

THE INTERNATIONAL ACADEMY OF OSTEOPATHY

Het directe effect van endorotatie mobilisaties en muscle energy techniques ter hoogte van de heupen en van viscerale therapie van het bekken op heupmobiliteit naar endorotatie en clubhoofd snelheid van de driver bij mannelijke amateur golfers.



Auteur: Mathias Van Den Broeck

Supervisor: Kaat Van Rooij, MSc. Kinesithérapie

Master Thesis tot het behalen van de Graad 'Master of Science in Osteopathy – MSc.Ost.'

Academiejaar: 2020 - 2021

I. Dankwoord

Het afgelopen academiejaar heb ik een groot deel van mijn vrije tijd aan het onderzoeken en schrijven van deze thesis besteed. Ik ben dan ook trots op het resultaat. Vandaar wil ik graag ook enkele mensen bedanken voor hun hulp en steun gedurende de uitwerking van deze thesis.

Allereerst wil ik mijn supervisor, Kaat Van Rooij, bedanken voor haar advies en feedback tijdens onze regelmatige contacten voor de bespreking van dit werk. Ik wens haar dan ook veel succes toe in haar verdere professionele carrière.

Verder wil ik de docenten van 'The International Academy of Osteopathy' (IAO) bedanken voor hun theoretische en praktische uitleg tijdens mijn opleiding aan dit instituut. Meer in het bijzonder docenten Tom Van Summeren en Dimitri Lenaers, aangezien zij mij tijdens de lesmodules de behandeltechnieken hebben aangeleerd die worden gebruikt in dit werk en Tom mij tips had gegeven omtrent mijn onderzoeksvraag. Ook de directie en de administratieve dienst van het IAO zou ik willen bedanken voor het mogelijk maken van deze kwalitatieve opleiding te België.

Tenslotte zou ik mijn familie, collegae en in het bijzonder mijn partner, Katrien Robberechts, willen bedanken voor hun steun en begrip tijdens mijn vele overuren van de afgelopen maanden om zowel mijn professionele als educatieve doelen tot een goed einde te brengen.

II. Verklaring van originaliteit

Hierbij verklaart ondertekende, Mathias Van Den Broeck, dat deze thesis een origineel werk is. Het is zelfgeschreven en berust niet op kopieën van andermans werk. Conclusies, citaten en ideeën van andere auteurs werden met zorg gerefereerd en deze werden vermeld in de referentielijst achteraan deze thesis.

Mathias Van Den Broeck

28/03/2020

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Van Den Broeck', is written over a horizontal line that extends across the page.

III. Abstract

Voor deze studie was er slechts beperkte wetenschappelijke evidentie naar de toepassing van osteopathie met het oog op prestatieverbetering in de golfsport, zeker wat betreft viscerale technieken.

Het doel van deze studie was dan ook om de invloed van enkele musculoskeletale en viscerale osteopathische technieken ter hoogte van respectievelijk de heupen en het bekken op de heupmobiliteit naar endorotatie en op de clubhoofd snelheid van de driver te onderzoeken.

Hiervoor werden 40 mannelijke recreatieve golfers onderverdeeld in twee groepen, waarbij de eerste groep een musculoskeletale osteopathische behandeling ter hoogte van de heupen en vervolgens een viscerale osteopathische behandeling ter hoogte van de bekkenregio onderging. De tweede groep onderging eenzelfde musculoskeletale behandeling, maar deze werd daarna gevolgd door een placebo-interventie. De invloed van de verschillende technieken op de heupmobiliteit naar endorotatie en de clubhoofd snelheid werden gemeten met behulp van respectievelijk een smartphone inclinometer en een Flightscope® Mevo+ launch monitor.

Binnen groep één waren er doorheen zowel de musculoskeletale als viscerale behandeling statistisch significante veranderingen in zowel clubhoofd snelheid, linker als rechter heupmobiliteit naar endorotatie. Dit telkens met een toename van de gemiddelde waarden, dewelke het grootst waren wanneer beide interventies werden gecombineerd. Tussen de groepen was er een statistisch significant verschil in de interventie-effecten van de viscerale behandeling in vergelijking met de placebo-interventie, ten voordele van de viscerale interventie. Gezien de

wisselende power moeten deze resultaten met de nodige nauwkeurigheid geïnterpreteerd worden.

We konden concluderen dat het combineren van deze musculoskeletale en viscerale osteopathische technieken voor een toename in clubhoofd snelheid, linker en rechter heup mobiliteit naar endorotatie konden zorgen. Maar ook wanneer deze behandeltechnieken afzonderlijk werden bekeken, was er een toename van deze parameters. Deze behandelvormen zouden dus een plaats moeten hebben in een prestatiegerichte aanpak bij mannelijke recreatieve golfers.

Sleutelwoorden

Clubhoofd snelheid, heup endorotatie, golf prestaties, viscerale therapie, mobilisaties, muscle energy techniques

Word count

Deze masterthesis bevat 5342 woorden.

IV. English abstract

Before this study, there was little scientific evidence for the application of osteopathy to improve golf performance, certainly for visceral techniques. The aim of this study was to investigate the influence of some musculoskeletal and visceral osteopathic techniques at respectively the region of the hips and pelvic area on hip internal rotation mobility and driver club head speed.

Therefore, 40 male recreational golfers were included and divided into two groups, wherein the first group got a musculoskeletal osteopathic

treatment at the region of both hips, followed by a visceral osteopathic treatment at the pelvic area. The second group first got the same musculoskeletal treatment, followed by a placebo-intervention. The influence of the various osteopathic techniques on hip mobility towards internal rotation and driver club head speed was measured using a smartphone inclinometer and a Flightscope® Mevo+ launch monitor.

Within group one there were, throughout both the musculoskeletal and visceral treatment, statistical significant changes in club head speed and left and right hip mobility towards internal rotation. This every time with an increase in mean values, which were largest when both interventions were combined. Between the groups there was a statistical significant difference in intervention effects of the visceral intervention compared to the placebo-intervention, in favour of the visceral intervention. Seen the varying power, these results need to be interpreted precisely.

We concluded that combining these musculoskeletal and visceral osteopathic techniques could increase club head speed, left and right side hip internal rotation mobility in these golfers. But also when these intervention techniques were interpreted individually, there was an increase in these parameters. Therefore, these intervention techniques should be included in a performance based approach in male recreational golfers.

Key words

Club head speed, hip internal rotation, golf performance, visceral therapy, mobilisations, muscle energy techniques

V. Lay summary

This study reveals the positive impact of some osteopathic techniques at the hip and pelvic area on hip mobility and driver club head speed in male recreational golfers. Not only muscular and articular techniques at the hip joint appeared to improve bilateral hip mobility and club head speed in these golfers, but also visceral techniques at the pelvic organs had a similar effect. These latter techniques appeared to be clearly better than a placebo-intervention. Combining all of these mentioned techniques seemed to be more effective to improve hip mobility and club head speed rather than using these techniques individually. Therefore, these osteopathic techniques should be integrated in a performance based approach in male recreational golfers.

VI. Inhoudsopgave

I.	Dankwoord	I
II.	Verklaring van originaliteit	II
III.	Abstract	III
IV.	English abstract	IV
V.	Lay summary	VI
VI.	Inhoudsopgave	VII
1.	Inleiding	1
2.	Doel	5
3.	Materiaal en methode	6
3.1	Proefpersonen	6
3.2	Heup endorotatie mobiliteit metingen	6
3.3	Clubhoofd snelheid metingen	7
3.4	Interventies	8
3.5	Data analyse en statistische verwerking	10
4.	Resultaten	12
5.	Discussie	19
6.	Conclusie	23
7.	Referenties	24
8.	Appendices	30
8.1.	Informed consent	30
8.2.	Advies van de ethische commissie	33

1. Inleiding:

Golf is een sport die de laatste decennia sterk gegroeid is in aantal beoefenaars. Aan het begin van de eenentwintigste eeuw waren er zo'n 55 miljoen golfers wereldwijd, waarvan zo'n 6 miljoen in Europa (Farrally *et al.*, 2014). Aangezien golf een sport is die tot op latere leeftijd kan beoefend worden, heeft het ook een aantal gezondheidsvoordelen. Oudere mannen, die 18 holes golfen, bevinden zich voor gemiddeld 70% van de tijd in een hoog intensiteitsniveau, wat voordelig is voor de fysieke fitheid (Broman *et al.*, 2004). Het is algemeen bekend dat succesbeleving ervoor zorgt dat mensen meer gedreven zijn in hun sport. In golf wordt de vaardigheid van een speler gekwantificeerd in een handicap, waarbij betere spelers een lagere handicap en minder goede spelers een hogere handicap krijgen. Het ultieme doel van elke golfer is dus om zijn handicap zo laag mogelijk te krijgen.

Gezien een handicap moeilijk meetbaar is in een laboratorium setting, zochten eerdere onderzoekers al naar een direct meetbaar instrument om golfprestaties te kwantificeren in een dergelijke setting. Zo blijkt dat de clubhoofd snelheid sterk negatief gecorreleerd is met de handicap en bijgevolg een goed meetinstrument is voor golfprestaties in een laboratorium setting (Fradkin *et al.*, 2004). Ook Nesbit (2005) suggereerde een dergelijke relatie tussen clubhoofd snelheid en handicap. Dit kan bevestigd worden door een studie van Chu *et al.* (2010). Zij ontdekten dat clubhoofd snelheid gecorreleerd was met de lanceersnelheid van de bal, wat op haar beurt negatief gecorreleerd was met de handicap.

Uit eerder onderzoek blijkt dat tal van fysiologische parameters geassocieerd zijn met betere golfprestaties. Balans, kracht en flexibiliteit in verschillende gewrichten zijn gecorreleerd met een lagere handicap, hogere clubhoofd snelheid en grotere slagafstand (Sell *et al.*, 2007; Loock *et al.*, 2013; Marshall & Llewellyn, 2017), wat suggereert dat we deze zaken kunnen verbeteren om zo de golfprestaties positief te beïnvloeden. Volgens Hetu *et al.* (1998) geeft een trainingsprotocol van acht weken, gericht op flexibiliteit, kracht en plyometrie een duidelijke verbetering in fysieke parameters, evenals in de clubhoofd snelheid van de driver. Meer specifiek suggereren zij dat deze verbetering in clubhoofd snelheid voornamelijk het gevolg zou zijn van de verbetering in flexibiliteit. In golf is een goede heupmobiliteit nodig om een goede golfswing te kunnen uitvoeren en bijgevolg goede prestaties te kunnen leveren (Kim *et*

al., 2014; Gamada, 2016; Maddalozzo, 1987; Healy *et al.*, 2011; Sato *et al.*, 2013). Sell *et al.* (2007) stellen zelfs dat een grotere heupmobiliteit gecorreleerd is met een lagere handicap. Eén van de bewegingen van de heup is endorotatie. Een bewegingsbeperking naar endorotatie van de heup is reeds eerder gevonden bij golfers (Kim *et al.*, 2014; Vad *et al.*, 2004; Lindsay & Vandervoort, 2014; Gulgin *et al.*, 2008). Ook werden verschillen aangetoond tussen de mobiliteit van de linker en rechter heup naar endorotatie bij golfers (Gulgin *et al.*, 2005; Gulgin *et al.*, 2008; Vad *et al.*, 2004). Verminderde endorotatie mobiliteit van de heupen bij golfers is overigens geassocieerd met lage rug problematiek (Kim *et al.*, 2014; Vad *et al.*, 2004; Lindsay & Vandervoort, 2014; Gulgin *et al.*, 2008). Het is dus van belang om golfers met een dergelijke beperking naar interne rotatie van de heupen te behandelen, om hen van deze beperking af te helpen en symmetrie te herstellen. Zodoende verlaagt het risico op lage rug problematiek bij deze golfers en tevens vermoeden we dat ook de golfprestaties zullen verbeteren.

