

## WOORD VOORAF

Na een jaar hard werken, zijn we er in geslaagd ons onderzoek met bijhorend artikel tot een goed einde te brengen. Achteraf gezien resulteerde dit onderzoek in een verrijking op vele vlakken en was het een ervaring die mogelijks zijn vruchten zal afwerpen in het werkveld. Tevens zijn we tevreden met het eindresultaat en hopen we met dit artikel een meerwaarde te kunnen bieden aan de wetenschap.

Bij deze willen we onze dank uiten aan iedereen die ons het afgelopen jaar gesteund en geholpen heeft tijdens het maken van onze thesis. Speciale dank gaat naar Dr. P. Van Noten die ons het hele jaar heeft begeleid en vele uren heeft opgeofferd om deze thesis tot een goed einde te brengen. Ook willen we alle proefpersonen bedanken voor hun vrijwillige deelname aan deze studie. Zonder hen hadden we dit artikel niet op poten kunnen zetten.

We wensen u alvast veel plezier tijdens het lezen van dit artikel.

Maarten Geysenberghs,  
Vrijheersstraat 75 te Sint-Truiden  
8 mei 2014

Joris Jackers,  
Rode-kruisstraat 16 te Sint-Truiden  
8 mei 2014



## SITUERING

Het onderwerp van deze thesis bevindt zich in het vakgebied musculoskeletale revalidatie met een voorkeur voor sport, revalidatie en begeleiding. We richten ons in dit onderzoek specifiek op voetbal. Deze keuze is te wijten aan het jarenlang beoefenen van deze sport, in samenhang met de wereldwijde bekendheid ervan. Voetbal wordt beoefend door zowel mannen als vrouwen met een leeftijd variërend van 4 jaar tot 50 jaar en ouder. Door de grote variëteit in leeftijd is de kans reëel dat we enkele mensen uit deze doelgroep zullen tegen komen tijdens het beoefenen van onze job als kinesitherapeut.

Ons onderzoek streeft ernaar de impact van verschillende factoren zoals leeftijd, niveau, trainingservaring en spelpositie op het spierkrachtprofiel van voetballers te weergeven.

Deze duomasterproef is niet gesitueerd binnen een lopend onderzoek maar dankt zijn opstart aan de vijfdejaarsstudenten Kinesitherapie en Revalidatiewetenschappen Maarten Geysenberghs en Joris Jackers met begeleiding van promotor Dr. P. Van Noten. De uitwerking van deze masterproef vond plaats in het REVAL, te Diepenbeek. REVAL biedt een ideale uitvalsbasis voor het testen van isokinetische en isometrische spierkracht door de aanwezigheid van een Biodex, een zeer kostelijke en moeilijk verplaatsbare krachtmeter die we gratis hebben kunnen gebruiken. Een ander pluspunt van deze uitvalsbasis was de centrale ligging Limburg, waardoor proefpersonen van een verre verplaatsing gespaard bleven. In dit centrum werden reeds meerdere onderzoeken gevoerd, zelfs professionele voetballers van KRC Genk en STVV werden op dit toestel onderworpen aan verschillende krachttesten.

In samenspraak met onze promotor hebben we geopteerd om het vooropgestelde format te gebruiken. Dit format bezit de goedkeuring van de commissie van de leerlijn wetenschappelijk onderzoek in de kinesitherapie.

Onze keuze om na te gaan wat de impact is van niveau, leeftijd, trainingservaring en positie op het spierkrachtprofiel, stamt voort uit onze eerder gevoerde literatuurstudie waarbij we merkten dat een alomvattende studie ontbrak. De meeste aandacht werd besteed aan de invloed van de factoren 'niveau en leeftijd' op spierkracht maar zelden werd er rekening gehouden met de combinatie van deze factoren. Het doel van onze studie is dus een artikel te bekomen dat de invloed van verschillende factoren op kracht bespreekt en tevens ook een beginpunt kan bieden voor toekomstige studies.

In dit onderzoek werd het werk gelijk verdeeld over beide studenten en beslissingen werden genomen in samenspraak met de promotor. Het onderzoeksdesign, de formulieren voor ethische commissie, de methode, de rekrutering, de data acquisitie, de dataverwerking en het schrijfproces werden dus door beide studenten uitgevoerd. Alle beslissingen werden eerst voorgelegd aan de promotor en werden mits goedkeuring uitgewerkt.



**Wat is de impact van leeftijd, trainingservaring, niveau en positie op de spierkracht van een voetballer?**

Opgesteld volgens de richtlijnen van Sports Medicine Journal.

Link: <http://journals.bmj.com/site/authors/preparing-manuscript.xhtml#tables>



## **ABSTRACT**

**Achtergrond:** Voetbal is een sport die wordt beoefend door miljoenen mannen en vrouwen over de hele wereld waarvan een grote hoeveelheid éénmalig of zelfs meerdere malen nood heeft aan revalidatie of sportspecifieke training als gevolg van of net ter preventie van een blessure.

**Doel:** Analyseren welke factoren een impact hebben op het spierkrachtprofiel van voetballers en bespreken wat hun impact is.

**Studie design:** Randomized Controlled Trail

**Methode en materiaal:** Populatie bestaat uit mannelijke voetballers tussen de 14 en 31 jaar. Verzameling van proefpersonen gebeurde via een vragenlijst waarna er slechts 32 van de 60 deelnemers voldeden aan de inclusiecriteria. De geïncludeerde deelnemers werden onderworpen aan spierkrachtmetingen (isokinetisch en isometrisch) aan de hand van een BIODEX system 3 om de maximale krachtwaardes van de hamstring en quadriiceps te onderzoeken.

**Resultaten:** Trainingservaring, positie van een speler op het veld en het niveau vertonen een significant effect op de spierkracht van voetballers ( $P < 0.05$ ). Leeftijd blijkt geen significant effect te vertonen op de spierkracht van voetballers ( $P > 0,05$ ).

**Conclusie:** Trainingservaring, positie en niveau vertonen een effect op het spierkrachtprofiel van voetballers. Er is nood aan verdere onderzoeken met grotere populaties om deze resultaten te kunnen generaliseren.

**Sleutelwoorden:** Soccer ; Muscle Strength ; Quadriiceps ; Hamstring





## INLEIDING

Voetbal is een sport waarin wandelen, lopen, sprinten, springen, duels, tackels, passes en trapbewegingen elkaar in een volledig willekeurige volgorde opvolgen gedurende een wedstrijd.

Een voetballer dient te beschikken over zowel technische als fysieke vaardigheden. Zo omvatten de fysieke vaardigheden voornamelijk kracht, explosiviteit en uithouding terwijl techniek alles bevat inzake balgevoeligheid, vinnigheid, inzicht,.... Tijdens een match maakt de speler het merendeel van de tijd gebruik van zijn aerobe capaciteit maar in cruciale fases wordt er vooral beroep gedaan op de anaerobe capaciteit (sprint, springen, tackels, duels en trapperformance) [1-3]. Anaerobe performance vertoont slechts een beperkte correlatie met isokinetische kracht, maar er is wel een duidelijk verband tussen maximale power en maximale kracht voor de quadriceps tegen een hoeksnelheid van 60°/s en 180°/s [4].

In ons literatuuronderzoek vonden we enkele studies die het effect van leeftijd, trainingservaring, positie op het veld en het niveau van de competitie onderzochten op de spierkracht van voetballers. Spieren kunnen kracht leveren in drie verschillende vormen, namelijk isometrische, isokinetisch concentrische en isokinetisch excentrische kracht. Tijdens een isometrische contractie gaat de spier contraheren terwijl de lengte van de spier onveranderd blijft. Een isokinetische contractie daarentegen gaat gepaard met een lengteverandering van de actieve spier waarbij een verschil wordt gemaakt tussen verlengen en verkorten. Deze verschillende vormen van spierwerk worden respectievelijk excentrisch en concentrisch genoemd. Isometrische kracht van voetballers werd tot op heden slechts in geringe mate onderzocht vermits tijdens de specifieke voetbal gebonden bewegingen er weinig tot geen isometrische kracht geleverd wordt. Doch is het berekenen van isometrische krachtwaardes belangrijk in die mate dat we aan de hand van deze gegevens een uitspraak kunnen doen of de resultaten al dan niet normaal zijn. Zo zijn isometrische waardes belangrijk voor het opstellen van een kracht-lengte relatie en zijn ze ook van belang voor het opstellen van een kracht-snelheidsrelatie.

Het effect van leeftijd op kracht is al in meerdere studies aanbod gekomen. Uit het onderzoek van Vanttinen et al. [5] die het effect van maturatie op de isometrische spierkracht bij Finse jeugdspelers beschrijft, blijkt dat de isometrische spierkracht significant beïnvloed wordt door leeftijd. Ook Fernandez-Gonzalo et al. [6] toonden aan dat 12-jarige voetballers over een grotere isometrische kracht beschikken dan 10-jarige voetballers, al moeten we deze bevinding voorzichtig interpreteren vermits rond het 12<sup>de</sup> levensjaar de puberteit in werking treedt met de daaraan gekoppelde spierkrachtveranderingen. Uit onderzoek is gebleken dat leeftijd niet enkel een impact heeft op isometrische maar ook op isokinetische kracht. Zo bleek uit een studie, waarin het verschil in kracht van 25 elite voetballers ouder en jonger dan 21 jaar werd onderzocht, dat een stijgende leeftijd gekoppeld is aan een toenemende concentrische quadriceps kracht met de grootste toename rond het 16-17<sup>de</sup> levensjaar [7].

Trainingservaring is een andere factor die invloed kan uitoefenen op de dynamische kracht van een speler. In een studie van Fousekin et al. werd er een lineair verband gevonden tussen

trainingservaring en verhoogde waardes van de maximale concentrische hamstring en quadriceps kracht gedurende de eerste 10 trainingsjaren. Na deze periode stabiliseerde de piekkracht, enkel bij de excentrische hamstring kracht bleef het lineaire verband bestaan [8].

Cometti et al. ondervond dat ook het niveau waarin een speler actief is een belangrijke invloed heeft op de isokinetische krachtontwikkeling. Zo bleek dat zowel de concentrische als excentrische hamstring kracht van de spelers in de hoogste Franse divisie groter was dan die van divisie 2 en amateurspelers [9].

Niet alleen leeftijd, niveau en ervaring blijken een invloed te hebben op spierkracht maar ook de positie van de speler kan beschouwd worden als een factor die de spierkracht beïnvloedt. Onderzoek dat de invloed van positie van de speler bespreekt ten opzichte van isometrische en/of isokinetische kracht is tot op heden slechts in beperkte mate uitgevoerd. Wel werd er reeds gekeken naar wat de impact was van deze factor op de functionele spierkracht en hoe deze correleert met haar fysieke eigenschappen. Zo vertoont spelpositie, volgens een studie van Lago-Penas et al., een correlatie met lengte en gewicht waarbij er een significant verschil is tussen verdedigers en doelmannen ten opzichte van middenvelders en spitsen. Er is geen significant verschil tussen doelmannen en verdedigers onderling. De functionele spierkracht, gemeten aan de hand van jump testen, geven als resultaat dat doelmannen de grootste power output hebben van alle spelers terwijl die van middenvelders het kleinste is [10].

Zoals hierboven beschreven is, werden er tot op heden al verscheidene studies gevoerd naar het effect van een aantal factoren op spierkracht. Op basis van deze gegevens concluderen we dat een alles-omvattende studie die de effecten van de eerder vernoemde factoren ten opzichte van de verschillende spierkrachtvormen bespreekt, tot op heden nog niet gevoerd is. Onze studie probeert deze leegte op te vullen en tracht een voetbal specifiek spierkrachtprofiel te vormen waarin de invloed van verschillende belangrijke factoren (zoals leeftijd, niveau, ervaring, positie) op de verschillende soorten spierkracht wordt weergegeven.

## **METHODE en MATERIAAL**

Al de in deze studie beschreven procedures zijn goedgekeurd door het Ethische Comité van Hasselt en Leuven. De subjecten stemden in om vrijwillig deel te nemen aan het onderzoek en tekenden het Informed Consent. Bij de minderjarige subjecten tekenden zowel de spelers als hun ouders.

### ***Onderzoekspopulatie***

De populatie bestaat uit mannelijke voetballers tussen de 14 en 31 jaar. Voor aanvang dienden de deelnemers een vragenlijst in te vullen ter controle van de in- en exclusiecriteria.

Spelers werden enkel geïnccludeerd wanneer ze voetbal als sport beoefenen en minstens 5 jaar sportspecifiek trinden aan een minimale intensiteit van driemaal per week (2x training en 1x wedstrijd). 60 voetballers namen deel aan de studie waarvan er 32 geïnccludeerd werden.

Deelnemers werden geëxcludeerd indien er in de twee seizoenen voorafgaande aan de test een belangrijke blessure of operatie van het voorkeursbeen plaatsvond.

### ***Meetinstrumenten***

Tijdens de opwarming en cooling down op een loopband (model Technogym) werd er gebruik gemaakt van een Polar hartslagmeter, om de hartslag voortdurend te kunnen monitoren. Tijdens het protocol zelf werd spierkracht gemeten aan de hand van een Biodex System 3, een toestel dat spierkracht meet en uitdrukt in Newton maal meter (N\*m). Met deze outcome kunnen we nagaan wat de maximaal geleverde spierkracht (piekkracht) is van de hamstring en quadriceps per proefpersoon. Met dit toestel kan zowel isometrische als isokinetische testen uitgevoerd worden door de weerstandsarm respectievelijk vast te zetten of tegen een bepaalde snelheid te laten mee bewegen.

### ***Methode***

Alle metingen werden uitgevoerd tijdens het competitieve seizoen in de maanden februari en maart. Iedere speler werd slechts één maal getest. Op één subject na genoot elk subject van minstens 24 uur rust tussen de laatste fysieke inspanning (match of training) en het testmoment. De volgende data werden geëxtraheerd aan de hand van een vragenlijst die voorafgaand aan de test werd ingevuld en afgeleverd aan de onderzoekers: leeftijd, gewicht, lengte, niveau, positie, medische voorgeschiedenis, trainingservaring, trainingsfrequentie en voorkeursbeen.

### ***Protocol***

De uitvoering van het volledige protocol nam gemiddeld anderhalf uur in beslag. Voor de start van de meting ondergingen de subjecten een 10 minuten durende opwarming op een loopband tegen 60% van hun maximale hartslag ( $(220 - \text{leeftijd}) * 60\%$ ) [21]. De hartslag werd weergegeven door middel van een hartslagmeter rond de borst die in verbinding stond met een polshorloge en een display op de loopband zodat de hartfrequentie kon worden afgelezen. De proefpersonen konden de snelheid van de loopband zelf instellen, om zo rond de gevraagde intensiteit

op te warmen. Na deze opwarming werd iedere deelnemer aangeraden een korte stretch uit te voeren van zowel de hamstring als quadriceps van beide benen, met als doel de kans op spierkrampen tijdens maximale contractie te reduceren.

Voor aanvang van de test werd elk subject gefixeerd in de stoel door middel van velcro-banden ter hoogte van de romp (gekruist) en het bekken/heup om de heuphoek gedurende heel de test constant te houden. Enkel het voorkeursbeen werd getest. Ook het bovenbeen werd gefixeerd net boven de knie om zo de heuphoek constant te houden. De rotatie-as van het toestel werd gepositioneerd ter hoogte van de laterale femurcondyl van het te testen been. Het weerstandskussen van de hefboomarm van het meettoestel werd net proximaal van de distale malleolus geplaatst. De spelers werden allen op dezelfde manier aangemoedigd en hun resultaten werden pas enkele maanden later bekend gemaakt. Tijdens de test mochten de deelnemers de handvaten niet gebruiken ter ondersteuning, het vasthouden van de fixatieriemen ter hoogte van de romp was wel toegestaan. Alvorens de start van de meting werd het voorkeursbeen gewogen door de Biodex System 3 om de resultaten te corrigeren voor zwaartekracht.

Het protocol is opgesteld uit drie kleinere protocollen: In ieder protocol werd de proefpersoon gevraagd driemaal een maximale contractie te leveren. Iedere maximale contractie werd voorafgegaan door een aantal oefenpogingen, dit voor zowel de hamstring als de quadriceps. De quadriceps werd daar waar mogelijk als eerste getest. Twee maximale contracties werden telkens gesplitst door een korte pauze van minimaal 10 seconden. Tussen ieder protocol, iedere kniepositie of iedere hoeksnelheid werd een pauze voorzien van één minuut waarin de proefpersoon het te testen been wat heen en weer kon pendelen met als doel de spanning in de spieren te reduceren.

