 2010). Wanneer deze criteria aangehouden wordt, scoort 76,67% van de studenten (n=30) op minimaal één test positief (n=23) op de LQ-YBT en de hoptesten. Uit de artikelen uit de literatuur komt niet naar voren waarom er een LSI<85% of >115% aangehouden wordt. Omdat de KNGF ES 'Revalidatie na voorste-kruisbandreconstructie' een LSI>90% aanhoudt voor een hoptestenbatterij voor ontslag en terugkeer naar sport, zijn deze resultaten ook bekeken in deze studie (Engelen-van Melick et al., 2014). Bij een LSI<90% of >110% scoort 83,33% (n=25) van de studenten (n=30) op minimaal één test positief. Bij een strengere criteria van LSI<90% of >110% zijn er twee studenten meer (n=27) die een positieve test scoren t.o.v. de criteria LSI<85% of >115%.

Volgens de auteur zijn er geen artikelen die beschrijven of het mogelijk is om voor de hoptesten beschreven in de VSG richtlijn 'Acute inversietrauma van de enkel' (de SLTH, figure-of-8-hoptest en side-hoptest) ook een LSI<90% of >110% aan te houden. De hoptestenclusters van de VSG richtlijn 'Acute inversietrauma van de enkel' en van de KNGF ES 'Revalidatie na voorste-kruisbandreconstructie' (beschreven door Gustavsson en van Grinsven et al.) komen niet overeen (Gustavsson et al., 2006; Multidisciplinaire Expertgroep VSG, 2010; van Grinsven et al., 2010). Het hoptestencluster van de KNGF ES 'Revalidatie na voorste-kruisbandreconstructie' beschreven door Gustavsson et al. bevat ook een side-hoptest (Gustavsson et al., 2006). Deze test komt niet overeen met de side-hoptest beschreven door de richtlijn 'Acute inversietrauma van de enkel'. Bij de test springt de proefpersoon 30 seconde lang zo vaak mogelijk op één been over twee parallel gelegen lijnen met een afstand van 40 cm (Gustavsson et al., 2006). Bij side-hoptest van de richtlijn 'Acute inversietrauma van de enkel' springt de proefpersoon zo snel mogelijk 10 keer over twee parallel gelegen lijnen met een afstand van 30 cm. De auteur vermoedt dat er een meetfout gemaakt kan worden bij het aan- en uit-zetten van de stopwatch bij de side-hoptest beschreven door de richtlijn 'Acute inversietrauma van de enkel'. De resultaten van deze test komen vaak uit tussen de vier en zeven seconde, waardoor de auteur vermoedt dat een meetfout invloed kan hebben op de LSI. Uit de resultaten van deze studie blijkt dat een criteria LSI<85% of >115 acht positieve resultaten van de studenten (n=30) geeft op de side-hoptest, terwijl de criteria LSI<90% of >110% 11 positieve resultaten van de studenten (n=30) geeft op de side-hoptest. Dit is 10% meer. Daarom is het van belang om meer onderzoek te doen naar de meetfout van de side-hoptest, om een meer betrouwbare test af te kunnen nemen en een beter onderbouwd onderzoeksresultaat te geven aan de patiënt.

Ondanks de mogelijke meetfout bij de side-hoptest, is de auteur van deze studie van mening dat het goed is om een $LSI < 90\%$ of $> 110\%$ aan te houden als positief resultaat. Wanneer alle studenten met een positieve test een persoonlijk blessure- preventie programma ondergaan, heeft dit een positief effect voor studenten LO en SBE. Drieëntwintig procent van de blessure invloed heeft op het wel, niet of vertraagd behalen van de propedeuse (Van Aalst & Orth, 2010). Op de FSH bleek uit het artikel van Verhagen dat 18 van de 140 nieuw geregistreerde blessures in 2014 resulteerden in volledige uitval van sportactiviteiten op school (Verhagen, 2014). Voor de studenten is daarom een screening met, waarna van toepassing, een blessure-preventieprogramma van belang. Wanneer er geparticipeerd wordt in een blessure- preventieprogramma na een positief resultaat op een screening, zullen minder studenten studievertraging oplopen omdat er minder kans is op volledig uitval in sportactiviteiten vanwege een blessure. Het risico op een verhoogde studieschuld die na vier jaar studeren nu gemiddelde al 15.360 euro exclusief rente is, zal door de screening en een blessure-preventieprogramma verminderen (HBO start, n.d.). Voor de FSH is het van belang dat de studenten minder of geen studievertraging oplopen als gevolg van het niet kunnen participeren in sportactiviteiten door een blessure aangezien dit het slagingspercentage negatief kan beïnvloeden.

Ook voor fysiotherapie praktijken de sporters waar het om gaat kan toepassing van de criterium $LSI < 90\%$ of $> 110\%$ positieve effecten geven. Uit literatuurstudie blijkt dat volgens 8 onderzoeken van hoge kwaliteit het percentage recidieven varieert van 3% tot 34% (Belo et al., 2012). Uit deze studie blijkt dat bij een strengere criteria van $< 90\%$ of $> 110\%$ 6,67% ($n=2$) van de studenten meer positief scoren t.o.v. de criteria van $< 85\%$ of $> 115\%$. Dit betekent dat 6,67% van de studenten die geheel overgaan naar sporthervatting nog geen positieve test hebben met een strengere criteria van $LSI < 90\%$ of $> 110\%$. Uit artikelen uit de literatuur blijkt niet of dit kan resulteren in recidieven echter is dit volgens de auteur mogelijk. Voor fysiotherapiepraktijken en de patiënten is het van belang om het percentage recidieven zo laag mogelijk te houden. Voor het belang van studenten, patiënten, de FSH en fysiotherapie praktijken is het daarom van belang om onderzoek te doen naar een strengere criteria $LSI < 90\%$ of $> 110\%$ voor een positief resultaat.