Mogelijke oorzaken voor zo'n bewegingsbeperking zijn volgens Vad *et al.* (2004) kapsulaire restricties van de heup of hypertonie van de exorotatoren. Ander onderzoek toont aan dat de heupbewegingen kunnen beperkt worden door tal van zachte weefsels, met name subcutaan weefsel, oppervlakkige en diepe fasciën, intermusculaire verklevingen en verklevingen van bursae rondom de heup (Gamada, 2016). Deze laatste onderzoeker gaf aan dat manuele therapie nuttig zou kunnen zijn om deze verklevingen los te werken om zo de heupmobiliteit te herstellen. Vanuit een visceraal standpunt zouden wij verklevingen tussen blaas en m. obturatorius internus en tussen rectum en m. piriformis ook als oorzaak kunnen zien van een hypertonie van deze exorotatoren met een verminderde endorotatie tot gevolg. Tevens blijkt uit voorgaand onderzoek bij zoogdieren dat deze organen uit het klein bekken viscerosomatisch affereren naar de lumbo-sacrale overgang (Burns, 1907), wat dus ook lage rug klachten mogelijks zou kunnen verklaren.

Directe musculoskeletale technieken om de heupmobiliteit naar endorotatie te vergroten zijn o.a. heupmobilisaties naar endorotatie en Muscle Energy Techniques (MET's) van de exorotatoren. MET's bleken effectief in het vergroten van de flexibiliteit van de hamstrings (Wasseem *et al.*, 2009; Shadmehr *et al.*, 2009). Echter suggereren Ballantyne *et al.* (2003) dat dit eerder gaat over een verhoogde tolerantie aan de rek, dan aan visco-elastische veranderingen. Een andere studie toont aan dat isometrische

MET's van de m. piriformis significante verbeteringen geeft van de endorotatie mobiliteit ter hoogte van de heup (Wright & Drysdale, 2008). Dit laatste wordt bevestigd door een studie van Anjali (2016), waaruit blijkt dat MET's ter hoogte van m. piriformis, gecombineerd met diepe fricties, verbetering gaf van de endorotatie mobiliteit ter hoogte van de aangedane heup bij mensen met piriformis syndroom. Deze gegevens doen ons bijgevolg vermoeden dat MET's ter hoogte van de exorotatoren, gecombineerd met mobilisaties naar endorotatie, de heupmobiliteit naar inwendige rotatie kan vergroten.

De blaas ontstaat embryologisch uit een interactie tussen mesoderm en endoderm, waarbij de epitheelcellen uit het endoderm en de gladde spiercellen en fibroblasten uit het mesoderm komen (Bordoni *et al.*, 2019A; Wen *et al.*, 2014). Bordoni *et al.* (2019B) beschreven fascia als een geheel van weefsels, waaronder ook de viscera, die met elkaar in verbinding staan en zo de vorm en functie van gans het lichaam kan veranderen. Zij schreven tevens dat fascia bestaat uit alle weefsels afkomstig uit het mesoderm. Viscera afkomstig uit het mesoderm zijn met andere woorden via fascia met de rest van ons lichaam verbonden. Viscerale osteopathie werkt hierop in, om zo de fasciale connectie tussen viscera en andere lichaamsweefsels te herstellen (Bordoni *et al.*, 2019A). Ook het rectum heeft deels een mesodermale origine en maakt bijgevolg deel uit van het fasciale geheel (Bordoni *et al.*, 2019B). Viscerale therapie wordt door de medische wereld weinig begrepen, maar werd de laatste jaren vaker onderzocht en al meerdere voordelen van deze behandelvorm werden gevonden. Zo werd aangetoond dat viscerale therapie in staat is om de segmentale pijndrempel te verhogen (McSweeney *et al.*, 2012), pijn te verlichten, fysiek functioneren te verbeteren en levenskwaliteit ("quality of life") te verhogen (Tamer *et al.*, 2017). Viscerale mobilisaties bleken efficiënt in het voorkomen en behandelen van postoperatieve verklevingen bij ratten (Bove & Chapelle, 2011). Tevens blijkt dat viscerale therapie een verhoogde levenskwaliteit, een verhoogde lumbale mobiliteit en verlichting van buikpijn en obstipatie geeft bij patiënten met chronische abdominale pijn (Ferraz *et al.*, 2013). Echter is, in vergelijking met bijvoorbeeld pariëtale osteopathische technieken (dat wil zeggen osteopathische technieken direct gericht op het musculoskeletale systeem), de hoeveelheid aan beschikbaar onderzoek naar viscerale therapie beperkter. Verder onderzoek omtrent viscerale technieken en behandelstrategieën is dus meer dan welkom in de literatuur. Zeker omdat viscerale

therapie een belangrijk onderdeel vormt van de osteopathie (Bordoni *et al.*, 2019A; Bordoni *et al.*, 2019B) en vandaar ook verplicht deel uitmaakt van de cursus van de basisopleiding osteopathie, door richtlijnen vanuit de 'World Health Organization' (WHO, 2010). Onderzoek toont aan dat de meeste osteopaten uit het Verenigd Koninkrijk sterk geneigd zijn om Evidence Based Practice toe te passen, maar dat de beperkte beschikbaarheid aan literatuur hiertoe een obstakel vormt (Sundberg *et al.*, 2018).

Osteopathie wordt vaak toegepast voor tal van condities, zowel curatief als preventief (Morin & Aubin, 2014). Ook in de sportwereld is er steeds meer vraag naar osteopathie. De meeste studies hieromtrent hebben tot doel om klachten te behandelen of blessure risico's te verminderen. Er zijn echter ook studies die aantonen dat osteopathie ook sportprestaties kan verbeteren. Zo blijkt dat pariëtale osteopathie de verticale spronghoogte bij basketballers kan verbeteren op zeer korte termijn (Hall, 2016). Ook meer specifiek bij golfers werden reeds dergelijke studies uitgevoerd. Zo blijkt dat pariëtale osteopathie de rompmobiliteit kan verbeteren (Rojas-Valverde *et al.*, 2019), wat geassocieerd is met een lagere handicap (Sell *et al.*, 2007). Ook in de vier casussen, beschreven door Miles (2016), lijkt pariëtale osteopathie een positieve invloed te hebben op golfprestaties. Er zijn, volgens wat we vonden in de literatuur, echter nog geen studies gepubliceerd die de invloed van MET's, gecombineerd met osteopathische mobilisaties t.h.v. de heup, op golfprestaties onderzochten. Er zijn eveneens nog geen studies gepubliceerd die de invloed van viscerale technieken op golfprestaties onderzochten. Deze studie lijkt dan ook een geschikte kans om deze hiaten gedeeltelijk in te vullen.

2. Doel:

Het doel van deze studie is om na te gaan of (1) MET's van de heup-exorotatoren, gecombineerd met heupmobilisaties naar endorotatie, de range of motion (ROM) naar endorotatie effectief kan vergroten, (2) of viscerale technieken t.h.v. blaas en rectum deze beperkingen onmiddellijk kunnen verbeteren en (3) of deze technieken de clubhoofd snelheid bij balimpact onmiddellijk kunnen vergroten. Dit alles bij volwassen mannelijke amateur golfers. Zodoende zal uit de resultaten blijken of de beschreven therapievormen kunnen toegepast worden in zowel preventie-strategieën als strategieën gericht op prestatieverbetering.

3. Materiaal en methode

3.1 Proefpersonen

Om proefpersonen voor deze studie te rekruteren werden advertenties geplaatst op sociale media en werden er posters opgehangen in lokale golfclubs. Om geslachtsverschillen uit te sluiten werden enkel mannelijke golfers uitgenodigd. Tevens werden uitsluitend amateurgolfers gevraagd, omdat er uiteraard veel meer amateurgolfers zijn in vergelijking met professionals en zo vergroten we de klinische relevantie van de studieresultaten. De golfers moesten een handicap hebben van ≤ 36 , omdat van golfers met hogere handicaps verwacht wordt dat zij minder consistente golfswings hebben. Verdere exclusiecriteria waren: <1 jaar golfervaring, >2 maanden sinds laatst gelopen ronde golf, < 18 -jarige leeftijd, > 65 -jarige leeftijd, $BMI \geq 35 \text{ kg/m}^2$, voorgeschiedenis van urologische of darmchirurgie, reumatische aandoeningen en een huidige aandoening of klacht die mogelijks een invloed op de golfswing kan hebben. Veertig proefpersonen werden vervolgens op willekeurige basis verdeeld over 2 groepen. Groep 1 onderging eerst de musculoskeletale behandeling, gevolgd door de viscerale behandeling. Groep 2 onderging eerst de musculoskeletale behandeling, gevolgd door een placebo-behandeling. De karakteristieken van de subjecten werden in tabel 1 weergegeven. Alle proefpersonen gaven 'informed consent' en de studie werd goedgekeurd door 'the medical ethics commission'.

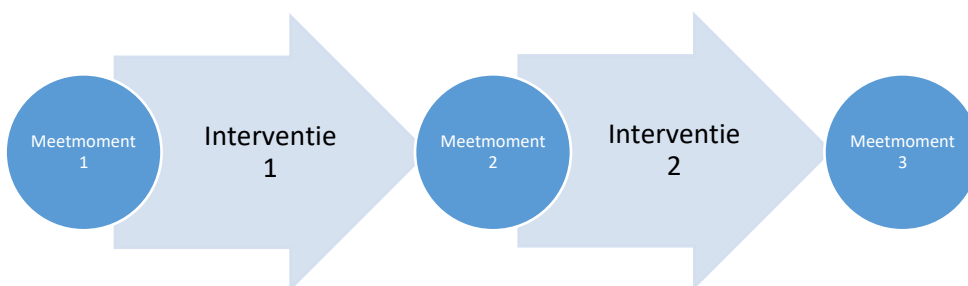
Tabel 1: Karakteristieken van proefpersonen. Gemiddelden en standaarddeviaties worden weergegeven.