1. *Isometrische testprotocol:*

Tijdens dit protocol werd de weerstandsarm van het toestel vastgezet in de te testen positie. Vanuit deze positie werden zowel de quadriceps als de hamstring (die respectievelijk verantwoordelijk zijn voor knie-strekking en –buiging) getest. Maximale contracties van de spiergroepen wisselden voortdurend af, waaruit volgt dat er tussen maximale contracties van één spiergroep een rusttijd van ongeveer 30" zat. (Voorbeeld: maximale contractie quadriceps – 10" pauze – maximale contractie hamstring - 10" pauze - maximale contractie quadriceps – ....-). Dit deelprotocol werd voor beide spiergroepen uitgevoerd met de knie eerst in 90°, daarna in 45° en als laatst in 30° knieflexie.

2. *Isokinetisch testprotocol: concentrisch*

In tegenstelling tot het vorige protocol werd hier de weerstandsarm niet vastgezet maar bewoog hij mee met het been tegen een bepaalde ingestelde snelheid, in de richting van de beweging voor een bewegingsbaan gaande van 90° tot 0° knieflexie. Er werd gevraagd een zo snel en zo krachtig mogelijke kniestrekking en kniebuiging te leveren tegen verschillende snelheden. De gebruikte snelheden waren 180 en 240°/s waarbij er telkens eerst getest werd

tegen de laagste snelheid.

3. *Isokinetisch testprotocol: excentrisch*

Ook in dit protocol bewoog de arm tegen een bepaalde snelheid in een bewegingsbaan van 90° tot 0° knieflexie. Hier werd gevraagd de beweging van de weerstandsarm, van 90° knieflexie naar volledige extensie, zo krachtig mogelijk tegen te houden. De flexoren dienden hier dus excentrisch te werken. Er werd ook hier getest tegen 2 hoeksnelheden waarbij die van 180°/s voorafging aan die van 240°/s.

Als cooling down werd er de deelnemers gevraagd om 10 minuten uit te lopen op een loopband. Tot slot kregen de deelnemers de opdracht de quadriceps en hamstring te stretchen om eventuele spierstijfheid en krampen in de uren en dagen volgend op het protocol te vermijden.

**Statistische analyse:**

Statistische verwerking werd uitgevoerd aan de hand van SPSS. Er werd gebruik gemaakt van ANOVA, repeated measures en correlatie berekening. We werkten zowel met een one-way ANOVA als met een two-way ANOVA. MANOVA was niet mogelijk door een te beperkt aantal geïncludeerde deelnemers.

De one-way ANOVA werd gebruikt om na te gaan of er een significant verschil was tussen de levels binnen één factor. De two-way ANOVA werd gebruikt om de interactie na te gaan tussen twee factoren. Indien uit de analyse van de ANOVA's bleek dat er een significant verschil of significante interactie was, werd een Bonferroni Post-Hoc analyse uitgevoerd om te kijken waar het verschil zich juist bevond.

De Pearson correlatie controleerde of er een lineaire samenhang aanwezig was tussen parametrische grootheden zoals leeftijd, trainingservaring, gewicht en lengte.

De Spearman-rho correlatie controleerde of er een lineaire samenhang aanwezig was tussen niet parametrische grootheden zoals niveau en positie.



## RESULTATEN

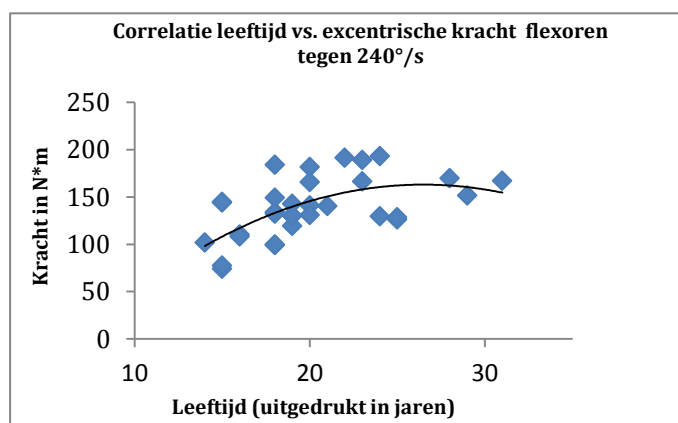
De resultaten van 32 voetballers werden onderworpen aan statistische analyse. Slechts voor één proefpersoon ontbreken 2 metingen, namelijk die van de isometrische kracht van de extensoren en van de flexoren met de knie in 30° flexie. Voor de analyse van deze metingen werden er dus slechts 31 waardes gebruikt. De reden voor de afwezigheid van die 2 resultaten is voor ons onduidelijk. Tabel 1 is een korte opsomming van de algemene gegevens van de deelnemende proefpersonen.

	Leeftijd	Lengte	Gewicht	Erv.	Freq.	Niveau	Positie
1	18 jaar	188 cm	85 kg	15 jaar	4x/week	Nationaal	Spits
2	18 jaar	185 cm	72 kg	14 jaar	4x/week	Nationaal	Spits
3	18 jaar	187 cm	68 kg	11 jaar	4x/week	Nationaal	Keeper
4	18 jaar	192 cm	82 kg	11 jaar	4x/week	Nationaal	Verdediger
5	15 jaar	156 cm	43 kg	10 jaar	3x/week	Provinciaal	Spits
6	22 jaar	185 cm	81 kg	8 jaar	3x/week	Provinciaal	Spits
7	19 jaar	183 cm	71 kg	15 jaar	3x/week	Provinciaal	Middenvelder
8	16 jaar	173 cm	59 kg	10 jaar	3x/week	Provinciaal	Verdediger
9	24 jaar	183 cm	74 kg	19 jaar	4x/week	Provinciaal	Verdediger
10	25 jaar	174 cm	69 kg	19 jaar	3x/week	Provinciaal	Verdediger
11	23 jaar	182 cm	82 kg	10 jaar	5x/week	Nationaal	Spits
12	19 jaar	188 cm	72 kg	15 jaar	3x/week	Provinciaal	Verdediger
13	19 jaar	178 cm	63 kg	14 jaar	3x/week	Provinciaal	middenvelder
14	28 jaar	181 cm	69 kg	22 jaar	5x/week	Nationaal	verdediger
15	29 jaar	179 cm	73 kg	24 jaar	3x/week	Provinciaal	Middenvelder
16	18 jaar	180 cm	61 kg	12 jaar	3x/week	Provinciaal	Middenvelder
17	24 jaar	187 cm	83 kg	19 jaar	3x/week	Provinciaal	Verdediger
18	23 jaar	186 cm	80 kg	17 jaar	4x/week	Provinciaal	Keeper
19	20 jaar	181 cm	84 kg	8 jaar	5x/week	Nationaal	Spits
20	15 jaar	185 cm	60 kg	7 jaar	3x/week	Provinciaal	Verdediger
21	15 jaar	175 cm	60 kg	10 jaar	4x/week	Nationaal	Keeper
22	25 jaar	187 cm	71 kg	21 jaar	3x/week	Provinciaal	Verdediger
23	14 jaar	164 cm	59 kg	9 jaar	3x/week	Provinciaal	Spits
24	16 jaar	170 cm	58 kg	10 jaar	3x/week	Provinciaal	Spits
25	31 jaar	185 cm	80 kg	27 jaar	5x/week	Nationaal	Keeper
26	20 jaar	194 cm	87 kg	14 jaar	5x/week	Nationaal	Verdediger
27	21 jaar	179 cm	69 kg	17 jaar	5x/week	Nationaal	Middenvelder
28	20 jaar	175 cm	70 kg	15 jaar	5x/week	Nationaal	Middenvelder
29	18 jaar	169 cm	63 kg	12 jaar	5x/week	Nationaal	Spits
30	19 jaar	180 cm	70 kg	13 jaar	5x/week	Nationaal	Verdediger
31	20 jaar	180 cm	62 kg	14 jaar	3x/week	Provinciaal	Verdediger
32	15 jaar	173 cm	59 kg	9 jaar	3x/week	Provinciaal	Verdediger

Tabel 1: Algemene gegevens van de proefpersonen

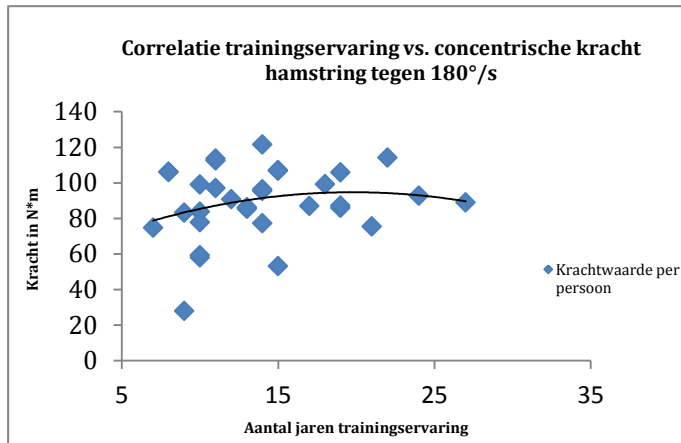
Erv. = Trainingservaring;  
Freq.= Trainingsfrequentie

Het significantieniveau voor de statistische analyse werd ingesteld op  $P < 0,05$ .



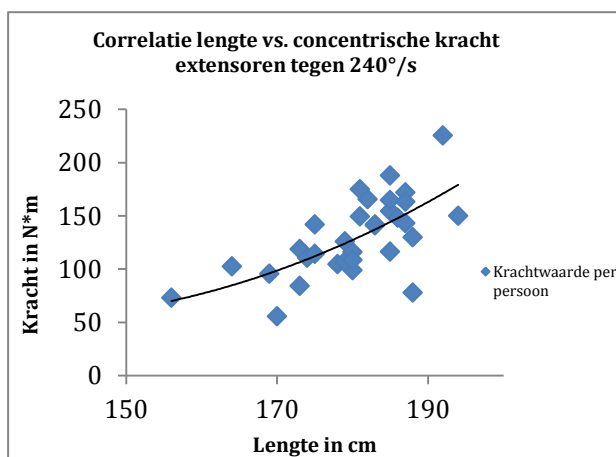
Figuur 1: Correlatie leeftijd versus excentrische kracht flexoren tegen een hoeksnelheid van 240°/s.

Uit de resultaten (Figuur 1 en Tabel 2) blijkt dat er slechts in beperkte mate een correlatie is tussen kracht en leeftijd met uitzondering voor de excentrische spierkracht van de hamstring. In Figuur 1 merken we dat een toename van excentrische kracht van deze spiergroep gepaard gaat met een stijgende leeftijd, dit tot een leeftijd van 25 jaar waarna de waardes min of meer stagneren.

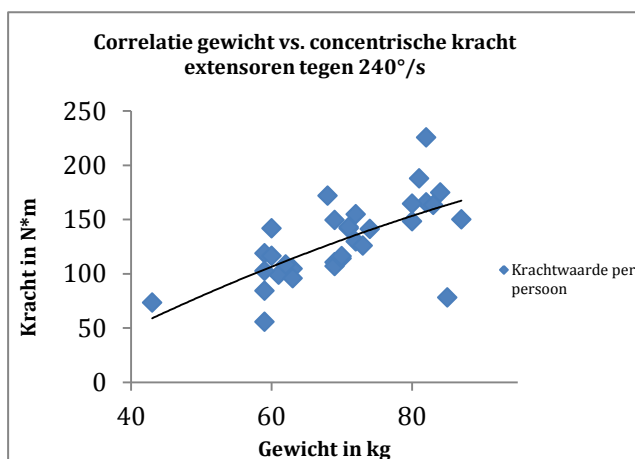


*Figuur 2: Correlatie trainingservaring versus concentrische kracht flexoren tegen een hoeksnelheid van 180°/s*

Het aantal jaren trainingservaring vertoont slechts een zwakke niet-lineaire correlatie met spierkracht. Een voorbeeld hiervan vinden we terug in Figuur 2.



*Figuur 3: Correlatie lengte versus concentrische kracht extensoren tegen een hoeksnelheid van 240°/s*



*Figuur 4: Correlatie gewicht versus concentrische kracht extensoren tegen een hoeksnelheid van 240°/s*



Lichaamslengte en lichaamsgewicht zijn elk apart zeer sterk gecorreleerd met spierkracht ongeacht de contractievorm. Ook onderling vertonen beide een sterke correlatie. (Figuur 3 en 4 en Tabel 2)

PEARSON_CORRELATION		Lengte	Gewicht	Iso_ext_90	Iso_ext_45	Iso_ext_30	Iso_fl_90	Iso_fl_45	Iso_fl_30	Conc_ext_180	Conc_ext_240	Conc_fl_180	Conc_fl_240	Ecc_fl_180	Ecc_fl_240
Leeftijd	Correlatie	0,374*	0,530**	0,214	0,312	0,398*	0,273	0,294	0,395*	0,309	0,386	0,314	0,277	0,516**	0,528**
	Sig. (2-tailed)	0,035	0,002	0,24	0,082	0,024	0,131	0,103	0,025	0,086	0,029	0,08	0,125	0,003	0,002
Lengte	Correlatie	1	0,795**	0,708**	0,754**	0,784**	0,455**	0,548**	0,739**	0,677**	0,657**	0,457**	0,454**	0,636**	0,688
	Sig. (2-tailed)	.	0	0	0	0	0,009	0,001	0	0	0	0,009	0,009	0	0
Gewicht	Correlatie	0,795**	1	0,653**	0,707**	0,737**	0,295	0,493**	0,710**	0,645	0,664	0,468**	0,475**	0,655**	0,701**
	Sig. (2-tailed)	0	.	0	0	0	0,101	0,004	0	0	0	0,007	0,006	0	0
Trainingservaring	Correlatie	0,28	0,326	0,062	0,181	0,208	0,173	0,191	0,259	0,044	0,119	0,187	0,133	0,268	0,287
	Sig. (2-tailed)	0,121	0,069	0,737	0,322	0,254	0,344	0,296	0,153	0,811	0,516	0,305	0,468	0,138	0,112
Frequentie	Correlatie	0,206	0,436*	0,208	0,377**	0,275	0,067	0,24	0,285	0,22	0,288	0,367**	0,403*	0,237	0,322
	Sig. (2-tailed)	0,257	0,013	0,254	0,033	0,127	0,715	0,186	0,114	0,227	0,11	0,039	0,022	0,192	0,072

Tabel 2: Pearson correlatie leeftijd, lengte, trainingservaring, frequentie en spierkrachtmetingen

Iso = Isometrisch; Conc = Concentrisch; Ecc = Excentrisch; Ext = Extensoren; Fl = Flexoren; 90-45-30 = aantal graden knieflexie; 180-240 = hoeksnelheid in %s

\* =  $P < 0.05$

\*\* =  $P < 0.01$

SPEARMAN_CORRELATION		Niveau	Positie	Iso_ext_90	Iso_ext_45	Iso_ext_30	Iso_fl_90	Iso_fl_45	Iso_fl_30	Conc_ext_180	Conc_ext_240	Conc_fl_180	Conc_fl_240	Ecc_fl_180	Ecc_fl_240
Niveau	Correlatie	1	-0,011	0,273	0,423*	0,348	0,126	0,232	0,218	0,218	0,331	0,389*	0,437*	0,246	0,273
	Sig. (2-tailed)	.	0,953	0,131	0,016	0,051	0,491	0,201	0,23	0,23	0,064	0,028	0,012	0,175	0,131
Positie	Correlatie	-0,011	1	0,233	0,478**	0,437*	0,249	0,297	0,332	0,248	0,316	0,241	0,206	0,360*	0,360*
	Sig. (2-tailed)	0,953	.	0,199	0,006	0,012	0,17	0,099	0,063	0,171	0,078	0,183	0,257	0,043	0,043

Tabel 3: Spearman rho correlatie: niveau, positie en spierkrachtmetingen

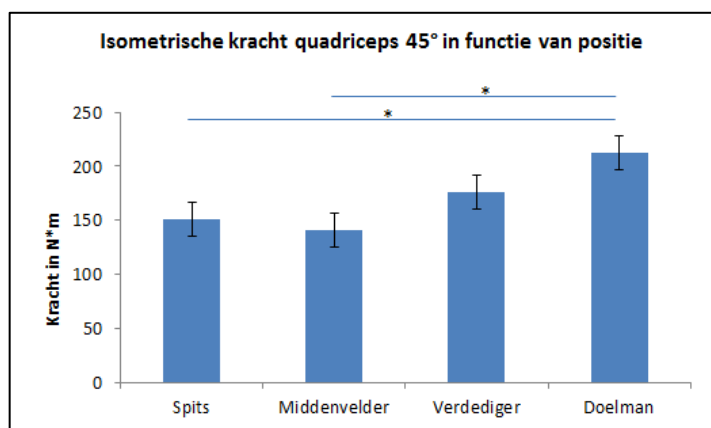
Iso = Isometrisch; Conc = Concentrisch; Ecc = Excentrisch; Ext = Extensoren; Fl = Flexoren; 90-30-45 = aantal graden knieflexie; 180-240 = hoeksnelheid in %s

\* =  $P < 0.05$

\*\* =  $P < 0.01$

Wanneer we naar de correlatie kijken tussen niveau en kracht zien we in het algemeen een matige correlatie, enkel de concentrische hamstringkracht en de isometrische kracht van de quadriceps in 45° flexie tonen een wat sterkere correlatie. (Tabel 3)

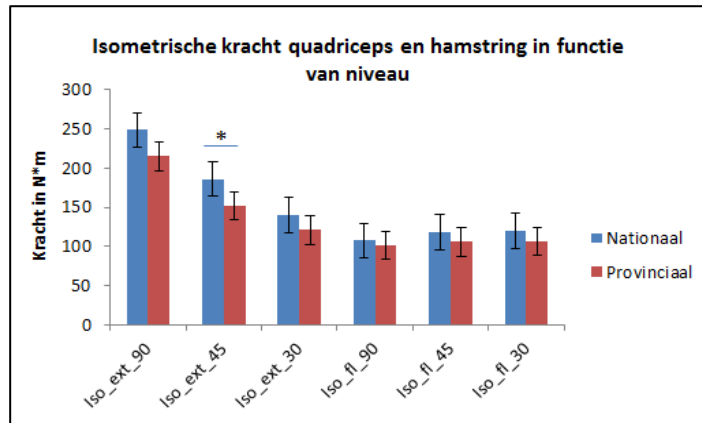
Ook positie en kracht blijken onderling een matige correlatie te vertonen, dit voornamelijk voor de isometrische kracht van de extensoren gemeten met de knie in 45° en 30° flexie. (Tabel 3)



Figuur 5: Isometrische kracht quadriceps gemeten met de knie in 45° flexie in functie van positie.

