
HYPERDORSAALFLEXIE TRAUMA'S IN DE TURNSPORT



BACHELOR SCRIPTIE FYSIOTHERAPIE
GLENN SMINK

Hyperdorsaalflexie trauma's in de turnsport

Een praktijkonderzoek naar de correlatie tussen de kracht van de triceps surae en/of de range of motion van het enkelgewricht en de incidentie van hyperdorsaalflexie trauma's bij topturn(st)ers boven de 14 jaar oud.



Bachelor scriptie Fysiotherapie

In opdracht van Sv Pax Haarlemmermeer

Hanzehogeschool Groningen

November 2016

Naam:	Glenn Smink
Studentnummer:	302409
Docentbegeleider:	Martin Brouwer

Inhoudsopgave

Voorwoord	4
Summary	5
Samenvatting	6
1. Inleiding	7
2. Methode	9
<i>Onderzoekspopulatie</i>	9
<i>Rekrutering proefpersonen</i>	9
<i>Opzet onderzoek</i>	9
<i>Meetinstrumenten</i>	10
<i>Analyse van de meetresultaten</i>	12
3. Resultaten	13
<i>Onderzoekspopulatie</i>	13
<i>Meetresultaten</i>	13
4. Discussie	15
5. Conclusie	17
<i>Aanbevelingen</i>	17
Literatuurlijst	18
Bijlage 1: informed consentformulier	19
Bijlage 2: WMO-toetsing	20
Bijlage 3: infobrief onderzoek	22
Bijlage 4: enkelonderzoek formulier	23
Bijlage 5: 3RM krachtmeting	24
Bijlage 6: Enquête	25
Bijlage 7: Normaalverdelingen	28



Voorwoord

Met het eindproduct dat voor u ligt komt voor mij een einde aan een studie van ruim vier jaar. Met veel plezier heb ik gewerkt aan het onderzoek en het schrijven van dit artikel. Ik hoop dan ook dat u het met interesse zult lezen.

Naast mijn opleiding tot fysiotherapeut ben ik erg actief geweest als topsporter. Gedurende de vier jaar heb ik net zo veel trainingsuren gemaakt als dat ik er in mijn studie heb besteed. Voor mijn scriptie heb ik er daarom voor gekozen een onderwerp te kiezen dat te maken heeft met mijn sport; turnen. Omdat ik zowel betrokken ben als topsporter en als fysiotherapeut heb ik het als een uitdaging gezien de sporters en trainers meer inzicht te geven in de risicofactoren van bepaalde blessures. Turnen is in veel gevallen nog de kleuter onder de sporten. Vaak 'doen we maar wat' omdat er onvoldoende evidentie is over bijvoorbeeld specifiek trainen of blessurepreventie. We gaan uit van hypothesen en trial-and-error is een bekend begrip. Het leek mij leuk om met mijn onderzoek een begin te maken met het in kaart brengen van de oorzaken van turn specifieke blessures. Ik hoop dat er na mij nog veel onderzoekers zijn die de taak op zich nemen om van turnen een professionele sport te maken.

Tijdens mijn opleiding tot fysiotherapeut heb ik gemerkt dat ik voornamelijk de praktische toepassing van de theorie erg interessant vind. Het leren uit boeken heb ik geen plezier in, ik wil iets uit kunnen voeren. Ik heb binnen de opleiding hierin mijn ei prima kwijt gekund. Tijdens mijn stages heb ik ervaren hoe het werkveld is en heb ik mijn eerste contacten kunnen leggen voor de toekomst. Met mijn afstudeeropdracht hoop ik mijn stageadressen te ondersteunen in de behandeling van turn specifieke blessures.

Graag zou ik Martin Brouwer willen bedanken voor de directe en vakkundige begeleiding bij het schrijven van dit eindproduct. Sv Pax Haarlemmermeer, mijn opdrachtgever, zou ik graag willen bedanken voor de mogelijkheid dit onderzoek uit te voeren. De benodigde apparatuur is ter beschikking gesteld door Fysio Cura Plaza, mijn dank hiervoor! Als laatste zou ik alle participanten willen bedanken, zonder hen was dit onderzoek immers niet voltooid.

Groningen, november 2016,

Glenn Smink

Summary

Introduction In gymnastics, one particular ankle injury is very common; the hyper dorsal flexion trauma. Approximately 20 % of all gymnasts are having at least one episode of this injury every season, caused by a backwards landing or a backwards dismount on floor or vault. This study will examine the correlation between the muscle strength of the triceps surae, the ROM of the ankle joint and the number of hyper dorsal flexion trauma's in gymnastics.

Method 40 people were asked to participate in this study and 20 people actually participated. There are three main parts in this study. First of all, the participants conducted to an ankle examine where the active and passive range of motion was measured. After this, the participants conducted in a 3 RM strength test for the muscle triceps surae. The last part of this study was a digital questionnaire to collect information about the number of times gymnast suffer from a hyper dorsal flexion trauma.

Results The average strength of the triceps surae and the average passive ROM of the dorsal flexion of the ankle joint are respectively 64,3 KG (SD +- 19,9 KG) and 24,6 degrees (SD +- 4,5 degrees). The correlation between strength and the number of injury's is calculated to be $-0,788$. The correlation between the range of motion and the number of injury's is calculated to be $-0,077$. There is no significant different between the left side and the right side.

Conclusion The measurements show that it is likely that there is a strong correlation between the muscle strength of the triceps surae and the incidence of hyper dorsal flexion trauma's in gymnastics. There is no correlation between the range of motion of the ankle joint and the incidence of hyper dorsal flexion trauma's.

Samenvatting

Inleiding In de turnsport komt een specifieke enkelblessure bijzonder vaak voor; het hyperdorsaalflexie trauma. Hyperdorsaalflexie trauma's worden veroorzaakt door achterwaartse afzetten en achterwaartse landingen op vloer en sprong. Ongeveer 20 % van alle turn(st)ers hebben jaarlijks minimaal eenmaal een episode van klachten met deze oorzaak. In dit onderzoek is gezocht naar een correlatie tussen de kracht van de triceps surae, de ROM van het enkelgewricht en de incidentie van hyperdorsaalflexie trauma's

Methode Voor het onderzoek zijn 40 kandidaten aangeschreven waarvan uiteindelijk 20 voldeden aan de inclusiecriteria en hebben deelgenomen in het onderzoek. Het onderzoek bestaat uit drie onderdelen. Er is gestart met een enkelonderzoek waar de actieve en passieve range of motion van het enkelgewricht gemeten is. Vervolgens is verdergegaan met de krachtmeting voor de triceps surae. Het laatste onderdeel omvat een digitale vragenlijst waarbij informatie gevraagd wordt aan de deelnemers omtrent hun enkelblessures.

Resultaten De gemiddelde kracht van de triceps surae en de gemiddelde PROM van de dorsaalflexie van het enkelgewricht zijn respectievelijk 64,3 KG (SD+- 19,9 KG) en 24,6 graden (SD+- 4,5 graden). De correlatie tussen kracht van de triceps surae en de incidentie van dorsaalflexie trauma's is berekend op $-0,788$. De correlatie tussen de PROM en de incidentie van hyperdorsaalflexie trauma's komt uit op $-0,077$. Er is geen significant verschil aanwezig tussen het linkerbeen en het rechterbeen voor zowel de kracht als de range of motion.

Conclusie Uit de meetresultaten blijkt dat er een sterke correlatie bestaat tussen de kracht van de triceps surae en de incidentie van hyperdorsaalflexie trauma's in de turnsport. Er is geen correlatie gevonden tussen de range of motion van de enkels en de incidentie van hyperdorsaalflexie trauma's.