Om te toetsen of de criteria $LSI < 85\%$, $LSI > 85\%$ en $< 115\%$ en $> 115\%$ significant aanduiden of er spraken is van een positieve of negatieve test bij de SLTH, figure-of-8-hoptest en side-hoptest is er door een niet- normale verdeling van de resultaten een Kruskal Wallis toets gedaan. Een positieve test is een $LSI < 85\%$ en $> 115\%$. Een negatieve test is een $LSI > 85\%$ en $< 115\%$. Uit deze studie blijkt dat de medianen van de positieve en negatieve resultaten van de SLTH en side-hoptest significant niet overeenkomen ($p=0,006$, $p=0,001$). Voor de SLTH en side-hoptest kun je daarom zeggen dat een positief resultaat significant is t.o.v. een negatief resultaat. Je kunt er vanuit gaan dat wanneer er een positief resultaat gescoord wordt voor de SLTH, dat er een risico op blessure is, omdat Kodesh et al. beschrijft dat de SLTH dit kan voorspellen ($p=0,016$) (Kodesh et al., 2015). Uit deze studie blijkt niet of dit ook voor de figure-of-8-hop geldt ($p=0,067$). Eén student scoorde een positieve test op de figure-of-8-hoptest. Het is aannemelijk dat dit de reden is van het resultaat van de Kruskal Wallis toets. Door het relatief geringe aantal participanten aan dit onderzoek zijn de resultaten van deze toets te bekritiseren.

Buiten de te bepalen criteria voor een positieve of negatieve test, is het ook van belang dat de psychometrische eigenschappen onderzocht worden van de LQ-YBT, SLTH, figure-of-8-hoptest en side-hoptest. Dit is belangrijk om te weten of een test geschikt is om te gebruiken voor een screening. Voor de SLTH is het bekend, zoals eerder benoemd, dat je er vanuit kan gaan dat wanneer er een positief resultaat gescoord wordt, dat er een risico op blessure is, omdat Kodesh et al. beschrijft dat de SLTH dit kan voorspellen ($p=0,016$) (Kodesh et al., 2015). Voor deze studie betekent dit dat er voor

vier van de studenten (n=30) onderbouwing is vanuit de literatuur dat er een blessure voorspeld kan worden. Dit is 13,33% van de totale onderzoekspopulatie (n=30). Over de figure-of-8-hoptest en side-hoptest zijn geen psychometrische eigenschappen bekend. Hierdoor is het niet mogelijk om over de overige 16,67% van de studenten (n=5) die positief scoren te zeggen of deze een vergrote kans hebben op blessures. In de richtlijn 'Acute inversietrauma van de enkel' wordt beschreven dat de figure-of-8-hoptest en side-hoptest raadzaam zijn om te gebruiken in een grotere setting om de therapie aan te relateren (Multidisciplinaire Expertgroep VSG, 2010).

Zoals bij de SLTH zijn er psychometrische eigenschappen bekend over de LQ-YBT in anterieure richting. Voor de LQ-YBT is in anterieure richting beschreven dat een links- rechts verschil van >4 cm betekent dat er 2,5 keer meer kans is op een blessure (Plisky et al., 2006; Smith et al., 2015). In deze studie hebben vijf studenten een positief resultaat op de LQ-YBT in anterieure richting. Dit is 16,67% van de totale onderzoekspopulatie (n=30) die vanuit de literatuur onderbouwd 2,5 keer meer kans hebben op een blessure. Uit literatuurstudie en deze studie is er onderbouwd dat 30% van de studenten kans hebben op een blessure, volgens de LQ-YBT in anterieure richting en de SLTH (Kodesh et al., 2015; Plisky et al., 2006; Smith et al., 2015).

Volgens de auteur komt het niet uit de artikelen naar voren of er criterium staan beschreven voor het risico op blessure voor de LQ-YBT in posteromediale en posterolaterale. Wel is voor de posteromediale richting bekend dat een positief resultaat chronisch enkelletsel kan aantonen (Plisky et al., 2009). Voor dit onderzoek is de criteria >4 cm, zoals beschreven voor de anterieure richting, ook aangehouden voor de posteromediale en posterolaterale richting. In de posteromediale richting scoren 10 studenten een positief resultaat en 11 studenten scoren een positief resultaat in de posterolaterale richting van de LQ-YBT. Er is één student die positief scoort in anterieure richting en in posteromediale richting voor een blessure aan het ipsilaterale been. Dit betekent dat deze twee richtingen tot hetzelfde resultaat komen. Door het relatief geringe aantal participanten is dit te bekritiseren. Ook is er één student die positief scoort in anterieure richting en posterolaterale richting voor het ipsilaterale been. In tegenstelling tot dit resultaat zijn er twee studenten die positief scoren in anterieure richting, en voor het contralaterale been positief scoren in de posterolaterale richting. Dit betekent dat de anterieure en posterolaterale richting in twee van de drie resultaten niet overeenstemmen. Echter is dit door het relatief geringe aantal positieve testen te bekritiseren. Van de vier studenten die positief scoren in posteromediale en posterolaterale richting, hebben twee studenten een positieve scoren voor het ipsilaterale been en de overige studenten (n=2) voor het contralaterale been. Plisky et al. beschrijft, zoals eerder benoemd, dat in posteromediale richting een positief resultaat chronisch enkelletsel kan aanduiden (Plisky et al., 2009). Uit de resultaten van deze studie blijken de twee testen voor 50% overeenstemming te geven op een positief resultaat van het ipsilaterale been. Hieruit blijkt dat de LQ-YBT in posterolaterale richting niet test op chronische enkelletsel. Echter dit is door het aantal positieve resultaten te bekritiseren. Om een uitspraak te kunnen doen over de resultaten van de LQ-YBT in posteromediale en posterolaterale richting moet meer onderzoek gedaan worden naar de criteria voor een positief resultaat en de psychometrische eigenschappen in de betreffende richtingen. Om de resultaten van de testen verder te vergelijken is in deze studie ook een correlatie toets gedaan van de LQ-YBT in alle richtingen en de SLTH, figure-of-8-hoptest en side-hoptest.

Om de resultaten van de LQ-YBT en de SLTH, figure-of-8-hoptesten side-hoptest te toetsen, is er voor de LQ-YBT ook een LSI berekend. In artikelen uit de literatuur is niet gevonden dat er eerder een LSI gebruikt is voor de LQ-YBT. Omdat de resultaten normaal verdeeld zijn is er een Pearson's toets gedaan. Uit de resultaten van dit onderzoek komen twee significante correlaties.

