

DE RELATIE TUSSEN DE HAMSTRING- QUADRICEPSKRACHT RATIO EN BLESSURES BIJ (SEMI-) PROFESSIONELE LANGEBAANSCHAATERS.

Praktijkonderzoek



Student: Esther Walstra

Studentnummer: 326054

Scriptiebegeleider/ supervisor: Caspar Mijlius

Datum/Date : 08-06-2018



HANZEHOGESCHOOL GRONINGEN | OPLEIDING FYSIOTHERAPIE

Voorwoord

Voor u ligt de scriptie ‘Wat is de relatie tussen de Hamstring-Quadricepskracht ratio en blessures bij (semi-) professionele langebaanschaatsers?’ Het onderzoek voor deze scriptie is uitgevoerd in Tjongerschans, het ziekenhuis te Heerenveen, bij de (semi-) professionele langebaanschaatsers van het Regionaal Trainingscentrum Noord Friesland en Regionaal Trainingscentrum Noord. Deze scriptie is geschreven in het kader van mijn afstuderen aan de opleiding Fysiotherapie aan de Hanzehogeschool Groningen en in opdracht van Fysio Gorredijk. Van februari 2018 tot en met juni 2018 ben ik bezig geweest met het onderzoek en schrijven van de scriptie.

Ik ben zelf actief in de schaatssport, vandaar mijn voorkeur om over deze doelgroep mijn scriptie te schrijven. Samen met mijn scriptiebegeleider Caspar Mijlius heb ik de onderzoeksvraag voor mijn scriptie bedacht. Na het uitvoeren van kwantitatief onderzoek kon de onderzoeksvraag beantwoord worden.

Ik zou graag een aantal mensen willen bedanken. Als eerste mijn begeleider Caspar Mijlius voor de ondersteuning tijdens deze periode. Ook wil ik de fysiotherapeuten in het Tjongerschans bedanken voor hun hulp tijdens de metingen in het ziekenhuis. Daarnaast wil ik alle rijders van het Regionaal Trainingscentrum Noord Friesland en Regionaal Trainingscentrum Noord bedanken voor deelname aan het onderzoek. Zonder hun medewerking kon dit onderzoek niet worden voltooid. Ten slotte wil ik mijn familie en vrienden bedanken voor hun feedback en motiverende woorden die mij geholpen hebben deze scriptie tot een goed einde te brengen.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Esther Walstra

Heerenveen, 08-06-2018

Samenvatting

Inleiding – In sporten als voetbal, Australian football en hardlopen is al veel onderzoek gedaan naar de relatie tussen de Hamstring/M. Quadriceps-ratio (H/Q-ratio) en blessures. Voor de (semi-) professionele langebaanschaatsers zijn hier nog geen gegevens over bekend. Het doel van het huidige onderzoek is om te kijken naar de relatie tussen de H/Q-ratio en blessures om preventief risicofactoren te kunnen identificeren.

Methode – Het onderzoek was een cross-sectioneel onderzoek bij (semi-) professionele langebaanschaatsers. Er werden 19 deelnemers getest waaronder 10 mannen en 9 vrouwen. De isokinetische kracht van de knie flexie en extensie werd gemeten middels de Biodex op een snelheid van 90°/sec en 300°/sec. In een enquête werd naar de blessure geschiedenis van het seizoen 2017/2018 gevraagd. Door middel van een ANOVA en logistische regressie: Likelihood ratio (methode: backward) werd de significantie geanalyseerd.

Resultaten – 40% van de mannen en 55.6% van de vrouwen had een blessure in het seizoen 2017/2018. De logistische regressie: Likelihood ratio (methode: Backward) geeft de significantie weer van de relatie tussen de H/Q-ratio en blessures. Voor de mannen bedroeg dit: 90°/sec rechts 0.45, 90°/sec links p=0.73, 300°/sec rechts p=0.34, 300°/sec links p=0.98. Voor de vrouwen bedroeg dit: 90°/sec rechts p=0.40, 90°/sec links p=0.64, 300°/sec rechts p=0.35, 300°/sec links p=0.73.

Conclusie – Uit het onderzoek blijkt dat er in de steekproef van (semi-) professionele langebaanschaatsers geen significante relatie is tussen de H/Q-ratio en blessures. Er is geen aanleiding tot het preventief testen van de H/Q-ratio voor het preventief identificeren van risicofactoren.

Sleutelwoorden: Hamstring/Quadriceps-ratio, peak torque, isokinetische , blessure, langebaanschaatsers.

Abstract

Introduction – In sports like soccer, Australian footballers and running there are multiple studies about the relationship between the H/Q-ratio and injuries. For (semi-) professional long track skaters there is no data available yet. The current study investigates the relationship between the Hamstring/Quadriceps-ratio to gain insight on injury prevention. The aim of the current research is to find the relationship between the H/Q-ratio and injuries and be able to identify preventive risk factors.

Method – The study was a cross-sectional study of (semi-) professional long track skaters. In total 19 people participated, divided into 10 men and 9 women. The isokinetic strength of the knee extension and knee flexion was measured at a speed of 90°/sec and 300°/sec with the Biodex. The injury history of the season 2017/2018 was asked in a survey. The significance was analyzed by an ANOVA and a logistic regression: Likelihood ratio (method: Backward).

Results – 40% of men and 55.6% of women had an injury in the season 2017/2018. The logistic regression showed no significance relationship between the H/Q-ratio and injuries. For men this was: 90°/sec right p=0.45, 90°/sec left p=0.75, 300°/sec right p=0.34, 300°/sec left p=0.98. For women this was: 90°/sec right p=0.40, 90°/sec left p=0.64, 300°/sec right p=0.35, 300°/sec left p=0.73.

Conclusion – The study shows no significant relationship between the H/Q-ratio and injuries in the sample of (semi-) professional long track skaters. There is no reason for preventative testing of the H/Q-ratio to identify risk factors.

Keywords: Hamstring/Quadriceps, H/Q-ratio, peak torque, isokinetic, injury, speedskaters.