1. Inleiding

De turnsport is in de laatste 20 jaar sneller ontwikkeld dan elke andere sport¹. Op steeds jongere leeftijd wordt er tot wel 35 uur per week getraind. Ook veranderen de toestellen in snel tempo waardoor alle onderdelen moeilijker, hoger en sneller uitgevoerd worden. Het aantal blessures in de turnsport stijgt al jaren². Dit komt door een combinatie van hoogenergetische bewegingen, een zo groot mogelijk range of motion van alle gewrichten en de vele trainingsuren per week.³ In deze scriptie is daarom gekozen een turn gerelateerde blessure te onderzoeken; het hyperdorsaalflexie trauma

Een hyperdorsaalflexie trauma is een vorm van traumatisch enkelletsel waarbij de enkel door een achterwaartse afzet of een achterwaartse landing vanaf een turnvloer of een landingsmat overbelast wordt. Het gaat om acute trauma's waarbij de turner of turnster veel pijn ervaart aan de voorzijde of de achterzijde van de enkel². Deze blessures komen veelvuldig voor op vloer en op sprong en bij uitzondering ook voor op brug gelijk, op brug ongelijk en op ringen². Tussen de 12 en de 29 % van alle turn gerelateerde blessures omvat een hyperdorsaalflexie trauma's⁴. Bij vrouwen komt het vaker voor dan bij mannen. Op het eerste gezicht heeft dit te maken met de aard van de sport; vrouwen turnen bestaat uit 50 % springtoestellen waar mannen turnen uit slechts 33 % springtoestellen bestaat. Ook is het zo dat hoe hoger de leeftijd is, hoe vaker de blessures ontstaan. 16 % van de turn(st)ers tussen de 12 en de 16 jaar hebben jaarlijks last van de enkels door een dorsaalflexie trauma terwijl van de leeftijdsgroep boven de 16 dit percentage op 24 % ligt⁴. Als er sprake is van een blessure kunnen de sporters logischerwijs een periode niet of aangepast trainen. Uit onderzoek is gebleken dat dit normaliter tussen de 2 weken en 2 jaar is⁴. Het is bij turnen erg lastig vast te stellen hoe lang een blessureperiode is. Dit komt door de diversiteit van de sport; als een sporter niet kan springen, dan gaat hij of zij wel een ander toestel doen. In de huidige onderzoeken is de term 'geblesseerd' niet eenduidig gebruikt.

Zoals gezegd zorgt achterwaarts landen en achterwaarts afzetten van de turnvloer voor een grote belasting in het enkelgewricht en de spieren van het onderbeen. Tijdens onderzoek van een afzet voor een sprongenserie op vloer zijn krachten van wel 9000 newton (+15 keer lichaamsgewicht) gemeten⁵. Deze krachten vinden plaats tijdens een contacttijd met de vloer van 120 ms terwijl de richting van de beweging verandert van voorwaartse snelheid naar hoogte. Gemiddeld doet een turn(st)er dit 100 keer per training⁵. Goed getrainde turners en turnsters kunnen deze krachten onder normale omstandigheden verdragen. Echter, indien er sprake is van overbelasting, onoplettendheid of een inschattingfout kan deze piekbelasting grote gevolgen hebben. Ook is het zo dat er niet altijd symmetrisch belast wordt. Door toevoeging van één of meer schroeven in de sprong kan het zijn dat er scheef afgezet wordt. Bij dorsaalflexie trauma's kunnen verschillende structuren aangedaan worden. De meest voorkomende ernstige blessures door achterwaartse landingen of afzetten zijn: bonebruise van Os Thalys, stressfractuur in het Os Naviculare en ruptuur van de achillespees⁶.

In deze scriptie wordt gezocht naar een mogelijke verklaring voor de hoge incidentie van deze sportblessures. Er is nog geen onderzoek gedaan naar de correlatie tussen kracht en het ontstaan van een hyperdorsaalflexie trauma. Ook is er nog geen onderzoek gedaan naar de correlatie tussen de ROM van de enkel en het ontstaan van een hyperdorsaalflexie trauma. Wel wordt er algemeen aangenomen dat deze zaken in grote mate meespelen. Er zijn verschillende artikelen en protocollen te vinden die beweren het risico op hyperdorsaalflexie trauma's te verkleinen⁷. Deze zijn vooralsnog

gebaseerd op de hypothese dat er een verband aanwezig is. Uit dit gegeven komt de doelstelling van deze scriptie voort; inzichtelijk krijgen of er een correlatie is tussen de kracht en/of de ROM van het enkelgewricht en de incidentie van hyperdorsaalflexie trauma's bij turners en turnsters van topsport niveau en eerste divisie niveau boven de 14 jaar. De hoofdvraag voor dit onderzoek luidt als volgt; Bestaat er een correlatie tussen de kracht van de triceps surae en/of de ROM van het enkelgewricht en de incidentie van hyperdorsaalflexie trauma's bij turners en turnsters van topsportniveau en eerste divisie niveau boven de 14 jaar?'

2. Methode

Om de correlatie tussen de kracht van de triceps surae of de ROM van het enkelgewricht en de incidentie van hyperdorsaalflexie trauma's te ontdekken is cross-sectionele pilotstudie gedaan waarbij metingen zijn verricht naar de kracht, de ROM en de incidentie van hyperdorsaalflexietrauma's

Onderzoekspopulatie

Dit onderzoek betreft mannelijke en vrouwelijke personen die de turnsport beoefenen op topsport niveau of op eerste divisie niveau. Het is noodzakelijk dat alle deelnemers ouder zijn dan 14 jaar en dat ze allen actief zijn in het wedstrijdseizoen. Ook dienen ze volledig belastbaar te zijn op het moment van deelname. Om dit te garanderen zijn personen die in de afgelopen twee maanden hinder van een blessure aan de onderste extremiteit hebben ervaren in de turnhal uitgesloten van deelname. Kinderen onder de 14 jaar en personen die actief zijn op een lager niveau zijn uitgesloten van deelname vanwege een te lage incidentie in deze leeftijdsgroep^{8,9}. Ook personen die lijden aan een (para)medische aandoening waarbij er een risico bestaat dat deze invloed heeft op het testen van de kracht van de triceps surae of ROM van het enkelgewricht zijn uitgesloten van deelname. Alle deelnemers zijn verplicht tot het tekenen van een informed consentformulier waarbij ze akkoord gaan met de voorwaarde van deelname. Het formulier is te vinden in bijlage 1. Voor personen onder de 18 jaar is dit formulier ook ondertekend door de ouders. Er zijn 40 kandidaten aangeschreven voor dit onderzoek, allen woonachtig in Noord-Holland en Zuid-Holland. Het percentage respondenten is 50 %. Het protocol ethische toetsing van de Wet Medisch Onderzoek (WMO) is gebruikt om te garanderen dat het onderzoek voldoet aan alle voorwaarden (zie bijlage 2).

Rekrutering proefpersonen

De deelnemers aan dit onderzoek zijn verworven middels directe communicatie. Er is contact opgenomen met de 3 grootste turnverenigingen in Noord- en Zuid-Holland. Dit zijn Sv pax Haarlemmermeer, Bato Haarlem en O&O Zwijndrecht. Na informatieverschaffing aan de verenigingen is er een akkoord gekomen om contact op te nemen met de sporters. Alle kandidaten hebben een briefing gekregen met daarom alle informatie omtrent het onderzoek. Bij de kandidaten onder de 18 jaar is de briefing ook verstuurd naar de ouders. De briefing is te vinden in bijlage 3. De kandidaten hebben zelf besloten of ze mee doen aan het onderzoek of dat ze af slaan. Afspraken zoals de datum en de tijd van het onderzoek zijn gemaakt in samenspraak met de kandidaat, zijn of haar ouders en de betrokken trainers van de sporters.