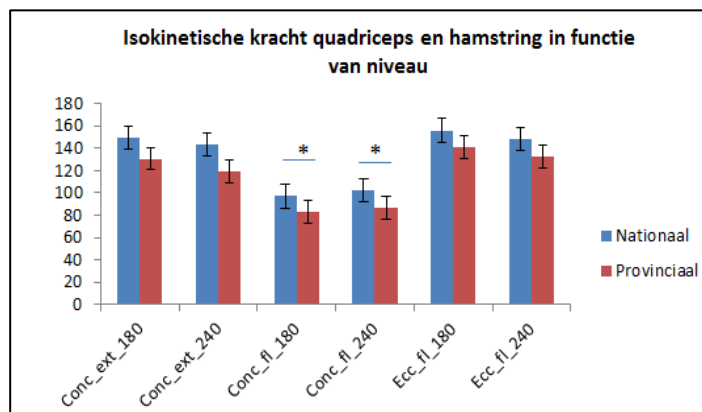
\* =  $P < 0.05$

Met behulp van een One-Way ANOVA vonden we een significant verschil voor de factor positie maar enkel voor de isometrische kracht van de quadriceps met de knie in 45° flexie. In deze uitgangshouding leverden doelmannen een significant hogere piekkracht dan spitsen (P=0.036) en middenvelders (P=0.019). (Figuur 5)



*Figuur 6: Isometrische kracht quadriceps en hamstring in functie van niveau.*

\* = P < 0.05



*Figuur 7: Isokinetische kracht quadriceps en hamstring in functie van niveau.*

\* = P < 0.05

Voor de factor niveau vonden we meerdere statistische significante verschillen terug. Zo zagen we bij de meting van de isometrische extensie met de knie in 45° (P=0.013) en bij de meting van de concentrische flexie tegen een hoeksnelheid van zowel 180°/s (P=0.049) als 240°/s (P=0.036) dat provinciale spelers een lagere kracht leverden dan nationale spelers. (Figuur 6 en 7)

Ook de factor trainingservaring bleek een statistisch significante invloed te hebben op kracht, dit vooral voor de isometrische kracht van de hamstring gemeten met de knie in 45° flexie (P=0.022). Door een te beperkt aantal proefpersonen was het onmogelijk een Post-Hoc analyse uit te voeren.

De factor leeftijd leverde geen significante resultaten op voor eender welke contractievorm.

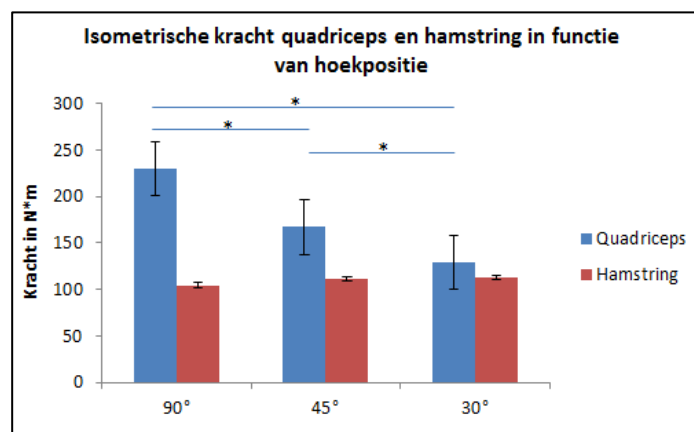
Na de analyse van de two-way ANOVA vonden we tussen de vier verschillende factoren slechts enkele significante interacties. Niveau en trainingservaring vertoonden een interactie bij de isometrische krachtmeting van de extensoren in 90° (p=0,008) en 45° (p= 0,007). Ook de concentrische kracht van de extensoren tegen beide hoeksnelheden vertoonde een significante interactie waarbij de p-waardes voor de hoeksnelheden 180°/s en 240°/s respectievelijk 0,016 en 0,038 waren.

Een andere interactie werd gevonden tussen de factoren positie en trainingservaring bij de concentrische krachtmeting van de flexoren tegen 180°/s ( $p=0,047$ ). Ook hier was door een beperkt aantal proefpersonen een Post-Hoc analyse niet mogelijk.

	N	Mean	St. Dev.
Iso_ext_90	32	229,8750	66,14598
Iso_ext_45	32	166,9750	39,62442
Iso_ext_30	31	129,4258	30,19960
Iso_fl_90	32	104,4469	29,64578
Iso_fl_45	32	111,2594	28,82392
Iso_fl_30	31	112,4345	31,52910
Conc_ext_240	32	138,8531	37,66589
Conc_ext_240	32	129,9781	36,49805
Conc_fl_180	32	89,1344	19,96994
Conc_fl_240	32	93,4844	21,57582
Ecc_fl_180	32	147,5063	36,70682
Ecc_fl_240	32	139,0688	31,58455

Tabel 4: Gemiddelde waarden (MEAN)

Iso = Isometrisch; Conc = Concentrisch; Ecc = Excentrisch; Ext = Extensoren; Fl = Flexoren; 90-45-30 = aantal graden knieflexie; 180-240 = hoeksnelheid in %/s

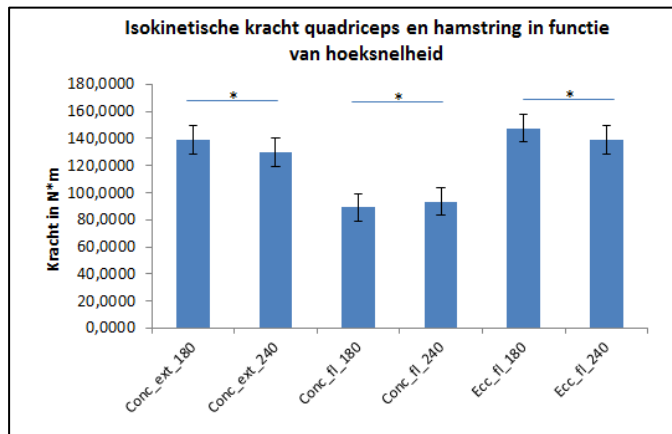


Figuur 8: Isometrische kracht quadriceps en hamstring in functie van hoekpositie.

90°-45°-30° = aantal graden knieflexie

\* =  $P < 0.05$

Tot slot bekeken we het effect van de hoekpositie en hoeksnelheid ten opzichte van de geleverde kracht. In Figuur 8 is te zien dat de isometrische kracht van de quadriceps significant verschilt voor elke geteste positie waarbij de kracht het grootste is met de knie in 90° en het kleinste is in 30° flexie. De isometrische kracht van de hamstring daarentegen werd groter naarmate het aantal graden knie flexie afnam zonder dat de waarden van de verschillende hoekmetingen significant verschilden van elkaar. (Figuur 8 en Tabel 4)



Figuur 9: Isokinetische kracht quadriceps en hamstring in functie van hoeksnelheid

Conc = Concentrisch; Ecc = Excentrisch; Ext = Extensoren; Fl = Flexoren; 180-240 = hoeksnelheid in °/s

\* =  $P < 0.05$

Bij het analyseren van Figuur 9 zien we een significant grotere concentrische kracht van de extensoren tegen een hoeksnelheid van 180°/s in vergelijking met 240°/s. De flexoren tonen het omgekeerde beeld, de geleverde kracht tegen een hoeksnelheid van 180°/s is significant kleiner in vergelijking met 240°/s. Als laatste merken we op dat de excentrische kracht van de flexoren tegen een hoeksnelheid van 180°/s significant verschilt met die van 240°/s, waarbij een hogere snelheid gepaard gaat met een lagere kracht.

## DISCUSSIE

Het gekozen protocol met de heup in 90° flexie is gebaseerd op verschillende eerder uitgevoerde onderzoeken waarbij men de spierkracht bij voetballers heeft getest. De keuze voor deze positie stamt voort uit het idee dat in deze positie de late swing en trapbeweging goed nagebootst kunnen worden. Tijdens het testen dienden we rekening te houden met de biarticulariteit van de quadriceps en hamstring. De biarticulariteit van de flexoren was van veel groter belang was dan die van de extensoren, omdat slechts één van de vier spieren van de quadriceps, namelijk de m. rectus femoris, over zowel het heupgewricht als het kniegewricht loopt [11].

Aan de hand van de isometrische en isokinetische metingen in onze studie kan een kracht-lengte en een kracht-snelheidscurve opgesteld worden. Door de vorm van deze curves te vergelijken met die van andere studies, kan er gecontroleerd worden of onze resultaten in dezelfde lijn liggen en al dan niet 'normale resultaten' kunnen genoemd worden.

De isometrische test is vooral belangrijk bij het opstellen van een kracht-lengte curve. Uit deze grafiek kan afgeleid worden hoe spierkracht verandert naarmate de spierlengte verandert. Volgens een studie van Alonso et al. dient de hamstring rond 0° knieflexie zijn maximale kracht te leveren terwijl de quadriceps zijn optimale kracht-lengte ratio bereikt met de knie in 65°-70° flexie [12-14]. In ons protocol werd gebruik gemaakt van de hoeksnelheden 90°, 45° en 30° knieflexie waarbij de 30° positie, tijdens maximale quadriceps contractie, overeenkomt met volledige knie-extensie door de indrukbaarheid van de weerstandskussens. Testen vanuit 0° knieflexie zou een vertekend resultaat geven, vermits er ook heupflexie zou worden uitgevoerd om het been maximaal in het weerstandskussen te kunnen drukken [15]. De isometrische krachtwaardes van de quadriceps uit onze studie kwamen min of meer overeen met de studie van Alonso et al. Ondanks het gebrek aan een meting met de knie in 65°-70° is het onmogelijk om te bevestigen dat net daar de piekkracht zich situeert. Ook de krachtwaardes van de hamstring bleken overeen te komen met wat we vonden in de studie van Alonso et al., waarbij de hoogste waardes geleverd werden met de knie in 90° en de laagste met de knie in 30° flexie. Belangrijk hierbij te vermelden is dat voor deze spiergroep de verschillende hoekposities niet significant verschilden ten opzichte van elkaar. De 0° positie waarin volgens de studie van Alonso et al. de hamstring de hoogste kracht leverde ontbrak in ons protocol. We kunnen aan de hand van onze resultaten wel verwachten dat in een positie van volledige knie-extensie de kracht van de hamstring maximaal zal zijn vermits de kracht stijgt naarmate de knieflexie afneemt, maar dit bevestigen kunnen we dus niet.

Isometrisch testen is niet alleen belangrijk voor het opstellen van een kracht-lengte curve maar is ook van belang voor het opstellen van een kracht-snelheidsrelatie. Een andere en veel belangrijker vorm van kracht voor het maken van deze curve is de isokinetische spierkracht. Sale et al. beschouwde het isokinetisch testen als een meer functionele methode om spierkracht bij voetballers te onderzoeken [16]. Daarom werd ook in onze studie dit soort meting toegevoegd waarbij een onderscheid gemaakt werd in concentrische en excentrische contracties. De maximale concentrische contractie werd voor zowel voor de extensoren als de flexoren getest. De maximale excentrische contractie daarentegen werd enkel toegepast bij de hamstring vanwege zijn

werking tijdens het lopen en trappen. Deze contractievorm werd als laatste onderzocht vanwege zijn negatieve impact op isometrische en concentrische kracht [17].

Uit een eerder gevoerde studies bleek dat leeftijd een significant effect heeft op kracht bij gezonde sedentaire proefpersonen [18]. Onze studie spreekt dit tegen aangezien we geen significante invloed van leeftijd vinden en zien dat er slechts in beperkte mate een correlatie aanwezig is tussen leeftijd en spierkracht. Dit is mogelijk te verklaren aan de hand van verschil in analyse. Zo bleken de onderzoeken die een significant effect aantoonde de verschillende proefpersonen op te splitsen in leeftijdscategorieën en werd er niet per leeftijd gekeken, terwijl wij andersom tewerk gingen. Een studie van Gur et al. waarin leeftijd per leeftijd werd vergeleken, kwam tot dezelfde conclusie als onze studie [8;19].

Na verwerking van onze resultaten blijkt dat trainingservaring wel een significante invloed heeft op spierkracht. De studie van Gur et al. waarin aangetoond werd dat enkel het dominante been significant hogere krachtwaardes levert naarmate de leeftijd toeneemt, bevestigt onze bevinding [20].

Een onderzoek van Cometti et al. toonde reeds aan dat het niveau van competitie waarin een speler zich bevindt, een impact heeft op de spierkracht. Uit deze studie bleek dat de isokinetische hamstringkracht zowel excentrisch als concentrisch, significant hoger was voor de Franse divisie 1 spelers tegenover de Franse divisie 2 en amateur spelers [9]. Uit onze resultaten bleek het niveau, onderverdeeld in nationaal en provinciaal, slechts voor enkele krachtmetingen een significant effect te hebben. Zo vonden we een significant verschil voor de concentrische maar niet voor de excentrische hamstringkracht. Dit kan mogelijk te verklaren zijn door een te klein contrast in niveau. We vergeleken spelers van het 3<sup>de</sup> en 4<sup>de</sup> nationale niveau met spelers van 1<sup>ste</sup>, 2<sup>de</sup> en 3<sup>de</sup> provinciale niveau. Ook het gebruik van spelers uit verschillende ploegen binnen één bepaald niveau kan het verschil verklaren, vermits niet iedere ploeg dezelfde trainingsschema's volgt. Een derde verklaring kan te vinden zijn in het gebruik van verschillende hoeksnelheden: wij kozen voor 180°/s en 240°/s terwijl in de studie van Cometti et al. een hoeksnelheid van 120°/s werd gebruikt. De keuze voor zulke hoge hoeksnelheden leek ons meer sportspecifiek.

Als laatste bekeken we de invloed van positie van een speler op het veld ten opzichte van kracht, aangezien deze tot op heden nog weinig bestudeerd werd in functie van isokinetische of isometrische kracht. Lago-Panos et al. onderzochten wat het effect was van het niveau van de competitie op de functionele kracht van een speler. Hieruit bleek dat doelmannen over de hoogste en middenvelders over de laagste functionele kracht beschikten [10]. Uit het onderzoek van Gur et al., een van de weinige studies die de invloed van positie op isokinetische kracht besprak, bleek dat doelmannen hoger scoorden dan hun medespelers [20]. In onze studie bleek enkel de isometrische extensie gemeten met de knie in 45° significant te verschillen. Het verschil kan te wijten zijn aan sportspecifieke training doorheen de jaren. Vermits doelmannen in het algemeen groot van gestalte zijn en met de

sterke correlatie tussen lichaamslengte en kracht (Tabel 2) in het achterhoofd, kunnen we wellicht een tweede verklaring geven voor dit verschil.

**Conclusie:**

Met ons onderzoek deden we een poging om een alomvattende studie te verkrijgen waar alle factoren die een mogelijke impact op het spierkrachtprofiel aanbod kwamen. Doch blijkt dat er verdere studies noodzakelijk zijn waarbij er een grotere populatie wordt gebruikt om meer betrouwbare resultaten te verkrijgen die representatief zijn voor eender welke voetballer. Onze studie kan een beginpunt bieden voor zulke studies dankzij zijn uitgebreidheid in het bespreken van beïnvloedende factoren op kracht.