Inhoudsopgave

Voorwoord	1
Samenvatting.....	2
Abstract	2
1 Inleiding	4
2 Methode	5
2.1 onderzoeksoptzet.....	5
2.2 populatie.....	5
2.3 Protocol	5
2.4 Data-analyse.....	5
2.5 Missende waarden	6
3 Resultaten.....	7
3.1 populatie.....	7
3.2 Biodex meting	8
3.3 H/Q-ratio	11
3.4 De relatie tussen de H/Q-ratio en blessures bij (semi-) professionele langebaanschaatsers.....	12
4 Discussie	14
Conclusie en aanbevelingen	15
5 Referenties	16
Bijlage 1: Medisch ethisch protocol	18
Bijlage 2: Informatiebrief voor deelnemers praktijkonderzoek.....	25
Bijlage 3: Informed consent	27

1 Inleiding

Langebaanschaatsen is een populaire sport in Nederland. De afgelopen jaren schommelt het aantal leden van verenigingen van de Koninklijke Nederlandse Schaatsbond (KNSB) tussen de 130.000 en 155.000 leden. Dit bestaat uit ruim 17.000 licentiehouders, deze rijders mogen wedstrijden schaatsen.¹ Uit cijfers van de Olympische Spelen vanaf 2000 blijkt dat 37% van de Nederlandse medailles op de Winter- en Zomerspelen uit het langebaanschaatsen komen.² De Nederlandse top is dan ook erg breed. Er waren in Nederland tijdens het seizoen 2017/2018 5 commerciële ploegen en 6 Regionaal Trainingscentrums.³ Hier schaatsen (semi-) professionele langebaanschaatsers. Onder (semi-) professionele langebaanschaatsers worden alle Nederlandse schaatsers gerekend die gebruik mogen maken van de Topsportfaciliteiten van de KNSB. 12.3% van de licentiehouders loopt jaarlijks een blessure op tijdens het schaatsen op kunstijs.⁴ Het grootste deel van de blessures wordt gelokaliseerd aan de onderste extremiteit. Overbelasting, spierscheuring en verrekking zijn de grootste oorzaken van deze blessures.⁴

Een verminderde knie flexie-en extensie kracht, in literatuur ook wel bekend als de Hamstring/Quadricepskracht ratio (H/Q-ratio), wordt geïmpliceerd als een potentieel mechanisme voor een verhoogde kans op blessures aan de onderste extremiteit.⁵ De H/Q-ratio wordt berekend aan de hand van de Hamstringkracht peak torque / M. Quadricepskracht peak torque op dezelfde testsnelheid die wordt gemeten met een isokinetische krachtmeting.^{6,7} De balans tussen de Hamstring- en M. Quadricepskracht is belangrijk voor het functionele gebruik van de knie.⁸ De Hamstring en M. Quadriceps zorgen voor de actieve stabiliteit van de knie. De kracht en rekrutering van deze twee spiergroepen bepalen de bewegingsuitslag en positionering van het kniegewricht.⁵ In de literatuur lopen de referentiewaarden voor de H/Q-ratio's erg uiteen met een H/Q-ratio van 0.4 tot 0.9.^{9,10,11} De meetsnelheid, het geslacht en de sport die wordt beoefend zorgen voor verschillende waarden van de H/Q-ratio.⁶

In sporten als voetbal, Australian football en hardlopen is al veel onderzoek gedaan naar de H/Q-ratio en naar een eventuele relatie met blessures.^{7,12} Bij voetballers speelt de vermoeidheid na een voetbalwedstrijd of juist de korte intensieve activiteiten een rol bij het significant afnemen van de H/Q-ratio.⁷ Bij Australian football spelers lopen de resultaten van de studies erg uiteen. Zo staat er in de literatuur dat de H/Q-ratio van alle geblesseerde Australian football spelers lager lagen dan de H/Q-ratio bij de niet geblesseerde Australian football spelers.¹³ Echter is er ook literatuur waarbij er geen significante relatie is gevonden tussen de H/Q-ratio en blessures bij Australian football spelers.¹⁴

Voor de (semi-) professionele langebaanschaatsers zijn er nog geen gegevens bekend over de H/Q-ratio en de relatie met blessures. In het huidige onderzoek zal de relatie tussen de H/Q-ratio en blessures bij (semi-) professionele langebaanschaatsers worden onderzocht. Het doel van het huidige onderzoek is om te kijken naar de relatie tussen de H/Q-ratio en blessures om preventief risicofactoren te kunnen identificeren.

2 Methode

2.1 onderzoeksopzet

Het uitgevoerde onderzoek was een cross-sectioneel onderzoek. De metingen werden afgenomen in het ziekenhuis Tjongerschans te Heerenveen tussen 18 en 26 april 2018 door de auteur van het onderzoek. Alle sporters van het Regionaal Trainingscentrum Noord Friesland en het Regionaal Trainingscentrum Noord werden benaderd. Dit onderzoek is niet WMO plichtig. De testen van dit onderzoek maken deel uit van de standaard test procedure van de schaatsers bij aanvang van het seizoen in eind april. Het ethisch protocol is te vinden in bijlage 1. In bijlage 2 staat de informatiebrief die alle deelnemers voor hun deelname aan het onderzoek hebben ontvangen. Daarnaast hebben alle deelnemers bij aanvang van de test een informed consent getekend deze is terug te vinden in bijlage 3.

2.2 populatie

In dit onderzoek werden 9 vrouwelijke en 10 mannelijke (semi-) professionele langebaan schaatsers tussen de 18 en 26 jaar geïnccludeerd. Om geïnccludeerd te worden moesten de participanten minimaal 1 jaar ervaring met krachttraining hebben en onderdeel van het Regionaal Trainingscentrum Noord Friesland of het Regionaal Trainingscentrum Noord zijn. De blessures van de deelnemers die veroorzaakt zijn door hoogenergetische krachten werden niet meegenomen. Daarnaast werden de deelnemers die zich voor of tijdens de test niet fit genoeg achtten om deel te nemen geëxcludeerd. Dit werd voor-en tijdens de test verbaal gecommuniceerd. Alle 19 deelnemers die in aanmerking kwamen om te participeren aan het onderzoek konden deelnemen.

2.3 Protocol

Bij aankomst werd eerst de lengte en het gewicht van de rijders gemeten met behulp van een Seca 216 meetlat en een Seca 710 kolomweegschaal.^{15,16} De deelnemers hebben een enquête ingevuld waarin werd gevraagd naar de aanwezigheid van blessures, de blessure geschiedenis van de sporter en hoeveel trainingdagen en wedstrijddagen de deelnemers door de blessures hebben gemist in het seizoen 2017/2018. De auteur was aanwezig tijdens het invullen van de enquêtes en heeft een controle van de enquêtes uitgevoerd om te zorgen dat alle vragen beantwoord werden. De test werd afgenomen door de auteur volgens het de isokinetische test methode voor knie extensie en flexie middels het test protocol van Biodex System 3.¹⁷ Bij atletische prestaties is de maximale isokinetische spierkracht specifiekier dan de maximale spierkracht die isotonisch of isometrisch ontwikkeld wordt.⁶ De metingen werden bij beide benen afgenomen op een snelheid van 90°/sec en op een snelheid van 300°/sec om zowel de explosieve schaatsbeweging als de langzame schaatsbeweging tijdens duuractiviteiten te testen. Eerst kregen de deelnemers een testronde van drie herhalingen, dit gebeurde submaximaal. Bij de meting op een snelheid van 90°/sec werden 5 herhalingen uitgevoerd. Bij de meting op een snelheid van 300°/sec maakten de deelnemers 18 herhalingen. Op deze manier was de duur van beide testen even lang namelijk tussen de 11 en 12 seconden. Bij alle deelnemers werd eerst de rechterknie extensie en flexie op 90°/sec en 300°/sec gemeten daarna werd de linkerknie extensie en flexie op 90°/sec en 300°/sec gemeten.