Opzet onderzoek

Na het selecteren van deelnemers en het ondertekenen van de informed consentformulieren is het onderzoek gestart. Het onderzoek heeft bestaan uit drie onderdelen; een enkelonderzoek, een krachttest en een enquête.

Er is gestart met het enkelonderzoek omdat deze bij voorkeur onbelast gedaan dient te worden. Tijdens het enkelonderzoek zijn er een aantal variabelen genoteerd in een Excel-document. Het gaat hierbij om de actieve en passieve range of motion. Daarbij zijn, voor de volledigheid, ook de maten van pronatie van de voet en asymmetrie van de achillespezen tussen links en rechts genoteerd. Uit onderzoek blijkt dat beide factoren meespelen in het risico op enkelblessures¹⁰. Deze variabelen kunnen meegenomen worden in de evaluatie van het onderzoek en eventuele vervolgonderzoeken. Het onderzoek is volgens een van tevoren vastgesteld protocol afgenomen, welke verder uitgewerkt is onder de kop 'meetinstrumenten'.

Na het enkelonderzoek is de maximaal krachttest afgenomen. Voor het meten van de maximale kracht is gekozen voor het uitvoeren van een 3-Repetition Maximum test. Uit onderzoek is gebleken dat dit een betrouwbare manier is voor het meten van functionele kracht¹¹. Ook is bij de 3RM test de kans op het op het oplopen van blessures kleiner dan bij de 1 RM test. Bij het uitvoeren van de 5RM of de 8RM krachttest wordt niet het beoogde meetresultaat behaald. Deze testen meten sub-maximaal kracht¹². Meetresultaten van de krachtmeting zijn genoteerd in een Excel-document. De krachtmeting is volgens een van tevoren vastgesteld protocol afgenomen, welke verder uitgewerkt is onder de kop 'meetinstrumenten'.

Als laatste onderdeel van het onderzoek is een enquête afgenomen. Deze enquête heeft als doel om de incidentie van hyperdorsaalflexie trauma's van de onderzoekspopulatie in kaart te brengen. Er is gekozen om de vragen zo op te stellen dat deze inzicht geven in de hevigheid, de frequentie en de oorzaak van de blessure. Ook komen factoren als leeftijd, gewicht en lengte aan bod in de vragenlijst. De vragen worden in meerkeuze-vorm aangeboden zodat er de uniformiteit in de antwoorden te garanderen is. Kandidaten zijn ongeveer 5-10 minuten bezig geweest met het invullen. De enquête staat verder uitgewerkt onder de kop 'meetinstrumenten'.

Meetinstrumenten

Enkelonderzoek - Range of motion van het enkelgewricht

Het enkelonderzoek is gedaan volgens een van tevoren vastgesteld formulier (bijlage 4). De inspectie is gedaan in stand. De symmetrie van de achillespezen is beoordeeld door de hoek op te meten die de achillespezen maken door gebruik te maken van de Androidapplicatie 'Technique'. Met deze applicatie is er vanaf dorsaal een foto gemaakt van de enkels. Vervolgens is door middel van het trekken van lijnen op de achillespezen automatisch de afwijking gemeten. Ook is de mate van pronatie van de voeten bepaald door de hoogte van het voetgewelf te meten met behulp van een meetlint. Als meetpunt is het midden van het voetgewelf genomen tussen de distale caudale calcaneus en de basis van de proximale phalanges.



Actieve en passieve range of motion is getest in buik-lig op een behandelbank. De kandidaat heeft zijn/haar knie in 90 graden flexie waardoor de voet vrij in de lucht is. Allereerst is de laterale malleolus gepalpeerd. Deze is gemarkeerd als draai-as voor de goniometer. Tijdens de meting is er gebruik gemaakt van de nul-doorgangsmethode. De 0-positie is de beginhouding waarbij de enkel in 90 graden staat (zoals in stand). De meetresultaten zijn genoteerd in een Excel-document waardoor het niet handig is om de notatie van de nul-doorgangsmethode te hanteren. Er is gekozen om de meetresultaten apart van elkaar te noteren. Uit onderzoek blijkt dat de betrouwbaarheid van de goniometer hoog is, mits uitgevoerd door dezelfde onderzoeker¹⁴. Eventuele bijzonderheden zoals het eindgevoel zullen genoteerd worden met het oog op eventueel verdere onderzoeksmogelijkheden.



Maximaalkracht 3RM-test

Voor het testen van de kracht is, zoals hierboven beschreven, gekozen voor de 3RM test voor de triceps surae. Om deze test uit te voeren is er gebruik gemaakt van de legpress van Technogym®, ter beschikking gesteld door Fysio Cura Plaza. Alle deelnemers zijn op exact dezelfde apparatuur getest. Verdere apparatuur is voor het onderzoek niet noodzakelijk geweest.



De deelnemers hebben plaats genomen in zit op de legpress. Allereerst zijn de verschillende variabelen ingesteld. De helling van de rugleuning is voor ieder ingesteld op 45 graden. De afstand van het zitvlak is zo ingesteld dat de knieën een hoek van 90 graden maken in de beginhouding. De grijze handvaten mochten gebruikt worden bij het uitvoeren van de krachtmeting. Bij aanvang van de test is de voetplaatsing zo dat de schoen 5 centimeter op het oppervlak steunt. De uitvoering van de

oefening is onderhevig aan een strenge controle. Een herhaling is alleen geteld als de volgende criteria behaald zijn; de volledige ROM is gehaald, De herhaling is in een vloeiende, gecontroleerde beweging uitgevoerd, Zowel concentrisch als excentrische contractie heeft minimaal 1 seconde geduurd en maximaal 4 seconde. Indien deze eisen niet behaald zijn telt de poging als 'niet behaald'.

Voor het afnemen van de meting is gekozen voor een gestandaardiseerd protocol, te vinden in het boek 'Essentials of strength training and conditioning 3rd edition'¹³. Het protocol werkt als volgt; Nadat de apparatuur juist ingesteld is op de lengte van de kandidaat is gestart met een warming-up. Er zijn 6-8 herhalingen gemaakt op relatief licht gewicht, gevolgd door 1 minuut rust. Vervolgens is er 10 % gewicht toegevoegd aan het startgewicht. Hiermee zijn 5-7 herhalingen gemaakt, gevolgd door 1 minuut rust. Vervolgens is er 10 % gewicht toegevoegd aan het gewicht. Hiermee zijn 4-6 herhalingen gemaakt, gevolgd door 2 minuten rust. Er is nogmaals 10 % gewicht toegevoegd. De eerste poging kan nu beginnen door drie herhalingen te maken. Indien de poging gehaald wordt, wordt er telkens 3-5 minuten rust gehouden en 10 % gewicht toegevoegd. Bij een mislukte poging wordt er 3-5 minuten rust gehouden en 5 % van het gewicht afgehaald. Het mag maximaal 5 pogingen duren voordat het maximaalgewicht bereikt is. Indien het langer dan 5 pogingen duurt, is de meting ongeldig en wordt de kandidaat 48 uur uitgesloten voor deelname. Hierna mag een nieuwe meting volgen. Het formulier is te vinden in bijlage 5.