	Groep 1	Groep 2
Leeftijd	47,9 ($\pm 11,7$) jaar	39,3 ($\pm 14,0$) jaar
Lengte	1,81 ($\pm 0,05$) m	1,82 ($\pm 0,05$) m
Gewicht	87,1 ($\pm 10,4$) kg	82,9 ($\pm 11,6$) kg
BMI	26,5 ($\pm 2,8$) kg/m^2	25,0 ($\pm 2,9$) kg/m^2
Handicap	21,3 ($\pm 7,7$)	26,6 ($\pm 9,2$)
Golfervaring	6,0 ($\pm 4,9$) jaar	4,8 ($\pm 5,3$) jaar

3.2 Heup endorotatie mobiliteit metingen

De mobiliteit naar endorotatie van beide heupen werd voor beide groepen gemeten op drie momenten (zie afbeelding 1 i.v.m. de volgorde van de meetmomenten). De eerste meting gebeurde telkens vóór de eerste golfmetingen en dus ook vóór de behandelvorm. De tweede en derde meting gebeurde telkens onmiddellijk na een behandelvorm en vóór de golfmetingen. Voor deze metingen werd eerst een loodlijn

getekend t.h.v. de tuberositas tibiae van beide onderbenen. Dit werd gedaan met behulp van een laserloodlijn die ventraal op het onderbeen van de patiënt geprojecteerd werd. Er werd hierbij rekening gehouden met het feit dat de loodlijn het midden van de patella en het midden tussen de mediale en laterale malleolus van de enkel passeerde. Vervolgens werd die laserloodlijn t.h.v. de tuberositas tibiae afgetekend met een stift. Dit werd op dezelfde manier gedaan voor beide benen van alle proefpersonen. De mobiliteitsmetingen van de heupen naar endorotatie werden gedaan vanuit ruglig, met de onderbenen afhankelijk over de rand van de tafel en de knieën in 90° flexie. Vervolgens werd de heup passief naar endorotatie bewogen, terwijl er duidelijk werd verzekerd dat er geen heupflexie of -adductie plaatsvond, en van daaruit werd een smartphone inclinometer applicatie gebruikt om de rotatie af te lezen. Hierbij werd de smartphone evenwijdig met de afgetekende lijn geplaatst. De betrouwbaarheid van dergelijke apps om de heupmobiliteit te meten, op dezelfde manier zoals in casu werd toegepast, werd reeds door Charlton *et al.* (2015) bevestigd.



Afbeelding 1: volgorde van metingen en interventies.

3.3 Clubhoofd snelheid metingen

De clubhoofd snelheid op het moment van impact van de driver op de bal werd gemeten met behulp van de Flightscope® Mevo Plus launch monitor. Eenzelfde technologie werd reeds meermaals gebruikt in andere literatuur (Chu *et al.*, 2010; Looock *et al.*, 2013; Myers *et al.*, 2008; Onrith *et al.*, 2019; Miles, 2016). De metingen gebeurden binnenshuis onder constante temperatuur, zodat het weer geen invloed had op de resultaten. De proefpersonen sloegen een TaylorMade© TP5 golfbal (Taylor Made golf company, Inc., Carlsbad, CA USA) in een groot net dat 3 meter voor hen stond, terwijl hen werd gevraagd om stevig (maar niet geforceerd) door te slaan. De

proefpersonen gebruikten hiervoor hun eigen driver. De Flightscope® monitor werd hierbij langs zij de proefpersoon geplaatst, op 2,4 meter van de tee, op een denkbeeldige lijn die door de tee en het midden van het net liep (zoals afgebeeld op afbeelding 2). Vervolgens startten de metingen waarbij de proefpersoon tien slagen maakten richting het net; hierbij werden de clubhoofd snelheden genoteerd en het gemiddelde van de drie beste (lees: snelste) slagen werd verder gebruikt in de analyse. Deze metingen werden drie keer uitgevoerd per proefpersoon. De eerste keer vóór de interventies, de tweede en derde keer na elke interventie. Alle drie de metingen gebeurden telkens op dezelfde dag binnen een tijdspanne van maximaal 1 uur.



Afbeelding 2: Opstelling clubhoofd snelheid metingen

3.4 Interventies

Als eerste interventie voor beide groepen werden muscle energy techniques (MET's) van de exorotatoren uitgevoerd. Dit gebeurde in buiklig met de bovenbenen parallel

ten opzichte van elkaar en in het verlengde van de romp. De knie aan de behandelzijde was 90° gebogen. De onderzoeker fixeerde met één hand de homolaterale angulus inferior lateralis van het sacrum naar mediaal, terwijl hij met de andere hand via de enkel de heup naar endorotatie bracht tot weerstand werd gevoeld. Vervolgens werd aan de patiënt gevraagd om 3 seconden weerstand te geven aan exorotatie aan ongeveer 20% van de maximale vrijwillige isometrische kracht, deze fase werd vervolgd door 3 seconden rust en daarna werd een nieuwe bewegingsgrens gezocht. Dit werd 4 keer na elkaar herhaald. Het feit dat isometrische MET's de bewegingsgrens kunnen verleggen werd reeds 40 jaar geleden in de literatuur beschreven (Goodridge, 1981). Daarna werden tijdens deze eerste interventie eveneens mobilisaties naar endorotatie uitgevoerd. Deze werden ook in buiklig uitgevoerd, maar de onderzoeker stond hierbij heterolateraal. Eén hand werd geplaatst ter hoogte van de mediale enkel en de andere postero-lateraal op de trochanter major. Met beide handen werden ritmische mobilisaties naar endorotatie uitgevoerd, terwijl de onderzoeker met zijn bekken het bekken van de patiënt tegen de tafel fixeerde. Deze ritmische mobilisaties gebeurden ter hoogte van de eindgrens en er werd gestreefd naar het verleggen van deze eindgrens. Deze techniek werd voor ongeveer 2 minuten uitgevoerd. Beide technieken werden bilateraal uitgevoerd. Voorafgaand aan deze technieken werd de patiënt gevraagd om onmiddellijk "stop" te roepen indien de onderzoeker zijn pijngrens dreigde te overschrijden. Al deze musculoskeletale technieken werden uitgevoerd zoals deze werden aangeleerd aan de onderzoeker in The International Academy of Osteopathy (Lason & Peeters, 2015a).

Als tweede interventie werd voor groep 1 de viscerale behandeling gestart met een algemene musculaire drainage van het klein bekken. Hierbij werd de patiënt gevraagd om vanuit ruglig het bekken te heffen tijdens inspiratie. Vervolgens werd gevraagd de knieën uit elkaar te bewegen tegen weerstand van de therapeut tijdens expiratie. Daarna werd gevraagd om tijdens inspiratie naar buiten te blijven duwen, terwijl de therapeut de knieën terug naar elkaar bracht. Tenslotte mocht de patiënt het bekken terug laten zakken tijdens expiratie. Dit werd tien keer na elkaar herhaald. Vervolgens werden beiderzijds de specifieke recoils uitgevoerd t.h.v. de fossa ischio-rectalis en het foramen obturatorium om respectievelijk mogelijke verklevingen tussen de fascia van het rectum en m. piriformis en tussen de fascia van de blaas en m. obturatorius internus te behandelen. Beide technieken werden bilateraal gedaan om

gestandaardiseerd te kunnen werken bij elke proefpersoon. Voor de behandeling t.h.v. de fossa ischiorectalis werd de patiënt gevraagd op de zij te gaan liggen met opgetrokken knieën. Vervolgens werden door de therapeut met wijs- en middelvinger t.h.v. de fossa ischiorectalis in dorso-craniaalwaartse richtingen recoils uitgevoerd gedurende 1 minuut. Voor de behandeling t.h.v. het foramen obturatorium werden vanuit ruglig met gebogen knieën ventraal van de m. adductor longus in medio-craniaalwaartse richting recoils uitgevoerd gedurende 1 minuut. Bij de recoils werd een progressieve craniaalwaartse druk uitgevoerd en plots losgelaten. Ook hier werd de proefpersoon duidelijk gevraagd om onmiddellijk “stop” te roepen indien de onderzoeker zijn pijngrens dreigde te overstijgen. Al deze viscerale technieken werden uitgevoerd zoals deze werden aangeleerd aan de onderzoeker in The International Academy of Osteopathy (Lason & Peeters, 2015b).

Als tweede interventie voor groep 2 werd een placebo-behandeling uitgevoerd. Er werd de proefpersoon gevraagd om vanuit ruglig met gebogen knieën tien keer een bruggetje te maken, terwijl de therapeut beiderzijds contact nam met zijn duimen op de spina iliaca anterior superior en met de middelvingers op de spina iliaca posterior superior. Er werd geadviseerd om zo weinig mogelijk inwaartse druk uit te oefenen, zodat er zo min mogelijk fasciale spanning ontstond.

3.5 Data analyse en statistische verwerking

De statistische data-analyse werd uitgevoerd met behulp van MedCalc® voor Windows, versie 19.6 (MedCalc Software, Ostend, Belgium). Grafieken werden gemaakt m.b.v. Microsoft® Excel 2016. Gepaarde t-tests en Wilcoxon signed-rank tests werden gebruikt om heup endorotatie mobiliteit en clubhoofd snelheid te vergelijken tussen verschillende fasen tijdens het onderzoek binnen dezelfde subjecten. Hierbij werden gepaarde t-tests gebruikt wanneer data normaal verdeeld was volgens de Shapiro-Wilk test, en Wilcoxon signed-rank tests wanneer data niet normaal verdeeld was volgens voormelde test. Ongepaarde t-tests en Mann-Whitney U-tests werden gebruikt om te vergelijken tussen de twee groepen. Hierbij werden ongepaarde t-tests gebruikt wanneer data normaal verdeeld was volgens de Shapiro-Wilk test, en Mann-Whitney U-tests wanneer data niet normaal verdeeld was volgens voormelde test. Resultaten werden beschouwd als statistisch significant als $P < 0,05$ en

er werd gekozen voor een tweezijdige analyse. Enkelvoudige regressieanalyses werden toegepast om te onderzoeken in hoeverre veranderingen in heupmobiliteit verantwoordelijk waren voor veranderingen in clubhoofd snelheid binnen groep 1.

Binnen dezelfde groep werd gekeken of de clubhoofd snelheid en heupmobiliteit significant veranderde door interventie 1, 2 of de combinatie van beide interventies. Tussen de groepen werd gekeken of er een significant verschil was tussen de interventie-effecten (het verschil tussen een meetmoment voor en na een specifieke interventie of een combinatie van beide interventies) in clubhoofd snelheid, linker en rechter heupmobiliteit. Voor al de bovenvermelde tests werd telkens de post-hoc power berekend m.b.v. G*Power (Faul *et al.*, 2007) voor gepaarde en ongepaarde metingen. De power wordt als sterk beschouwd indien deze groter is dan 0,80.

Daarna werd met behulp van regressieanalyses gekeken in hoeverre de toename in endorotatie mobiliteit verantwoordelijk was voor de gevonden toename in clubhoofd snelheid binnen groep 1. De R^2 werd berekend om de relatie tussen het verschil in clubhoofd snelheid van meetmoment 1 en 2 (afhankelijke variabele) met het verschil in linker heup endorotatie mobiliteit van meetmoment 1 en 2 (onafhankelijke variabele) te meten. Hetzelfde werd gedaan voor de relatie tussen het verschil in clubhoofd snelheid van meetmoment 1 en 2 met het verschil in rechter heup endorotatie mobiliteit van meetmoment 1 en 2. Daarna werden dezelfde regressieanalyses toegepast voor de relatie tussen het verschil in clubhoofd snelheid van meetmoment 1 en 3 (afhankelijke variabele) met het verschil in linker heup endorotatie mobiliteit van meetmoment 1 en 3 (onafhankelijke variabele). Ook hier werd hetzelfde gedaan voor de relatie tussen het verschil in clubhoofd snelheid van meetmoment 1 en 3 met het verschil in rechter heup endorotatie van meetmoment 1 en 3. Vervolgens werden alweer dezelfde regressieanalyses toegepast voor de relatie tussen het verschil in clubhoofd snelheid van meetmoment 2 en 3 (afhankelijke variabele) met het verschil in linker heup endorotatie mobiliteit van meetmoment 2 en 3 (onafhankelijke variabele). Tenslotte werd hetzelfde gedaan voor de relatie tussen het verschil in clubhoofd snelheid van meetmoment 2 en 3 (afhankelijke variabele) met het verschil in rechter heup endorotatie mobiliteit van meetmoment 2 en 3 (onafhankelijke variabele). De relaties werden beschouwd als onbestaande of erg zwak indien $R^2 < 0,3$; als zwak indien $0,3 < R^2 < 0,5$; als matig als $0,5 < R^2 < 0,7$ en als sterk als $R^2 > 0,7$ (Moore *et al.*, 2013).