2.4 Data-analyse

Eerst werden de algemene eigenschappen van de deelnemers in kaart gebracht. Met de Shapiro-Wilk toets is gekeken naar de normaalverdeling voor de leeftijd, de lengte en het gewicht. Deze zijn weergegeven in het gemiddelde, de standaarddeviatie (SD) en additioneel is de range voor de leeftijd weergegeven. Het aantal blessures bij de mannen en vrouwen zijn uitgedrukt in percentages (%). De peak torque is weergegeven om inzicht te geven in de absolute waarden. De H/Q-ratio werd berekend door de volgende formule: Hamstringkracht peak torque / Quadricepskracht peak torque.⁶

Daarna werd de Shapiro-Wilk toets uitgevoerd om te kijken naar de normaalverdeling van de peak torque waarden en de H/Q-ratio's op een snelheid van 90°/sec en 300°/sec voor zowel het linker als rechter been. De peak torque en de H/Q- ratio van links en rechts op een snelheid van 90°/sec en 300°/sec zijn weergegeven in gemiddelde en standaarddeviatie (SD). Hierbij werd onderscheid gemaakt tussen mannen en vrouwen. Daarnaast werd er een ANOVA uitgevoerd om te kijken of de groep geblesseerde mannen en vrouwen significant verschillen van de groep niet geblesseerde mannen en vrouwen. Middels een logistische regressie: Likelihood ratio (methode: Backward) werd er gekeken of er een relatie is tussen de H/Q-ratio en incidentie van blessures bij (semi-) professionele langebaanschaatsers. Hierbij werd ook onderscheid gemaakt tussen mannen en vrouwen. Er is sprake van een significante relatie bij een significantie(p) <0.05.

2.5 Missende waarden

Er waren geen missende waarden in dit onderzoek.

3 Resultaten

3.1 populatie

Er werden 10 mannelijke (range 18-23) en 9 vrouwelijke (range 18-26) (semi-) professionele langebaanschaatsers getest. De algemene gegevens van de deelnemers zijn weergegeven in tabel 1. Dit zijn de basis eigenschappen van de geteste populatie. Er is met behulp van de Shapiro-Wilk toets gekeken naar de normaalverdeling van de leeftijd, de lengte en het gewicht. De normaalverdeling is weergegeven in tabel 2.

Tabel 1. Gemiddelde en standaarddeviatie van leeftijd (jaar), lengte (cm) en gewicht (kg).

		Gemiddelde	Standaard deviatie
Man	Leeftijd	20.8	1.6
(N=10)	Lengte	182.5	4.0
52,6%	Gewicht	78.1	5.5
Vrouw	Leeftijd	20.3	2.5
(N=9)	Lengte	174.7	3.7
47,4%	Gewicht	70.0	3.6

Tabel 2. De normaalverdeling (P) van de leeftijd, de lengte en het gewicht geanalyseerd met de Shapiro-Wilk toets

	P-waarde normaalverdeling mannen	P-waarde normaalverdeling vrouwen
Leeftijd	0.11	0.07
Lengte	0.27	0.17
Gewicht	0.81	0.47

In de bovenstaande tabel is te zien dat alle waarden normaal verdeeld zijn ($p > 0.05$). In de onderstaande tabel wordt weergegeven hoeveel van de deelnemende mannen en vrouwen er in het seizoen 2017/2018 geblesseerd zijn geweest. Bij de geblesseerde mannen varieerden de blessure dagen in het seizoen 2017/2018 tussen de 0 en 48 dagen. De blessure dagen bij de geblesseerde vrouwen varieerden tussen de 10 en 25 dagen.

Tabel 3. Blessures in seizoen 2017/2018 per geslacht in percentages (%).

Geslacht	Aantal deelnemers	Aantal geblesseerd	Percentage (%)
Man	10	4	40
Vrouw	9	5	55.6

3.2 Biodex meting

Van alle deelnemers werd de isokinetische kracht van de flexie en extensie van de linker-en rechterknie gemeten op een snelheid van 90°/sec en 300°/sec. In tabel 4 wordt de normaalverdeling weergegeven van de peak torque waarden geanalyseerd met de Shapiro-Wilk toets.

Tabel 4. Normaalverdeling (P) van de peak torque waarden op 90°/sec en 300°/sec geanalyseerd met de Shapiro-Wilk toets.

	P-waarde normaalverdeling Man geen blessure	P-waarde normaalverdeling Man geblesseerd	P-waarde normaalverdeling vrouw geen blessure	P-waarde normaalverdeling vrouw geblesseerd
H/Q-ratio 90°/sec rechts	0.05	0.68	0.11	0.50
H/Q-ratio 90°/sec links	0.51	0.69	0.76	0.54
H/Q-ratio 90°/sec rechts	0.53	0.53	0.61	0.81
H/Q-ratio 90°/sec links	0.52	0.75	0.29	0.41
H/Q-ratio 300°/sec rechts	0.45	0.54	0.41	0.90
H/Q-ratio 300°/sec links	0.21	0.74	0.13	0.73
H/Q-ratio 300°/sec rechts	0.66	0.37	0.05	0.22
H/Q-ratio 300°/sec links	0.45	0.74	0.24	0.21

In de bovenstaande tabel is te zien dat alle waarden normaal verdeeld zijn ($p > 0.05$). In tabel 5 worden de absolute waarden van de peak torque weergegeven van de mannen in Newton per 1 meter (N-M). Bij de mannen was de maximale peak torque van de M. Quadriceps op 90°/sec rechts 299.8N-M en links 285.5N-M. Bij de Hamstring was de maximale peak torque op 90°/sec rechts 135.5N-M en bij links 133.3N-M. Gekeken naar de snelheid van 300°/sec was de maximale peak torque voor de M. Quadriceps rechts 188.8N-M en links 188.1N-M. Voor de Hamstring was de maximale peak torque rechts 100.3N-M en links 90.2N-M.