Enquête

Als laatste onderdeel van het onderzoek is een enquête afgenomen waarin de incidentie van hyperdorsaalflexie trauma's in kaart gebracht is. De enquête is als online formulier aangeboden aan de deelnemers van het onderzoek. De deelnemers hebben in een rustige ruimte plaats genomen en hebben voor aanvang een korte toelichting gekregen op de enquête. Bij onduidelijkheid tijdens het invullen is de onderzoeker aanwezig geweest voor het beantwoorden van vragen. De uitgewerkte enquête is te vinden in bijlage 6.

Analyse van de meetresultaten

De analyse van de meetresultaten zal gedaan worden met IBM Statistical Package for Social Science (SPSS). Allereerst is de onderzoekspopulatie geanalyseerd door gebruik te maken van beschrijvende statistiek. De standaarddeviatie en gemiddeldes zijn berekend voor alle variabelen van de populatie.

Om de meetresultaten van het onderzoek te analyseren zijn de gemiddeldes berekend voor de linkerzijde, de rechterzijde en de twee zijdes gecombineerd. Ook is er door middel van een histogram en de kolmogorov-smirnov test bepaald of de verdeling van de resultaten normaal is. Indien de waarde van de kolmogorov-smirnov test hoger is dan 0,05 is de verdeling correct en kan een one-sample t-toets gebruikt worden voor het berekenen van de P-waarde. Ook de correlatie tussen de kracht van de triceps surae en de incidentie van hyperdorsaalflexie trauma's, en de ROM van het enkel gewricht en de incidentie van hyperdorsaalflexie trauma's wordt berekend middels SPSS

3. Resultaten

Onderzoekspopulatie

Van de 40 aangeschreven kandidaten hebben er 20 participanten deelgenomen aan het onderzoek. Allen hebben voldaan aan de eisen van het onderzoek en het protocol voor de uitvoering hiervan. Van de 20 deelnemers zijn er 11 van het vrouwelijk geslacht en 9 van het mannelijk geslacht. De participanten hebben een gemiddelde leeftijd van 19 jaar (SD +-2,6), een gemiddelde lengte van 1,67 meter (SD +-0,06) en een gemiddeld gewicht van 59,6 kilogram (SD +-6,8). Verdere specificaties van de participanten zijn te vinden in tabel 1.

Tabel 1: beschrijvende statistiek patiënt populatie

	TOTAAL	MAN	VROUW
N	20	9	11
LEEFTIJD	19 (SD +-2,6)	18,8 (SD +- 3,3)	19,2 (SD +- 2,0)
LENGTE	1,67 (SD +- 0,06)	1,71 (SD +- 0,07)	1,64 (SD +- 0,03)
GEWICHT	59,6 (SD +-6,8)	62,7 (SD +- 8,6)	57,1 (SD +- 3,6)
TRAININGSUREN	24,5 (SD +- 6,8)	26,8 (SD +- 3,2)	22,6 (SD +- 8,5)
EREDIVISIE NIVEAU	14	7	7
EERSTE DIVISIE NIVEAU	6	2	4
HULPMIDDELEN	13	4	9

N: aantal participanten, Leeftijd: gemiddelde leeftijd in jaren, Lengte: gemiddelde lengte in meters, Gewicht: gemiddelde gewicht in kg, Trainingsuren; gemiddeld aantal trainingsuren per week, Hulpmiddelen: gebruik van hulpmiddelen zoals tape of een brace.

Meetresultaten

Allereerst is er gecontroleerd of de normaalverdeling van de meetresultaten in orde was. Dit is gedaan middels de Kolmogorov-smirnov test. In bijlage 7 is de uitgewerkte test en de bijbehorende histogram van de verdeling te vinden. Uit deze test blijkt dat er gebruik gemaakt kan worden van de one-sample t-toets. Deze test is gebruikt voor het berekenen van de P-waarde voor de verschillende variabelen.

De meetresultaten voor zowel de krachtmeting als het enkelonderzoek zijn in onderstaande tabel weergegeven middels de one-sample T-toets. Er is geen significant verschil gevonden tussen de metingen voor het linker en het rechterbeen voor zowel de kracht als de range of motion. Ook is in onderstaande tabel terug te vinden hoe vaak de participanten gemiddeld hinder ervaren door een

hyperdorsaal flexie trauma. Dit alles is ook berekend per zijde om het verschil tussen het linkerbeen en het rechterbeen in kaart te brengen.

Tabel 2: One-sample T-toets - meetresultaten kracht, ROM en incidentie

	GEMIDDELDE	LINKER ZIJDE	RECHTER ZIJDE	P-WAARDE
KRACHT	64,3 (SD +- 19,9)	62,5 (SD +- 20,9)	66,0 (SD +- 19,5)	0,462
PROM	24,6 (SD +- 4,5)	23,5 (SD +- 5,6)	25,5 (SD +- 4,7)	0,133
INCIDENTIE	4,6 (SD +- 2,3)	5,1 (SD +- 1,9)	4,4 (SD +- 3,5)	0,260

Kracht: kracht van de triceps surae in kg, PROM: passieve range of motion van de enkel richting dorsaalflexie in graden, Incidentie: aantal gevallen van hyperdorsaalflexie trauma's per jaar.

Middels SPSS is de correlatie berekend tussen bovenstaande meetresultaten. In onderstaande tabel 3 is terug te vinden hoe groot de correlatie exact is. Er zijn voor de volledigheid berekeningen gemaakt voor zowel het gemiddelde, de linkerzijde en de rechterzijde. Ook is er een aparte berekening gemaakt naar de correlatie tussen de incidentie van hyperdorsaal flexie trauma's en het aantal trainingssuren en de hevigheid van de klachten. De resultaten hiervan zijn te vinden in tabel 4.

Tabel 3: Correlatie tussen kracht, ROM en incidentie

CORRELATIE COËFFICIËNT	KRACHT TRICEPS SURAE	PROM ENKEL
INCIDENTIE GEM.	- 0,788	- 0,077
INCIDENTIE LINKS	- 0,808	- 0,025
INCIDENTIE RECHTS	- 0,745	0,233

Incidentie gem: gemiddelde incidentie over twee zijdes, Incidentie links: gemiddelde incidentie linkerzijde, Incidentie rechts: gemiddelde incidentie rechterzijde.

Tabel 4: Correlatie tussen trainingssuren, hevigheid van de klachten en de incidentie

CORRELATIE COËFFICIËNT	TRAININGSSUREN	HEVIGHEID
INCIDENTIE GEM.	- 0,149	0,598

Incidentie gem: gemiddelde incidentie over twee zijdes, Trainingssuren: aantal trainingssuren per week, Hevigheid: gemiddelde VAS bij ontstaan blessure.

4. Discussie

Het doel van deze pilot was om inzichtelijk krijgen of er een correlatie bestaat tussen de kracht en/of de ROM van het enkelgewricht en de incidentie van hyperdorsaalflexie trauma's bij turners en turnsters van topsport niveau en eerste divisie niveau boven de 14 jaar. Uit de meetresultaten blijkt er een sterke correlatie is tussen de kracht en de incidentie. Tussen de ROM en de incidentie is geen correlatie gevonden.

Dit onderzoek dient als pilot voor een volgende studie. Met 20 participanten is de patiënt populatie onvoldoende om met zekerheid te zeggen dat de uitkomsten waarheid zijn. Er is verder onderzoek nodig om de meetresultaten te bevestigen. Het kan gezegd worden dat het aannemelijk is dat de resultaten interesse zullen wekken bij turncoaches, turn(st)ers en andere onderzoekers. Alle 20 participanten zijn uiteindelijk verkregen bij dezelfde turnvereniging; Sv Pax Haarlemmermeer. Ondanks dat Sv Pax een hoog aangeschreven turnvereniging is, is het bij een onderzoek als deze wenselijk de input uit verschillende bronnen te verkrijgen. In de huidige situatie hebben alle sporters dezelfde technische opleiding genoten en werken ze met dezelfde krachtschema's. Wellicht heeft de manier van training geven invloed op het risico op hyperdorsaalflexie trauma's. De gekozen patiënt populatie is niet representatief voor de gehele populatie topturn(st)ers. In een verder onderzoek is het verstandig uit verschillende turnverenigingen participanten te verkrijgen.