We stellen vast dat zowel positie, trainingservaring als niveau een bepaalde invloed uitoefenen op de spierkracht van een voetballer. Leeftijd daarentegen blijkt geen bepalende factor te zijn wat betreft spierkrachtontwikkeling. Verder onderzoek met een grotere populatie is nodig om meer betrouwbare uitspraken te kunnen doen.





## **DANKBETUIGING**

Via deze weg wensen we onze dank te uiten aan dr. Pieter Van Noten en Prof. Erwin Koninckx voor hun begeleiding doorheen masterproef deel 1 en deel 2.



## REFERENTIE

### Reference List

1. Wong dP, Wong SH. Physiological profile of Asian elite youth soccer players. *J Strength Cond Res* 2009; 23(5):1383-1390.
2. Cometti G, Maffiuletti NA, Pousson M, Chatard JC, Maffulli N. Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. *Int J Sports Med* 2001; 22(1):45-51.
3. Requena B, Gonzalez-Badillo JJ, de Villareal ES, Erelina J, Garcia I, Gapeyeva H et al. Functional performance, maximal strength, and power characteristics in isometric and dynamic actions of lower extremities in soccer players. *J Strength Cond Res* 2009; 23(5):1391-1401.
4. Alemdaroglu U. The relationship between muscle strength, anaerobic performance, agility, sprint ability and vertical jump performance in professional basketball players. *J Hum Kinet* 2012; 31:149-158.
5. Vanttinen T, Blomqvist M, Nyman K, Hakkinen K. Changes in body composition, hormonal status, and physical fitness in 11-, 13-, and 15-year-old Finnish regional youth soccer players during a two-year follow-up. *J Strength Cond Res* 2011; 25(12):3342-3351.
6. Fernandez-Gonzalo R, De Souza-Teixeira F, Bresciani G, Garcia-Lopez D, Hernandez-Murua JA, Jimenez-Jimenez R et al. Comparison of technical and physiological characteristics of prepubescent soccer players of different ages. *J Strength Cond Res* 2010; 24(7):1790-1798.
7. Gur H, Akova B, Punduk Z, Kucukoglu S. Effects of age on the reciprocal peak torque ratios during knee muscle contractions in elite soccer players. *Scand J Med Sci Sports* 1999; 9(2):81-87.
8. Fousekis K, Tsepis E, Vagenas G. Lower limb strength in professional soccer players: profile, asymmetry, and training age. *J Sports Sci Med* 2010; 9(3):364-373.
9. Cometti G, Maffiuletti NA, Pousson M, Chatard JC, Maffulli N. Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. *Int J Sports Med* 2001; 22(1):45-51.
10. Lago-Penas C, Casais L, Dellal A, Rey E, Dominguez E. Anthropometric and physiological characteristics of young soccer players according to their playing positions: relevance for competition success. *J Strength Cond Res* 2011; 25(12):3358-3367.
11. Guex K, Gojanovic B, Millet GP. Influence of hip-flexion angle on hamstrings isokinetic activity in sprinters. *J Athl Train* 2012; 47(4):390-395.

12. Alonso J, McHugh MP, Mullaney MJ, Tyler TF. Effect of hamstring flexibility on isometric knee flexion angle-torque relationship. *Scand J Med Sci Sports* 2009; 19(2):252-256.
13. Knapik JJ, Ramos MU. Isokinetic and isometric torque relationships in the human body. *Arch Phys Med Rehabil* 1980; 61(2):64-67.
14. Yoon TS, Park DS, Kang SW, Chun SI, Shin JS. Isometric and isokinetic torque curves at the knee joint. *Yonsei Med J* 1991; 32(1):33-43.
15. Becker R, Awiszus F. Physiological alterations of maximal voluntary quadriceps activation by changes of knee joint angle. *Muscle Nerve* 2001; 24(5):667-672.
16. Sale DG. Neural adaptation to resistance training. *Med Sci Sports Exerc* 1988; 20(5 Suppl):S135-S145.
17. Byrne C, Eston RG, Edwards RH. Characteristics of isometric and dynamic strength loss following eccentric exercise-induced muscle damage. *Scand J Med Sci Sports* 2001; 11(3):134-140.
18. Borges O. Isometric and isokinetic knee extension and flexion torque in men and women aged 20-70. *Scand J Rehabil Med* 1989; 21(1):45-53.
19. Gur H, Akova B, Punduk Z, Kucukoglu S. Effects of age on the reciprocal peak torque ratios during knee muscle contractions in elite soccer players. *Scand J Med Sci Sports* 1999; 9(2):81-87.
20. Gur H, Akova B, Punduk Z, Kucukoglu S. Effects of age on the reciprocal peak torque ratios during knee muscle contractions in elite soccer players. *Scand J Med Sci Sports* 1999; 9(2):81-87.
21. Heyward Viviane H. *Advanced fitness assessment and exercise prescription United States of America; Human Kinetics* 2006.

## BIJLAGEN

### Bijlage 1: Vragenlijst deelname onderzoek

#### Algemene gegevens (in te vullen door deelnemer)

**Naam + voornaam:** .....

**Geslacht:** .....

**Beroep:** .....

**Geboortedatum:** .....

**E-mail adres:** .....

**Telefoon /Gsm nummer:** .....

(Uw telefoon nummer en E-mail adres zijn enkel bedoeld om 3 maanden na de test opnieuw contact met u op te nemen om een opvolgingsstudie (vragenlijst) uit te voeren.)

#### Algemene gegevens (in te vullen door onderzoeker)

**Lengte:** .....

**Gewicht:** .....

#### Spelers-gebonden vragen

a) Op welke leeftijd bent u beginnen voetballen?

.....  
.....  
.....

b) Bent u ooit gestopt met voetballen en later terug gestart? Indien ja, beschrijf.

.....  
.....  
.....

c) Bij welke club speelt u momenteel en wat is het niveau van deze ploeg ?

(1/2/3/... provinciaal/nationaal?)

.....  
.....  
.....

d) Heeft u nog bij andere clubs gespeeld? Beschrijf zo goed mogelijk: welk jaar, aantal jaar, club, niveau.

.....  
.....  
.....

.....  
.....  
.....

e) Wat is uw voorkeursbeen? (links/rechts)

.....  
.....  
.....

f) Op welke positie speelt u het vaakst? (spits/middenvelder/verdediger/keeper)

.....  
.....  
.....

g) Hoe dikwijls per week traint u en speelt u een wedstrijd?

.....  
.....  
.....

h) Hebt u al eens last gehad van een blessure aan het onderste lidmaat (been)?

Beschrijf zo uitgebreid mogelijk wat er aan de hand was, hoelang u moest revalideren en wanneer dit plaatsvond. Indien meerdere blessures moeten deze elk apart besproken worden.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Neemt u medicatie? Zo ja, gelieve dan de naam en de functie van de medicatie te omschrijven.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Gelieve de Naam en telefoonnummer van uw Huisarts hieronder in te vullen

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Indien u extra opmerkingen/vragen heeft mag u deze hieronder vermelden.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Deze vragenlijst is ingevuld:

- Zelfstandig
- Door de ouder: (naam en telefoonnummer) .....
- Met behulp van de huisarts
- Door anderen (specificeer relatie, naam en telefoonnummer): .....

Handtekening Proefpersoon

Handtekening Ouder, Arts of andere





## **Bijlage 2: Informatieformulier volwassenen**

### **DEELNE(E)M(ST)ER INFORMATIE en TOESTEMMINGSFORMULIER voor volwassenen**

Deelne(e)m(st)er Nummer: \_\_\_\_\_

Project titel: Het dynamische krachtenprofiel van de kniebuigers (flexoren) en –strekkers (extensoren) van voetballers ter bevordering van screening (atletisch en blessurepreventie).

Onderzoeksinstelling: REVAL, Universiteit Hasselt, Gebouw A, Agoralaan, 3590 Diepenbeek

Hoofdonderzoeker: Pieter Van Noten

Geachte Heer/ Mevrouw,

U wordt uitgenodigd om vrijwillig deel te nemen aan een klinische studie waar de spierkracht van de kniebuigers en kniestrekkingen wordt gemeten. Vooral eer u toestemt om aan deze studie deel te nemen, is het belangrijk dat u dit formulier leest. In dit informatie- en toestemmingsformulier worden het doel, de onderzoeken, de voordelen, risico's en ongemakken gepaard gaande met de studie beschreven. Ook de voor u beschikbare alternatieven en het recht om op elk ogenblik de studie te verlaten, zijn hieronder beschreven. Er kunnen geen beloften gedaan worden noch waarborgen gegeven worden betreffende de resultaten van de klinische studie. U hebt het recht om op elk ogenblik vragen te stellen over de mogelijke en/of bekende risico's die deze studie inhoudt.

#### **Doel en beschrijving van de studie**

Dit is een medisch-wetenschappelijk onderzoek waaraan naar verwachting ongeveer 100 voetballers zullen deelnemen, waarvan allen in België. Deze studie heeft tot doel: het bepalen van het spierkrachtenprofiel van de kniebuigers en kniestrekkingen afhankelijk van het wedstrijd niveau en een test ontwikkelen om spierblessures van de kniebuigers beter te voorspellen.

Inderdaad, door jarenlange sportspecifieke training zullen de spieren in het been zich zo ontwikkelen dat zij voor een bepaalde beweging (bv trapbeweging) meer kracht kunnen ontwikkelen. Wij verwachten dus dat er een verschil is te meten in spierkracht afhankelijk van het niveau waarop u wedstrijd speelt. Anderzijds dienen uw spieren niet enkel voor het wegtrappen van een voetbal maar ook om uw kniegewricht te stabiliseren. Zo zullen uw kniebuigers uw onderbeen afremmen op het einde van een beweging, een fractie van een seconde nadat u de bal heeft weggetrapt. Als deze kniebuigers te weinig kracht kunnen leveren om uw onderbeen af te remmen, ontstaan er mogelijks blessures. Het is dus noodzakelijk om een goede krachtverhouding te hebben tussen de kniestrekkingen en kniebuigers. Deze metingen worden veelvuldig bij voetballers afgenomen zodat de individuele training bijgestuurd kan worden met het oog op blessurepreventie.

Nu wordt de spierkracht van die kniebuigers en kniestrekkingen klassiek in een zittende houding getest. Deze houding is echter niet sportspecifiek. Daarom willen wij deze metingen ook nagaan in een liggende houding. Ook deze lijkt misschien niet sportspecifiek, maar omdat in deze liggende houding het heupgewricht zich in de zelfde positie bevindt als wanneer u de bal wegtrapt, is deze liggende

houding functioneler als een zittende houding. Daarom zullen wij in deze studie de kracht van uw kniebuigers en kniestrekkers zowel in zittende als in liggende houding testen.

Dit is een gerandomiseerde studie waarbij de volgorde van testen in het protocol (bv een zittende of liggende houding) puur op toeval zal worden bepaald. Dit wil zeggen dat u ook niet zelf kan bepalen welke houding u graag eerst zou willen testen, de test bepaalt dit voor u.

### **Opdrachtgever van de studie**

De opdrachtgever van de studie is BIOMED/REVAL, het biomedisch onderzoeksinstituut van de UHasselt.

### **Duur van de klinische studie**

Indien u geïnteresseerd bent om deel te nemen, wordt er gevraagd om zowel dit formulier te lezen en te ondertekenen alsook een vragenlijst in te vullen en door te sturen naar [pieter.vannoten@uhasselt.be](mailto:pieter.vannoten@uhasselt.be). Indien blijkt dat u kunt deelnemen aan de studie (bv dat u geen blessures of operaties hebt ondergaan in de afgelopen 2 jaar), wordt er met u contact opgenomen om een testmoment te plannen. De totale meting zal ongeveer 1,5 à 2 uur in beslag nemen per deelnemer en vindt plaats in het onderzoeksinstituut REVAL (agoralaan te Diepenbeek). 3 Maand na deze meting nemen wij nogmaals contact met u op om een tweede vragenlijst (deze peilt naar het voorkomen van een blessure uitgelokt door uw sport) in te vullen. Er zijn dus 3 momenten waarop u door deze studie belast wordt: het invullen van de vragenlijst vooraf, de test zelf en het invullen van de vragen lijst na 3 maanden. Daarna is de studie afgerond.

### **Onderzoeken in het kader van de studie**

Indien u aanvaardt deel te nemen aan de studie en aan alle voorwaarden voldoet, zullen de volgende tests en onderzoeken worden uitgevoerd:

- o Het invullen van een 1e vragenlijst waarin gepeild wordt naar uw voetbalspecifieke voorgeschiedenis en uw medische relevante achtergrond (operaties aan het been of specifieke medicatie inname).
- o Het testmoment zelf: Voorafgaande aan de eerste meting wordt praktische informatie aan de geselecteerde participanten gegeven. De testen voor het onderste lidmaat worden in willekeurige volgorde aangeboden en zijn niet- invasief.

Deze kniestrekkingen en buigingen worden gemeten met behulp van een dynamometer (Biodex, ENRAF-NONIUS, zie foto). Hierbij zal u in een liggende of zittende houding uw kniebuigers of uw kniestrekkers moeten gebruiken om kracht te leveren tegen een weerstandsarm van de dynamometer. Verder worden ook de lichaamslengte en het lichaamsgewicht in kaart gebracht.

- o 3 maanden na dit testmoment wordt u opnieuw gecontacteerd om een tweede vragenlijst in te vullen waarin gepeild wordt of u een blessure aan uw been heeft opgelopen tijdens die 3 maanden.

### **Vrijwillige deelname**

U neemt geheel vrijwillig deel aan deze studie en u hebt het recht te weigeren eraan deel te nemen.

Indien u aanvaardt om eraan deel te nemen, zal u deze informatiefolder krijgen om te bewaren en zal u gevraagd worden het aangehechte toestemmingsformulier te ondertekenen.

De lokale onderzoekers kunnen op elk ogenblik een einde stellen aan uw deelname aan de studie, zelfs zonder dat hij/zij hiervoor uw toestemming moet vragen, om één van de volgende redenen:

- U houdt zich niet aan de instructies voor deelname aan de studie;
- Uw verdere deelname aan de studie blijkt schadelijk voor u te zijn;
- Er wordt naderhand ontdekt dat u niet aan de studievoorwaarden voldoet;
- De opdrachtgever zet de studie overal of in dit ziekenhuis/centrum stop wegens andere, momenteel onbekende redenen.

U hebt het recht om uw deelname aan de studie op elk ogenblik stop te zetten, zelfs nadat u het toestemmingsformulier ondertekend heeft. U hoeft geen reden te geven voor het intrekken van uw toestemming tot deelname. Het intrekken van uw toestemming zal geen enkel nadeel of verlies van voordelen met zich meebrengen. Uw beslissing zal geen weerslag hebben op uw medische behandeling.

### **Risico's en ongemakken**

Aan dit onderzoek zijn weinig tot geen risico's verbonden. Wel kan er, één tot twee dagen na de test, wat spierstijfheid gevoeld worden als gevolg van de intensieve inspanning maar deze stijfheid is van voorbijgaande aard en komt zeker niet bij iedereen voor.

Gezien de impact van een actieve verlenging van de kniebuigers bestaat er een kans op spierschade. Het protocol is echter zo opgebouwd dat het risico op spierschade geminimaliseerd wordt en eigenlijk vergelijkbaar is met het risico van een trapbeweging op het voetbalveld.

Indien er zich tijdens de studie toch een blessure voordoet, zullen de gegevens, indien de deelnemer dat wil, beschikbaar worden gemaakt aan de deelnemer of behandelende arts. Dit met het oog op het optimaliseren van het herstelproces.

### **Wat indien u zwanger bent, zwanger wenst te worden of borstvoeding geeft?**

Aangezien het effect van deze studie op een ongeboren kind of een zuigeling niet vaststaat, zal u niet aan deze studie mogen deelnemen als u zwanger bent of wenst te worden of borstvoeding geeft.

### **Kosten in verband met uw deelname**

U zult geen vergoeding krijgen voor uw deelname aan deze studie. Uw deelname zal echter noch voor u noch voor uw ziekteverzekering bijkomende kosten met zich meebrengen.

### **Voordelen**

Voor u persoonlijk zijn er geen voordelen verbonden aan uw deelname aan de studie. Uw deelname aan het onderzoek moet dus gezien worden als een onbaatzuchtige participatie in wetenschappelijk onderzoek. Op basis van deze screening wordt na de follow-up periode van drie maanden (vrijblijvend) uw krachten profiel van uw kniebuigers en kniestrekkers evenals een trainingsprogramma meegedeeld ter versteviging van de hamstring en quadriceps.