Tabel 5. Gemiddelde en standaarddeviatie (SD) voor M. Quadriceps en Hamstrings peak torque in Newton per 1 meter (N-M) op een snelheid van 90°/sec en 300°/sec voor de linker-en rechte knie van de groep geblesseerde en niet geblesseerde mannen.

Niet geblesseerde mannen N=6		Rechts		Links	
Snelheid (des/sec)	Spiergroep	Gemiddelde	SD	Gemiddelde	SD
90°/sec	Quadriceps	206.85	29.56	194.07	16.89
	Hamstring	96.50	9.50	92.37	18.96
300°/sec	Quadriceps	125.87	21.41	123.48	10.84
	Hamstring	69.98	17.68	69.17	15.91
Geblesseerde mannen N=4		RECHTS		LINKS	
Snelheid (des/sec)	Spiergroep	Gemiddelde	SD	Gemiddelde	SD
90°/sec	Quadriceps	243.20	43.91	230.33	43.16
	Hamstring	119.65	11.35	114.65	14.37
300°/sec	Quadriceps	147.05	30.23	141.13	34.62
	Hamstring	78.75	9.30	75.55	13.34

In tabel 6 worden de peak torque waarden voor de vrouwen weergegeven in N-M. Bij de vrouwen was de maximale peak torque van de M. Quadriceps op 90°/sec rechts 299.8N-M en links 175.3N-M. Bij de Hamstring was de maximale peak torque op 90°/sec rechts 92.8N-M en bij links 97.9N-M. Gekeken naar de snelheid van 300°/sec was de maximale peak torque voor de M. Quadriceps rechts 100.6N-M en links 102.2N-M. Voor de Hamstring was de maximale peak torque rechts 62.3N-M en links 68.0N-M.

Tabel 6. Het gemiddelde en de standaarddeviatie (SD) voor M. Quadriceps en Hamstrings peak torque in Newton per 1 meter (N-M) op een snelheid van 90°/sec en 300°/sec voor de linker-en rechte knie van de groep geblesseerde en niet geblesseerde vrouwen.

Niet geblesseerde vrouwen N=4		Rechts		Links	
Snelheid	Spiergroep	Gemiddelde	SD	Gemiddelde	SD
90°/sec	Quadriceps	147.28	23.58	150.53	18.57
	Hamstring	68.18	18.41	76.45	14.93
300°/sec	Quadriceps	84.43	11.43	90.83	7.56
	Hamstring	48.89	9.10	51.60	10.98
Geblesseerde vrouwen N=5		RECHTS		LINKS	
Snelheid	Spiergroep	Gemiddelde	SD	Gemiddelde	SD
90°/sec	Quadriceps	148.16	7.25	141.78	17.61
	Hamstring	70.62	6.40	72.56	11.59
300°/sec	Quadriceps	84.34	12.07	89.28	8.51
	Hamstring	46.24	8.31	47.86	12.00

De mannen leveren op beide snelheden een hogere peak torque met de M. Quadriceps en Hamstring dan vrouwen, met zowel het rechter-als linkerbeen.

3.3 H/Q-ratio

De H/Q-ratio's zijn berekend aan de hand van de peak torque waarden. Er is met behulp van de Shapiro-Wilk toets gekeken naar de normaalverdeling van de H/Q-ratio's van beide benen op een snelheid van 90°/sec en 300°/sec. De normaalverdeling wordt weergegeven in tabel 7.

Tabel 7. De normaalverdeling (P) van de H/Q-ratio's op 90°/sec en 300°/sec geanalyseerd met de Shapiro-Wilk toets.

	P-waarde normaalverdeling
H/Q-ratio 90°/sec rechts	0.57
H/Q-ratio 90°/sec links	0.45
H/Q-ratio 90°/sec rechts	0.45
H/Q-ratio 90°/sec links	0.39
H/Q-ratio 300°/sec rechts	0.10
H/Q-ratio 300°/sec links	0.79
H/Q-ratio 300°/sec rechts	0.39
H/Q-ratio 300°/sec links	0.28

In de bovenstaande tabel is te zien dat alle waarden normaal verdeeld zijn ($p > 0.05$). In tabel 8 is het gemiddelde en de standaarddeviatie van de H/Q-ratio's weergegeven. Bij de mannen werd de hoogste H/Q-ratio van 67.5% met het linkerbeen behaald op een snelheid van 300°/sec. De laagste H/Q-ratio was 34.3% met het linkerbeen op een snelheid van 90°/sec. Bij de vrouwen werd de hoogste H/Q-ratio van 66.5% met het linkerbeen behaald op een snelheid van 300°/sec. De laagste H/Q-ratio was 37.4% met het rechterbeen op een snelheid van 90°/sec.

Tabel 8. Gemiddelde en standaarddeviatie (SD) van de H/Q-ratio's (%) van mannen en vrouwen.

	90 Des/sec		300 Des/sec	
	Mannen	Vrouwen	Mannen	Vrouwen
Rechts				
Gemiddelde	48.32	46.82	55.02	56.61
SD	6.16	4.22	7.63	4.95
Links				
Gemiddelde	48.84	50.84	55.32	54.57
SD	8.26	3.07	9.28	7.61

3.4 De relatie tussen de H/Q-ratio en blessures bij (semi-) professionele langebaanschaatsers.

De ANOVA laat zien dat er tussen de groep geblesseerden en niet geblesseerden een kleiner verschil is dan tussen individuen. Tabel 9 laat zien dat de verklaarde variantie kleiner is tussen de geblesseerden en niet-geblesseerden. Het merendeel van de significantie wordt verklaard door de individuen.

Tabel 9. ANOVA; Sum of squares, vrijheidsgraden, mean square, F-waarde, significantie (p).