Ondanks de gelijkheid in technische opleiding heeft elke sporter zijn eigen stijl. Techniek is iets persoonlijks en kan absoluut niet uniform gemaakt worden. In dit onderzoek is gefocust op kracht en lenigheid. Het is echter heel goed mogelijk dat de techniek van de turn(st)er invloed heeft op het ontstaan van de blessures. Denk bijvoorbeeld aan een arabier op vloer; de ene turn(st)er maakt de draai beweging af, de andere stopt hier vroegtijdig mee. Beide technieken zijn goed, echter op bijvoorbeeld de piekbelasting op de enkels kan het een grote invloed hebben⁵. In een volgende studie wordt het aangeraden dit mee te nemen in de analyse door krachtmetingen te doen tijdens het uitvoeren van technische onderdelen.

Naast het verschil in techniek, kan ook het verschil in niveau invloed hebben op de klachten. In deze studie hebben eredivisie sporters en eerste divisie sporters deelgenomen om de populatie breder te maken. Het verschil in niveau bepaalt welke sprongen er gemaakt worden op de vloer. Moeilijkere sprongen, met bijvoorbeeld meervoudige draaien en salto's hebben een complexere afzet en landing dan eenvoudigere sprongen. Ondanks dat de snelheid en de hoogte van de sprongen hetzelfde is, kan het dus zo zijn dat het risico op blessures groter is⁴. In dit geval heeft dit niet te maken met de kracht of de ROM, maar met de complexiteit van de sprong. In deze studie is dit verschil niet meegenomen. In verdere onderzoeken kan het interessant zijn om onderscheid te maken tussen de verschillende niveaus.

Het gewicht van de sporters is niet meegenomen in de berekeningen. Het is echter uiteraard zo dat hoe hoger het gewicht is van een turn(st)er, hoe groter de belasting is tijdens de sprongen. Als de hypothese van dit onderzoek zou kloppen, dan zou de kracht van de triceps surae bij een zwaardere turn(st)er dus hoger moeten zijn dan bij een lichtere turn(st)er om dezelfde incidentie te hebben. In deze studie is het gewicht van de sporters niet meegenomen in de berekeningen.

Het meten van alle 20 participanten heeft veel tijd in beslag genomen. Omdat de studie bestond uit drie onderdelen, waar de onderzoeker allen bij aanwezig diende te zijn was de gemiddelde tijd per participant langer dan een half uur. Omdat de sporters zelf erg druk zijn met trainingen en school, is

het soms lastig gebleken meerdere sporters achter elkaar te testen. Het is regelmatig voorgekomen dat sporters na een training s 'avonds getest moest worden omdat deze gedurende de dag simpelweg te druk waren. Het testen na een training zou invloed kunnen hebben op de verkregen meetresultaten. Het is niet duidelijk in welke mate dit het geval is. In een volgende studie wordt het aangeraden om alle participanten op hetzelfde moment van de dag te testen. Welk moment dit is maakt niet uit, zolang de sporters maar dezelfde belasting hebben ondergaan die dag.

In deze studie is er gekozen voor een vooraf vastgestelde definitie van een hyperdorsaalflexie trauma. Deze definitie, die terug te vinden is in de inleiding, zorgt ervoor dat sporters zichzelf beter herkennen in het klachtenbeeld. Dit brengt veel voordelen met zich mee want hiermee wordt de potentiële patiëntpopulatie groter. Echter, er wordt in de definitie geen rekening gehouden met de ernst van de blessure. Er is geen onderscheid gemaakt in hyperdorsaalflexie trauma's met als gevolg een os Naviculare breuk of een achillespeesruptuur, of simpele pijnklachten die enkele uren tot dagen aanhouden.

Voor dit onderzoek is er gekozen in- en exclusiecriteria te gebruiken. Één van de criteria is dat participanten gedurende twee maanden voor de meting geen hinder mogen ervaren van een blessure aan de onderste extremiteit. In de praktijk is echter gebleken dat er turn(st)ers zijn die, ondanks dat ze in de turnhal geen hinder ervaren, tijdens de krachtmeting een significant verschil in kracht of ROM lieten zien vanwege een oudere blessure. Het komt dus voor dat de sporters na een blessure nog niet voldoende gerevalideerd zijn maar al wel weer de volledige belasting aan kunnen in de turnhal. Dit gegeven zou invloed kunnen hebben om de meetresultaten en de uiteindelijke conclusie.

Er is gekozen voor een geïsoleerde krachtmeting voor de triceps surae omdat deze spier hoofdverantwoordelijke is voor het uitvoeren van de beweging. Het kan echter zo zijn dat tijdens het beoefenen van turnen, er een invloed is van andere musculatuur in de voeten of onderbenen.

Er is voor de krachtmeting gekozen voor de 3RM test uitgevoerd op een legpress apparaat van TechnoGym®. Uit veiligheidsoverwegingen is de 3RM test gekozen boven de 1RM test. Tijdens het turnen is er uiteraard sprake van een absolute piekbelasting⁵. Echter, het nabootsen in een testsituatie kan onnodig risico met zich mee brengen voor de participanten¹². Er is gekozen om dit te voorkomen en daarom de 3RM test te gebruiken. Het is mogelijk dat dit invloed gehad heeft op de uitkomst van de meting.

Tijdens het onderzoek is er gewerkt met vooraf vastgestelde protocollen. Hiermee is gewaarborgd dat het testen van de participanten ten alle tijden uniform is uitgevoerd en de meetresultaten niet beïnvloed worden door meetfouten. De meetapparatuur, ter beschikking gesteld door Fysio Cura Plaza, behoort tot de nieuwste series. Hierdoor kan ervan uit gegaan worden dat deze voldoen aan de nieuwe inzichten omtrent effectieve en veilig uitgangsposities en bewegingsrichtingen. Het contact met de trainers en de ouders van de participanten is zeer voorspoedig verlopen. Door een duidelijke uitleg waren zij allen snel akkoord met deelname aan het onderzoek. Met het onderzoek is merkbaar interesse gewekt bij de trainers en de turn(st)ers naar de mogelijke verbanden tussen kracht en hyperdorsaalflexie trauma's. Ook de fysiotherapeuten van Fysio Cura Plaza zijn enthousiast over het onderzoek. Wellicht dat in de toekomst het onderzoek verder uitgebreid zal worden.

5. Conclusie

Na het verwerken en analyseren van alle meetresultaten kan er een antwoord gegeven worden op de hoofdvraag van dit onderzoek: 'Bestaat er een correlatie tussen de kracht van de triceps surae en/of de ROM van het enkelgewricht en de incidentie van hyperdorsaalflexie trauma's bij turners en turnsters van topsportniveau en eerste divisie niveau boven de 14 jaar?'

Uit de meetresultaten blijkt dat er een sterke correlatie bestaat tussen de kracht van de triceps surae en de incidentie van hyperdorsaalflexie trauma's in de turnsport. Het is waarschijnlijk dat hoe hoger de spierkracht is, hoe minder vaak de blessure voor komt. Er is geen correlatie gevonden tussen de range of motion van de enkels en de incidentie van hyperdorsaalflexie trauma's.