4. Resultaten

Er werden tussen beide groepen geen significante verschillen gevonden in leeftijd, lichaamslengte, lichaamsgewicht, Body Mass Index (BMI), handicap of golfervaring. De gemiddelden en standaarddeviaties staan hierboven in tabel 1. Ook in de interventie-effecten van interventie 1 (de waarde na interventie 1 verminderd met die voor interventie 1) werden geen significante verschillen gevonden tussen beide groepen, noch in clubhoofd snelheid van de driver, noch in linker of rechter heup endorotatie mobiliteit. Er was wel een significant verschil in de interventie-effecten van interventie 2 tussen beide groepen ten voordele van interventie 2 uit groep 1 voor zowel clubhoofd snelheid, linker als rechter heup endorotatie mobiliteit. Wanneer we de interventie-effecten van de combinatie van interventie 1 en 2 uit groep 1 gaan vergelijken met die effecten van de combinatie van interventie 1 en 2 uit groep 2, zien we zowel voor clubhoofd snelheid, linker als rechter heup endorotatie mobiliteit een significant effect ten voordele van groep 1. De gemiddelden en standaarddeviaties van de clubhoofd snelheid, linker en rechter heup endorotatie mobiliteit, evenals de interventie-effecten ervan staan opgesomd in tabel 2, grafiek 1, 2, 3 en 4.

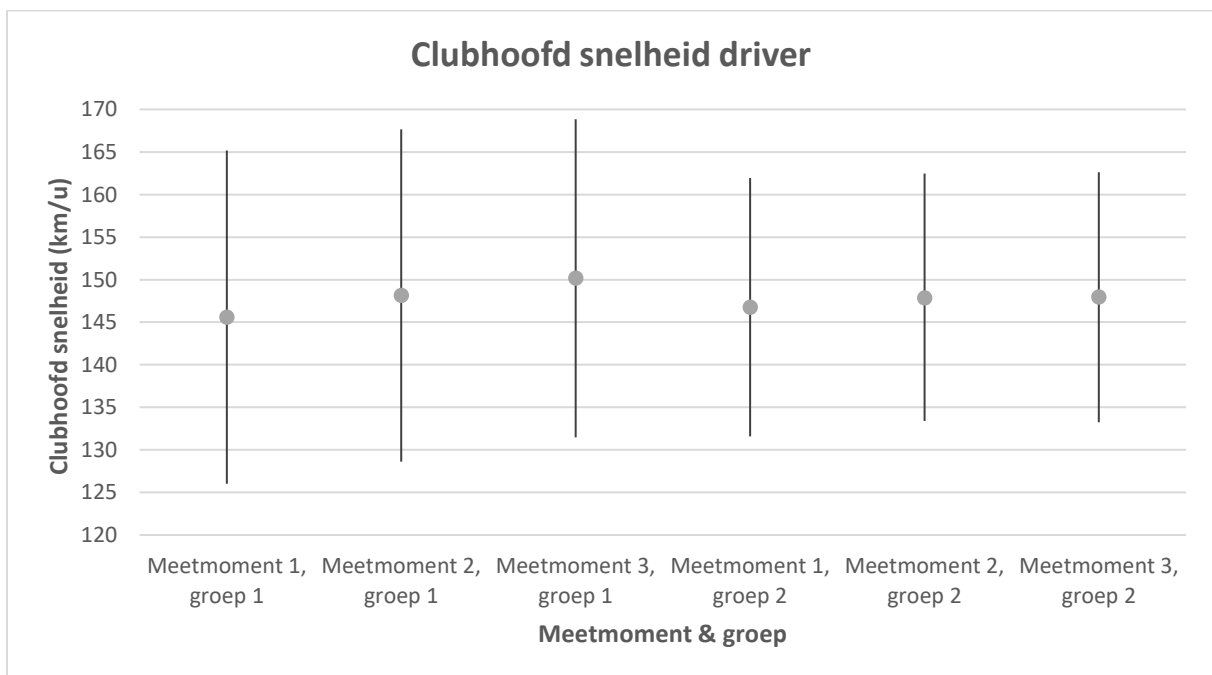
Binnen groep 1 was er een significant interventie-effect voor interventie 1 in zowel clubhoofd snelheid, linker als rechter heup endorotatie mobiliteit, waarbij alle drie de parameters gemiddeld gezien waren toegenomen na de interventie. Er werd eveneens een significant interventie-effect gevonden voor interventie 2 in alle drie deze parameters; alweer werd een toename gezien in zowel de gemiddelde clubhoofd snelheid, linker als rechter heupmobiliteit naar endorotatie. Ook werden er significante interventie-effecten gevonden voor de combinatie van interventie 1 en 2 binnen groep 1 voor zowel clubhoofd snelheid, linker als rechter heup mobiliteit. De gemiddelde toename van deze 3 parameters was het grootst wanneer beide interventies werden gecombineerd.

Binnen groep 2 is er een toename van de gemiddelde clubhoofd snelheid, linker en rechter heup endorotatie mobiliteit na zowel interventie 1, interventie 2 als de combinatie van beide interventies. Echter, niet al deze waarden zijn significant verschillend. Er is een statistisch significant interventie-effect voor interventie 1 in zowel linker als rechter heup endorotatie mobiliteit, maar niet in clubhoofd snelheid. Binnen deze groep is er geen significant interventie-effect gevonden voor interventie 2

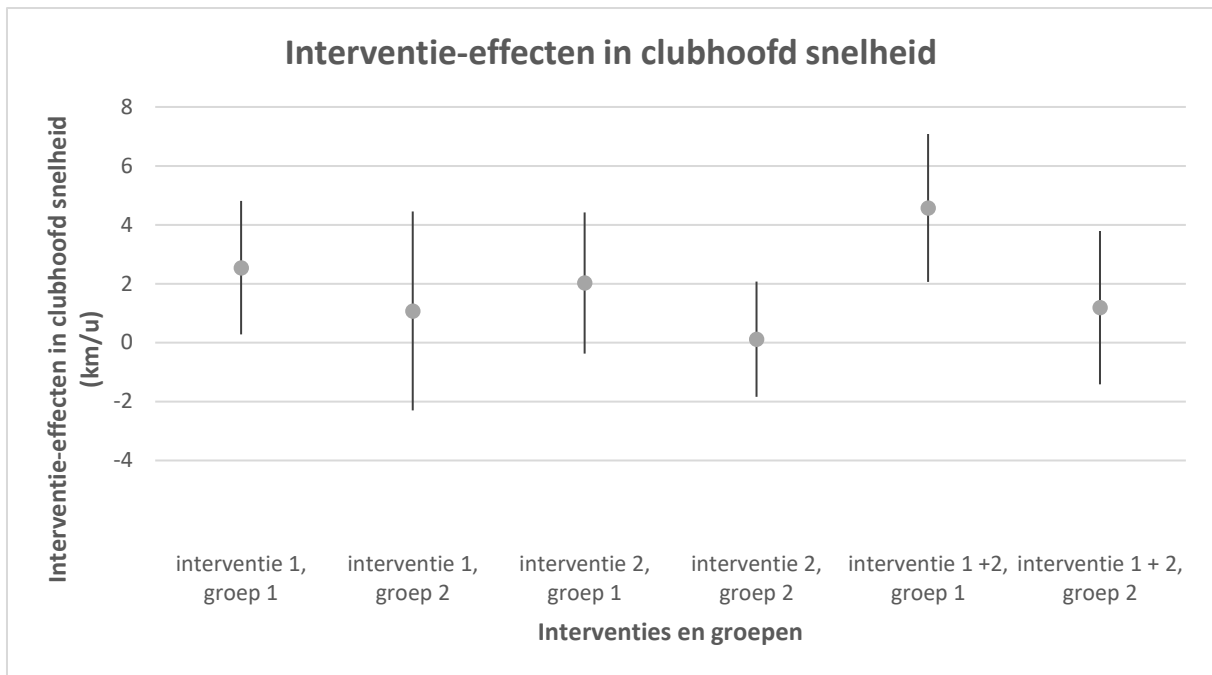
(placebo-interventie) in zowel clubhoofd snelheid, linker als rechter heupmobiliteit. Wanneer beide interventies werden gecombineerd in deze groep zagen we wel terug een significant interventie-effect in zowel linker als rechter heup endorotatie mobiliteit, maar niet in clubhoofd snelheid.

Tabel 2: Interventie-effecten in clubhoofd snelheid, linker en rechter heup endorotatie mobiliteit voor zowel interventie 1, 2 als de combinatie van beide interventies binnen beide groepen. Gemiddelden en standaarddeviaties worden weergegeven.