Geslacht			Sum of squares	df	Mean Square	F-waarde	Sig
Man	H/Q-ratio 90° Re	Tussen groepen	20.53	1	20.53	0.51	0.49
		In groepen	320.62	8	40.08		
		Totaal	341.16	9			
	H/Q-ratio 90° Li	Tussen groepen	23.06	1	23.06	0.31	0.59
		In groepen	591.06	8	73.88		
		Totaal	614.12	9			
	H/Q-ratio 300° Re	Tussen groepen	0.79	1	0.79	0.01	0.92
		In groepen	523.00	8	65.38		
		Totaal	523.80	9			
	H/Q-ratio 300° Li	Tussen groepen	3.46	1	3.46	0.04	0.86
		In groepen	772.16	8	96.52		
		Totaal	775.62	9			
Vrouw	H/Q-ratio 90° Re	Tussen groepen	7.52	1	7.52	0.39	0.55
		In groepen	134.91	7	19.27		
		Totaal	142.44	8			
	H/Q-ratio 90° Li	Tussen groepen	0.35	1	0.35	0.03	0.86
		In groepen	75.02	7	10.72		
		Totaal	75.36	8			
	H/Q-ratio 300° Re	Tussen groepen	20.40	1	20.40	0.82	0.40
		In groepen	174.88	7	24.98		
		Totaal	195.28	8			
	H/Q-ratio 300° Li	Tussen groepen	24.20	1	24.20	0.39	0.55
		In groepen	439.64	7	62.81		
		Totaal	463.84	8			

In tabel 10 en 11 wordt de significantie weergegeven, geanalyseerd aan de hand van een logistische regressie. Deze studie laat zien dat er geen significantie is tussen de H/Q-ratio en blessures bij de geteste (semi-)professionele langebaanschaatsers voor zowel het linker-als rechterbeen op een snelheid van 90°/sec 300°/sec ($p > 0.05$).

Tabel 10. Logistische regressie; Beta, standaard error, significantie (P), Odds ratio.

Man	B	SE	Af	Sig	Exp (B)
300°/sec Li	0.01	0.31	1	0.98	1.01
90°/sec Li	0.78	0.22	1	0.73	1.08
300°/sec Re	-0.14	0.15	1	0.34	0.87
90°/sec Re	0.88	0.17	1	0.45	1.09

Tabel 11. Logistisch regressie; Beta, standaard error, significantie (P), Odds ratio.

Vrouw	B	SE	Af	Sig	Exp (B)
300°/sec Li	0.10	0.29	1	0.73	1.11
90°/sec Li	-0.15	0.32	1	0.64	0.86
90°/sec Re	0.22	0.27	1	0.40	1.25
300°/sec Re	-0.15	0.16	1	0.35	0.86

4 Discussie

Op de onderzoeksvraag ‘wat is de relatie tussen de H/Q-ratio en blessures bij (semi-) professionele langebaanschaatsers?’ toont het onderzoek aan dat er geen significante relatie is. De H/Q-ratio is onderzocht op 90°/sec en 300°/sec. Hierbij toonde geen van de geteste snelheden een significant verschil tussen sporters met een blessure in het seizoen 2017/2018 en sporters zonder een blessure.

Op basis van eerder onderzoek naar de H/Q-ratio en blessures bij sporters is de hypothese gesteld dat een verminderde H/Q-ratio wordt geïmpliceerd als een potentieel mechanisme voor een verhoogde kans op een blessure aan de onderste extremiteit.⁵ In de literatuur lopen de referentiewaarden voor de H/Q-ratio's erg uiteen met een H/Q-ratio van 0.4 tot 0.9.^{9,10,11} Ongeacht deze referentiewaarden laat het huidige onderzoek zien dat er binnen de geteste populatie geen relatie is tussen de H/Q-ratio en blessure prevalentie. Bij een H/Q-ratio onder de 0.6 wordt een spierkracht versterkend programma voor de Hamstring aanbevolen.¹³

De H/Q-ratio is afhankelijk van de hoeksnelheid en de onderzochte populatie, zoals de leeftijd, het geslacht en de sport.^{8,6} Zo zou de H/Q-ratio toenemen wanneer de test snelheid toeneemt.⁶ In het huidige onderzoek is dit verschil gevonden, hierom is er in het huidige onderzoek onderscheid gemaakt in de populatie tussen mannen en vrouwen.

De peak torque waarden van de Hamstring en M. Quadriceps zijn gemeten aan de hand van een isokinetische krachtmeting met de Biodex, Systeem 3.¹⁷ De Biodex heeft een intraclass correlatiecoëfficiënt (ICC) van 0.96 bij knie flexie en extensie.¹⁸ De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid voor de knie flexie is 0.95 en voor de knie extensie 0.97, dit is erg hoog.¹⁸ De peak torque van de Hamstring zijn bij alle deelnemers lager dan de peak torque van de M. Quadriceps. Dit is congruent met de literatuur betreffende de H/Q-ratio. Dit komt omdat de knie extensoren een grotere kracht arm hebben dan de knie flexoren en door het anatomische verschil tussen de Hamstring en M. Quadriceps.¹⁹ In de literatuur is geconcludeerd dat de peak torque waarden afnemen wanneer de snelheid van de test toeneemt.²⁰ Het huidige onderzoek laat eveneens zien dat alle peak torque waarden van de deelnemers op de snelheid van 90°/sec hoger zijn dan de peak torque waarden op een snelheid van 300°/sec.

Er zijn geen andere onderzoeken en literatuur waarbij er een gelijkwaardig onderzoek is gedaan bij (semi-) professionele langebaanschaatsers. Hierdoor zijn er geen referentiewaarden te vinden voor de peak torque waarden en de H/Q-ratio's voor deze populatie en kunnen de resultaten niet vergeleken worden met andere studies. Er is nog maar weinig literatuur en onderzoek gedaan bij de Nederlandse populatie (semi-) professionele langebaanschaatsers.

Er is aan de hand van een retrospectieve vragenlijst gekeken naar de blessure geschiedenis van de deelnemers in het seizoen 2017/2018. 40% van de deelnemende mannen en 55.6% van de deelnemende vrouwen rapporteerden een blessure in het seizoen 2017/2018. Een beperking van deze methode, de retrospectieve vragenlijst, is het (mogelijk) optreden van een re-call bias. De invloed van deze bias is in het huidige onderzoek beperkt omdat de deelnemers gedurende het seizoen een dagboek bij gehouden hebben waarin trainingsarbeid en blessure incidentie is bijgehouden. De mate waarin dit consistent is gedaan is onbekend. Voor een vervolgonderzoek is een prospectieve methode wensbaar, hierin zouden de rijders gedurende het gehele seizoen gevolgd kunnen worden op de aanwezigheid van blessures.