Als bijkomende conclusie kan gezegd worden dat er een sterke correlatie is tussen de incidentie van hyperdorsaalflexie trauma's en de mate van ervaren pijnklachten na het trauma. Hoe vaker de blessure zich voordoet, hoe hoger de participant zijn pijnklachten inschat.

Aanbevelingen

Voor een verdere studie zijn er een aantal aanbevelingen. Allereerst dient in een vervolgonderzoek een grotere en representatieve populatie gebruikt te worden. Het is hierbij van belang dat de participanten afkomstig zijn van verschillende turnverenigingen en te maken hebben met verschillende trainingsmethodes.

Het gebruik van hulpmiddelen zoals tape of een enkel brace tijdens het springen op vloer en sprong is in deze studie niet verwerkt. Het is interessant om te onderzoeken of dit een positief effect heeft op de incidentie van de blessure. Hierbij moet echter rekening gehouden worden met het feit dat sporters vaak pas hulpmiddelen gaan gebruiken als ze (herhaaldelijk) last hebben gehad van de blessure. Preventief gebruik dient met een andere onderzoeksmethode onderzocht te worden.

In een vervolgstudie is het interessant om de techniek van sporters mee te nemen in de resultaten. Wellicht door gebruik van slow-motion opname technieken kan gekeken worden naar bepaalde aspecten tijdens het beoefenen van turnen die normaal gesproken niet gezien kunnen worden.

Variabelen als gewicht en niveau van de turn(st)er zijn belangrijk voor de uitkomst van het onderzoek. In deze studie zijn die niet actief meegenomen in de berekeningen. Het wordt aanbevolen hier in een vervolgonderzoek verdere aandacht aan te besteden.

Literatuurlijst

¹ Caine, D.J., Russel,K., Lim, L., 2013, handbook of sports medicine and science gymnastics edition chapter 1, page 3

² Caine, D.J., Russel,K., Lim, L., 2013, handbook of sports medicine and science gymnastics edition chapter 1, page 13

³ Caine, D.J., Russel,K., Lim, L., 2013, handbook of sports medicine and science gymnastics edition chapter 6, page 63

⁴ Caine, D.j., Nassar, L., Gymnastics injuries, Med Sport Sci. 2005;48:18-58.

⁵ Caine, D.J., Russel,K., Lim, L., 2013, handbook of sports medicine and science gymnastics edition chapter 6, page 70

⁶ Caine, D.J., Russel,K., Lim, L., 2013, handbook of sports medicine and science gymnastics edition chapter 12, page 137

⁷ Tilley, D., (28 November 2013), Impact based ankle pain in gymnastics understanding why and possible methods to assist with injury reduction. Geraadpleegd op 12 oktober van webpagina; <http://www.shiftmovementscience.com/impact-based-ankle-pain-in-gymnasts-understanding-why-and-possible-methods-to-assist-with-injury-reduction/>

⁸ Zachary Y. Kerr, PhD, MPH, Ross Hayden, MS, Megan Barr, ATC, David A. Klossner, PhD, ATC,† and Thomas P. Dompier, PhD, ATC. Epidemiology of National Collegiate Athletic Association Women's Gymnastics Injuries. Journal of athletic training 2015 aug, 50 (8), Page 870-878

⁹ Zachary Y. Kerr, PhD, MPH, Ross Hayden, MS, Megan Barr, ATC, David A. Klossner, PhD, ATC,† and Thomas P. Dompier, PhD, ATC. Epidemiology of National Collegiate Athletic Association Women's Gymnastics Injuries. Journal of athletic training 2015 aug, 50 (8), Page 870-878

¹⁰ Caine, D.j., Nassar, L., Gymnastics injuries, Med Sport Sci. 2005; 48, page 18-58.

¹¹ Kevin McCurdy, George A. Langford, Adam L. Cline, Micheal Doscher, and Russ Hoff, The Reliability of 1- and 3Rm Tests of Unilateral Strength in Trained and Untrained Men and Women, J Sports Sci Med. 2004 Sep; 3(3), page 190–196.

¹² Pereira M.I.R., Gomes P.S.C, Muscular strength and endurance tests: reliability and prediction of one repetition maximum – Review and new evidences, Rev Bras Med Esporte 2003 jul, 9 (5), page 336-346

¹³ <http://www.precisionnutrition.com/wordpress/wp-content/uploads/2009/03/3rm-testing-protocol.pdf>

¹⁴ Jung I.G., Yu I.Y., Kim S.Y., Lee D.K., Oh J.S. Reliability of ankle dorsiflexion passive range of motion measurements obtained using a hand-held goniometer and Biodex dynamometer in stroke patients. J Phys Ther Sci. 2015 Jun, 27(6), page 1899-1901

Bijlage 1: informed consentformulier

Toestemmingsverklaringformulier (informed consent)

Titel onderzoek:

Verantwoordelijke onderzoeker:

In te vullen door de deelnemer

Ik verklaar op een voor mij duidelijke wijze te zijn ingelicht over de aard, methode, doel en [indien aanwezig] de risico's en belasting van het onderzoek. Ik weet dat de gegevens en resultaten van het onderzoek alleen anoniem en vertrouwelijk aan derden bekend gemaakt zullen worden. Mijn vragen zijn naar tevredenheid beantwoord.

[indien van toepassing] Ik begrijp dat film-, foto, en videomateriaal of bewerking daarvan uitsluitend voor analyse en/of wetenschappelijke presentaties zal worden gebruikt.

Ik stem geheel vrijwillig in met deelname aan dit onderzoek. Ik behoud me daarbij het recht voor om op elk moment zonder opgaaf van redenen mijn deelname aan dit onderzoek te beëindigen.

Naam deelnemer:

Datum: Handtekening deelnemer:

In te vullen door de uitvoerende onderzoeker

Ik heb een mondelinge en schriftelijke toelichting gegeven op het onderzoek. Ik zal resterende vragen over het onderzoek naar vermogen beantwoorden. De deelnemer zal van een eventuele voortijdige beëindiging van deelname aan dit onderzoek geen nadelige gevolgen ondervinden.

Naam onderzoeker:

Datum: Handtekening onderzoeker:

Bijlage 2: WMO-toetsing

Ethische toetsing

Via blackboard heb ik het document ethische toetsing gelezen. Ik heb het stroomdiagram gevolgd en ben tot de conclusie gekomen dat ik mijn onderzoek kan gaan starten. Hieronder vindt u het document 'protocol ethische toetsing onderzoek door studenten'. Per vraag geef ik een antwoord.

START: Ja, er doen proefpersonen mee in de vorm van topsporters (jongens en meisjes) boven de 14 jaar oud. Voor de sporters die jonger zijn dan 18 zullen de ouders toestemming moeten geven. Ik stuur een email met daarin informatie over mijn opdracht, informatie over het anoniem verwerken van de resultaten en informatie over het eindproduct. Hierna vraag ik de ouders om toestemming met het verzoek om mij te berichten indien de toestemming er niet is. Voor het uitvoeren van het onderzoek leg ik de sporters uit wat het onderzoek inhoudt en laat ik ze een informed-consent formulier ondertekenen. Er zullen geen beelden gemaakt worden van de onderzoeken. Ook zullen er geen namen genoteerd worden van de betrokken sporters. Resultaten zullen dus allen anoniem verwerkt worden.

Wordt proefpersoon aan handelingen onderworpen of een gedragswijze opgelegd? Ja, De proefpersonen zullen deelnemen aan een algemeen en specifiek enkelonderzoek en zullen enkele krachttesten moeten doen. Ook vullen zij een enquête.

Worden behandelingen met elkaar via randomisatie vergeleken? Nee.