## **Verzekering**

Conform de Belgische wet van 7 mei 2004 inzake experimenten op de menselijke persoon, is de opdrachtgever zelfs foutloos, aansprakelijk voor alle schade die de deelnemer of zijn rechthebbenden opliepen en die rechtstreeks dan wel onrechtstreeks verband vertoont met het experiment . De opdrachtgever van deze studie [Universiteit Hasselt] heeft een verzekering afgesloten die deze aansprakelijkheid dekt. Indien U schade zou oplopen ten gevolge van uw deelname aan deze studie zal die schade bijgevolg worden vergoed conform de Belgische wet van 7 mei 2004.

## **Bescherming van de persoonlijke levenssfeer**

Uw identiteit en uw deelname aan deze studie worden strikt vertrouwelijk behandeld. U zult niet bij naam of op een andere herkenbare wijze geïdentificeerd worden in dossiers, resultaten of publicaties in verband met de studie. Overeenkomstig de richtlijnen van goede klinische praktijk zal uw medisch dossier, voor zover dit verband

houdt met de studie, ingezien worden door vertegenwoordigers van de opdrachtgever of de filialen ervan en door de regelgevende overheden teneinde de studiegegevens en -onderzoeken na te gaan en te verzekeren dat de informatie nauwkeurig is. Uw identiteit blijft geheim aangezien informatie over uw persoon enkel aan de hand van een uniek deelnemersnummer (dus gecodeerd) zal worden aangeduid. De informatie over u zal elektronisch of handmatig verwerkt en geanalyseerd worden om de resultaten van deze studie te bepalen. U hebt het recht aan de onderzoekers te vragen welke gegevens er over u worden verzameld in het kader van de studie en wat de bedoeling ervan is. U hebt ook het recht om aan de onderzoekers te vragen u inzage in uw persoonlijke informatie te verlenen en er eventueel de nodige verbeteringen in te laten aanbrengen. De bescherming van de persoonlijke gegevens is wettelijk bepaald door de wet van 8 december 1992 betreffende de bescherming van de persoonlijke levenssfeer. Indien u toestemt in deelname aan dit onderzoek, betekent dit dat u ook toestemming geeft voor het gebruik van uw gecodeerde medische gegevens voor de hierboven beschreven doelen en het overmaken ervan aan bovenvermelde personen en/of instanties.

## **Kennisgeving van nieuwe informatie**

Soms komt er in de loop van een onderzoeksproject nieuwe informatie aan het licht over de bestudeerde behandeling. Indien dit het geval is, zal u op de hoogte gebracht worden van nieuwe informatie die uw bereidheid om aan deze studie verder deel te nemen, kan beïnvloeden. In dat geval zal u gevraagd worden een nieuw informatie- en toestemmingsformulier te ondertekenen.

## **Commissie voor ethiek**

Na raadpleging door de lokale ethische commissie van de Universiteit Hasselt, is deze klinische studie beoordeeld door een onafhankelijke commissie voor ethiek, nl. de commissie medische ethiek van de Universitaire Ziekenhuizen KULeuven, die een gunstig advies heeft gegeven op (27 januari 2014).

## Contactpersonen in geval van vragen in verband met de studie

Indien u meent studiegebonden schade te hebben opgelopen of een reactie heeft op de studie, of indien u vragen heeft over het onderzoek of uw rechten als studiedeelnemer, nu of tijdens of na uw deelname, dan kan u contact opnemen met:

*Pieter Van Noten (hoofdonderzoeker)*

*pieter.vannoten@uhasselt.be*

*0485/ 413 404*

## TOESTEMMINGSFORMULIER voor volwassenen

Het dynamische krachtenprofiel van de kniebuigers (flexoren) en –strekkers (extensoren) van voetballers ter bevordering van screening (atletisch en blessurepreventie).

### Deel enkel bestemd voor de deelne(e)m(st)er of de wettelijke vertegenwoordig(st)er:

Hierbij bevestig ik, ondergetekende (naam & voornaam) \_\_\_\_\_ dat ik over de studie ben ingelicht en een kopie van de “deelne(e)m(st)er informatie” en het “Toestemmingsformulier” ontvangen heb. Ik heb de informatie gelezen en begrepen. De onderzoeker heeft mij voldoende informatie gegeven met betrekking tot de voorwaarden en de duur van de studie, én het effect en de bijwerkingen van deze behandeling. Bovendien werd mij voldoende tijd gegeven om de informatie te overwegen en om vragen te stellen, waarop ik bevredigende antwoorden gekregen heb.

- Ik heb begrepen dat ik mijn deelname aan deze studie op elk ogenblik mag stopzetten nadat ik de onderzoeker hierover heb ingelicht, zonder dat dit mij enig nadeel kan berokkenen.
- Ik geef toestemming aan de verantwoordelijken van de opdrachtgever (Pieter Van Noten) en aan regulerende overheden om inzage te hebben in mijn deelne(e)m(st)erdossier. Mijn medische gegevens zullen strikt vertrouwelijk behandeld worden. Ik ben mij bewust van het doel waarvoor deze gegevens verzameld, verwerkt en gebruikt worden in het kader van deze studie.
- Ik ga akkoord met de verzameling, de verwerking en het gebruik van deze medische gegevens, zoals beschreven in het informatieblad voor de deelne(e)m(st)er. Ik ga eveneens akkoord met de overdracht en de verwerking van deze gegevens in andere landen dan België.
- Ik stem geheel vrijwillig toe om deel te nemen aan deze studie en om mee te werken aan alle gevraagde onderzoeken. Ik ben bereid informatie te verstrekken i.v.m. mijn medische geschiedenis, mijn geneesmiddelengebruik en eventuele deelname aan andere studies.
- Ik ga ermee akkoord dat mijn huisarts/specialist en andere zorgverleners die bij mijn behandeling betrokken zijn, op de hoogte worden gebracht van mijn deelname aan dit onderzoek.

**Datum:** \_\_\_\_\_

**Handtekening deelne(e)m(st)er (of wettelijk vertegenwoordig(st)er):**

\_\_\_\_\_

**De naam van de deelne(e)m(st)er indien u tekent als zijn wettelijke vertegenwoordig(st)er (bv ouder of voogd):** \_\_\_\_\_

**Deel enkel bestemd voor het onderzoeksteam** (het is niet noodzakelijk de onderzoeksarts die de informatie en IC-procedure met de deelne(e)m(st)er doorloopt; dit wordt soms ook door een ander lid van het onderzoeksteam gedaan):

Ik, ondergetekende, \_\_\_\_\_, bevestig hierbij dat ik, \_\_\_\_\_ (naam van de deelne(e)m(st)er voluit) of zijn wettelijke gegevens vertegenwoordig(st)er heb ingelicht en dat hij (zij) zijn (haar) toestemming heeft gegeven om deel te nemen aan de studie.

Indien het om een minderjarige deelne(e)m(st)er betreft, bevestig ik hierbij, dat ik deze minderjarige \_\_\_\_\_ (naam van de minderjarige) mondeling heb ingelicht, op een voor hem verstaanbare manier, over deze studie en dat hij (zij) zijn (haar) toestemming heeft gegeven om deel te nemen aan de studie.

**Datum:** \_\_\_\_\_

**Handtekening:** \_\_\_\_\_

## **Bijlage 3: Informatieformulier volwassenen**

### **PATIËNTENINFORMATIE en TOESTEMMINGSFORMULIER voor minderjarigen**

Patiënt Nummer: \_\_\_\_\_

Project titel: Het dynamische krachtenprofiel van de kniebuigers (flexoren) en –strekkers (extensoren) van voetballers ter bevordering van screening (atletisch en blessurepreventie).  
Onderzoeksinstelling: REVAL, Universiteit Hasselt, Gebouw A, Agoralaan, 3590 Diepenbeek  
Hoofdonderzoeker: Pieter Van Noten

Beste voetballer,

Je wordt uitgenodigd om vrijwillig deel te nemen aan een studie waar de spierkracht van de kniebuigers en kniestrekkers wordt gemeten. In het eerste deel van deze folder geven we je informatie over het doel, de onderzoeken, de voordelen, risico's en ongemakken die je mogelijks zal ondervinden als je deelneemt aan deze studie. Het is van belang dat je weet dat je op elk moment vragen mag stellen over de studie en dat wij zullen proberen om die zo goed mogelijk te beantwoorden. We kunnen je niet beloven dat door deel te nemen aan deze studie, er beter van wordt. Verder is het heel belangrijk dat je weet dat je op elk moment mag stoppen met deelnemen aan de studie.

Als je alles gelezen hebt, mag je het tweede gedeelte van deze folder, het toestemmingsformulier, invullen. Met dit toestemmingsformulier kunnen we nagaan dat jij zelf zin hebt om deel te nemen aan dit onderzoek. Enkel als we zowel van jou als van je ouders/ voogd toestemming hebben, kunnen we je mogelijks laten deelnemen aan de studie.

#### **Doel en beschrijving van de studie**

Dit is een medisch-wetenschappelijk onderzoek waaraan naar verwachting ongeveer 100 voetballers zullen deelnemen, waarvan allen in België.

Het doel van deze studie is het bepalen van het spierkrachtenprofiel van de kniebuigers en kniestrekkers afhankelijk van het wedstrijdniveau en een test ontwikkelen om spierblessures van de kniebuigers beter te voorspellen. Inderdaad, door jarenlang te trainen voor een sport, zullen de spieren in het been zich zo ontwikkelen dat zij voor een bepaalde beweging (bv trapbeweging) meer kracht kunnen ontwikkelen. Wij verwachten dus dat er een verschil is te meten in spierkracht afhankelijk van het niveau waarop je wedstrijd speelt. Anderzijds dienen je spieren niet enkel voor het wegtrappen van een voetbal maar ook om geen abnormale bewegingen in je knie toe te laten. Zo zullen je kniebuigers je onderbeen afremmen op het einde van een trapbeweging, een fractie van een seconde nadat de bal is weggetrapt. Als deze kniebuigers te weinig kracht kunnen leveren om je onderbeen af te remmen, ontstaan er mogelijks blessures. Het is dus noodzakelijk om een goede krachtverhouding te hebben tussen de kniestrekkers en kniebuigers. Deze metingen worden vaak bij voetballers afgenomen zodat bij elke persoon de training bijgestuurd kan worden om zo minder kans te maken op een blessures.

Nu wordt de spierkracht van die kniebuigers en kniestrekkers heel vaak in een zittende houding getest. Deze houding is echter niet vaak voorkomend bij voetbal. Een voetballer zal zelden of nooit zijn bal in een zittende houding (met een gebogen heup) wegtrappen. Daarom willen wij deze metingen ook nagaan in een liggende houding (met een gestrekte heup). Je zal misschien denken dat in lig er ook zelden of nooit een bal wordt weggetrapt. Maar, omdat in deze liggende houding het heupgewricht zich in de zelfde positie bevindt als wanneer je rechtopstaand een bal wegtrapt, komt deze liggende houding meer overeen met voetballen, als een zittende houding. Daarom zullen wij in deze studie de kracht van de kniebuigers en kniestrekkers zowel in zittende als in liggende houding testen. Dit is een gerandomiseerde studie waarbij de volgorde van testen in het protocol (bv een zittende of liggende houding) puur op toeval zal worden bepaald. Dit wil zeggen dat u ook niet zelf kan bepalen welke houding u graag eerst zou willen testen, de test bepaalt dit voor u.

### **Opdrachtgever van de studie**

De opdrachtgever van de studie is BIOMED/REVAL, het biomedisch onderzoeksinstituut van de UHasselt.

### **Duur van de klinische studie**

Indien je geïnteresseerd bent om deel te nemen, wordt er gevraagd om zowel dit formulier te lezen en in te vullen door te sturen naar [pieter.vannoten@uhasselt.be](mailto:pieter.vannoten@uhasselt.be). Daarna mag je de eerste vragenlijst invullen, en ook doorsturen naar het zelfde e-mail adres. Indien blijkt dat je kunt deelnemen aan de studie (bv dat u geen blessures of operaties hebt ondergaan in de afgelopen 2 jaar), wordt er met jou en je ouders contact opgenomen om een krachtmeting te plannen. De totale krachtmeting zal ongeveer 1,5 à 2 uur in beslag nemen per deelnemer en vindt plaats in het onderzoeksinstituut REVAL (agoralaan te Diepenbeek). 3 Maand na deze krachtmeting nemen wij nogmaals contact met jou op om een tweede vragenlijst (deze peilt naar het voorkomen van een blessure uitgelokt door je sport) in te vullen. Er zijn dus 3 momenten waarop je door deze studie belast wordt: het invullen van de vragenlijst vooraf, de krachttest zelf en het invullen van de vragen lijst na 3 maanden. Daarna is de studie afgerond.

### **Onderzoeken in het kader van de studie**

Indien je wil deelnemen aan de studie en aan alle voorwaarden voldoet, zullen de volgende tests en onderzoeken worden uitgevoerd:

- o Het invullen van een 1e vragenlijst waarin we je voorgeschiedenis in voetbal en medische relevante gegevens (operaties aan het been of specifieke medicatie inname) bevragen.
- o Het krachtmeting zelf: Voor de test begint, zullen we je eerst nog wat informatie geven over de krachtmeting zelf. De verschillende krachtmetingen van je knie-buigers en -strekkers zullen in willekeurige volgorde uitgevoerd worden. Bij deze test worden geen naalden of mesjes gebruikt. Je zal dus geen druppel bloed te zien krijgen. Deze kniestrekkingen en buigingen worden gemeten met behulp van een dynamometer (Biodex, ENRAF-NONIUS, zie foto). Hierbij zal u in een liggende of zittende houding uw kniebuigers of uw kniestrekkers moeten gebruiken om kracht te leveren



tegen een weerstandsarm van de dynamometer. Verder worden ook de lichaamslengte en het lichaamsgewicht in kaart gebracht.

o 3 maanden na dit testmoment wordt u opnieuw gecontacteerd om een tweede vragenlijst in te vullen waarin gepeild wordt of u een blessure aan uw been heeft opgelopen tijdens die 3 maanden.

### **Vrijwillige deelname**

Je neemt geheel vrijwillig deel aan deze studie en je hebt het recht te weigeren eraan deel te nemen. Indien je wil deelnemen aan de studie, zal je dit informatieformulier krijgen om te bewaren en zal je gevraagd worden het toestemmingsformulier in te vullen.

Ook wij, de onderzoekers, kunnen op elk ogenblik een einde stellen aan uw deelname aan de studie, zelfs zonder dat wij hiervoor je toestemming moet vragen, om één van de volgende redenen:

- je houdt je niet aan de instructies voor deelname aan de studie;
- het is schadelijk voor je om de studie nog verder te zetten;
- Tijdens de studie ontdekken we alsnog dat je eigenlijk niet geschikt bent om deel te nemen aan de studie;
- De studie wordt in zijn geheel (dus voor alle deelnemers) stopgezet, omwille van tot nu toe nog onbekende redenen.

Je mag op elk ogenblik je deelname aan de studie stop zetten, zelfs nadat je het toestemmingsformulier ondertekend hebt. Je hoeft geen reden te geven voor het stopzetten van je deelname tot de studie. Het stopzetten van jou deelname aan de studie zal geen enkel nadeel of verlies van voordelen met zich meebrengen.

### **Risico's en ongemakken**

Aan dit onderzoek zijn weinig tot geen risico's verbonden. Wel kan er, één tot twee dagen na de test, wat spierstijfheid gevoeld worden als gevolg van de intensieve inspanning, maar deze stijfheid is van voorbijgaande aard en komt zeker niet bij iedereen voor. Gezien de impact van een actieve verlenging van de kniebuigers bestaat er een kans op spierschade. Het protocol is echter zo opgebouwd dat het risico op spierschade geminimaliseerd wordt en eigenlijk vergelijkbaar is met het risico van een trapbeweging op het voetbalveld. Indien je tijdens de studie toch een blessure oploopt, zullen wij, indien je dat wenst, de beschikbare gegevens in dienst stellen een optimaal herstel. Jouw arts of jijzelf kan dan de studie gegevens vroegtijdig opvragen zodat je optimaal kan herstellen.

### **Kosten in verband met uw deelname**

U zult geen vergoeding krijgen voor uw deelname aan deze studie. Uw deelname zal echter noch voor u noch voor uw ziekteverzekering bijkomende kosten met zich meebrengen.

### **Wat indien u zwanger bent, zwanger wenst te worden of borstvoeding geeft?**

Gezien we niet weten wat het effect van deze studie is op een zwangere vrouw of op een vrouw die

borstvoeding geeft, zal je niet aan deze studie mogen deelnemen als je zwanger bent of wenst te worden of borstvoeding geeft.

### **Voordelen**

Voor jou persoonlijk zijn er geen voordelen verbonden aan je deelname aan de studie. Je wordt er niet voor betaald, je zal er niet sterker van worden of je zal er geen beter voetballer van worden. Door deel te nemen aan dit onderzoek zal je dus enkel het onderzoek helpen.