De generaliseerbaarheid van de onderzoeksresultaten naar de gehele populatie van (semi-) professionele langebaanschaatsers is beperkt, gezien het geringe aantal deelnemers aan het onderzoek. Er deden 19 (semi-)professionele langebaanschaatsers van het Regionaal Trainingscentrum Noord/Friesland en Regionaal Trainingscentrum Noord mee aan het onderzoek. Daarnaast zijn alle deelnemers lid van het Regionaal Trainingscentrum Noord/Friesland en Regionaal Trainingscentrum Noord. De verscheidenheid aan trainingsmethoden is hierdoor klein. Zo blijkt uit de

literatuur dat sporters met een hoge chronische trainingsbelasting beter bestand zijn tegen blessures dan sporters met een lage chronische trainingsbelasting.¹²

Conclusie en aanbevelingen

Uit het onderzoek blijkt dat er in de steekproef van (semi-) professionele langebaanschaatsers geen significante relatie is tussen de H/Q-ratio en blessures. Er is geen aanleiding tot het preventief testen van de H/Q-ratio voor het preventief identificeren van risicofactoren. Voor een vervolgonderzoek zou er een grotere groep (semi-) professionele langebaanschaatsers getest moeten worden om iets te zeggen over de gehele populatie. De rijders zouden volgens een prospectieve methode het gehele seizoen gevolgd moeten worden op de aanwezigheid van blessures. Daarnaast zouden de rijders uit verschillende ploegen moeten komen om uit te sluiten dat de resultaten kunnen worden beïnvloed door de trainingswijze.

5 Referenties

1. 2. Analyse. Internet site van de KNSB. Beschikbaar via: <https://knsb.nl/wp-content/uploads/sites/98/2014/09/De-KNSB-op-weg-naar-2020-analyse.pdf>. Geraadpleegd 2018 maart 14.
2. Bolle J, Wassens R. Nederland topsportland. Of toch niet? Internet site van het NRC. Beschikbaar via: <https://www.nrc.nl/nieuws/2018/02/26/nederland-topsportland-of-toch-niet-a1593668>.
3. Regionale Talentencentra | Hoe kan ik geselecteerd worden? Internet site van de KNSB. Beschikbaar via: <https://knsb.nl/over-de-knsb/organisatieknsb/regionale-talentencentra-hoe-kan-ik-geselecteerd-worden/>. Geraadpleegd op 2018 maart 8.
4. Hespen ATH van, Vreede PL de, Stege JP, Hilgersom MJC, Stubbe JH, Ooijendijk WTM, Jongert MWA. Blessure informatiesysteem (BIS) Schaatsen. Leiden : TNO. 2017; 1-47.
5. Hewett TE, Myer G, Zazulak BT. Hamstrings to quadriceps peak torque ratios diverge between sexes with increasing isokinetic angular velocity. Journal of Science and Medicine in Sport 2008; 452-459.
6. Stafford MG, Grana WA. Hamstring/quadriceps ratios in college football players: A high velocity evaluation. The American Journal Of Sports Medicine 1984; 12(3), 209-211.
7. Delextrat A, Gregory J, Cohen D. The use of the functional H:Q ratio the assess fatigue in soccer. International Journal Sports Medicine 2010; 31(3) 192-197.
8. Jaiyesimi AO Jegede JA. Hamstring and quadriceps strength ratio: Effect of Age and Gender. Journal of the Nigeria Society of Physiotherapy 2005; 15(2), 54-58.
9. Parker MG, Ruhling RO, Holt D, Bauman E, Dryna M. Descriptive Analysis of Quadriceps and Hamstrings Muscle Torque in High School Football Players. The Journal of orthopedic and Sports Physical Therapy 1983; 5(1), 2-6.
10. Gross MT, Credle JK, Hopkins LA, Kollins TM. Validity of knee flexion and extension peak torque prediction models. Physical Therapy 1990; 70(1), 3-10.
11. Aagaard P, Simonsen EB, Magnusson SP, Larsson B, Dyhre-Poulsen P. A New Concept For Isokinetic Hamstring: Quadriceps Muscle Strength Ratio. The American Journal of Sports Medicine 1998; 26(2), 231-237.
12. Hulin BT, Gabbett TJ, Lwason DW, Caputi P, Sampson JA. The acute:chronic workload ratio predicts injury: high chronic workload may decrease injury risk in elite rugby league players. British Journal of Sports Medicine 2016; 1(7), 1-8.
13. Orchard J, Marsden, J., Lord, S., Garlick, D. Preseason Hamstring muscle weakness associated with Hamstring muscle injury in Australian Footballers. American Journal of Sports Medicine 1997; 25(1), 81-85.
14. Bennell K, Wajswelner H, Lew P, Schall-Riauour A, Leslie S, Plant D, Cirone J. Isokinetic strenght testing does not predict hamstring injury in Australian rules footballers. Journal of Sports Medicine 1998; 32(4), 309-314.
15. Seca 216. Internet site van seca. Beschikbaar via: <https://us.secashop.com/products/height-measuring-instruments/seca-216/2161814009>. Geraadpleegd 2018 april 25.
16. Seca 710. Internet site van seca. Beschikbaar via: <https://us.secashop.com/products/measuring-stations-and-column-scales/seca-710/7101121008>. Geraadpleegd 2018 april 25.

17. System 3 Pro Application/operation manual. Internet site biodex. Beschikbaar via:
<http://www.biodex.com/support/manuals?keywords=System+3+Pro+Application%2Foperation+manual&x=0&y=0>. Geraadpleegd 2018 maart 21.
18. Neil SE, Myring A, Peeters PJ, Pirie I, Jacobs R, Hunt MA, Garland SJ, Campbell KL. Reliability and validity of the performance recorder 1 for measuring isometric knee flexor and extensor strenght. *Physiotherapy Theorie and Practice* 2013; 29(8), 639–647.
19. Lehminkuhl LD, Smith LK. Brunnstrom's Clinical Kinesology. 4th Ed. Philadelphia: FA Davis CO Publication. 1996; 120-123.
20. Wyatt MP, Edwards AM. Comparisons of Quadriceps and Hamstring Torque Values during Isokinetic Exercise. *Journal of Orthopaedic & Sports Phycical Therapy* 1981; 3(2), 48-56.