Er blijkt een zwakke negatieve correlatie tussen de SLTH en de figure-of-8-hoptest ($r=-0,378$; $p<0,05$). De overeenkomst tussen deze testen is dat het beide hoptesten zijn waardoor ze testen op kracht en vermogen (Docherty et al., 2005). Ook wordt de mm. Quadriceps explosief concentrisch en excentrisch gebruikt tijdens afzetten en landen bij beide hoptesten. Tijdens landen worden de onderste extremiteiten blootgesteld aan een torsiemoment terwijl de heup, knie en enkel flecteren. Wanneer de flexie hoek in de gewrichten groter wordt, zal de torsie op het spier-pees complex ook groter worden. Sporters zullen voldoende kracht en ROM moeten hebben om deze hoeken te behalen. Als een van deze twee componenten niet goed genoeg werken, zal het spier-pees complex maar een klein deel van de energie absorberen. De rest van de energie zal moeten worden geabsorbeerd door andere structuren zoals ligamenten, bot en kraakbeen (Kreighbaum & Barthels, 1996). Ook wordt er stabiliteit gevraagd van de onderste extremiteit in beide testen. De auteur verwacht dat de SLTH stabilisatie vraagt in anterieure richting tijdens de abrupte landing na drie maximale sprongen, terwijl de figure-of-8-hoptest stabilisatie vraagt in mediale en laterale richting wanneer er om een pion heen gesprongen wordt. Verder verwacht de auteur dat de figure-of-8-hoptest meer test op uithoudingsvermogen t.o.v. de SLTH. De bovenstaande overeenkomsten en verschillen in componenten zou een zwakke negatieve relatie kunnen verklaren.

Naast de zwakke negatieve correlatie tussen de SLTH en de figure-of-8-hoptest, is er een gemiddelde correlatie gevonden tussen de figure-of-8-hoptest en de LQ-YBT in posterolaterale richting ($r=0,439$; $p<0,05$). Uit literatuurstudie blijkt dat de LQ-YBT in zijn algemeenheid test op posturale controle, kracht, mobiliteit, neuromusculaire controle, core stability, ROM en proprioceptieve vaardigheden (Earl & Hertel, 2001; Gribble et al., 2007; Hoch et al., 2011). De auteur verwacht dat de LQ-YBT in posteromediale richting test op mediale en laterale stabiliteit zoals de figure-of-8-hoptest. De auteur verwacht ook dat de figure-of-8-hoptest test op posturale controle, kracht, mobiliteit, neuromusculaire controle, core stability en proprioceptieve vaardigheden test. Uit artikelen uit de literatuur blijkt niet dat dit onderzocht is. De overeenkomsten in componenten zouden een gemiddelde correlatie tussen de figure-of-8-hoptest en LQ-YBT in posteromediale richting kunnen verklaren.

Buiten de twee bovengenoemde correlaties zijn er geen significante correlaties gevonden tussen de LQ-YBT in anterieure, posteromediale en posterolaterale richting, SLTH, figure-of-8-hoptest en side-hoptest. Dat er maar twee correlaties gevonden zijn kan als oorzaak hebben dat de onderzoekspopulatie in deze studie maar 30 studenten omvatte waar er 220 gecontacteerd zijn. In een vervolg onderzoek wordt er geadviseerd een grotere onderzoekspopulatie te gebruiken bij het vergelijken van de LQ-YBT, SLTH, figure-of-8-hoptest en side-hoptest. In dit onderzoek was er een niet significante zwakke correlatie tussen de SLTH en LQ-YBT ($r=0,317$; $p=0,87$). Het is mogelijk dat er bij een grotere onderzoekspopulatie een significante correlatie is tussen de SLTH en LQ-YBT in posterolaterale richting. De auteur is van mening dat de LQ-YBT in alle richtingen verschilt in van de hoptesten in biomechanica. De LQ-YBT is te vergelijken met een squat oefening waarbij coördinatie en excentrische kracht van de mm. quadriceps wordt gevraagd. Zoals eerder beschreven wordt bij de hoptesten de mm. Quadriceps explosief concentrisch gebruikt tijdens afzetten en landen.

De omvang van de onderzoekspopulatie is tevens een relatief minder sterk punt van deze studie. Echter is het aantal participanten in deze studie niet minder t.o.v. een vorige studie aan de FSH. In een vorig onderzoek op de FSH was het aantal participanten ($n=67$) 13% (Verhagen, 2014). Het aantal participanten ($n=30$) is 13,64% van het totaal aantal studenten SBE ($n=220$). De percentages zijn nagenoeg gelijk. Gezien het belang dat ook de FSH heeft bij het voorkomen van (d.m.v. een blessures en daarmee studievertraging (d.m.v. een blessure-preventieprogramma), kan het aan te bevelen zijn wanneer de opleiding meer betrokken wordt bij het (vervolg-) onderzoek, eventueel deze

ook zelf sterker bij de eerstejaarsstudenten onder de aandacht brengt. Dat kan bijvoorbeeld door het organiseren van een (verplichte) bijeenkomst van alle eerstejaarsstudenten waar uitleg wordt gegeven, maar ook door een officiële brief aan alle eerstejaarsstudenten. In deze brief en bijeenkomst kan het beloningssysteem d.m.v. credits of studiepunten voor de studenten beter aangeduid worden, in de verwachting dat meer studenten zullen participeren in een (vervolg-) onderzoek.

Drie studenten hebben zich afgemeld vanwege hun gezondheid (blessures). Het aantal studenten dat niet heeft geparticipeerd zonder opgave van reden is 187 studenten. Over de 30 studenten die hebben geparticipeerd in het onderzoek is niet bekend waarom deze i.t.t. de overige studenten wel hebben geparticipeerd. Er is te speculeren of de studenten die hebben geparticipeerd verwachten dat ze een verhoogde kans hebben op blessures of al eerder blessures hebben gehad. Het is met literatuur onderbouwd dat uit deze studie blijkt dat 30% van de studenten kans hebben op een blessure. Doordat het niet bekend is waarom deze 30 studenten geparticipeerd hebben, is het niet bekend of er gezegd kan worden dat 30% van de studenten SBE in het eerste jaar van de FPH kans hebben op een blessure.

Een sterker punt van deze studie is dat de onderzoekspopulatie goed verdeeld is over mannen ($n=14$) en vrouwen ($n=16$). Echter zijn er meer participanten met het linkerbeen als dominant standbeen ($n=25$) t.o.v. het rechterbeen als dominant standbeen ($n=5$). Het dominante been werd bepaald door te vragen welk been het voorkeursbeen is om op te staan terwijl er een bal geschopt wordt. In dit onderzoek werd de formule: $(\text{niet-dominante been} / \text{dominante been}) \times 100\%$ gebruikt. Door de formule zijn er resultaten behaald van boven de 100%. Totaal scoren zeven studenten een positief resultaat voor het dominante been, en 4 studenten voor het niet-dominante been. Dit betekent dat het standbeen niet minder blessure gevoelig is t.o.v. het andere been.