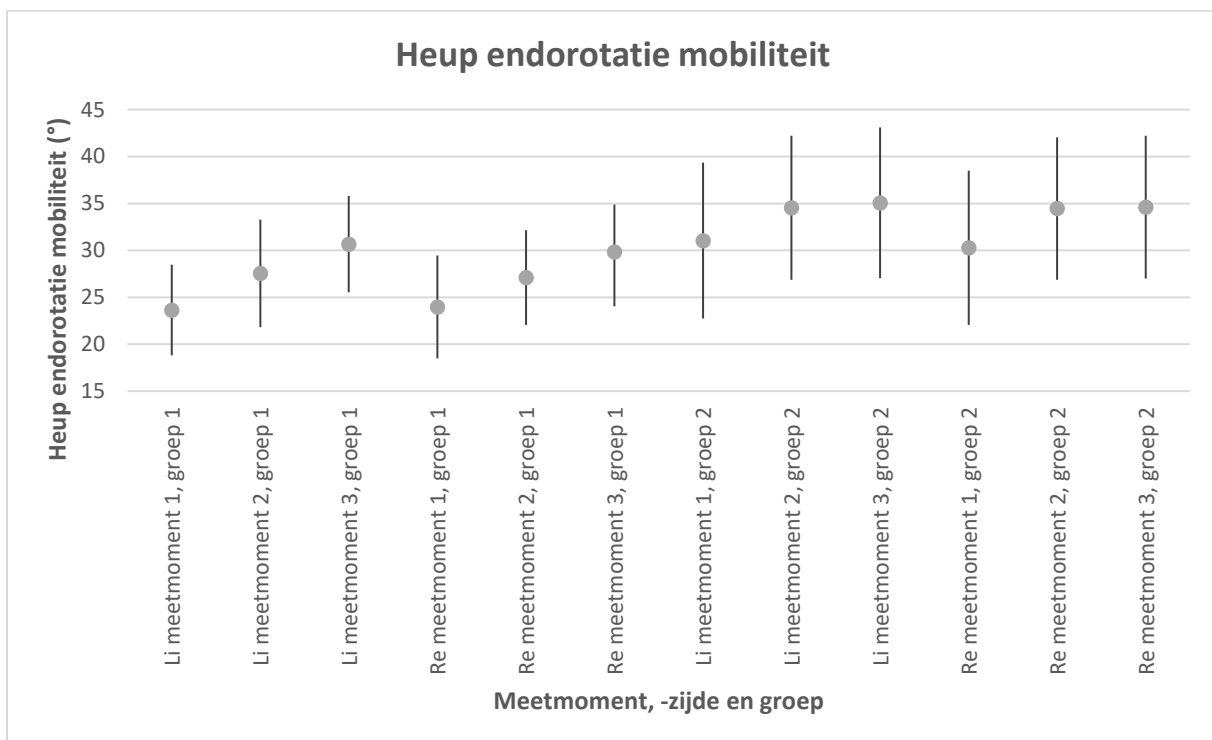
	Groep 1			Groep 2		
	Clubhoofd snelheid (km/u)	Linker heup endorotatie mobiliteit (°)	Rechter heup endorotatie mobiliteit (°)	Clubhoofd snelheid (km/u)	Linker heup endorotatie mobiliteit (°)	Rechter heup endorotatie mobiliteit (°)
Effect interventie 1	2,5 (± 2,3)	3,9 (± 1,8)	3,1 (± 1,8)	1,1 (± 3,4)	3,5 (± 1,9)	4,2 (± 1,5)
Effect interventie 2	2,0 (± 2,4)	3,1 (± 2,0)	2,7 (± 1,5)	0,1 (± 2,0)	0,5 (± 1,0)	0,1 (± 0,8)
Effect combinatie interventie 1 & 2	4,6 (± 2,5)	7,0 (± 1,8)	5,9 (± 2,8)	1,2 (± 2,6)	4,0 (± 2,2)	4,3 (± 1,4)



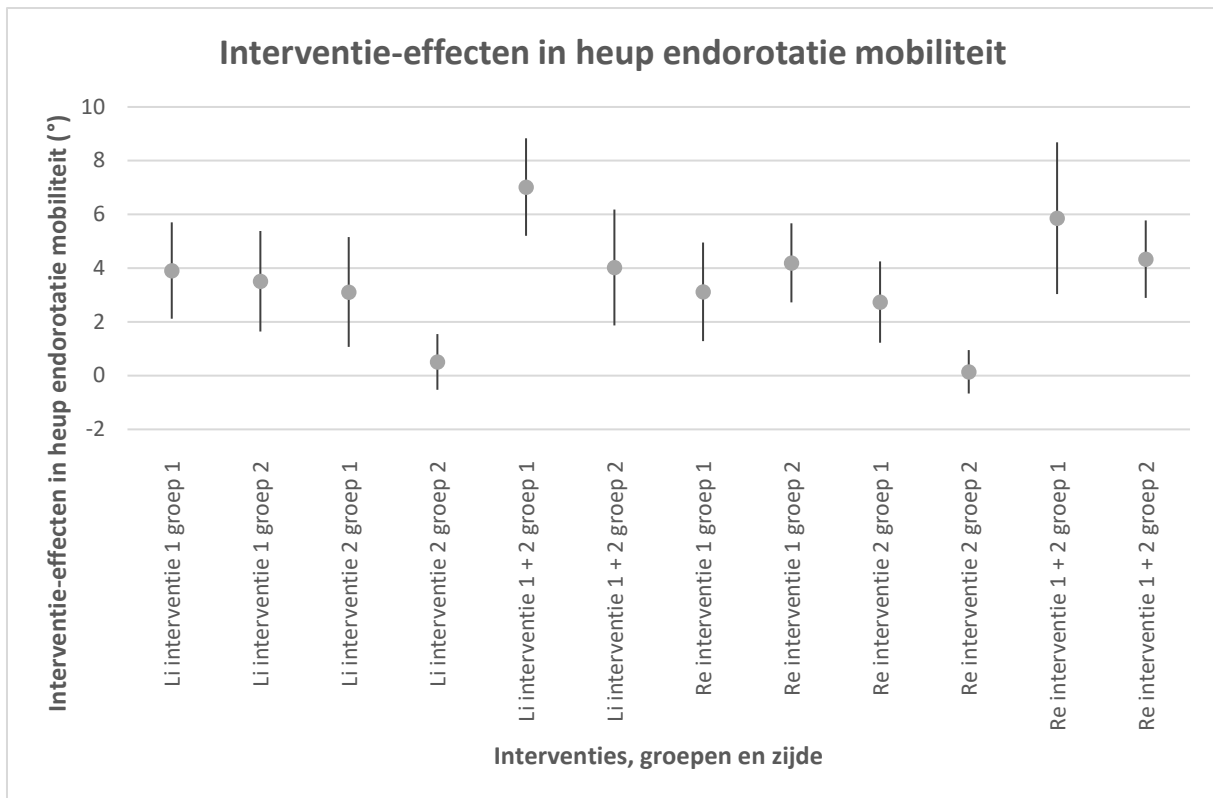
Grafiek 1: Clubhoofd snelheid van de driver (km/u) voor alle drie de meetmomenten in beide groepen. Gemiddelden en foutenbalken voor standaarddeviaties worden afgebeeld.



Grafiek 2: Interventie-effecten in clubhoofd snelheid (km/u) voor interventie 1, 2 en de combinatie van interventie 1 en 2 voor beide groepen. Gemiddelden en foutenbalken voor standaarddeviaties worden afgebeeld.



Grafiek 3: Heup endorotatie mobiliteit (°) voor de verschillende meetmomenten en zijdes van beide groepen (Li = links; Re = rechts). Gemiddelden en foutenbalken voor standaarddeviaties worden afgebeeld.



Grafiek 4: Interventie-effecten in heup endorotatie mobiliteit (°) voor interventie 1, 2 en de combinatie van beide interventies voor beide groepen en beide zijdes (Li = links; Re = rechts). Gemiddelden en foutenbalken voor standaarddeviaties worden afgebeeld.

De resultaten van de post-hoc power metingen kunnen gevonden worden in tabel 3 en 4. Voor de intra-groep verschillen werd steeds een lage power gevonden, behalve voor het interventie-effect van de combinatie van interventie 1 en 2 voor linker en rechter heup endorotatie mobiliteit in groep één en voor het interventie-effect van interventie 1 voor linker heup endorotatie mobiliteit in groep één, evenals het interventie-effect voor interventie 1 voor rechter heup endorotatie mobiliteit in groep twee. Voor de inter-groep vergelijking in interventie-effecten werd een hoge power gevonden voor de vergelijking in interventie-effecten van interventie 2 tussen beide groepen voor zowel clubhoofd snelheid, linker als rechter heup endorotatie mobiliteit en voor de vergelijking in interventie-effecten van de combinatie van interventie 1 en 2 tussen beide groepen voor clubhoofd snelheid en linker heup endorotatie mobiliteit.

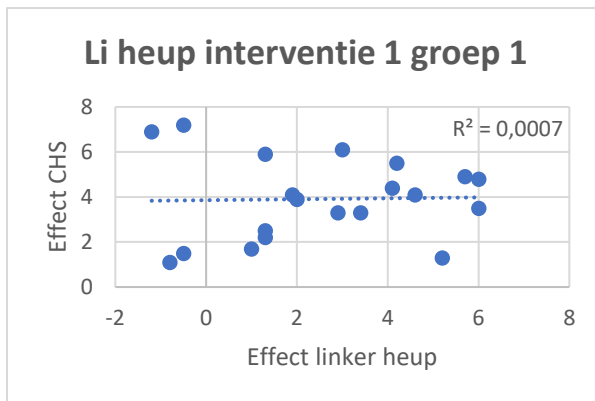
Tabel 3: Post-hoc power analyse resultaten voor de interventie-effecten binnen elke groep. Een hoge power (> 0.80) wordt aangeduid met een *.

	Groep 1			Groep 2		
	Clubhoofd snelheid	Linker heup endorotatie mobiliteit	Rechter heup endorotatie mobiliteit	Clubhoofd snelheid	Linker heup endorotatie mobiliteit	Rechter heup endorotatie mobiliteit
Meetmoment 1 vs. meetmoment 2	0,09	0,87*	0,71	0,06	0,46	0,85*
Meetmoment 2 vs. meetmoment 3	0,07	0,68	0,63	0,05	0,06	0,05
Meetmoment 1 vs. meetmoment 3	0,17	0,99*	0,99*	0,06	0,53	0,64

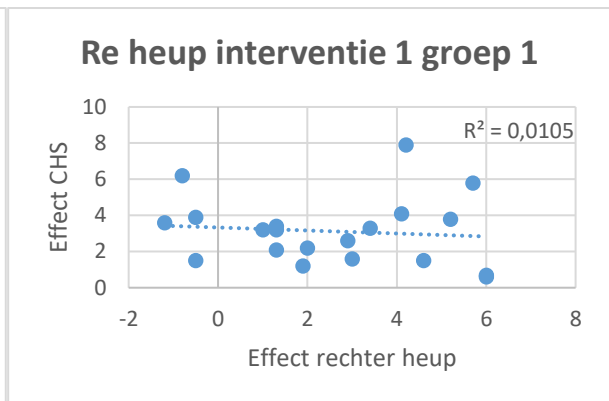
Tabel 4: Post-hoc power analyse resultaten voor de inter-groep vergelijking van interventie-effecten. Een hoge power (> 0,80) wordt aangeduid met een *.

	Clubhoofd snelheid	Linker heup endorotatie mobiliteit	Rechter heup endorotatie mobiliteit
Effect interventie 1 groep 1 vs. effect interventie 1 groep 2	0,35	0,10	0,51
Effect interventie 2 groep 1 vs. effect interventie 2 groep 2	0,84*	0,99*	0,99*
Effect combinatie interventie 1 & 2 groep 1 vs. effect combinatie interventie 1 & 2 groep 2	0,99*	0,99*	0,55

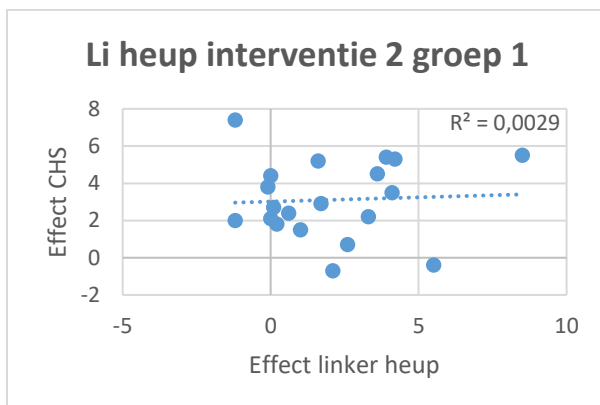
Ten slotte werden voor groep 2 nog regressie-analyses uitgevoerd om te kijken in hoeverre de toename in clubhoofd snelheid te wijten is aan een toename in heupmobiliteit. De uitgevoerde regressieanalyses vonden allen erg zwakke R²-waarden. Deze modellen worden weergegeven in grafieken 5 t.e.m. 10.