Bijlage 1: Medisch ethisch protocol

	Aankruisen indien van toepassing		Beantwoord onderstaande vragen als in de vorige kolom het vakje met → is aangekruist.	Kan hier redelijkerwijs toch nog schade uit ontstaan? (kruis het juiste vakje aan)	
	A		B	C	
1 Privacy / anonimiteit				Nee	Ja
1.1 Ken je de naam van proefpersonen? Heb je adresgegevens?	Nee ↙	Ja →	Hoe is de anonimiteit gegarandeerd? (<i>Denk aan het niet opnemen van persoonlijke gegevens in een verslag, het veranderen van namen en gegevens enzovoort.</i>) Wanneer worden de gegevens vernietigd en wie is daar verantwoordelijk voor? Als naam van proefpersoon of een bedrijf of dergelijke toch wordt gepubliceerd, geven de betrokkenen daar dan expliciet toestemming voor?		X De naam van de proefpersoon is wel bekend, in het onderzoek wordt dit geanonimiseerd aan de hand van codering.
1.2 Ken je het e-mailadres van de proefpersonen?	Nee X ↙	Ja →	Hoe zorg je ervoor dat het adres uit je adressenlijst verdwijnt (sent items, contactpersonen, inbox, andere mappen enzovoort), o.a. met het oog op spam / verspreiding van virussen? (Verder als bij 1.1)	x	
1.3 Beschik je over (andere) persoonlijke gegevens?	Nee ↙	Ja → X	Zijn deze gegevens nodig? Waarom? (Verder als bij 1.1)	x	Deze gegevens zijn noodzakelijk om de sportachtergrond en fitheid van de proefpersonen te achterhalen.

1.4 Komen proefpersonen op foto of op beeld- of geluidband te staan?	Nee X ↙	Ja →	Zijn proefpersonen hiervan vooraf op de hoogte? Wie krijgen dit materiaal te zien / horen? Geven proefpersonen hier nadrukkelijk toestemming voor? (Verder als bij 1.1)	x	
1.5 Wordt er gewerkt met bekenden van de onderzoekers?	Nee X ↙	Ja →	Bestaat de mogelijkheid van rolverwarring? Zijn er problemen denkbaar op het gebied van privacy of bijvoorbeeld strijdigheid van belangen en de verhouding die kan ontstaan door een lastige testuitslag? Wat wordt er gedaan om deze problemen te voorkomen? Welke alternatieve oplossingen zijn overwogen en waarom zijn die niet toegepast?	x	

2 Informatie en toestemming					
2.1 Wordt proefpersonen expliciet om toestemming gevraagd?	Ja X ↙	Nee →	Waarom niet?	x	
2.2 Worden proefpersonen vooraf op de hoogte gebracht van het doel van het onderzoek / de	Ja X	Nee →	Waarom niet? Worden proefpersonen achteraf op de hoogte gebracht?	x	

2.6 Wordt het proefpersonen duidelijk gemaakt in welke rol je met ze werkt? (Bijvoorbeeld om van te leren, als medewerker voor een opdrachtgever)	Ja X ↙	Nee →	Waarom niet? Worden proefpersonen achteraf op de hoogte gebracht?	x	
2.7 Wordt proefpersonen de mogelijkheid geboden op de hoogte te worden gebracht van uitkomsten / resultaten?	Ja X ↙	Nee →	Waarom niet?	x	
2.8 Wordt aan proefpersonen onjuiste informatie verstrekt over de opdrachtgever, het doel van het onderzoek of dergelijke.?	Nee X ↙	Ja →	Waarom? Worden proefpersonen achteraf op de hoogte gebracht?	x	
2.9 Zijn (sommige) proefpersonen minderjarig?	Nee X ↙	Ja →	Is toestemming geregeld met ouders/verzorgers? Zo nee, waarom niet?	x	

2.10 Zijn (sommige) proefpersonen wilsonbekwaam?	Nee X ↙	Ja →	Is toestemming geregeld met eventuele andere verantwoordelijken? Zo nee, waarom niet?	x	
2.11 Is er een protocol gemaakt waarin staat hoe en in welke bewoordingen proefpersonen over de punten 2.1 tot en met 2.8 op de hoogte worden gebracht?	Ja →				
		Nee → X	Waarom niet? Alle deelnemers hebben een informatiebrief ontvangen, deze is te vinden in bijlage 2. Daarnaast zijn ze geïnformeerd door de opdracht gever.		

3 Mogelijke schadelijke effecten					
3.1 Is er tijdens het onderzoek sprake van misleiding van	Nee X	Ja →	Waarom is dit nodig? Wat is de aard van de misleiding? Wanneer en hoe worden proefpersonen op de	x	
proefpersonen?	↙		hoogte gebracht (debriefing)?		

3.2 Kan de proefpersoon door deelname geestelijk, sociaal, fysiek of andere nadeel ondervinden? Denk hierbij <i>onder andere</i> aan bewustwording van iets onaangenaams, in verlegenheid, frustratie of stress worden gebracht, het ongewenst bekend worden van uitkomsten enzovoort.	Nee X ↙	Ja →	Welke nadelen zijn denkbaar? Wat wordt er gedaan om deze nadelen te voorkomen? Wat om de schade te beperken? Zijn proefpersonen hiervan vooraf op de hoogte?	x	
3.3 Kunnen er groeperingen (denk ook aan kwetsbare groepen / minderheden) door deelname aan of bijvoorbeeld uitkomsten van onderzoek of publiciteit erover ervan nadeel ondervinden?	Nee X ↙	Ja →	Welke nadelen zijn denkbaar? Wat wordt er gedaan om deze nadelen te voorkomen? Wat om de schade te beperken? Zijn proefpersonen hiervan vooraf op de hoogte?	x	
3.4 Kunnen organisaties en dergelijke (bijvoorbeeld school of woningbouwcorporatie die er 'slecht' van afkomt) nadelen ondervinden van de uitkomsten van of publiciteit rond het onderzoek?	Nee X	Ja →	Welke nadelen zijn denkbaar? Wat wordt er gedaan om deze nadelen te voorkomen? Wat om de schade te beperken? Zijn proefpersonen hiervan vooraf op de hoogte? Zijn betreffende organisaties hiervan op de hoogte?	x	

	↙				
3.5 Kunnen er op basis van het onderzoek beslissingen worden genomen (door bijvoorbeeld opdrachtgever) die nadelig kunnen zijn voor bepaalde (groepen) mensen?	Nee X ↙	Ja →	Welke beslissingen kunnen voor wie nadelig zijn? Wat wordt er gedaan om deze nadelen te voorkomen? Wat om de schade te beperken? Zijn proefpersonen hiervan vooraf op de hoogte? Zijn andere betrokkenen hiervan op de hoogte?	x	
3.6 Kunnen uitkomsten / testuitslagen schokkend / naar zijn voor de betrokkene?	Nee X ↙	Ja →	Worden er vooraf afspraken gemaakt over de bespreking van de uitkomsten / uitslagen? Is er de mogelijkheid van opvang, nazorg of doorverwijzing geregeld?	x	

4. Afweging voor- en nadelen					
Als er in het voorgaande zaken zijn waarmee proefpersonen of anderen te kort kan worden gedaan, staan daar wellicht voordelen van het onderzoek tegenover (verbetering van de situatie van mensen, onderwijs-leerdoeleinden, verdiensten e.d.) Zijn er zulke voordelen?	Ja X	Nee →	Welke voordelen zijn dat? In hoeverre wegen de nadelen op tegen deze voordelen?		