Een ander sterk punt is dat het protocol dat is beschreven in de methode voor alle participanten is aangehouden. Dit protocol zorgt voor voldoende pauzemomenten tussen de fysieke testen, waardoor de testen elkaar in mindere mate hebben beïnvloed door de vermoeidheidsfactor te minimaliseren (Reid & Birmingham, 2007). Het protocol beschreef ook dat bij ieder station gedurende alle testen dezelfde assessor stond. Zover de auteur weet zijn er geen gegevens bekend over de inter- en intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid van de SLTH, figure-of-8-hoptest en side-hoptest. De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid is gemeten bij jongeren onder de 13 jaar oud. De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid in een sessie ($ICC > 0,995$) en tussen de sessies ($0,907 \leq ICC \leq 0,974$) zijn uitstekend (Faigenbaum et al., 2014). Dit maakt de resultaten van de LQ-YBT in dit onderzoek betrouwbaar.

Dit onderzoek laat zien dat het van belang is om meer onderzoek te doen naar de psychometrische eigenschappen van m.n. de figure-of-8-hop, side-hoptest en de LQ-YBT in posteromediale en posterolaterale richting. Dit is van belang om als fysiotherapeut goede begeleiding te kunnen geven aan bijvoorbeeld sportclubs of sport hogescholen, zodat de therapeut preventief een blessure-preventieprogramma op kan stellen voor sporters en studenten met een positieve test. Uit dit onderzoek blijkt namelijk dat 30% van de studenten aan de FSH een verhoogde kans heeft op een blessure volgens de SLTH en LQ-YBT in anterieure richting. Wanneer de LQ-YBT in posteromediale en posterolaterale richting, figure-of-8-hoptest en side-hoptest worden meegerekend zijn dit nog eens 46,67% meer studenten met een verhoogde kans op een blessure. In deze setting zullen de screenende eigenschappen en criteria voor een positieve test erg belangrijk zijn om te onderzoeken. Zoals eerder beschreven zal er bij de side-hoptest onderzoek gedaan moeten worden naar de meetfout. Voor fysiotherapeuten is het ook van belang om de criteria voor een positieve test van de SLTH, figure-of-8-hoptest en sidehoptest te onderbouwen. Zoals eerder beschreven varieert het

percentage recidiverende inversietrauma's van 3% tot 34% (Belo et al., 2012). Voor een fysiotherapeut is het van belang om het percentage recidieven zo laag mogelijk te houden. Een LSI < 90% of 110% kan bijdragen aan een lagere percentage recidieven, maar hier zou meer onderzoek naar gedaan moeten worden.

Conclusie

Uit deze studie blijkt dat 30% van de studenten kans hebben op een blessure volgens de SLTH en LQ-YBT in anterieure richting. Wanneer er een strengere criteria voor de hoptesten wordt aangehouden t.o.v. de huidige, mogen 6,67% van de studenten nog niet volledig participeren in sport. Voor een fysiotherapeut betekend dit dat er na een revalidatieprogramma of blessure-preventieprogramma het percentage recidieven, van momenteel 3% tot 34%, lager kan worden. Echter zal er meer onderzoek gedaan moeten worden naar de psychometrische eigenschappen van de testen.

Literatuur

- Anokye, N. K., Trueman, P., Green, C., Pavey, T. G., & Taylor, R. S. (2012). Physical activity and health related quality of life. *BMC Public Health*, 12(1), 624. <http://doi.org/10.1186/1471-2458-12-624>
- Belo, J., Buis, P., van Rijn, R., Sentrop-Snijders, E., Steenhuisen, S., Wilkens, C., ... Loogman, M. (2012). NHG-Standaard Enkelbandletsel (tweede herziening), 55(8).
- Docherty, C., Arnold, B., Gansneder, B., Hurwitz, S., & Gieck, J. (2005). Functional performance deficits in volunteers with functional ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 40(1), 30–34.
- Earl, J. E., & Hertel, J. (2001). Lower-extremity muscle activation during the star excursion balance tests. *Journal of Sport Rehabilitation*, 10, 93–104.
- Engelen-van Melick, N., Hulleger, W., Brooijmans, F., Hendriks, E., Neeter, C., VanTienen, T., & van Cingel, R. (2014). KNGF Evidence Statement; Revalidatie na voorste-kruisbandreconstructie, 18.
- Evans, J. D. (1996). *Straightforward statistics for the behavioral sciences*. Pacific Grove: Brooks/Cole Pub. Co.
- Faigenbaum, A. D., Myer, G. D., Fernandez, I. P., Carrasco, E. G., Bates, N., Farrell, A., ... Kang, J. (2014). Feasibility and reliability of dynamic postural control measures in children in first through fifth grades. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(2), 140–8. Retrieved from <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4004119&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- Flanagan, S. P. (2014). *Biomechanics: A Case-based Approach*. Burlington: Jones & Barlett.
- Flicinski, J. (2008). Occurrence and risk factors of musculoskeletal pain and sport injuries in students of physical education in University of Szczecin. *Annales Academiae Medicae Stetinensis*, 54(3), 31–47.
- Fomby, P., & Cherlin, A. J. (2011). Meeting Physical Activity Guidelines and Musculoskeletal Injury, 72(2), 181–204. <http://doi.org/10.1038/nature13314.A>
- Goolberg, T. van de. (2005). *De rehaboom een methodische aanpak in de sportrevalidatie* (1e druk).
- Gribble, P. A., Hertel, J., & Denegar, C. R. (2007). Chronic ankle instability and fatigue create proximal joint alterations during performance of the Star Excursion Balance Test. *International Journal of Sports Medicine*, 28(3), 236–242.
- Gustavsson, A., Neeter, C., Thomee, P., Silbernagel, K. G., Augustsson, J., Thomee, R., & Karlsson, J. (2006). A test battery for evaluating hop performance in patients with an ACL injury and patients who have undergone ACL reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 14(8), 778–788. <http://doi.org/10.1007/s00167-006-0045-6>
- HBO start. (n.d.). Over lenen en inkomen van studenten. Retrieved March 2, 2016, from <http://www.hbostart.nl/studenten-geld-hbo/studieschuld/>
- Herrington, L., Hatcher, J., Hatcher, A., & McNicholas, M. (2009). A comparison of Star Excursion Balance Test reach distances between ACL deficient patients and asymptomatic controls. *The Knee*, 16(2), 149–152. <http://doi.org/10.1016/j.knee.2008.10.004>
- Hertel J, Miller S, D. C. (2000). Intratester and intertester reliability during the Star Excursion Balance Tests. *J Sport Rehabil.*, 9, 104–116.
- Hoch, M. C., Staton, G. S., & McKeon, P. O. (2011). Dorsiflexion range of motion significantly influences dynamic balance. *Journal of Science and Medicine in Sport / Sports Medicine Australia*, 14(1), 90–92. <http://doi.org/10.1016/j.jsams.2010.08.001>