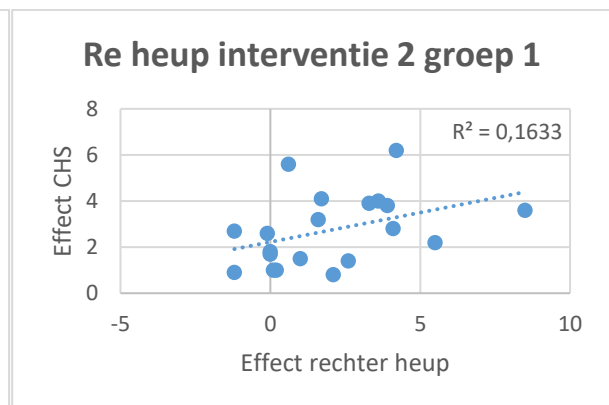
Grafiek 5: Regressieanalyse met op de y-as de verschillen in clubhoofd snelheid (CHS) van meetmoment 1 en 2 en op de x-as de verschillen in linker heup endorotatie mobiliteit van meetmoment 1 en 2.



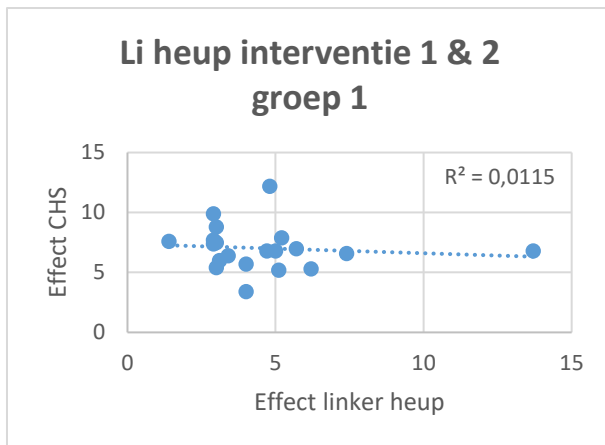
Grafiek 6: Regressieanalyse met op y-as de verschillen in clubhoofd snelheid (CHS) van meetmoment 1 en 2 en op de x-as de verschillen in rechter heup endorotatie mobiliteit van meetmoment 1 en 2.



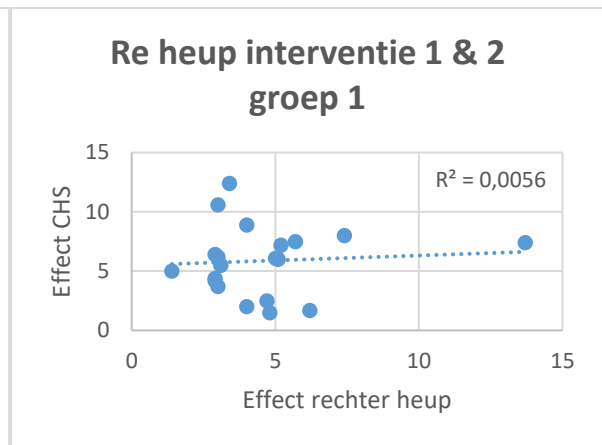
Grafiek 7: Regressieanalyse met op de y-as de verschillen in clubhoofd snelheid (CHS) van meetmoment 2 en 3 en op de x-as de verschillen in linker heup endorotatie mobiliteit van meetmoment 2 en 3.



Grafiek 8: Regressieanalyse met op y-as de verschillen in clubhoofd snelheid (CHS) van meetmoment 2 en 3 en op de x-as de verschillen in rechter heup endorotatie mobiliteit van meetmoment 2 en 3.



Grafiek 9: Regressieanalyse met op de y-as de verschillen in clubhoofd snelheid (CHS) van meetmoment 1 en 3 en op de x-as de verschillen in linker heup endorotatie mobiliteit van meetmoment 1 en 3.



Grafiek 10: Regressieanalyse met op de y-as de verschillen in clubhoofd snelheid (CHS) tussen meetmoment 1 en 3 en op de x-as de verschillen in rechter heup endorotatie van meetmoment 1 en 3.

5. Discussie

De resultaten uit deze studie bevestigen dat heupmobiliteit naar endorotatie kan vergroot worden door pariëtale technieken, met name heupmobilisaties naar endorotatie en Muscle Energy Techniques (MET's) van de exorotatoren (Anjali, 2016; Wright & drysdale, 2008). Door heupmobilisaties naar endorotatie te combineren met MET's van de exorotatoren werden significante verschillen gevonden in maximale heupmobiliteit naar endorotatie. Deze resultaten pleiten voor de integratie van deze technieken bij het vergroten van heup endorotatie mobiliteit bij mannelijke recreatieve golfers. Dit wordt bevestigd door de theorie van Gamada (2016). Deze laatste gaf aan dat heupbewegingen kunnen beperkt worden door tal van zachte weefsels, met name subcutaan weefsel, oppervlakkige fasciën, intermusculaire verklevingen en verklevingen van bursae rondom de heup. Hij stelde dat manuele therapie nuttig zou kunnen zijn om deze verklevingen los te werken en zo de heupmobiliteit te verbeteren. Deze stelling kunnen we op basis van onze bevindingen ondersteunen. Gezien de wisselende power moeten we echter voorzichtig zijn met deze conclusie, hoewel een sterke power werd gevonden voor de toename in linker heup endorotatie mobiliteit in groep één en rechter heup endorotatie mobiliteit in groep twee.

Wanneer vervolgens viscerale technieken t.h.v. de bekkenregio, meer specifiek een algemene musculaire drainage techniek, recoils t.h.v. foramen obturatorium en t.h.v. fossa ischiorectalis, werden gedaan, zagen we een verdere significante toename aan heupmobiliteit beiderzijds. Dit echter met een matige power. Als deze viscerale interventie werd vergeleken met de placebo-interventie vonden we evenwel een significant verschil met een sterke power. Dit pleit voor het gebruik van deze viscerale technieken om heupmobiliteit naar endorotatie te vergroten. Uit een eerder onderzoek blijkt dat viscerale therapie in staat is om de lumbale mobiliteit te vergroten bij patiënten met chronische abdominale pijn (Ferraz *et al.*, 2013), maar nu blijkt dus ook dat een dergelijke therapie mogelijk in staat is om de heupmobiliteit naar endorotatie te vergroten bij mannelijke recreatieve golfers. Als we de combinatie van de pariëtale technieken en viscerale technieken tezamen bekijken, zien we alweer een significante toename van linker en rechter heupmobiliteit naar endorotatie. Hiervoor werd een sterke power gevonden. Ook als we de combinatie van deze pariëtale en viscerale technieken uit groep één vergelijken met de combinatie van de pariëtale en placebo technieken uit groep twee zien we een significant verschil, met sterke power, ten voordele van de interventies uit groep één. We kunnen bijgevolg stellen dat het

toevoegen van deze viscerale technieken t.h.v. het bekken, bovenop de klassieke mobilisaties naar endorotatie en MET's van de exorotatoren, een meerwaarde is t.o.v. de louter pariëtale technieken naar endorotatie, omdat de gemiddelde toename aan heupmobiliteit hier het grootst werd gevonden.

Meer specifiek gericht op golfprestaties kunnen we bevestigen dat boven vernoemde pariëtale technieken de clubhoofd snelheid van de driver op het moment van impact op de golfbal significant ten goede kan veranderen. Echter vonden we hier enkel een significant verschil in groep één en niet in groep twee, telkens met een lage power. Wanneer de hoger vermelde viscerale technieken werden uitgevoerd, zagen we een verdere toename in clubhoofd snelheid. Deze echter opnieuw met lage power. Wanneer de invloed van de viscerale technieken op clubhoofd snelheid werden vergeleken met die van de placebo interventie, zien we wel een significant verschil in clubhoofd snelheid met sterke power. Als we tenslotte het verschil in clubhoofd snelheid van meetmoment 1 en meetmoment 3 binnen groep één bekeken, vonden we een significante toename met alweer een lage power. Als de invloed van de combinatie van de pariëtale en viscerale technieken op clubhoofd snelheid uit groep één werden vergeleken met de combinatie van de pariëtale en placebo technieken uit groep twee, vonden we een significant verschil met sterke power ten voordele van groep één. Deze bevindingen pleiten voor het combineren van de pariëtale en viscerale technieken om tot de beste resultaten te komen in clubhoofd snelheid bij mannelijke recreatieve golfers op korte termijn, omdat de gemiddelde toename van clubhoofd snelheid hier het grootste was en hier wel een sterke power werd gevonden. Na regressieanalyse kunnen we stellen dat de toename in endorotatie mobiliteit van zowel de linker als de rechter heup de toename in clubhoofd snelheid niet kan verklaren. We vonden namelijk zwakke R^2 -waarden. Andere factoren die, hypothetisch gezien, de gevonden toename in clubhoofd snelheid, door de viscerale technieken, kunnen verklaren, zouden mogelijk betrekking kunnen hebben op de viscerosomatische afferentie vanuit het klein bekken naar de lumbo-sacrale overgang (Burns, 1907) en het verlagen van de segmentale pijndrempel (McSweeney *et al.*, 2012). Verder onderzoek zou deze hypothesen kunnen bevestigen of verwerpen.

Bovenstaande pariëtale en viscerale technieken zouden dus een plaats moeten hebben in een prestatiegerichte aanpak bij mannelijke recreatieve golfers. Hoewel deze technieken de heupmobiliteit naar endorotatie duidelijk kunnen verbeteren, bevestigt dit de theorie dat men om een goede golfswing te kunnen uitvoeren, en

bijgevolg om goede prestaties te kunnen leveren, moet beschikken over een goede heupmobiliteit (Kim *et al.*, 2014; Gamada, 2016; Maddalozzo, 1987; Healy *et al.*, 2011; Sato *et al.*; 2017; Sell *et al.*, 2007) niet. Echter zien we wel dat deze technieken, die onder andere gericht zijn op het vergroten van de heupmobiliteit, de clubhoofd snelheid wel degelijk kunnen vergroten. We kunnen dus wel degelijk stellen dat deze technieken de golf prestaties kunnen vergroten. Maar ook zouden deze technieken mogelijks een preventieve invloed kunnen hebben naar rugklachten toe, gezien uit eerder onderzoek is gebleken dat verminderde endorotatie mobiliteit van de heupen bij golfers geassocieerd is met lage rug problematiek (Kim *et al.*, 2014; Vad *et al.*, 2004; Lindsay & Vandervoort, 2014; Gulgin *et al.*, 2008). Deze laatste veronderstelling kunnen we echter niet met onze studie bevestigen, gezien dit niet onderzocht werd. Een longitudinale follow-up studie zou hier mogelijks een antwoord op kunnen geven.