Bijlage 2: Informatiebrief voor deelnemers praktijkonderzoek



Informatiebrief Deelnemers Praktijk onderzoek

Onderzoek naar de relatie tussen de Hamstring/Quadricepskracht ratio en de aanwezigheid van blessures bij (semi-) professionele langebaanschaatsers.

Geachte heer/mevrouw,

Onlangs heeft u aangegeven deel te willen nemen aan het onderzoek naar de relatie tussen de Hamstring/Quadricepskracht ratio en de aanwezigheid van blessures bij (semi-) professionele langebaanschaatsers. In deze informatiebrief willen we u informeren over de inhoud van het onderzoek. Voorafgaande aan de test zal u worden gevraagd om schriftelijke toestemming te geven. Hiermee geeft u ons toestemming om de verzamelde gegevens te gebruiken en geeft u aan voldoende te zijn geïnformeerd over het onderzoek.

Dit onderzoek zal worden uitgevoerd door Esther Walstra in opdracht van Fysio Gorredijk.

Voor dit onderzoek zijn langebaanschaatsers nodig die op nationaal/ internationaal niveau rijden.

In sporten als voetbal, Australian football en hardlopen is al veel onderzoek gedaan naar de relatie tussen de H/Q-ratio en de aanwezigheid van blessures. Voor de (semi-) professionele langebaanschaatsers zijn hier nog geen gegevens over bekend. Het doel van het huidige onderzoek is om te kijken naar de relatie tussen de H/Q-ratio en de aanwezigheid van blessures bij (semi-) professionele langebaanschaatsers.

Voor het onderzoek is eenmalig bezoek van 40 minuten aan het ziekenhuis Tjongerschans te Heerenveen nodig. De invulling van deze 40 minuten is als volgt:

- Er wordt een vragenlijst afgenomen.
- De lengte en het gewicht zal worden gemeten.
- We doen een isometrische krachtmeting van de Hamstrings en de M. Quadriceps.

Om het onderzoek goed te laten verlopen is het belangrijk dat u zich aan de volgende afspraken houdt:

- Vul de vragenlijst naar waarheid in. Kijk voor de blessure geschiedenis van het seizoen 2017/2018 in het logboek van dit seizoen.
- Lever een maximale inspanning tijdens de krachtmeting.

Het is belangrijk dat u contact opneemt met de onderzoeker als u afziet van verdere deelname. De deelname aan het onderzoek is vrijwillig. Als deelnemer aan het onderzoek mag u voor én tijdens het onderzoek stoppen met deelname. Er zal vertrouwelijk worden omgegaan met persoons- en onderzoeksgegevens. De gegevens zullen zo veel mogelijk worden geanonimiseerd. De gegevens zullen enkel voor het genoemde onderzoek worden gebruikt. Elke deelnemer krijgt een code die op de gegevens komt te staan. Uw naam en andere persoonlijke gegevens die u direct kunnen identificeren worden daarbij weggelaten. Alleen de onderzoeker weet welke code u heeft. Ook in rapporten over het onderzoek worden alleen de codes gebruikt.

Uw deelname aan het onderzoek stopt als:

- U de vragenlijst en de krachtmeting heeft gedaan.
- Als u zelf kiest om te stoppen.

Na het verwerken van alle gegevens informeert de onderzoeker u over de belangrijkste uitkomsten van het onderzoek. Daarnaast zullen de trainers van de deelnemers geïnformeerd worden over de belangrijkste uitkomsten van het onderzoek.

Als u de toestemmingsverklaring ondertekent, geeft u toestemming voor het verzamelen, bewaren en inzien van uw test gegevens. De onderzoeker bewaart uw gegevens 10 jaar. De opdrachtgever, Fysio Gorredijk, van het onderzoek krijgt een kopie van de gegevens zonder uw naam en bewaart deze 10 jaar.

Als u vragen heeft dan kunt u contact opnemen met Esther Walstra. De contact gegevens staan onderaan in de brief.

Naar aanleiding van deze brief wordt u gevraagd om te beslissen over uw deelname aan dit onderzoek. Indien u toestemming geeft, zal ik u vragen deze op de bijbehorende toestemmingsverklaring schriftelijk te bevestigen. Door uw schriftelijke toestemming geeft u aan dat u de informatie heeft begrepen en instemt met deelname aan het onderzoek. Het handtekeningblad wordt door de onderzoeker bewaard.

Dank voor uw aandacht.

Met vriendelijke groet,
Esther Walstra

Contact gegevens

Onderzoeker: Esther Walstra

Opdrachtgever: Fysiotherapie Gorredijk

Bereikbaarheid: e.walstra@st.hanze.nl

Telefoonnummer: 0622697897

Bijlage 3: Informed consent

Toestemmingsformulier proefpersoon

Ik verklaar hierbij dat:

1. Ik de Informatiebrief Deelnemers Praktijk Onderzoek heb gelezen. Ik heb mijn vragen kunnen stellen en deze zijn voldoende beantwoord.
2. Ik weet dat ik op ieder moment tijdens het onderzoek kan beslissen om mijn deelname aan het onderzoek te stoppen. Ik weet dat mijn deelname aan het onderzoek vrijwillig is.
3. Ik weet dat mijn trainers over de belangrijkste uitkomsten van het onderzoek worden geïnformeerd. Ik weet dat Fysio Gorredijk een geanonimiseerd kopie krijgt van de gegevens en deze 10 jaar mag bewaren. Dit staat vermeld in de informatiebrief.
4. Ik weet dat de gegevens van het onderzoek door de onderzoeker 10 jaar bewaard worden.
5. Ik toestemming geef voor het verzamelen en gebruiken van de uitkomsten van mijn krachtmeting en vragenlijst voor de doeleinden die in de informatiebrief staan vermeld.
6. Ik mee wil doen aan dit onderzoek.

Naam proefpersoon:

Handtekening:

Datum: __/__/__

Ik verklaar dat ik deze proefpersoon volledig heb geïnformeerd over het genoemde onderzoek. Als er tijdens het onderzoek informatie bekend wordt die de toestemming van de proefpersoon zou kunnen beïnvloeden, dan breng ik hem/haar daarvan tijdig op de hoogte.

Naam onderzoeker:

Handtekening:

Datum: __/__/__