- Izraelski, J. (2012). Movement: Functional Movement Systems: Screening, Assessment, and Corrective Strategies. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 56(2), 158. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3364068/>
- Kodesh, E., Shargal, E., Kislev-Cohen, R., Funk, S., Dorfman, L., Samuely, G., ... Sharvit, N. (2015). Examination of the Effectiveness of Predictors for Musculoskeletal Injuries in Female Soldiers. *Journal of Sports Science & Medicine*, 14(3), 515–521.
- Koninklijk Nederlands Genootschap Fysiotherapie. (2015). KNGF Evidence Statement voorste kruisband reconstructie.
- Kreighbaum, E., & Barthels, K. M. (1996). *Biomechanics: A Qualitative Approach for Studying Human Movement*. (4th ed). Needham Heights: Allyn & Bacon.
- Multidisciplinaire Expertgroep VSG. (2010). *Acute inversietrauma van de enkel. Richtlijn Acute Inversietrauma Van De Enkel*.
- Noyes, F. R., Barber, S. D. S., & Mangine, R. R. E. (1991). Abnormal Lower Limb Symmetry Determined by Function Hop Tests After Anterior Cruciate Ligament Rupture. *The American Journal of Sports Medicine*, 19(5), 513–518. <http://doi.org/10.1177/036354659101900518>
- Plisky, P. J., Gorman, P. P., Butler, R. J., Kiesel, K. B., Underwood, F. B., & Elkins, B. (2009). The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *North American Journal of Sports Physical Therapy : NAJSPT*, 4(2), 92–9. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21509114> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC2953327>
- Plisky, P. J., Rauh, M. J., Kaminski, T. W., & Underwood, F. B. (2006). Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 36(12), 911–919. <http://doi.org/10.2519/jospt.2006.2244>
- Reid, A., & Birmingham, T. (2007). Hop Testing Provides a Reliable Valid Outcome Measure During Rehab after ACLR. *Physical Therapy*, 87(3), 337–349. <http://doi.org/10.3109/02699206.2011.561398>
- Rijksoverheid. (n.d.). Veranderingen studiefinanciering. Retrieved March 2, 2016, from <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/studiefinanciering/inhoud/veranderingen-studiefinanciering>
- Smith, C. A., Chimera, N. J., & Warren, M. (2015). Association of y balance test reach asymmetry and injury in division I athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 47(1), 136–141. <http://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000380>
- Sport en Hulp. (2015). Sportblessures. Retrieved February 22, 2016, from <https://www.veiligheid.nl/sportblessures/kennis/cijfers-over-sportblessures>
- Stubbe, J. (2014). Niet langer buitenspel door blessures Het voorkomen en behandelen van sportblessures, 1(1), 1–30.
- Van Aalst, W., & Orth, G. (2010). Van Aalst W, Orth G. Sportblessures ALO-studenten 2009-2010. Preventie van sportblessures voor eerstejaars studenten op de Academie Lichamelijk Opvoeding. *Hogeschool van Arnhem En Nijmegen*.
- van Grinsven, S., van Cingel, R. E. H., Holla, C. J. M., & van Loon, C. J. M. (2010). Evidence-based rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy : Official Journal of the ESSKA*, 18(8), 1128–1144. <http://doi.org/10.1007/s00167-009-1027-2>
- Verhagen, S. (2014). Een pilotonderzoek naar blessurelast, -lokalisatie en sportbelasting bij studenten lichamelijke opvoeding over de laatste 3 maanden van het studiejaar [dissertation]. *Avans, Breda*.

Bijlage

Bijlage I: Informatiebrief

Beste studenten,

Wij: Iris, Martijn, Remi en Mark zijn vierdejaars studenten van de opleiding Fysiotherapie. In samenwerking met de Sporthogeschool is ons afstudeerproject op de Sporthogeschool. Dit is een project wat over meerdere jaren wordt uitgevoerd.

Het doel van dit project is dat de risico's op blessures bij studenten van het eerstejaars Lichamelijke Opvoeding in kaart worden gebracht en aan de hand daarvan proberen te voorspellen of er eventueel verhoogde kans is op studievertraging of uitval. Het meedoen aan het onderzoek is niet alleen voor ons en voor de Sporthogeschool van essentieel belang, maar ook zeker voor jezelf. Als blessures vroegtijdig kunnen worden opgespoord, is de kans op studievertraging of zelfs het moeten stoppen met de opleiding kleiner. Als je vroegtijdig alert bent op blessures, kun je specifiek gaan trainen om deze risico te verminderen. Verder is het een kans om een onderzoek mee te maken dat jullie zelf in het vierde jaar moeten uitvoeren.

De testen zullen worden afgenomen tussen 18 en 29 April op de Sporthogeschool, het tijdstip waarop jullie verwacht worden zal in het rooster worden ingepland, evenals het lokaal. Iedere testsessie duurt maximaal 1 uur. Op de testdag verzoeken we jullie een korte broek, T-shirt en sportschoenen te dragen. De testen die we gaan afnemen zijn de Functional Movement Screen, de Low Quarter Y Balance test en de Hoptesten.

Deelname kan vanaf 17 jaar. Voor studenten <18 is het van belang dat je ouders toestemming geven. In de bijlage vind je het Informed Consent, voor deelnemers onder de 18 jaar graag dit door je ouders laten ondertekenen en meenemen op de testdag. Deelname aan de testen is niet verplicht maar nogmaals, wel zeer gewenst. Er kan op elk moment beslist worden te stoppen met de testen. De uitslagen van de testen worden geanonimiseerd en enkel gebruikt voor het afstudeerproject. De uitslagen blijven binnen de Fontys Sporthogeschool en Fontys Paramedische Hogeschool.

Om mee te doen aan de testen mag het volgende niet van toepassing zijn.

- Aanwezigheid van een blessure waardoor er gestopt is met sporten en waar de participant nog niet volledig van hersteld is.
- Een operatie aan de onderste extremiteiten of de wervelkolom <6 maanden voor het test moment.
- Aanwezigheid van een neurologisch probleem <6 maanden voor het testmoment.
- Aanwezigheid van balansproblematiek.
- Een traumamoment <6 weken voor het testmoment, wat een effect zou kunnen hebben op de resultaten van een of meerdere testen.
- Gebruik van medicatie wat effect heeft op het balans.