Enkele beperkingen moeten worden benoemd alvorens conclusies te trekken uit deze studie. Een eerste beperking is de kleine studiepopulatie van 40 proefpersonen die werd gebruikt. In toekomstig onderzoek kan het aangeraden zijn om grotere steekproeven te gebruiken. Een tweede beperking is de brede studiepopulatie. Er werd bewust gekozen voor brede en uitgebreide cut-off waarden voor leeftijd, lichaamsbouw, handicap en golfervaring. Er werd gefocust op een breed publiek opdat er genoeg proefpersonen zich zouden aanbieden binnen de beperkte tijd die voorhanden was en gezien de complexe situatie die het Covid-19 virus met zich meebracht. Het voordeel van deze brede populatie is de uitgebreide toepasbaarheid van de studieresultaten. Het nadeel ervan is dat er grote variaties waren in clubhoofd snelheid en linker en rechter heupmobiliteit, vandaar ook de grote standaarddeviaties voor deze waarden. Een derde beperking is het feit dat de metingen niet op gestandaardiseerde uren en dagen werden uitgevoerd. Sommige golfers hadden namelijk de ochtend voor de metingen nog een golfronde gelopen, waardoor zij misschien al meer musculaire uitputting ondervonden. Een vierde beperking is de ervaring van de onderzoeker. Alle metingen en behandelingen werden uitgevoerd door een student osteopathie en zullen bijgevolg vermoedelijk van mindere kwaliteit zijn dan wanneer zij worden uitgevoerd door een meer ervaren osteopaat. Een vijfde beperking is het gebruik van een mondkapje tijdens de metingen. Dit omwille van de Covid-19 richtlijnen die op dat moment van kracht waren. Dit masker zou hypothetisch gezien de CO₂-concentratie in het bloed kunnen vergroten, wat een zuur milieu met snellere musculaire verzuring zou kunnen veroorzaken (Atangana & Atangana, 2020). Al deze

bepkeringen kunnen mogelijks een verklaring bieden voor de lage power die voor bepaalde metingen in deze studie werden gevonden, voornamelijk wanneer het verschil in clubhoofd snelheid werd vergeleken tussen de verschillende meetmomenten binnen dezelfde groep.

Osteopathie wordt vaak toegepast voor tal van condities, zowel curatief als preventief (Morin & Aubin, 2014). Ook in de sportwereld is er steeds meer vraag naar osteopathie. Er zijn reeds enkele studies gepubliceerd die aantonen dat osteopathie sportprestaties kan verbeteren. Zo is aangetoond dat pariëtale osteopathie de verticale spronghoogte bij basketballers kan verbeteren op korte termijn (Hall, 2016). Bij golfers is al aangetoond dat pariëtale osteopathie de rompmobiliteit kan verbeteren (Rojas-Valverde *et al.*, 2019), wat geassocieerd is met een lagere handicap (Sell *et al.*, 2007). Ook Miles (2016) beschreef enkele voordelen van pariëtale osteopathie op golfprestaties. Volgens wat we vonden in de literatuur zijn er nog geen studies gepubliceerd geweest die de invloed van viscerale technieken op golfprestaties onderzochten. Deze studie is dan hopelijk ook de eerste van vele toekomstige studies naar de invloed van viscerale technieken op golfprestaties.

6. Conclusie

Uit deze studieresultaten kunnen we afleiden dat wanneer heupmobilisaties naar endorotatie en Muscle Energy Techniques van de heup exorotatoren worden gecombineerd met specifieke viscerale technieken een significante toename in heupmobiliteit naar endorotatie wordt bekomen, evenals een significante toename in clubhoofd snelheid van de driver op het moment van impact op de golfbal. De combinatie van deze pariëtale en viscerale technieken zou bijgevolg een plaats kunnen hebben in een prestatiegerichte aanpak bij mannelijke recreatieve golfers.

7. Referenties

Anjali, S. (2016). A Study to Asses the Effectiveness of Deep Friction Massage and Muscle Energy Technique among Piriformis Syndrome Patients with Pain, Diability, and Limitations in Internal Rotation Range of Motion of Hip Joint.

Atangana E, Atangana A. Facemasks simple but powerful weapons to protect against COVID-19 spread: Can they have sides effects? Results Phys. 2020 Dec;19:103425. doi: 10.1016/j.rinp.2020.103425. Epub 2020 Sep 30. PMID: 33014697; PMCID: PMC7525365.

Ballantyne, Fiona & Fryer, Gary & McLaughlin, Patrick. (2003). The effect of muscle energy technique on hamstring extensibility: The mechanism of altered flexibility. Journal of Osteopathic Medicine. 6. 59-63. 10.1016/S1443-8461(03)80015-1.

Bordoni B, Simonelli M, Morabito B. The Other Side of the Fascia: Visceral Fascia, Part 2. Cureus. 2019 May 10;11(5):e4632. doi: 10.7759/cureus.4632. PMID: 31312558; PMCID: PMC6623997.

Bordoni B, Simonelli M, Morabito B. The Other Side of the Fascia: The Smooth Muscle Part 1. Cureus. 2019 May 13;11(5):e4651. doi: 10.7759/cureus.4651. PMID: 31312576; PMCID: PMC6624154.

Bove GM, Chapelle SL. Visceral mobilization can lyse and prevent peritoneal adhesions in a rat model. J Bodyw Mov Ther. 2012 Jan;16(1):76-82. doi: 10.1016/j.jbmt.2011.02.004. Epub 2011 Apr 9. PMID: 22196431.

Broman G, Johnsson L, Kaijser L. Golf: a high intensity interval activity for elderly men. Aging Clin Exp Res. 2004 Oct;16(5):375-81. doi: 10.1007/BF03324567. PMID: 15636463.

Burns L. Viscero-somatic and somato-visceral spinal reflexes. 1907. J Am Osteopath Assoc. 2000 Apr;100(4):249-58. PMID: 10866534.

Charlton PC, Mentiplay BF, Pua YH, Clark RA. Reliability and concurrent

validity of a Smartphone, bubble inclinometer and motion analysis system for measurement of hip joint range of motion. *J Sci Med Sport*. 2015 May;18(3):262-7. doi: 10.1016/j.jsams.2014.04.008. Epub 2014 Apr 26. PMID: 24831757.

Chu Y, Sell TC, Lephart SM. The relationship between biomechanical variables and driving performance during the golf swing. *J Sports Sci*. 2010 Sep;28(11):1251-9. doi: 10.1080/02640414.2010.507249. PMID: 20845215.

Farrally MR, Cochran AJ, Crews DJ, Hurdzan MJ, Price RJ, Snow JT, Thomas PR. Golf science research at the beginning of the twenty-first century. *J Sports Sci*. 2003 Sep;21(9):753-65. doi: 10.1080/0264041031000102123. PMID: 14579870.

Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods*. 2007 May;39(2):175-91. doi: 10.3758/bf03193146. PMID: 17695343.

Ferraz, B.B., Martins, M.R., & Foss, M.H. (2013). Impacto da terapia manual visceral na melhora da qualidade de vida de pacientes com dor abdominal crônica. *Revista Dor*, 14, 124-128.

Fradkin AJ, Sherman CA, Finch CF. How well does club head speed correlate with golf handicaps? *J Sci Med Sport*. 2004 Dec;7(4):465-72. doi: 10.1016/s1440-2440(04)80265-2. PMID: 15712503.

Gamada, Kazuyoshi. Concept and Method of Performance Enhancement for Golfers. In: *ISBS-Conference Proceedings Archive*. 2016.

Goodridge JP. Muscle energy technique: definition, explanation, methods of procedure. *J Am Osteopath Assoc*. 1981 Dec;81(4):249-54. PMID: 7319853.

Gulgin, Heather & Armstrong, C.W.. (2008). Passive hip rotation range of motion in LPGA golfers. *Clinical Kinesiology*. 62. 9-15.

Gulgin, Heather & Armstrong, Charles. (2005). Hip Range Of Motion Asymmetry In Elite Female Golfers. *Medicine and Science in Sports and Exercise - MED SCI SPORT EXERCISE*. 37. 10.1097/00005768-200505001-00605.

Hall, J. (2016). The acute effects of a standardised osteopathic manual therapy protocol on the vertical jump and reach performance in healthy basketball players : a cross-over design.

Healy A, Moran KA, Dickson J, Hurley C, Smeaton AF, O'Connor NE, Kelly P, Haahr M, Chockalingam N. Analysis of the 5 iron golf swing when hitting for maximum distance. *J Sports Sci*. 2011 Jul;29(10):1079-88. doi: 10.1080/02640414.2011.576693. Epub 2011 Jun 15. PMID: 21678149.

Hetu FE, Christie CA, Faigenbaum AD. Effects of conditioning on physical fitness and club head speed in mature golfers. *Percept Mot Skills*. 1998 Jun;86(3 Pt 1):811-5. doi: 10.2466/pms.1998.86.3.811. PMID: 9656273.

Kim SB, You JS, Kwon OY, Yi CH. Lumbopelvic kinematic characteristics of golfers with limited hip rotation. *Am J Sports Med*. 2015 Jan;43(1):113-20. doi: 10.1177/0363546514555698. Epub 2014 Nov 14. PMID: 25398245.

Lason, G. & Peeters, L. (2015). *Osteopathische geneeskunde. De heup, de knie, de enkel en de voet*. Gent: Osteo 2000 bvba.

Lason, G. & Peeters, L. (2015). *Osteopathische geneeskunde. De bekkenorganen*. Gent: Osteo 2000 bvba.

Loock H, Grace J, Semple S. Association of Selected Physical Fitness Parameters with Club Head Speed and Carry Distance in Recreational Golf Players. *International Journal of Sports Science & Coaching*. 2013;8(4):769-777. doi:10.1260/1747-9541.8.4.769

Lindsay DM, Vandervoort AA. Golf-related low back pain: a review of causative factors and prevention strategies. *Asian J Sports Med*. 2014

Dec;5(4):e24289. doi: 10.5812/asjrm.24289. Epub 2014 Nov 10. PMID: 25741420; PMCID: PMC4335481.

Maddalozzo, G.F. (1987). SPORTS PERFORMANCE SERIES: An anatomical and biomechanical analysis of the full golf swing. National Strength & Conditioning Association Journal, 9, 6.

Marshall KJ, Llewellyn TL. Effects of Flexibility and Balance on Driving Distance and Club Head Speed in Collegiate Golfers. Int J Exerc Sci. 2017 Nov 1;10(7):954-963. PMID: 29170697; PMCID: PMC5685088.

McSweeney TP, Thomson OP, Johnston R. The immediate effects of sigmoid colon manipulation on pressure pain thresholds in the lumbar spine. J Bodyw Mov Ther. 2012 Oct;16(4):416-23. doi: 10.1016/j.jbmt.2012.02.004. Epub 2012 Mar 28. PMID: 23036875.

Miles, J.I. (2016). The effect of osteopathic intervention and corrective exercise on golf performance : a prospective case series.

Moore, D. S., Notz, W. I, & Flinger, M. A. (2013). The basic practice of statistics (6th ed.). New York, NY: W. H. Freeman and Company. Page (138).

Morin C, Aubin A. Primary reasons for osteopathic consultation: a prospective survey in Quebec. PLoS One. 2014 Sep 3;9(9):e106259. doi: 10.1371/journal.pone.0106259. Erratum in: PLoS One. 2015;10(3):e0121180. PMID: 25184204; PMCID: PMC4153609.