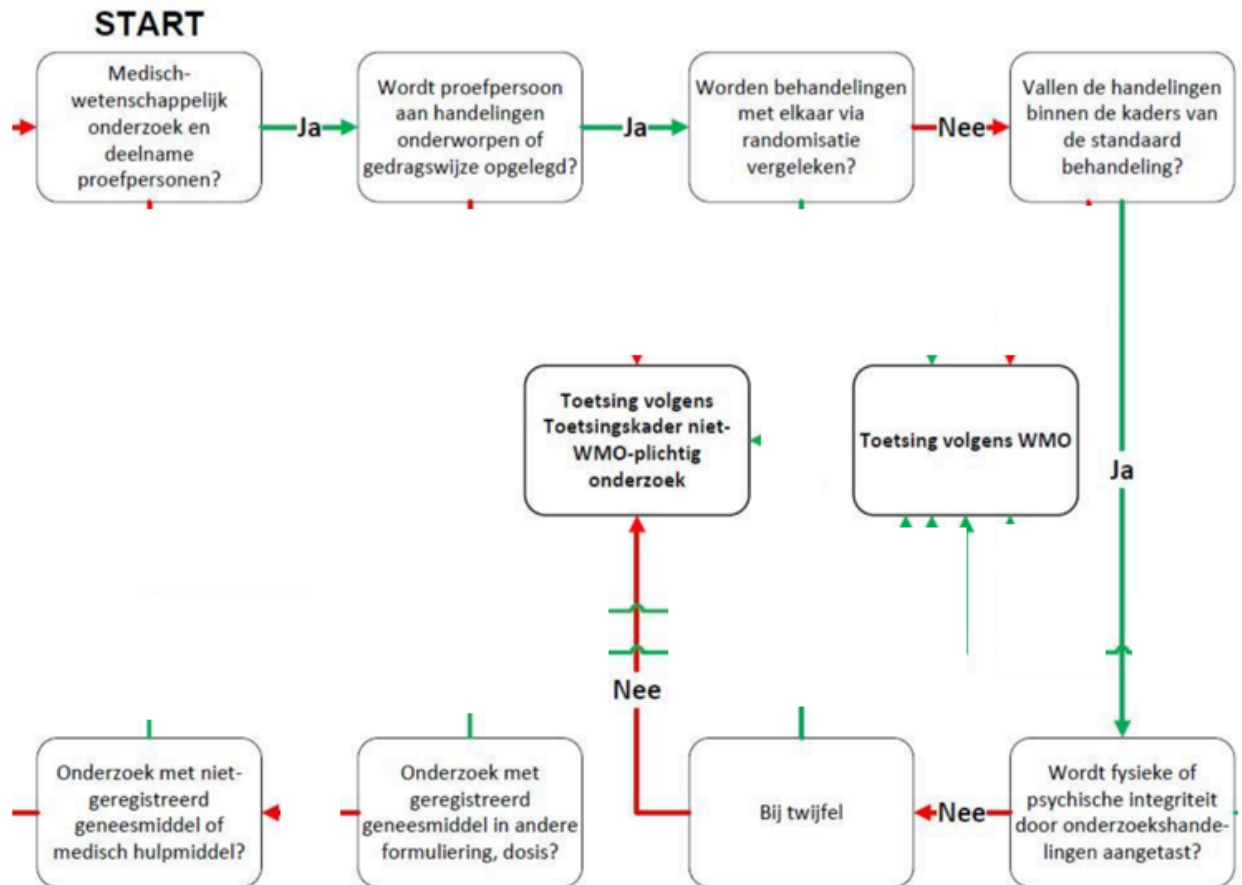
Vallen de handelingen binnen de kaders van de standaardbehandeling? Ja, het gaat ten alle tijden om handelingen die in een normaal fysiotherapeutisch consult ook aan de orde kunnen zijn. Ook de enquête valt hieronder, zij het in een andere vorm aangeboden. Normaal gesproken gebeurt dit immers mondeling.

Wordt de fysieke of psychische integriteit door onderzoek handelingen aangetast? Nee.

Bij twijfel. Geen twijfel.

Toetsing volgens toetsingskader niet WMO-plichtig-onderzoek.

Met deze regels hoop ik te voldoen aan het protocol ethische toetsing.



Bijlage 3: infobrief onderzoek

Beste kandidaat,

Je ontvangt deze brief omdat je interesse getoond hebt in deelname aan mijn onderzoek. Voor de opleiding fysiotherapie aan de Hanzehogeschool Groningen ben ik bezig met mijn afstudeeropdracht over een specifieke enkelblessure die veel voor komt in de turnsport. Het gaat om de zogeheten Hyperdorsaalflexie trauma's; een vorm van traumatisch enkelletsel waarbij er door een achterwaartse afzet of een achterwaartse landing op voornamelijk vloer en sprong een scherpe pijn gevoeld wordt aan de voorzijde van de enkel of in de achillespees. Komt dit je bekend voor?

In mijn onderzoek ga ik opzoek naar de correlatie (het verband) tussen de kracht van de kuitspieren, de bewegelijkheid van de enkels en de incidentie van deze enkelblessures. Er zijn drie onderdelen te benoemen binnen het onderzoek: een enkelonderzoek (in een behandelkamer), een krachttest voor de kuit (in de fitnesszaal) en een enquête (online). Het enkelonderzoek en de enquête zullen 5-10 minuten in beslag nemen, de krachtmeting zal 15 minuten duren. Het is mogelijk dat het onderzoek tijdens trainingstijd uitgevoerd zal worden, hiervoor zal overleg zijn met de betreffende trainers.

Voor mijn onderzoek ben ik opzoek naar:

- Personen van het mannelijk en het vrouwelijk geslacht
- Die de sport turnen beoefenen op topsport niveau of eerste divisie niveau
- Een leeftijd hebben van 14 jaar of ouder
- Op het moment (en in ieder geval in de laatste 2 maanden) geen last hebben van een enkel-, knie-, of heupblessure
- Bovenstaande omschrijving van een hyperdorsaalflexie trauma herkennen bij zichzelf

Herken jij jezelf hierin? Ik zou het dan erg op prijs stellen als je mee zou willen doen aan mijn onderzoek!

De resultaten van mijn onderzoek zullen ten alle tijden anoniem verwerkt en gepresenteerd worden. Je naam zal onder geen omstandigheden terugkomen in het eindproduct. Het kan zijn dat er eventuele foto/video opnames gemaakt worden van het enkelonderzoek of de krachttest. Deze beelden zullen onherkenbaar zijn en slechts na toestemming gebruikt worden in het onderzoek. Voor aanvang van het onderzoek is het verplicht een toestemmingsformulier te ondertekenen waarbij je akkoord gaat met bovenstaande.

Ben je nog geen 18 jaar oud en wil je mee doen aan het onderzoek? Zou je deze brief dan aan je ouders/verzorgers willen geven? Zij dienen toestemming te geven voor deelname in de vorm van een schriftelijke of mondelinge goedkeuring.

Graag hoor ik van je!