Als er voorafgaand aan de testen al vragen zijn, mogen jullie deze mailen naar maas.mark@student.fontys.nl. Overige vragen kunnen op de dag van de testen gesteld worden, uiteraard zal er dan ook een uitgebreide uitleg zijn.

Hopelijk zien we jullie allemaal op de testdag!

Met vriendelijke groet,

Iris Hagelaar, Martijn Dirks, Remi Lammerts van Bueren en Mark Maas

Bijlage II: Informed consent

Informed consent (Toestemmingsverklaring formulier)

Afstudeerproject vierdejaars fysiotherapie studenten in samenwerking met de Sporthogeschool

Titel: Screening van de eerstejaarsstudenten aan de Sporthogeschool te Eindhoven

Onderzoekers: Iris Hagelaar, Martin Dirks, Remi Lammerts van Bueren en Mark Maas

Doel:

Met behulp van een vragenlijst, de FMS, de Y-Balance Test en de hop testen wordt er een screening uitgevoerd bij studenten van de Sporthogeschool te Eindhoven. Tijdens dit onderzoek worden vier subdoelen onderzocht:

- Een beschrijving van de resultaten van de LQ-YBT en de hoptesten voor enkelletsel.
- Of er een correlatie tussen FMS en voeding aanwezig is.
- Of er een correlatie bestaat tussen een lage score op de FMS en een passieve coping stijl
- Is er een relatie de FMS en de kwaliteit van slaap.

Aan de hand van een vooraf opgesteld protocol zal worden getest. De resultaten die uit de metingen zullen komen worden per subdoel gebruikt om een artikel te schrijven. Aan het eind van het artikel wordt bekeken of er conclusies kunnen worden getrokken. Als onderzoekers hopen we aan het eind van het onderzoek meer inzicht te hebben gekregen in de bovengenoemde meetinstrumenten en zo een bijdrage te kunnen leveren aan het Praktijk Gericht Onderzoek en blessure preventie bij studenten van de Sporthogeschool.

In te vullen door de deelnemer:

Ik verklaar dat:

- Ik 17 jaar of ouder ben. Indien <18 jaar er een handtekening van minimaal een van de ouders vereist is voor deelname aan het onderzoek.
- Duidelijk ben ingelicht over de aard, methode, doel en (indien aanwezig) de risico's en belasting van de testen.
- Ik op de hoogte ben van mijn recht op gegevensbescherming welke van toepassing zijn op dit onderzoek.

Ik weet dat:

- Er vertrouwelijk wordt omgegaan met de onderzoeksresultaten. De verzamelde data blijft binnen de Fontys Sporthogeschool en Fontys Paramedische Hogeschool en wordt volledig anoniem verwerkt.
- Deelneming op eigen risico is.
- Indien ik besluit tussentijds te stoppen met het onderzoek dit geen verdere consequenties heeft.
- Ik bij eventuele vragen over het onderzoek de contactpersoon kan contacteren, ook na afronding van dit onderzoek.

Mijn vragen zijn naar tevredenheid beantwoord.

Ik stem in geheel vrijwillig deel te nemen aan de testen.

Ik, Ondergetekende..... verklaar hiermee kennis te hebben genomen van het onderzoek en de daarbij gestelde voorwaarden en ga akkoord dat mijn data gebruikt mag worden.

Datum: Plaats:

Handtekening deelnemer:

☐ ja, ik zou graag na het onderzoek mijn gegevens en de conclusie van het onderzoek ontvangen. Vul dan hieronder je e-mail adres in.

E-mail:.....

Indien geen 18+. Graag ondertekening van één van de ouders:

Naam ouder: Datum:

Plaats:

Handtekening ouder:

In te vullen door de uitvoerende onderzoeker:

Ik heb een mondelinge en schriftelijke toelichting gegeven over de testen. Ik zal resterende vragen over het onderzoek naar vermogen beantwoorden ook na afronding van het onderzoek.

De deelnemer zal van eventuele voortijdige beëindiging van deelname aan dit onderzoek geen nadelige gevolgen ondervinden.

Ik verklaar bovenstaande punten zo duidelijk mogelijk en naar waarheid de deelnemers hebben toegelicht.

Naam onderzoeker:

.....

Datum:..... Handtekening onderzoeker:.....

Bijlage III: Low Quarter Y Balance Test protocol

Benodigdheden:

- Een kamer als test ruimte op de Fontys Sport Hogeschool te Eindhoven
- Een Y Balance Test kit
- Een pen

Participanten:

- Alle participanten dragen comfortabele sport kleren en sportschoenen.

Procedure:

Eén participant gaat naar de assessor en geeft het score formulier af. Op dit score formulier is de achternaam, voornaam, geboortedatum, geslacht en het voorkeursbeen om een bal mee weg te schoppen vermeldt. (Zie bijlage V: score formulieren: Low Quarter Y balance test). De participant is gekleed zoals voorgeschreven. De assessor geeft duidelijke instructies en demonstreert voorafgaand aan de test. Vragen kunnen direct na elke demonstratie gesteld worden en zullen worden beantwoord door de assessor.

De Y Balance Test Kit heeft een platform om op te staan, waar 3 stukken buis van PVC aan vast zitten. Deze buizen zijn gepositioneerd in anterieure, posteromediale en posterolaterale richting. De posterieure PVC buizen maken een hoek van 135 graden t.o.v. de anterieure buis en tussen de posterieure buizen zit een hoek van 45 graden. Op iedere buis zijn strepen gemarkeerd op een afstand van 0,5 cm voor de metingen voor de test. (Plisky et al., 2009)

Voorafgaand wordt er bij de participanten de beenlengte opgeschreven en genoteerd op het score formulier (zie bijlage V score formulieren: Low Quarter Y Balance test). Dit word gemeten vanaf de anterior superior iliac spine naar de ipsilaterale mediale malleolus. Er zal geen warming- up worden gedaan. Volgens een onderzoek van Plisky et al. en Hertel et al. is er een significant leer- effect nadat er 6 oefenrondes zijn gedaan in iedere richting (Hertel J, Miller S, 2000; Plisky et al., 2006). De test wordt in de anterieure, posteromediale en posterolaterale richting 6 keer geoefend, eerst op het dominante been, gevolgd door het niet- dominante been. Voor alle participanten wordt dezelfde volgorde aangehouden. Hierna volgt een pauze van 2 minuten voordat de test start.