Na de follow-up periode van drie maanden sturen we jou, je krachten profiel van de kniebuigers en kniestrekkers evenals een trainingsprogramma ter versteviging van de hamstring en quadriceps op, als je dat zelf wil.

### **Verzekering**

Conform de Belgische wet van 7 mei 2004 inzake experimenten op de menselijke persoon, is de opdrachtgever zelfs foutloos, aansprakelijk voor alle schade die de deelnemer of zijn rechthebbenden opliepen en die rechtstreeks dan wel onrechtstreeks verband vertoont met het experiment. De opdrachtgever van deze studie [Universiteit Hasselt] heeft een verzekering afgesloten die deze aansprakelijkheid dekt. Indien U schade zou oplopen ten gevolge van uw deelname aan deze studie zal die schade bijgevolg worden vergoed conform de Belgische wet van 7 mei 2004.

### **Bescherming van de persoonlijke levenssfeer**

Je identiteit en deelname aan deze studie worden strikt vertrouwelijk behandeld. Je naam of je identiteit zal nooit herkenbaar gemaakt worden. Wij zullen er dus met andere woorden voor zorgen dat niemand weet dat je aan de studie deelneemt. Dit zullen we doen doordat we jou een uniek studienummer zullen geven (een soort code-nummer).

Enkel indien het nodig zou zijn (bv voor het verzekeren dat de informatie nauwkeurig is), zal uw medisch dossier, voor zover dit verband houdt met de studie, ingezien worden door vertegenwoordigers van de opdrachtgever.

Jou persoonlijke informatie zal elektronisch of handmatig verwerkt en geanalyseerd worden om de resultaten van deze studie te bepalen. Je kan altijd de onderzoeksleiders te vragen welke gegevens er over jou worden verzameld en wat de bedoeling ervan is. Je mag ook altijd aan de onderzoeksleiders vragen dat je jouw persoonlijke informatie kan inkijken en er eventueel de nodige verbeteringen in laten aanbrengen. De bescherming van de persoonlijke gegevens is wettelijk bepaald door de wet van 8 december 1992 betreffende de bescherming van de persoonlijke levenssfeer.

Indien je toestemt om deel te nemen aan dit onderzoek, betekent dat ook dat je toestemming geeft dat wij gebruik maken van je gecodeerde medische gegevens voor de hierboven beschreven doelen en het overmaken ervan aan bovenvermelde personen en/of instanties.

### **Kennisgeving van nieuwe informatie**

Soms komt er in de loop van een onderzoeksproject nieuwe informatie aan het licht over de bestudeerde behandeling. Indien dit het geval is, zal je op de hoogte gebracht worden van de nieuwe

informatie die je deelname aan de studie kan beïnvloeden. In dat geval zal je gevraagd worden een nieuw informatie- en toestemmingsformulier in te vullen.

### **Commissie voor ethiek**

Na raadpleging door de lokale ethische commissie van de Universiteit Hasselt, is deze studie beoordeeld door een onafhankelijke commissie voor ethiek, nl. de commissie medische ethiek van de Universitaire Ziekenhuizen KULeuven, die een gunstig advies heeft gegeven op (27 januari 2014).

### **Contactpersonen in geval van vragen in verband met de studie**

Indien je denkt dat je schade of een slechte reactie hebt opgelopen door de studie (bv onverklaarbaar veel pijn in je been), of als je nog vragen hebt over het onderzoek of uw rechten als studiedeelnemer, nu of tijdens of na je deelname, dan kan je contact opnemen met:

*Pieter Van Noten (hoofdonderzoeker)*

*pieter.vannoten@uhasselt.be*

*0485/ 413 404*

### **TOESTEMMINGSFORMULIER voor minderjarigen**

Het dynamische krachtenprofiel van de kniebuigers (flexoren) en –strekkers (extensoren) van voetballers ter bevordering van screening (atletisch en blessurepreventie).

#### **Te lezen en in te vullen door de minderjarige voetballer**

Door dit kader volledig in te vullen, bevestig ik (naam & voornaam) \_\_\_\_\_

dat ik over de studie ben ingelicht en een kopie van de “Patiënteninformatie” en het “Toestemmingsformulier” ontvangen heb. De onderzoeker heeft mij uitgelegd hoe de studie zal verlopen, hoe lang de studie zal duren en wat de mogelijke risico’s en effecten zijn bij deelname aan de studie. Ik heb die informatie begrepen en ik heb voldoende tijd gekregen om na te denken en vragen te stellen die door de onderzoeker beantwoord zijn.

– Ik heb begrepen dat ik mijn deelname aan deze studie op elk ogenblik mag stopzetten nadat ik de onderzoeker hierover heb ingelicht, zonder dat dit mij enig nadeel kan berokkenen.

– Ik geef toestemming aan de verantwoordelijken van de opdrachtgever (Pieter Van Noten) en aan regulerende overheden om inzage te hebben in mijn patiëntendossier. Mijn medische gegevens zullen strikt vertrouwelijk behandeld worden (bv: mijn deelname aan deze studie blijft geheim). Ik ben mij bewust van het doel waarvoor deze gegevens verzameld, verwerkt en gebruikt worden in het kader van deze studie.

– Ik ga akkoord met de verzameling, de verwerking en het gebruik van deze medische gegevens, zoals beschreven in het informatieblad voor de patiënt.

– Ik stem geheel vrijwillig toe om deel te nemen aan deze studie en om mee te werken aan alle gevraagde onderzoeken. Ik ben bereid informatie te verstrekken i.v.m. mijn medische

geschiedenis, mijn geneesmiddelengebruik en eventuele deelname aan andere studies.

– Ik ga ermee akkoord dat mijn huisarts/specialist en andere zorgverleners die bij mijn behandeling betrokken zijn, op de hoogte worden gebracht van mijn deelname aan dit onderzoek.

**Datum:** \_\_\_\_\_

**Handtekening deelne(e)m(st)er:** \_\_\_\_\_

**Te lezen en in te vullen voor het onderzoeksteam** (het is niet noodzakelijk de onderzoeksarts die de informatie en IC-procedure met de patiënt doorloopt; dit wordt soms ook door een ander lid van het onderzoeksteam gedaan):

Ik, ondergetekende, \_\_\_\_\_, bevestig hierbij dat ik, \_\_\_\_\_ (naam van de patiën(e) voluit) of zijn wettelijke gegevens vertegenwoordig(st)er) heb ingelicht en dat hij (zij) zijn (haar) toestemming heeft gegeven om deel te nemen aan de studie.

Indien het om een minderjarige patiënt(e) betreft, bevestig ik hierbij, dat ik deze minderjarige \_\_\_\_\_ (naam van de minderjarige) mondeling heb ingelicht, op een voor hem verstaanbare manier, over deze studie en dat hij (zij) zijn (haar) toestemming heeft gegeven om deel te nemen aan de studie.

**Datum:** \_\_\_\_\_

**Handtekening:** \_\_\_\_\_

## Bijlage 4: Richtlijnen voor auteurs Sports Medicine

### Instructions for Authors

#### GENERAL INFORMATION

The *Clinical Journal of Sport Medicine* is an international, refereed journal published for clinicians with a primary interest in the practice of sport medicine. The Journal publishes original research and reviews covering diagnostics, therapeutics, and rehabilitation in healthy and physically challenged individuals of all ages and levels of sport and exercise participation. **All manuscripts must be submitted on-line at <http://cjsm.edmgr.com/>. See submission instructions under "On-line manuscript submission".**

#### ETHICAL / LEGAL CONSIDERATIONS

A submitted manuscript must be an original contribution not previously published (except as an abstract or preliminary report), must not be under consideration for publication elsewhere, and, if accepted, must not be published elsewhere in similar form, in any language, without the consent of Lippincott Williams & Wilkins. Each person listed as an author is expected to have participated in the study to a significant extent. Although the editors and referees make every effort to ensure the validity of published manuscripts, the final responsibility rests with the authors, not with the journal, its editors, or the publisher.

**Patient anonymity and informed consent:** It is the author's responsibility to ensure that a patient's anonymity be carefully protected and to verify that any experimental investigation with human subjects reported in the manuscript was performed with informed consent and following all the guidelines for experimental investigation with human subjects required by the institution(s) with which all the authors are affiliated. Authors should mask patients' eyes and remove patients' names from figures unless they obtain written consent from the patients and submit written consent with the manuscript.

#### Conflicts of interests and Copyright Transfer

Authors must state all possible conflicts of interest in the **Title Page of the manuscript**, including financial, consultant, institutional and other relationships that might lead to bias or a conflict of interest. If there is no conflict of interest, this should also be explicitly stated as none declared. All sources of funding should be acknowledged in the **Title Page of the manuscript**. All relevant conflicts of interest and sources of funding should be included on the title page of the manuscript with the heading "Conflicts of Interest and Source of Funding:".

For example:

**Conflicts of Interest and Source of Funding:** A has received honoraria from Company Z. B is currently receiving a grant (#12345) from Organization Y, and is on the speaker's bureau for Organization X – the CME organizers for Company A. For the remaining authors none were declared.

In addition, each author must complete and submit the journal's **copyright transfer agreement**, which includes a section on the disclosure of potential conflicts of interest based on the recommendations of the International Committee of Medical Journal Editors, "**Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals.**"


- Each author must **download the form in PDF format**, complete the form electronically and provide to the lead author for submission to the **CJSM Editorial Manager site**.
- **All author forms must be completed by the time of original manuscript submission.**
- Each author will be expected to complete and sign the copyright transfer agreement form electronically. For help or more information about electronically signing this form, visit our online **FAQs**.

**Open access**



LWW's hybrid open access option is offered to authors whose articles have been accepted for publication. With this choice, articles are made freely available online immediately upon publication. Authors may take advantage of the open access option at the point of acceptance to ensure that this choice has no influence on the peer review and acceptance process. These articles are subject to the journal's standard peer-review process and will be accepted or rejected based on their own merit.

Authors of accepted peer-reviewed articles have the choice to pay a fee to allow perpetual unrestricted online access to their published article to readers globally, immediately upon publication. The article processing charge for *Clinical Journal of Sport Medicine* is \$3,000. The article processing charge for authors funded by the Research Councils UK (RCUK) is \$3,800. The publication fee is charged on acceptance of the article and should be paid within 30 days by credit card by the author, funding agency or institution. Payment must be received in full for the article to be published open access. Any additional standard publication charges, such as for color images, will also apply.

- **Authors retain copyright**  
Authors retain their copyright for all articles they opt to publish open access. Authors grant LWW a license to publish the article and identify itself as the original publisher.
- Creative Commons license  
Articles opting for open access will be freely available to read, download and share from the time of publication. Articles are published under the terms of the Creative Commons License Attribution-NonCommerical No Derivative 3.0 which allows readers to disseminate and reuse the article, as well as share and reuse of the scientific material. It does not permit commercial exploitation or the creation of derivative works without specific permission. To view a copy of this license visit: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0>.
- **Compliance with NIH, RCUK, Wellcome Trust and other research funding agency accessibility requirements**  
A number of research funding agencies now require or request authors to submit the post-

print (the article after peer review and acceptance but not the final published article) to a repository that is accessible online by all without charge. As a service to our authors, LWW identifies to the National Library of Medicine (NLM) articles that require deposit and transmits the post-print of an article based on research funded in whole or in part by the National Institutes of Health, Howard Hughes Medical Institute, or other funding agencies to PubMed Central. The revised Copyright Transfer Agreement provides the mechanism. LWW ensures that authors can fully comply with the public access requirements of major funding bodies worldwide. Additionally, all authors who choose the  open access option will have their final published article deposited into PubMed Central.

RCUK and Wellcome funded authors can choose to publish their paper as open access with the payment of an article process charge (gold route), or opt for their accepted manuscript to be deposited (green route) into PMC with an embargo.

With both the gold and green open access options, the author will continue to sign the Copyright Transfer Agreement (CTA) as it provides the mechanism for LWW to ensure that the author is fully compliant with the requirements. After signature of the CTA, the author will then sign a License to Publish where they will then own the copyright. Those authors who wish to publish their article via the gold route will be able to  publish under the terms of the Attribution 3.0 (CCBY) License. To view of a copy of this license visit: <http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>. Those authors who wish to publish their article via the green route will be able  to publish under the rights of the Attribution Non-commercial 3.0 (CCBY NC) license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/>).


It is the responsibility of the author to inform the Editorial Office and/or LWW that they have RCUK funding. LWW will not be held responsible for retroactive deposits to PMC if the author has not completed the proper forms.

### ***FAQ for open access***

<http://links.lww.com/LWW-ES/A48>

**Permissions:** Authors must submit written permission from the copyright owner (usually the publisher) to use direct quotations, tables, or illustrations that have appeared in copyrighted form elsewhere, along with complete details about the source. Any permissions fees that might be required by the copyright owner are the responsibility of the authors requesting use of the borrowed material, not the responsibility of Lippincott Williams & Wilkins.

### **ONLINE MANUSCRIPT SUBMISSION**

All manuscripts must be submitted on-line through the new Web site at <http://cjsm.edmgr.com/>. **First-time users:** Please click the  Register button from the main menu and enter the requested information. On successful registration, you will be sent an e-mail indicating

your user name and password. Print a copy of this information for future reference. Note: If you have received an e-mail from us with an assigned user ID and password, or if you are a repeat user, do not register again. Just log in. Once you have an assigned ID and password, you do not have to re-register, even if your status changes (that is, author, reviewer, or editor). **Authors:** Please click the log-in button from the menu at [the top of](#) the page and log in to the system as an Author. Submit your manuscript according to the author instructions. You will be able to track the progress of your manuscript through the system. If you experience any problems, please contact the Editorial Office e-mail: [cjism@qmul.ac.uk](mailto:cjism@qmul.ac.uk), phone: 1-215-253-8760, fax: US/Canada Toll Free 1-866-243-6215, International 1-215-494-5488. Requests for help and other questions will be addressed in the order received.

## PREPARATION OF MANUSCRIPT

Original manuscripts, i.e., those that have not been published elsewhere except in abstract form, will be accepted in English language from all countries and subject to peer review by the Editors and Editorial Board. The *Clinical Journal of Sport Medicine* invites articles for submission from the areas of: 1) diagnosis, treatment, and rehabilitation of sport and sport-related injuries, 2) medical illnesses induced by or exacerbated by exercise, 3) the relationship between exercise and health, and the exercise prescription, and 4) the medical care of physically active individuals.

## SUBMISSION CATEGORIES

Articles are invited from the following categories: Original Research: clinical research and basic science articles that are clinically relevant; Brief Reports: clinical studies that are preliminary or limited in scope but with important findings to report; Case Reports: Reports of clinical observations that have been carefully documented and are particularly instructive.

Additional manuscripts may be submitted, after consulting with the Editor-in-Chief, in the following categories: Practical Management Manuscripts: focused, treatment-oriented reports from the perspective of the expert clinician; Lead Editorials: short syntheses of data and current thought on topical issues in [the field](#) of sport medicine; Critical Reviews: concise, in-depth, and well referenced articles that use the principles of critical appraisal (evidence-based medicine); Position Statements: succinct but comprehensive documents typically prepared by a recognized society for the purpose of providing clinical guidelines in important areas of sport medicine.

Each type of manuscript has different submission requirements in terms of style, length and format. **Please review specific submission category sections for detailed submission information.** Manuscripts that do not adhere to the following instructions will be returned to the corresponding author for technical revision before undergoing peer review.

**Specific article type instructions are listed here:**

<u>Original</u>	<u>Research</u>
<u>Brief</u>	<u>Reports</u>



Case	Reports
Practical	Management
Lead	Editorials
Critical	Reviews
General	Reviews
Position	Statement
Consensus	Statement
<u>Letters to the Editor</u>	

### **Original Research**

Authors are encouraged to submit articles in clinical research or basic science that are clinically relevant. For full-length research articles, organize the manuscript in the following sequence: Title Page (see [Style and Formatting](#) for detailed information), Structured Abstract and Key Words (see [Instructions for Structured Abstracts](#) for detailed information), Introduction, Methods (subjects, procedures, outcome measures, analysis, etc.), Ethical Considerations, [Results](#), Discussion, [References](#), and Figure Legends. Tables included as part of the submission are to be saved sequentially in a [single "Table"](#) document and uploaded to the online system as a separate "Table" item. [Figures](#) included as part of the submission should be uploaded as individual "Figure" items, e.g., if there are 2 figures, there should be 2 separate "Figure" items uploaded to the online system. It is mandatory that a [structured abstract](#) be included as part of original research manuscripts. The abstract should be a maximum of 250 words and the manuscript should be limited to 3,000 words, excluding the [title](#) page, structured abstract, [references](#), tables, and figures. A word count of the abstract and body of the manuscript must be provided with the submission and can be set out somewhere on the title page.