Met vriendelijke groet,

Glenn Smink

0642834712

Glennsmink@live.nl

Bijlage 4: enkelonderzoek formulier

Enkelonderzoek	Links	Rechts
90 graden = 0-houding		
pronatie voet (hoogte voetgewelf (in cm)		
Asymetrie achillespezen in stand (in graden)		
Actieve range of motion in graden	Links	Rechts
Plantairflexie		
Dorsaalflexie		
Passieve range of motion in graden		
Plantairflexie		
Dorsaalflexie		
Eindgevoel		

Bijlage 5: 3RM krachtmeting

Krachtmeting - 3 RM test	Links	Rechts		
	Gewicht in kg	Gewicht in kg		
Warming up - 6-8 herhalingen				onderdeel positief afgerond
1 min rust				Onderdeel negatief afgerond
Warming up - 5-7 herhalingen				
1 min rust				
Warming up - 4-6 herhalingen				
2 min rust				
Eerste poging - 3 herhalingen				
3 min rust				
Tweede poging - 3 herhalingen				
3 min rust				
Derde poging - 3 herhalingen				
3 min rust				
Vierde poging - 3 herhalingen				
3 min rust				
Vijfde poging - 3 herhalingen				
Eindresultaat				

Bijlage 6: Enquête

Incidentie van hyperdorsaalflexie trauma's

Pagina 1

Beste deelnemer,

Voor je ligt de enquête, behorende bij het onderzoek waar je aan deelneemt over de correlatie tussen de kracht van de triceps surae (kuitspieren), de range of motion (lenigheid) van je enkelgewricht en de incidentie van hyperdorsaalflexie trauma's. Een hyperdorsaalflexie trauma is een specifieke enkelblessure die in het turnen veel voor komt. Kenmerken voor deze blessure zijn dat ze ontstaan bij een achterwaartse afzet of landing op vloer of sprong en dat er een sterke, stekende pijn aan de voorzijde of achterzijde van de enkel gevoelt wordt.

Graag wil ik je vragen eerlijk antwoord te geven op onderstaande vragen. Indien er onduidelijkheden zijn, schroom niet om de onderzoeker te roepen voor verdere uitleg. Het invullen van de enquête gaat 5 tot 10 minuten in beslag nemen.

Pagina 2

Welk nummer heb je van de onderzoeker gekregen? *

Wat is je geboortedatum? *

Wat is je geslacht?

Wat is je lengte? *

Wat is je gewicht? *

Pagina 3

Bij welke turnvereniging train je? *

Hoeveel uren train je per week? *

Pagina 4

De volgende vragen gaan over een specifieke enkelblessure die in het turnen veel voor komt.

Een hyperdorsaalflexie trauma is een enkelblessure die ontstaat bij het achterwaarts afzetten of het achterwaarts landen op vloer en sprong. Je kan hierbij denken aan een diepe en/of ongecontroleerde landing na een dubbelsalto achterover op vloer of de afzet op de plank bij een yurchenko gestrekt op sprong. Een kenmerk van dit type blessure is dat er een stekende, scherpe pijn gevoeld wordt aan de voorzijde van de enkel of in de achillespees.

Begrijp je wat er bedoeld wordt in bovenstaande uitleg? *

Indien je nee antwoord, neem dan alsjeblieft contact op met de onderzoeker.

☐

ja

☐

nee

Pagina 5

Een hyperdorsaalflexie trauma is een enkelblessure die ontstaat bij het achterwaarts afzetten of het achterwaarts landen op vloer en sprong. Je kan hierbij denken aan een diepe en/of ongecontroleerde landing na een dubbelsalto achterover op vloer of de afzet op de plank bij een yurchenko gestrekt op sprong. Een kenmerk van dit type blessure is dat er een stekende, scherpe pijn gevoeld wordt aan de voorzijde van de enkel of in de achillespees.

Heb je wel eens een hyperdorsaalflexie trauma ervaren? *

☐

ja

☐

nee

Pagina 6

Je hebt aangegeven nooit last te hebben van dit type blessure, wat fijn!

Pagina 7

Hoe vaak per turnseizoen overkomt deze blessure jou? *

Noteer het aantal keer dat de blessure ontstaat, niet het aantal keer dat je last hebt van je enkels.

Aan welke enkel heb je voornamelijk de klachten? *

- ☐ Rechts
- ☐ Links
- ☐ Beide enkels

Hoe hevig zijn de klachten die je gewoonlijk ervaart door deze blessure? *

Geef je antwoord op een schaal van 0 tot 10. 0 betekent: ik ervaar helemaal geen klachten. 10 betekent: Ik ervaar extreme klachten

Hoe lang heb je gewoonlijk last van deze blessure? *

Maak je gebruik van hulpmiddelen tijdens het beoefenen van vloer en sprong? *

Met hulpmiddelen wordt bijvoorbeeld tape of een enkelrace bedoeld

- ☐ ja
- ☐ nee

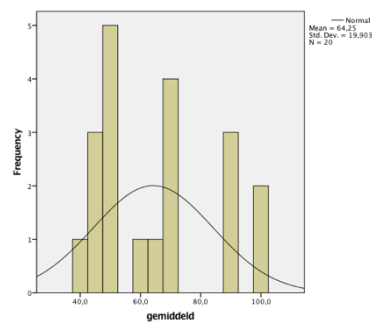
Pagina 8

Bedankt voor het invullen van de enquête.

Je mag verdergaan met je training!

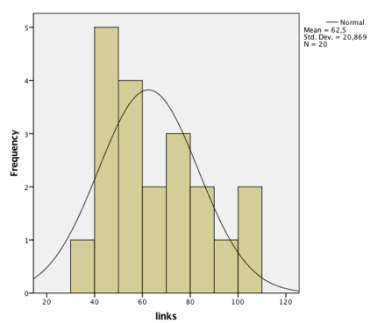
Bijlage 7: Normaalverdelingen

Kracht van de triceps surae

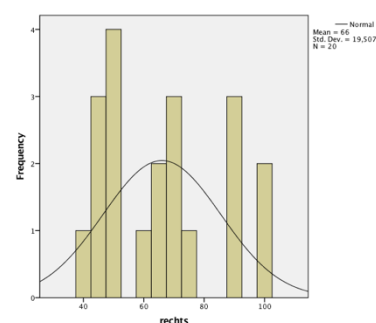


Kolmogorov-smirnov test

0,018

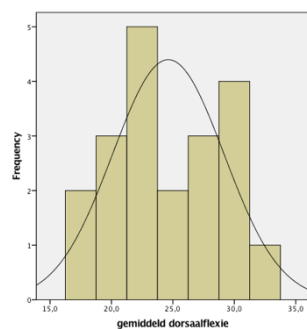


0,200



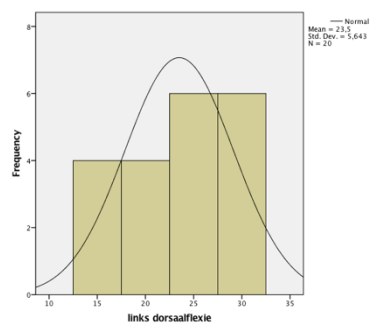
0,051

PROM van het enkel gewricht richting dorsaalflexie

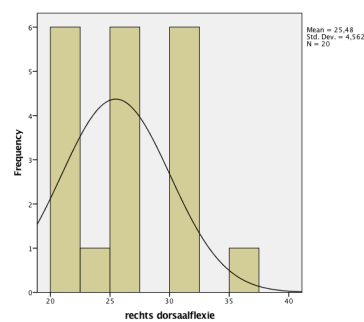


Kolmogorov-smirnov test

0,088

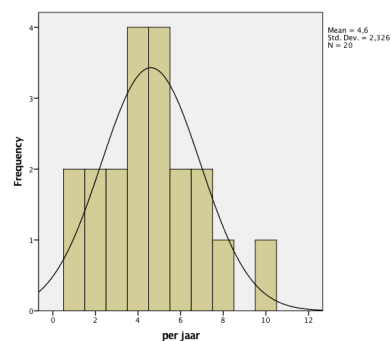


0,028



0,052

Incidentie hyperdorsaalflexie trauma's



Kolmogorov-smirnov test

0,200