Tijdens de test wordt de voet in het midden van de plank geplaatst met meest distale deel van de schoen direct achter de rode lijn. Met de contralaterale voet duwt de participant tegen het rode vlak van het blokje in anterieure, posteromediale en posterolaterale richting. De test volgorde is 3 succesvolle rondes op het dominante been als standbeen in de anterieure richting (met een maximum van 6 pogingen) gevold door het niet- dominante been. Dit wordt herhaalt in de posteromediale en posterolaterale richting. Tijdens de test wordt er balans gehouden en komt het contralaterale been weer gecontroleerd terug. De handen worden gedurende de test op de heupen geplaatst en hier gehouden. De test is ongeldig wanneer:

- De handen uit positie komen
- De hak van het standbeen van de plank afgaat
- Het blok wordt weggeschopt in plaats van weg geduwd
- De grote teen van het standbeen voorbij de rode lijn komt
- De balans wordt verloren en een van de ledematen de vloer raakt

Na iedere succesvolle ronde wordt de afstand opgeschreven op het score formulier (zie bijlage V score formulieren: Low Quarter Y Balance test) tot de dichtstbijzijnde 0,5 cm en wordt het blokje door de assessor naar de startpositie geschoven. Na de test wordt de LSI berekend door: (niet- dominante been/ dominante been) x 100% (bijlage V score formulieren: Low Quarter Y Balance Test).

Instructies:

De volgende instructies worden voorafgaand gegeven:

Tijdens de Low Quarter Y Balance test heb je 6 oefenrondes op ieder been in elke richting. Hiermee begin je op je dominante been in de anterieure richting, gevolgd door het niet- dominante been. Totaal moet je 3 succesvolle test rondes hebben behaald, met een maximum van 6 test rondes. De test wordt herhaalt wanneer je handen van je heupen af komen, de hak van het standbeen van de plank af komt, je het blok wegschopt in plaats van weg geduwd, je standbeen voorbij de rode lijn komt en wanneer je de balans verliest en een van de ledematen de vloer raakt. Heb je de instructies begrepen?

De volgende instructies worden gegeven voor iedere oefenronde. (De participant wordt ingelicht wanneer de test start):

Anterieure richting:

Sta met je tenen van je rechter/linker voet achter de indicator voor het startpunt en til het linker/rechter been op. Zet de linker/rechter voet tegen de achterkant van het blokje aan. Houdt de linker/rechter voet van de grond gedurende de oefen-/test ronde. Zet je handen op de heupen, en houd deze daar gedurende de oefen-/test ronde. Wanneer ik 'START' zeg, probeer het blokje zo ver mogelijk in de richting van de PVC buis te schuiven, zonder dat je deze weg schopt. Kom hierna gecontroleerd terug. Heb je de instructies begrepen?

Wissel nu van voet.

Herhaal dit in posteromediale en posterolaterale richting.

Bijlage IV: Hoptestprotocol

Benodigdheden:

- Een kamer als test ruimte op de Fontys Sport Hogeschool te Eindhoven
- Standaard centimeter voor het meten van de afstand bij de Single Leg Triple Hop
- Standaard witte sport tape
- Pionnen (4)
- Hop test score formulier
- Een pen
- Stopwatch (HTC desire 610)

Participanten:

- Alle participanten dragen comfortabele sport kleren en sportschoenen.

Procedure:

Eén participant gaat naar de assessor en geeft het score formulier af. Op dit score formulier is de achternaam, voornaam, geboortedatum, geslacht en het voorkeursbeen om een bal mee weg te schoppen vermeldt. (Zie score formulier: hoptesten) De participant is gekleed zoals voorgeschreven. De assessor geeft duidelijke instructies en demonstreert voorafgaand alle hoptesten. Vragen kunnen direct na elke demonstratie gesteld worden en zullen worden beantwoord door de assessor. De standaard sport tape wordt op de grond geplaatst als indicator voor het startpunt voor de SLTH test. Voor de figure-of-8-hoptest wordt er een pion geplaatst en op een afstand van 5 meter de tweede pion. Bij de sidehoptest wordt er twee keer een tape geplaatst op de vloer met een afstand van 30 cm ertussen (Docherty et al., 2005).

Er wordt geen warming up uitgevoerd voorafgaand de drie hoptesten. Een hop test wordt maximaal 3 keer achter elkaar uitgevoerd per been, een oefenronde en twee test rondes. Om vermoeidheid te voorkomen wordt na iedere ronde tot 30 seconde rust gehouden, tussen iedere hop test is dit tot 2 minuten. De test wordt herhaalt wanneer je balans verliest, een extra sprong maakt bij het landen of de vloer raakt met het andere been of een van de armen. (Reid & Birmingham, 2007).

Bij de SLTH wordt er op hetzelfde been 3 maximale sprongen achter elkaar uitgevoerd waarna een succesvolle landing die minimaal 2 seconde aanhoudt volgt. De participanten hebben maximaal 4 pogingen om 2 succesvolle rondes te behalen. Tijdens de test worden de handen op de heupen geplaatst en hier gehouden. Wanneer de handen uit positie komen is de ronde ongeldig (Reid & Birmingham, 2007). Na iedere succesvolle ronde wordt er een pion posterieur van de voet geplaatst en de afstand wordt gemeten van het gemarkeerde startpunt gemeten tot het anterieure deel van de pion tot de dichtstbijzijnde 0,5 cm.

Bij de figure-of-8-hoptest wordt de participant geïnstrueerd zo snel mogelijk op een been twee keer het figuur 8 te hoppen om de pionnen heen. De tijd wordt met de stopwatch gemeten naar de dichtstbijzijnde 0,01 seconde en start wanneer participant voorbij de startpion springt. De stopwatch wordt stilgezet wanneer het figuur tweemaal gemaakt is en de participant op het beginpunt is (Docherty et al., 2005). Tijdens de test worden de handen op de heupen geplaatst en hier gehouden. Wanneer de handen uit positie komen is de ronde ongeldig.

Bij de sidehoptest wordt de participant geïnstrueerd om zo snel mogelijk 10 keer lateraal te springen over de markeringen heen. De tijd wordt met de stopwatch gemeten naar de dichtstbijzijnde 0,01

seconde en start voordat de participant begint met de eerste sprong. Tijdens de test wordt er door de assessor meegeteld met het aantal sprongen. De stopwatch wordt stilgezet na de landing van de 10^e sprong. Tijdens de test worden de handen op de heupen geplaatst en hier gehouden. Wanneer de handen uit positie komen is de ronde ongeldig. De test ronde is ongeldig wanneer de participant niet volledig over de markering heen springt.