### **Brief Reports**

Brief Reports are considered for clinical studies that are preliminary or limited in scope but with important findings to report. The manuscript should have sections similar to Original Research manuscripts and the [structured abstract](#) should be brief (200 word limit). The manuscript itself should be limited to 1,000 words, excluding tables and figures. A maximum of 10 [references](#) will be accepted. A word count of the abstract and body of the manuscript must be provided with the submission.

### **Case Reports**

Case Reports considered for publication must meet the following criteria.

- a) Report a [new](#) syndrome, injury, or medical condition
- b) Report a new test or diagnostic technique or method

or

- c) Draw attention to important clinical complications or problems associated with a common condition.

*Required Submission Checklist for Case Reports:*

- a) Include 3-5 key words
- b) Include an abstract of no more than 150 words with a focus on the clinical relevance/applicability and central point of the study
- c) Include at least one and a maximum of two figures
- d) Include a maximum of 10 references
- e) The subheadings to be used are *Introduction* (one or two sentences), *Case Report(s)*, and *Discussion*
- f) Limit the text to 1,000 words (this amount refers to the text only; please exclude the title page, key words, references, tables/figures from this amount), and the Editors reserve the right to shorten a manuscript to fit the space requirements. A word count of the manuscript must be provided with the submission.
- g) Please note that as of May 2014, the majority of Case Reports accepted for publication in *Clinical Journal of Sport Medicine* will be published online-only.

**Practical Management**

*Practical Management manuscripts may be submitted only after consulting with the Editor-in-Chief.* Manuscripts must address a focused clinical issue from the perspective of the expert clinician. They must be treatment oriented and as evidence-based as possible. Manuscript text should not exceed 2000 words, excluding title page, abstract, references, tables and figures. All manuscripts must include a detailed table that summarizes treatment recommendations. Helpful figures are encouraged. An abstract of **250 words** or less and **3-5 key words** should also be included. **Although editor approval for the topic is obtained prior to submission, all manuscripts are subject to the standard peer review process.**

**Lead Editorials**

*Lead Editorials may be submitted only after consulting with the Editor-in-Chief.* Lead Editorials provide a forum to discuss critically important areas of interest that may benefit both clinicians and researchers. Editorials may reflect comment or criticism stimulated by articles appearing in the body of the journal, or provide perspectives and viewpoints on contemporary and controversial matters of distinct interest to the sport medicine practitioner and relevant to the world of sport, medicine and society at large. Editorials should be prepared with prose style and offer substantiated opinion. An editorial should not offer new, previously unpublished data, although authors may refer to data that has been published in abstract form. Specific sport medicine examples may be added to editorials to

facilitate understanding. Editorials should be limited to 1,500 words, excluding figures, tables, and references.

### **Critical Reviews**

*Critical Reviews may be submitted only after consulting with the Editor-in-Chief.*

*Purpose:* The purpose of the Critical Reviews section is to increase the clinically relevant content of the Journal by publishing review papers that address difficult or controversial clinical topics of current interest to the sport medicine practitioner. The most unique aspect of this feature is that each article will be written or peer reviewed by both content and methodological experts, ensuring appropriate interpretation of existing studies. The technique of critical appraisal will filter, synthesize, and interpret information on a specific topic so that readers can be assured of reading accurate summaries of data from the literature on the topics most important to their clinical practice. *Background:* Although other journals in the area of exercise science and sport medicine actively solicit and publish topical reviews, the articles are of varying degrees of quality and depth. Moreover, many reviews are cumbersome and wordy, limiting their usefulness to the busy clinician. Furthermore, they often fall short of synthesizing available evidence on the topic of concern; rather they report (sometimes re-report) information gleaned from previous work. Because the typical clinical reader is not experienced in the evaluation of study design, they cannot fully assess the validity of the authors' conclusions. Since the usefulness of a published report is related to the validity of the conclusions, as well as their relevance, both must be considered when preparing a review article. A standardized approach is needed to scrutinize both of these issues in preparing a review article and then effectively and efficiently communicate critical information necessary for practitioners faced with difficult or controversial clinical decisions. Enough basic science should be included in each Critical Review to provide a pathophysiological background for the question being posed. The Critical Review section of the Journal is designed to meet this need by applying strict methodologic criteria according to the established principles of evidence-based medicine to the review of specific topics. The findings will be published using a structured format that includes clinical commentary. In other words, this feature will function as a filtering process that serves as quality control by looking at both the process by which the original data was collected and analyzed and the relevance of the results themselves. *Approach:* The development and editorial process for the Critical Review section is the responsibility of the Editor-in-Chief, two Senior Associate Editors, and a large number of Associate Editors.

#### *General Guidelines:*

1) Develop a question that is clinically relevant, tightly focused, and will help the clinician with a patient in his or her office. This may be a question related to diagnosis, treatment, prognosis, etc. Authors should not attempt to review an entire clinical problem from A to Z. In situations where the literature is inadequate to render a clean decision regarding management, the clinical interpretation section of the paper needs to be particularly well crafted.

2) Read the sample articles listed below.

3) Audience: practicing physicians. The article should be based on a synthesis of available information so that necessary points can be distilled. The paper should not discuss articles one at a time but should discuss concepts or categories of information and include the relevant articles under each category. The papers aspire to the highest quality standard in their writing style, grammar, accuracy, and literature synthesis.

4) The manuscripts will go through a peer-review process as any other paper submitted to the Journal. Occasionally, recruited manuscripts are not acceptable by peer-review standards. While this occurrence is uncommon, every attempt should be made to minimize this possibility through close interaction between the author and Editorial Board Member.

*Format:* The following format should be adhered to strictly to ensure uniformity between the articles. The Abstract should be written like a structured abstract for a scientific overview (see Instructions for Structured Abstracts). The Introduction is a brief statement of the problem stated as one or more questions, and the rationale or purpose of the manuscript. Subheadings should be used to provide background information, such as basic science, pathophysiology, etc., if they are critically important for the clinician to understand the topic. There must be a brief section detailing the Methods used to gather the papers being reviewed and the reasons for inclusion and exclusion of papers. A computerized literature search is required, and the key and MeSH words, time frame searched (years), number of hits generated by the search, and references from the bibliographies of the searched papers should be listed in table format. The Results section is the most critical part of the Critical Reviews manuscript; the results of the review are not only reported but also synthesized. It is suggested that papers reviewed be stratified by their study design into the following categories: Case Reports, Clinical Series (some kind of control, including historical controls), Cross-Sectional Studies, Case Control (retrospective) studies, Prospective and Historical Cohort, and Randomized Clinical Trials. There should be a table(s) in each review that lists the relevant details and results or outcomes of each study selected for review, stratified by type of study, or outcome (positive or negative). It is likely that the details for such a table will be different depending on the nature of the question being reviewed. However, some examples would include the following: Reference (including first author, year, and number), Participants (details including sample size, numbers of men/women, matched pairs, average age, tissue preparation, etc.), Antecedent (e.g., treatment condition, exposure variable, injury rate, etc.), Outcome (e.g., tensile strength, failure force, health quality of life, etc.), Key Findings (two or three sentences highlighting key findings), and Comments (to facilitate interpretation by the writer). The idea behind such a table is to provide a compact, useful reference for the reader without having to wade through paragraphs of text. Oftentimes a reviewer will comment in paragraph form about certain notable studies and not others. This prevents the reader from gleaning any real knowledge without reading the entire manuscript and also leaves the reader at the mercy of the reviewers' choices as to what information is presented. Using the above method, all relevant papers are included, stratified by study design, outcome, or both, so that the reader has more information on

which to base a decision. The Results section can use subheadings based on study designs, results (positive or negative), the question(s) or parts of the question(s) being posed in the Introduction, animal versus clinical studies, etc. In interpreting the studies, weight should be placed on the better design studies. For example, a cross-sectional study with five patients would receive less weight than a randomized, controlled trial with adequate power. The author should choose the best approach to summarize the studies. This may or may not be a meta-analysis depending on the data. The Discussion section should not be an itemized reiteration of individual papers but rather a synthesis of information presented in the Results section. Subheadings should be used that reflect the major issues or different categories or outcomes and results. Often the literature fails to provide a clean answer to a clinical question. In this section the author may have to extrapolate the conclusions from suboptimal data (e.g., animal data, case series) to provide some guidance to the clinician. Any extrapolation and author bias (including anecdotal evidence) must be overtly stated so that readers with different viewpoints can make their own conclusions. The Conclusion section should be succinct and listed in point form. The Reference list should be complete and should follow AMA style (for examples of correctly styled references, see References in the Style and Formatting section of these Instructions). The writing style should be scientific without slang. It should give the clear impression that the material has been digested and interpreted rather than regurgitated. The maximum length for Structured Critical Reviews is 2,000-2,500 words, not including references, figures, and tables.


Sample Structured Critical Review Articles:

1. Shrier I, Matheson GO, Kohl HW. Achilles tendonitis: are corticosteroid injections useful or harmful? Clin J Sport Med. 1996;6:245-250.
2. Garza D, Shrier I, Kohl HW, et al. The value of serum ferritin tests in athletes. Clin J Sport Med. 1997;7:46-53.
3. Lo IKY, Kirkley A, Nonweiler B, et al. Operative versus nonoperative treatment of acute Achilles tendon ruptures: a quantitative review. Clin J Sport Med. 1997;7:207-211.


Critical Review Structured Abstracts: Abstracts for Critical Review Manuscripts should have the following headings and information. Objective: State the primary objective of the review article. Data Sources: Describe the data sources that were searched, including dates, terms, and constraints. Study Selection: Identify the number of studies reviewed and the criteria used for their selection. Data Extraction: Summarize guidelines used for abstracting data and how they were applied. Data Synthesis: State the main results of the review and the methods used to obtain these results. Conclusions: State primary conclusions and their clinical applications, avoiding overgeneralization. Suggest areas for additional research if needed (for more details see Hayes RB, Mulrow CD, Huth EJ, et al. More informative abstracts revisited. Ann Intern Med. 1990;113:69-76).


## **General Reviews**

*General Reviews may be submitted only after consulting with the Editor-in-Chief.*

**Purpose:** The purpose of a General Review is to review a topic with a wide breadth of interest to sport medicine clinicians or clinician-researchers, as opposed to a Critical Review, which addresses a very focused clinical topic of interest to sport medicine clinicians. Like Critical Reviews, the General  Review should filter, synthesize, and interpret information on the topic so that readers understand the consensus and controversies surrounding the issue. Where possible, practical recommendations should be made to place the information in context for the sport medicine clinician.

**General Guidelines:**

1) **Research Question:** The General Review section will publish articles addressing topics that will help clinicians or clinician-researchers understand current knowledge and all of the controversies surrounding a relevant topic in sport medicine. This may be a question  related to prevention, diagnosis, treatment, prognosis, etc. In situations where the literature is inadequate to render a clear decision regarding management, the clinical interpretation section of the paper needs to be particularly well crafted in order to provide practical conclusions.

2) **Audience:** practicing physicians, or physician-researchers. The article should be based on a synthesis of available information so that necessary points can be distilled. The paper should not discuss articles one at a time  but should discuss concepts or categories of information and include the relevant articles under each category. The papers will aspire to the highest quality standard in their writing style, grammar, accuracy, and literature synthesis.

3) **Format:** The maximum length for a General Review is 4000 words, not including references, figures, and tables. General Reviews that are longer in length will be returned to the authors without peer review. The writing style should be scientific without slang. It should give the clear impression that the material has been digested and interpreted rather than simply regurgitated. Where appropriate, data from the original articles should be conveyed in a transparent manner so that readers can decide themselves if they agree with the General Review authors' interpretations.

**Abstract:** The Abstract should be written as a structured abstract for a scientific overview. It should have the following headings and information. Objective: State the primary objective of the review article. Data Sources: Describe the data sources that were searched, including dates, terms, and constraints. Main Results: State the main results of the review and the methods used to obtain these results. Conclusions: State primary conclusions and their clinical applications, avoiding overgeneralization.

**Manuscript – Overview:**

The format of the General Review will necessarily depend on the subject matter being discussed. The following sections are recommended, as they help orient the reader in a clear and logical sequence that is appropriate most of the time.

**Introduction:** The Introduction is a brief statement of the problem stated as one or more questions and the rationale or purpose of the manuscript.

**Background:** General Reviews are intended for clinicians or clinician-researchers. Therefore, the topic should focus mainly on clinical information. However, basic and applied science topics related to a clinical question would usually be considered within the scope of General Reviews. This type of information may be grouped together into their own sections within the Background if they are not directly related to the question being reviewed, or incorporated as part of the results if they are directly related to the topic of the General Review.

**Methods:** There must be a brief section detailing the Methods used to gather the papers being reviewed. In general, any reader should be able to reproduce what the author did and retrieve the same articles to determine if the reader would include / exclude articles differently than the author. Where applicable, authors should apply the principles underlined by different strength of evidence approaches (eg, GRADE).


**Results and Discussion:** The Results section should reflect a transparent synthesis and interpretation of the published literature on the question of interest. The organization of this section will depend on the actual topic and articles retrieved. The Results section can use subheadings based on study designs, results (positive or negative), the question(s) or parts of the question(s) being posed in the Introduction, animal versus clinical studies, etc. For some manuscripts, it may be more appropriate to merge the Results and Discussion sections together so that the manuscript is ordered by a topic-oriented approach. The decision on how to proceed should be guided by which method best conveys a synthesis of the literature within the context of the particular research question and literature review.

**Conclusion:** The Conclusion section should be succinct and restricted to the data and interpretations already presented in the Results and Discussion sections.

**Tables of Results:** General Reviews should use Tables and Figures where they improve the readers' ability to understand the information being presented. Whenever possible, information related to a study should be presented in one table and not split between several tables. Information should be stratified by subtopic or outcome (positive or negative) depending on which method best conveys a synthesis of the literature within the context of the particular research question and literature review. It is likely that the details for such a table will be different depending on the nature of the question being reviewed. We provide one example below:

Reference	Participants	Exposure	Outcome	Key Findings	Comments
-----------	--------------	----------	---------	--------------	----------

Include the author, year and reference number.	Include details of sample size, number of men/women, matched pairs, average age, tissue preparation, etc.	List the treatment conditions, exposure variables, etc.	List the outcomes of interest that were measured.	Highlight key findings. This section must include actual numerical results and cannot be limited to “non-significant” unless that is the only reported outcome in the original paper, or if the results are presented in a Forest plot.	Include additional comments that help the reader understand the context of the article. This should include major potential biases of article.
--	---	---	---	---	--


The idea behind such a table is to provide a compact, useful reference for the reader without having to wade through paragraphs of text. Oftentimes a reviewer will comment in paragraph form about certain notable studies and not others. This format means the reader cannot glean any real knowledge without reading the entire manuscript and also leaves the reader at the mercy of the reviewers' choices as to what information is presented. Using our proposed method, all relevant papers are included, stratified by a combination of study design, subtopic, and outcome. This provides the reader with more information on which to base a decision. The author should choose the  best approach to summarize the studies.


**Figures:** There are often two types of figures associated with systematic reviews. The study-flow diagram explained in the QUOROM/PRISMA guidelines (see below) allows readers to quickly and accurately see the effects of the search strategy and the application of the inclusion / exclusion criteria. A Forest plot (with or without a formal meta-analysis, see QUOROM/PRISMA guidelines) allows the reader to quickly and accurately see the results of the individual studies, and the heterogeneity within the data. Authors are encouraged to include these figures, although they should omit them if they are not appropriate within the context of the specific General Review (eg, a Forest plot may not be appropriate in a review of mechanism studies).

**References:** The Reference list should be complete and follow AMA style (for examples of correctly styled references, see References in the Style and Formatting section of these Instructions for Authors).


Selected Publications on the Reporting of Systematic Reviews:



Although the following guidelines are not always appropriate for General Reviews, we strongly encourage authors to follow the  guidelines below where appropriate because they represent methods encouraging completeness and transparency.

Equator Network Web site  ([www.equator-network.org](http://www.equator-network.org)): This Web site is dedicated to enhancing the quality and transparency of health research. It provides links to several reporting guideline sources.

Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions ([www.cochrane.org/resources/handbook](http://www.cochrane.org/resources/handbook)): This handbook provides an easy-to-read and extensive discussion of the different steps involved in writing a systematic review or meta-analysis. The focus of the Handbook is on randomized controlled trials, but most of the principles can be applied to other study designs as well.

QUOROM/PRISMA (summary available on Equator Network Web site): This article summarizes some of the major issues related to the reporting of systematic reviews. More recent updates can be found  in the Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions.

Moher D, Cook DJ, Eastwood S, et al. Improving the quality of reports of meta-analyses of randomised controlled trials: the QUOROM statement. Quality of Reporting of Meta-analyses. *Lancet*. 1999; 354:1896-1900. PMID: [10584742](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10584742/).