Myers J, Lephart S, Tsai YS, Sell T, Smoliga J, Jolly J. The role of upper torso and pelvis rotation in driving performance during the golf swing. J Sports Sci. 2008 Jan 15;26(2):181-8. doi: 10.1080/02640410701373543. PMID: 17852693.

Nesbit SM. A three dimensional kinematic and kinetic study of the golf swing. J Sports Sci Med. 2005 Dec 1;4(4):499-519. PMID: 24627665; PMCID: PMC3899667.

Onrith, A., Makaje, N., Theanthong, A., Kemarat, S., Tumnark, P., & Ruangthai, R. (2019). EFFECTS OF FUNCTIONAL AND TRADITIONAL RESISTANCE TRAINING PROGRAM ON CLUB HEAD SPEED IN GOLFERS.

Rojas-Valverde, Daniel & Sánchez-García, Alejandra & Sáenz-Ulloa, David & Gutierrez-Vargas, Randall. (2019). DOES OSTEOPATHIC MANIPULATION LEAD TO IMPROVEMENTS IN PHYSICAL AND MUSCLE MECHANICAL FUNCTION AND SPINAL SYMMETRIES IN GOLFERS?. Kronos.

Sato, K., Kenny, I. C., & Dale, B. R. (2013). Current golf performance literature and application to training. *Journal of Trainology*, 2(2), 23–32. doi:10.17338/trainology.2.2_23

Sell TC, Tsai YS, Smoliga JM, Myers JB, Lephart SM. Strength, flexibility, and balance characteristics of highly proficient golfers. *J Strength Cond Res*. 2007 Nov;21(4):1166-71. doi: 10.1519/R-21826.1. PMID: 18076270.

Shadmehr A, Hadian MR, Naiemi SS, Jalaie S. Hamstring flexibility in young women following passive stretch and muscle energy technique. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2009;22(3):143-8. doi: 10.3233/BMR-2009-0227. PMID: 20023343.

Sundberg T, Leach MJ, Thomson OP, Austin P, Fryer G, Adams J. Attitudes, skills and use of evidence-based practice among UK osteopaths: a national cross-sectional survey. *BMC Musculoskelet Disord*. 2018 Dec 8;19(1):439. doi: 10.1186/s12891-018-2354-6. PMID: 30526551; PMCID: PMC6286591.

Tamer S, Öz M, Ülger Ö. The effect of visceral osteopathic manual therapy applications on pain, quality of life and function in patients with chronic nonspecific low back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2017;30(3):419-425. doi: 10.3233/BMR-150424. PMID: 27858681.

Vad VB, Bhat AL, Basrai D, Gebeh A, Aspergren DD, Andrews JR. Low back pain

in professional golfers: the role of associated hip and low back range-of-motion deficits. *Am J Sports Med.* 2004 Mar;32(2):494-7. doi: 10.1177/0363546503261729. PMID: 14977679.

Waseem, Mohd & Nuhmani, Shibili & Ram, C S. (2009). Efficacy of Muscle Energy Technique on hamstring muscles flexibility in normal Indian collegiate males.

Wen JG, Lu YT, Cui LG, Bower WF, Rittig S, Djurhuus JC. Bladder function development and its urodynamic evaluation in neonates and infants less than 2 years old. *Neurourol Urodyn.* 2015 Aug;34(6):554-60. doi: 10.1002/nau.22626. Epub 2014 Apr 30. PMID: 24788785.

World Health Organization. Benchmarks for Training in Osteopathy. World Health Organization; 2010.

Wright, Peter & Drysdale, Ian. (2008). A comparison of post-isometric relaxation (PIR) and reciprocal inhibition (RI) muscle energy techniques applied to piriformis. *International Journal of Osteopathic Medicine - INT J OSTEOPATH MED.* 11. 158-159. 10.1016/j.ijosm.2008.08.015.

8. Appendices

8.1 Informed consent



Informed consent

Het directe effect van endorotatie mobilisaties en muscle energy techniques van de heupen en van viscerale therapie van het bekken op de clubhoofd snelheid van de driver bij mannelijke amateur golfers.

Deze informatie is gericht aan mannelijke amateur golfers, die interesse hebben in deelname aan onderstaand onderzoek, hetgeen kadert binnen mijn masteropleiding Osteopathie en een verplichte voorwaarde is tot het behalen van mijn masterdiploma aan The International Academy of Osteopathy, in samenwerking met Buckinghamshire New University.

Osteopathie is een holistische behandelwijze, bestaande uit drie grote onderdelen: het pariëtale systeem (botten, gewrichten, ligamenten, spieren...), het viscerale systeem (de inwendige organen) en het craniosacrale systeem (schedelbeenderen, hersenvliezen, ...). Door middel van manuele technieken tracht de osteopaat deze verschillende systemen terug in evenwicht te brengen met elkaar. In dit onderzoek zullen enkel het pariëtale en viscerale systeem behandeld worden ter hoogte van de regio van het bekken en de heupen. Het doel is dan ook om bewegingsverliezen in deze regio te herstellen om zo de golfprestaties te verbeteren en blessurerisico's te beperken. De golfprestaties die wij trachten te verbeteren in deze studie zijn de clubhoofd snelheid van de driver op het moment van impact op de bal.

Door middel van zachte technieken trachten we deze bewegingsverliezen te herstellen. Het betreft enkel uitwendige technieken en gedurende gans het onderzoek mag u dan ook uw ondergoed steeds aanhouden. Indien u zich hierbij niet comfortabel zou voelen gedurende de studie, of om eender welke andere reden, kan u uw deelname op elk moment stopzetten. Dit zonder hiervoor verantwoording te moeten afleggen. Er worden geen manipulaties aangebracht ter hoogte van eender welk gewricht. Het betreft enkel zachte technieken, gericht op het verbeteren van de mobiliteit, drainage en doorbloeding van de beschreven regio. De technieken vormen dus nauwelijks gevaar voor uw gezondheid, de enige mogelijke complicaties kunnen blauwe plekken, een onaangenaam gevoel en sportblessures zijn. Deze laatste is eerder een risico van golf op zich dan van de behandeltechnieken. De risico's zijn bijgevolg niet groter dan bij eender welk osteopathisch consult en ronde golf. U wordt willekeurig ingedeeld in één van de twee groepen, waarbij de ene groep enkel technieken op het pariëtale systeem (zie boven) ondergaat en de andere groep ondergaat daarbovenop ook nog viscerale technieken (zie boven). Enkel de onderzoeker zal op de hoogte zijn in welke groep u onderverdeeld zit.

Wij kunnen u verzekeren dat wij ons strikt zullen houden aan de ethische code van de osteopathie, evenals aan de regels rondom het beroepsgeheim. Uw anonimiteit blijft dus gewaarborgd. Enkel de onderzoeker heeft toegang tot alle gegevens. Uw contactgegevens zijn enkel beschikbaar voor de

onderzoeker en zullen onmiddellijk na het behalen van het onderzoeksdoel vernietigd worden. In tussentijd worden deze door de onderzoeker achter slot en grendel bewaard, zodoende alleen hij hier aan kan.

Gedurende de studie worden initieel de heupmobiliteit gemeten met behulp van een smartphone applicatie. Tevens worden dan na een warming-up de clubhoofd snelheid van de driver tijdens impact op de golfbal gemeten met behulp van een Flightscope® Mevo Plus launch monitor terwijl u vanaf de tee zo hard mogelijk, met uw eigen driver, de golfbal in een net slaat 3m voor u. Daarna volgt de interventie, zoals hierboven beschreven, en vervolgens gebeuren dezelfde metingen opnieuw.

Graag wil ik u bedanken voor uw interesse in dit onderzoek. U hoeft niet vandaag te beslissen of u al dan niet deelneemt aan dit onderzoek. Alvorens u beslist kan u mij altijd extra vragen stellen omtrent het onderzoek. Als u bepaalde zaken uit deze informatie niet begrijpt, aarzel dan niet om deze te stellen.

Mathias Van Den Broeck

Mathias.vdb1@gmail.com

+32 479 39 57 62

Informed consent

Het directe effect van endorotatie mobilisaties en muscle energy techniques ter hoogte van de heupen en van viscerale therapie van het bekken op de clubhoofd snelheid van de driver bij mannelijke amateur golfers.

Hierbij verklaar ik, , de “informed consent” volledig gelezen te hebben. Ik ben zo op de hoogte gesteld van de risico’s en doe geheel vrijwillig mee aan dit onderzoek. Ik heb voldoende mogelijkheid gehad om vragen te stellen aan de onderzoeker en ik verklaar alle onderzoeksvragen naar waarheid te zullen beantwoorden. Voorts ga ik akkoord met het feit dat de onderzoeker mijn contactgegevens gedurende het onderzoek bewaart, indien hij deze enkel gebruikt in het kader van het onderzoek en deze veilig bewaart.

Hierbij verklaar ik, Mathias Van Den Broeck, de deelnemer de “informed consent” uitgelegd te hebben, hem dan kans heb gegeven om eventuele vragen te stellen en deze vragen naar het best van mijn kunnen te hebben beantwoord. Ik bevestig dat ik de deelnemer niet heb gedwongen tot deelname aan deze studie, maar dat de keuze tot deelname volledig vrijwillig komt vanuit de deelnemer.

Getekend te Weelde op/...../.....

De onderzoeker

De proefpersoon

Mathias Van Den Broeck

Dreef 7

2381 Weelde

+ 32 479 39 57 62

Mathias.vdb1@gmail.com

8.2 Advies van de ethische commissie



CLINIC-IAO-GENT
Kleine Dokkaai 3
9000 GENT

Ghent, 29 / 11 / 2020

Ref. Nr. 2020 / 14

Advise of the Ethics Committee

The ethics committee has advised the International Academy of Osteopathy – IAO to inform you of the following recommendations:

Recommendations to: Van Den Broeck Mathias
Study Titel: The direct effect of internal rotation mobilisations and muscle energy techniques at the hips external rotators and of visceral therapy at the pelvis on driver club head speed in male recreational golfers.
The recommendations are: You need to mention that people have the right to withdraw from the study and you need to mention the risks more clearly. Otherwise, no further remarks
Notice: <i>The ethics committee deals with the ethical aspects of the undertaking, and not with the technical aspects. The ethics committee and The International Academy of Osteopathy - IAO do not bear any responsibility for the use of techniques and the question as to whether these techniques are correct, dangerous or safe.</i> <i>The ethics committee's recommendations are intended exclusively for the investigator(s)/author(s) named above and may not be passed on to the patients/subjects who have taken part in the study.</i> <i>The ethics committee emphasises that patient data must be handled in accordance with the law at all times. The patient's data may not be used without his/her explicit permission.</i> The recommendations of the Ethics Committee should be reported to your supervisor and must be included in the scientific article.

Please take these recommendations into account.

Yours sincerely,

The president of the Ethics Committee,

David Barrix

Members of the ethics committee IAO Ghent
(since 30-01-2015)

Name	Function	Gender
D. Barrix MSc	M.Sc.Ost.	M
G. De Saar MD	Medical Doctor	F
L. Moureau MSc	Philosophy-ethics	M
M. Verstraeten MSc	Attorney at Law	M

If member of the Ethics Committee, the investigator does not participate to the vote.