Na afloop van de test wordt de Leg Symmetry Index berekend (LSI), het gemiddelde van het niet-dominante been wordt berekend en dit wordt gedeeld door het gemiddelde van het dominante been. De uitkomst wordt maal 100 gedaan waardoor er een percentage van de LSI uitkomt. (Noyes, Barber, & Mangine, 1991)

Instructies:

De volgende instructies worden voorafgaand gegeven:

Bij iedere hoptest heb je een oefenronde voor ieder been. Je moet totaal twee succesvolle test rondes hebben behaald, met een maximum van 4 test rondes. De test rondes worden direct na een oefenronde gedaan en tussen deze rondes mag er een pauze zitten tot 30 seconden. Tussen iedere verschillende hop test mag er een pauze zitten tot 2 minuten. De test wordt herhaalt wanneer je balans verliest, een extra sprong maakt bij het landen of de vloer raakt met het andere been of een van de armen (Reid & Birmingham, 2007). Heb je de instructies begrepen?

De volgende instructies worden gegeven voor iedere oefenronde. (De participant wordt ingelicht wanneer de test start):

Single Leg Triple Hop

Sta met je tenen van je rechter/linker voet achter de indicator voor het startpunt en til de linker/rechter voet van de grond af. Houdt de linker/rechter voet van de grond gedurende de oefen-/test ronde. Zet je handen op de heupen, en houd deze daar gedurende de oefen-/test ronde. Wanneer ik 'START' zeg, probeer je drie maximale sprongen voorwaarts te maken. Als je landt houd je je knie gebogen om blessures te voorkomen. Deze positie houd je minstens twee seconde vast waarnaar er een pion geplaatst wordt achter je hak. Na een oefen-/test ronde mag je tot 30 seconden pauzeren. Ga niet te snel door. Heb je de instructies begrepen?

START

Wissel nu van voet.

Figure-of-8-hoptest

Sta met je tenen van je rechter/linker voet aan de gewenste kant gelijk met de voorkant van de pion en til de linker/rechter voet van de grond af. Houdt de linker/rechter voet van de grond gedurende de oefen-/test ronde. Wanneer ik 'START' zeg, probeer je zo snel mogelijk twee keer het figuur 8 te springen. Stop pas wanneer je volledig om de pion heen bent gesprongen en eindig op de beginpositie. Na een oefen-/test ronde mag je tot 30 seconden pauzeren. Ga niet te snel door. Heb je de instructies begrepen?

START

Wissel nu van voet.

Sidehoptest

Sta met je rechter/linker voet aan de gewenste kans aan de buitenzijde van de twee markeringen en til de linker/rechter voet van de grond af. Houdt de linker/rechter voet van de grond gedurende de oefen-/test ronde. Wanneer ik 'START' zeg, probeer je zo snel mogelijk 10 keer over de markeringen heen- en weer te springen, tijdens deze sprongen zal ik meetellen tot de 10 sprongen gedaan zijn. De test is ongeldig wanneer je niet volledig over de markering heen springt. Na een oefen-/test ronde mag je tot 30 seconden pauzeren. Ga niet te snel door. Heb je de instructies begrepen?

START

Wissel nu van voet.

Bijlage V: Score formulieren

Achternaam:..... Voornaam:.....

Geboortedatum: - - Geslacht: Man ☐ Vrouw ☐

Voorkeursbeen: Met welk been schop je bij voorkeur een bal weg? Rechts ☐ Links ☐

Low Quarter Y Balance Test score formulier

<i>Richting</i>	<i>Standbeen</i>	<i>Test ronde 1 (cm)</i>	<i>Test ronde 2 (cm)</i>	<i>Test ronde 3 (cm)</i>	<i>Gemiddelde (cm)</i>	<i>Opmerkingen (li/r – re/li = <4>)</i>
<i>Anterieur</i>	R					
	L					
<i>Posteromediaal</i>	R					
	L					
<i>Posterolateraal</i>	R					
	L					

Maximale Reach Distance

<i>Richting</i>	<i>Standbeen</i>	<i>Maximale Reach Distance (%MAXD)</i>
<i>Anterieur</i>	R	
	L	
<i>Posteromediaal</i>	R	
	L	
<i>Posterolateraal</i>	R	
	L	

*Maximale Reach Distance: Berekening d.m.v. het volgende: (Reach distance / beenlengte) x 100%

Hoptesten score formulier

<i>Hop test</i>	<i>Sprongbeen</i>	<i>Test ronde 1</i>	<i>Test ronde 2</i>	<i>Gemiddelde</i>	<i>Opmerkingen</i>
<i>SLTH</i>	R				
	L				
<i>Figure-of-8-hoptest</i>	R				
	L				
<i>Sidehoptest</i>	R				
	L				

Limb Symmetry Index

	<i>Limb Symmetry Index*</i>
<i>SLTH</i>	
<i>Figure-of-8-hoptest</i>	
<i>Sidehoptest</i>	

*Limb Symmetry Index: Berekening d.m.v. het volgende: (Niet- dominant been / dominant been * 100%)

Bijlage VI: Geheimhoudingsverklaring

Naam: Iris Hagelaar

Studentnr°: 272480

Titel:Screenen op risico's sportblessures d.m.v. de LQ-YBT en de hoptesten voor enkelletsel**Inhoud (omschrijving):**

In het onderzoek wordt een beschrijving gedaan van de resultaten van de LQ-YBT en het hoptestencluster bestaande uit de Single Leg Triple Hop test, de figure-of-8-hoptest en de side-hoptest bij eerstejaarsparticipanten aan de opleiding bewegingseducatie van de FSH ongeacht de sport die ze beoefenen.

1. Fontys Paramedische Hogeschool te Eindhoven verbindt zich door ondertekening van deze verklaring, informatie met betrekking tot de verstrekte gegevens en uit onderzoek verkregen resultaten waarvan in het kader van bovengenoemd project praktijkgericht onderzoek kennis wordt genomen en waarvan bekend is of redelijkerwijs begrepen kan worden dat dit als geheim of vertrouwelijk wordt beschouwd, strikt geheim te houden.
2. Tevens geldt deze geheimhoudingsverplichting voor de werknemers van Fontys Paramedische Hogeschool, evenals voor anderen die op enigerlei wijze uit hoofde van hun functie toegang hebben of kennis nemen van bedoelde informatie.
3. Bovenstaande laat onverlet dat de student het project praktijkgericht onderzoek kan uitvoeren volgens geldende voorschriften en regels.

Student:**Begeleider:**

Naam: _____

Naam: _____

(handtekening) Datum: __/__/____

(handtekening) Datum: __/__/____

PGO-coördinator: voor ontvangst

Naam: _____

(handtekening) Datum: __/__/____