Stroup DF, Berlin JA, Morton SC, et al. Meta-analysis of observational studies in epidemiology: a proposal for reporting. Meta-analysis Of Observational Studies in Epidemiology (MOOSE) group. *JAMA*. 2000;283:2008-2012. [This article is a consensus statement on the reporting of meta-analyses for observational studies.]

Glenny AM, Altman DG, Song F, et al. Indirect comparisons of competing interventions. *Health Tech Assess*. 2005;9:1-148. [This article discusses how one can appropriately use studies to make inferences about Treatment A versus Treatment C when there are no or few studies making head-to-head comparisons, but there are studies comparing Treatment A to Treatment B and Treatment B to Treatment C.]

### **Position Statements**


Position Statements may be submitted only after consulting with the Editor-in-Chief. These succinct but comprehensive documents are typically prepared by a recognized society for the purpose of providing clinical guidelines in important areas of sport medicine. A Position Statement should reflect both hard scientific evidence and the practical perspective of a controversial topic area.

### **Consensus Statements**


Consensus Statements may be submitted only after consulting with the Editor-in-Chief. These manuscripts are typically prepared by a Consensus Group, and endorsed by a recognised body in Sport and Exercise Medicine. Their purpose is to provide a summary of up-to-date research or best clinical practice on a particular area of sports medicine. Consensus Groups are typically formed in a systematic fashion, and are recognised by one or more sports medicine organisations. Consensus statements should be periodically revised to reflect best practice in the light of new research.


### Letters to the Editor


Letters to the Editor and responses should be limited to 300 words and include a maximum of 3 references.

**IMPORTANT NOTE:** In studies that report an intervention, authors are requested, in addition to the description contained in the article, to provide an appendix as Supplemental Digital Content (SDC) that details the intervention protocol such that it could be accurately replicated. For example for an exercise regimen, give a clear description of each exercise with diagrams, photos, or video, giving number of repetitions, intensity, time allocated, and duration. (See instructions below for submitting Supplemental Digital Content and for a list of all available file types and detailed instructions, please visit <http://links.lww.com/A142>).

### INSTRUCTIONS FOR STRUCTURED ABSTRACTS

Articles containing original data concerning the course (prognosis), cause (etiology), diagnosis, treatment, prevention, or economic analysis of a clinical disorder or an intervention to improve the quality of health care must include a structured abstract of no longer than 250 words. The structured abstract should appear on the page following the title page, using the following headings and information.

**Objective:** State the main question or objective of the study and the major hypothesis tested, if any.

**Design:** Describe the design of the study, indicating, as appropriate, use of randomization, blinding, criterion standards for diagnostic tests, temporal direction (retrospective or prospective), and so on.

**Setting:** Indicate the study setting, including the level of clinical care (e.g., primary or tertiary, private practice or institutional).

**Patients (or Participants):** State selection procedures, entry criteria, and numbers of participants entering and finishing the study.

**Interventions (or Assessment of Risk Factors or Independent Variables):** Describe essential features of any interventions, including their method and duration of administration. For observational studies, clearly outline the independent variables.

**Main Outcome Measures:** The primary study outcome measures (dependent variables) should be indicated as planned before data collection began. If the hypothesis being reported was formulated during or after data collection, this fact should be clearly stated.

**Results:** Report the main findings of [the study](#).

**Conclusions:** State only those conclusions of the study that are directly supported by data, along with their clinical application (avoiding overgeneralization) or whether additional study is required before the information should be used in usual clinical settings.

Please note: Equal emphasis must be given to positive and negative findings of equal scientific merit.

Up to six key words should be included [at the end](#) of the structured abstract. In the case of research studies, a single statement summarizing the clinical relevance should be included.

### **Video Abstract**

Video Abstracts are a modern way of engaging with those reading your published manuscript and increasing the likelihood of readers quoting your research. Our Editor-in-Chief encourages all authors to prepare and submit a Video Abstract once an article has been Accepted for Publication. Video Abstracts can be submitted as a digital file along with the final draft of the manuscript. Guidelines for preparation of the Video Abstract, along with [links to](#) sample Video Abstracts, can be found here: [http://journals.lww.com/cjsportsmed/Documents/LWW\\_Toolkit\\_-\\_How\\_to\\_Create\\_a\\_Video\\_Abstract.pdf](http://journals.lww.com/cjsportsmed/Documents/LWW_Toolkit_-_How_to_Create_a_Video_Abstract.pdf). Video abstracts will be viewable as part of manuscripts on both our website and in the iPad version of the Journal.

If you have any further questions about Video Abstracts, please contact [cjsm@qmul.ac.uk](mailto:cjsm@qmul.ac.uk).

### **STYLE AND FORMATTING**

**Page format:** Submitted manuscripts should have at least a 1-inch (2.5-cm) margin on all sides. The manuscript should be double spaced, including legends, footnotes, tables, and references. If a structured abstract is required for your submission category, please ensure that the abstract is included within the manuscript Word file. It is mandatory that **continuous line numbering** be included for the entire manuscript. (Specific instructions vary depending on the Word version used. In Word [for Mac](#) 2011, Version 14.3.2, File/Page Setup/Margins/Layout/Line Numbers/Add line numbering/Continuous. In Word 2010, Page Layout/Line Numbers/Continuous.)

**Title page:** Include on [the title](#) page: a) complete manuscript title; b) authors' full names, highest academic degrees, and affiliations; c) name and address for correspondence, including fax number, telephone number, and e-mail address; d) acknowledgments.

The title page must also include disclosure of funding received for this work from any of the following organizations: National Institutes of Health (NIH); Wellcome Trust; Howard Hughes Medical Institute (HHMI); and other(s).

**Acknowledgments:** Acknowledge all forms of support, including pharmaceutical and industry support, in an Acknowledgments paragraph. **As per the “Authorship Responsibility, Financial Disclosure, and Copyright Transfer”, all industry relationships must be clearly disclosed.**

**Style:** Pattern manuscript style after the American Medical Association Manual of Style (10th edition), Stedman's Medical Dictionary (27th edition) and Merriam Webster's Collegiate Dictionary (10th edition) should be used as standard references. Refer to drugs and therapeutic agents by their accepted generic or chemical names, and do not use abbreviations. Use code numbers only when a generic name is not yet available. In that case, supply the chemical name and a figure giving the chemical structure of the drug. Capitalize the trade names of drugs and place them in parentheses after the generic names. To comply with trademark law, include the name and location (city and state in U.S.A.; city and country outside U.S.A.) of the manufacturer of any drug, supply, or equipment mentioned in the manuscript. Use the metric system to express units of measure and degrees Celsius to express temperatures, and use SI units rather than conventional units.

**Abbreviations:** For a list of standard abbreviations, consult the Council of Biology Editors Style Guide (available from the Council of Science Editors, 9650 Rockville Pike, Bethesda, MD 20814) or other standard sources. Write out the full term for each abbreviation at its first use, unless it is a standard unit of measure, and in each table and figure. If a brand name is cited, supply the manufacturer's name and address (city and state/country).

**References:** The authors are responsible for the accuracy of the references. Key the references (double spaced) at the end of the manuscript. They should be cited in the text in the order of appearance. Cite unpublished data, such as papers submitted but not yet accepted for publication or personal communications, in parentheses in the text. If there are more than three authors, name only the first three authors and then use et al. Refer to the List of Journals Indexed in Index Medicus for abbreviations of journal names, or access the list at <http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html>. Sample references are given below:

*Journal*

*article*

1. Newcomer KL, Laskowski ER, Idank DM, et al. Corticosteroid injection in early treatment of lateral epicondylitis. Clin J Sport Med. 2001;11:214–222.

*Book*

*chapter*

2. Claessens AL. Elite female gymnasts: a kinanthropometric over-view. In: Johnston FE, Eveleth P, Zemel B, eds. Human Growth in Context. London: Smith-Gordon and Co; 1999:273–280.

*Entire*

*book*

3. Stewart JD, ed. Focal Peripheral Neuropathies. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.

*Software*

4. Epi Info [computer program]. Version 6. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention; 1994.

*Online*

*journal*

5. Friedman SA. Preeclampsia: a review of the role of prostaglandins. *Obstet Gynecol* [serial online]. January 1988;71:22–37. Available from: BRS Information Technologies, McLean, VA. Accessed December 15, 1990.

*Database*

6. CANCERNET-PDQ [database online]. Bethesda, MD: National Cancer Institute; 1996. Updated March 29, 1996.

*World*

*Wide*

*Web*

7. Gostin LO. Drug use and HIV/AIDS [JAMA HIV/AIDS [web site](#)]. June 1, 1996. <http://www.ama-assn.org/special/hiv/ethics>. Accessed June 26, 1997.

*Published*

*Ahead*

*of*

*Print*

*/*

*Online*

*First*

8. Schneider KJ, Meeuwisse WH, Kang J, et al. Preseason reports of neck pain, dizziness, and headache as risk factors for concussion in male youth ice hockey players [published online ahead of print February 7, 2013]. *Clin J Sport Med*. doi: 10.1097/JSM.0b013e318281f09f.

**Tables:** Create tables using the table creating and editing feature of your word processing software (eg, Word, WordPerfect). Do not use Excel or comparable spreadsheet programs. Group all tables at the end of the manuscript, or supply them together in a separate file. Cite tables consecutively in the text, and number them in that order. Key on a separate sheet, and include the table title, appropriate column heads, and explanatory legends (including definitions of any abbreviations used). They should be self-explanatory and should supplement, rather than duplicate, the material in the text.

**Figures:**

### **A) Creating Digital Artwork**

1. Learn about the publication requirements for Digital Artwork: <http://links.lww.com/ES/A42>
2. Create, Scan and Save your artwork and compare your final figure to the Digital Artwork Guideline Checklist (below).
3. Upload each figure to Editorial Manager in conjunction with your manuscript text and tables.

## B) Digital Artwork Guideline Checklist

Here are [the basics](#) to have in place before submitting your digital artwork:

- Artwork should be saved as TIFF, EPS, or MS Office (DOC, PPT, XLS) files. High resolution [PDF files](#) are also acceptable.
- Crop out any white or black space surrounding [the image](#).
- Diagrams, drawings, graphs, and other line art must be vector or saved at a resolution of at least 1200 dpi. If created in an MS Office program, send the native (DOC, PPT, XLS) file.
- Photographs, radiographs and other halftone images must be saved at a resolution of at least 300 dpi.
- Photographs and radiographs with text must be saved as postscript or at a resolution of at least 600 dpi.
- Each figure must be saved and submitted as a separate file. Figures should not be embedded in the manuscript text file.

### Remember:

- Cite figures consecutively in your manuscript.
- Number figures in the figure legend in the order in which they are discussed.
- Upload figures consecutively to the Editorial Manager web site and enter figure numbers consecutively in the Description field when uploading the files.

**Figure legends:** Legends must be submitted for all figures. They should be brief and specific, and they should appear on a separate manuscript page after the references. Use scale markers in the image for electron micrographs, and indicate the type of stain used.

**Color figures:** The journal accepts for publication color figures that will enhance an article. Authors who submit color figures will receive an estimate of the cost for color reproduction in print. If they decide not to pay for color reproduction in print, they can request that the figures be converted to [black and white](#) at no charge. All color figures can appear in color in the online version of the journal at no charge (Note: this includes the online version on the journal website and Ovid, but not the iPad edition currently).

### **SUPPLEMENTAL DIGITAL CONTENT (SDC) (including Video Abstract for Accepted manuscripts)**

Authors may submit SDC via Editorial Manager to LWW journals that enhance their article's text to be considered for online posting. SDC may include standard media such as text documents, graphs, audio, video, etc. On the Attach Files page of the submission process, [please select](#) Supplemental Audio, Video, or Data for your uploaded file as the Submission Item. If an article with SDC is accepted, our production staff will create a URL with the SDC file. The URL will be placed in the call-out within

the article. SDC files are not copy-edited by LWW staff, they will be presented digitally as submitted. For a list of all available file types and detailed instructions, please visit <http://links.lww.com/A142>.

### **SDC Call-outs**

Supplemental Digital Content must be cited consecutively in the text of the submitted manuscript. Citations should include the type of material submitted (Audio, Figure, Table, etc.), be clearly labeled as "Supplemental Digital Content," include the sequential list number, and provide a description of the supplemental content. All descriptive text should be included in the call-out as it will not appear elsewhere in the article.

Example:

We performed many tests on the degrees of flexibility in the elbow (see Video, Supplemental Digital Content 1, which demonstrates elbow flexibility) and found our results inconclusive.

### **List of Supplemental Digital Content**

A listing of Supplemental Digital Content must be submitted at the end of the manuscript file. Include the SDC number and file type of the Supplemental Digital Content. This text will be removed by our production staff and not be published.

Example:

Supplemental Digital Content 1.wmv

### **SDC File Requirements**

All acceptable file types are permissible up to 10 MBs. For audio or video files greater than 10 MBs, authors should first query the journal office for approval. For a list of all available file types and detailed instructions, please visit <http://links.lww.com/A142>.

### **MANUSCRIPT REVISIONS**

Manuscripts returned to authors for revisions must be resubmitted (with revisions) within two months to be considered for publication. Revised manuscript submission must include: a cover letter, the revised manuscript highlighting the responses and revisions made to the manuscript, and a letter itemizing, point by point, the reviewer comment followed by the response to each one of the suggestions/criticisms raised by the referee(s), indicating the response and revisions made to the manuscript or providing justifiable rebuttal.

### **ACCEPTED MANUSCRIPTS**

**Page proofs and corrections:** Corresponding authors will receive page proofs to check the copyedited and typeset article before publication. Portable document format (PDF) files of the typeset pages and support documents (e.g., reprint order form) will be sent to the corresponding author via e-mail. Complete instructions will be provided with the e-mail for downloading and printing the files and for faxing the corrected pages to the publisher. Those authors without an e-mail address will receive traditional page proofs. It is the author's responsibility to ensure that there are no errors in the proofs. Changes that have been made to conform to Journal style will stand if they do not alter the authors'

meaning. Only the most critical changes to the accuracy of the content will be made. Changes that are stylistic or are a reworking of previously accepted material will be disallowed. The publisher reserves the right to deny any changes that do not affect the accuracy of the content. Authors may be charged for alterations to the proofs beyond those required to correct errors or to answer queries. Proofs must be checked carefully and corrections faxed within 24 to 48 hours of receipt, as requested in the cover letter accompanying the page proofs.

**Reprints:** Authors will receive a reprint order form and a price list with [the page](#) proofs. Reprint requests should be faxed with the corrected proofs, if possible. Reprints are normally shipped 6 to 8 weeks after publication of the issue in which the item appears. Contact the Reprint Department, Lippincott Williams & Wilkins, 351 W. Camden Street, Baltimore, MD 21201; Fax: 410.528.4434; E-mail: [reprints@wolterskluwer.com](mailto:reprints@wolterskluwer.com) with any questions.

**Publisher's contact:** Fax corrected page proofs, reprint order forms, and any other related materials to Journal Production Editor, Clinical Journal of Sport Medicine, 410-558-6840.



## Auteursrechtelijke overeenkomst

Ik/wij verlenen het wereldwijde auteursrecht voor de ingediende eindverhandeling:

**Factoren die een impact hebben op het spierkrachtprofiel van voetballers**

Richting: **master in de revalidatiewetenschappen en de kinesitherapie-revalidatiewetenschappen en kinesitherapie bij musculoskeletale aandoeningen**

Jaar: **2014**

in alle mogelijke mediaformaten, - bestaande en in de toekomst te ontwikkelen - , aan de Universiteit Hasselt.

Niet tegenstaand deze toekenning van het auteursrecht aan de Universiteit Hasselt behoud ik als auteur het recht om de eindverhandeling, - in zijn geheel of gedeeltelijk -, vrij te reproduceren, (her)publiceren of distribueren zonder de toelating te moeten verkrijgen van de Universiteit Hasselt.

Ik bevestig dat de eindverhandeling mijn origineel werk is, en dat ik het recht heb om de rechten te verlenen die in deze overeenkomst worden beschreven. Ik verklaar tevens dat de eindverhandeling, naar mijn weten, het auteursrecht van anderen niet overtreedt.

Ik verklaar tevens dat ik voor het materiaal in de eindverhandeling dat beschermd wordt door het auteursrecht, de nodige toelatingen heb verkregen zodat ik deze ook aan de Universiteit Hasselt kan overdragen en dat dit duidelijk in de tekst en inhoud van de eindverhandeling werd genotificeerd.

Universiteit Hasselt zal mij als auteur(s) van de eindverhandeling identificeren en zal geen wijzigingen aanbrengen aan de eindverhandeling, uitgezonderd deze toegelaten door deze overeenkomst.

Voor akkoord,

**Geysenberghs, Maarten**

**Jackers, Joris**

Datum: **2/06/2014**