

De invloed van sporten op de pijndrempel van gezonde mannen

Hanze Hogeschool Groningen 09-06-2017



Docent: Anneke Beetsma

Opdrachtgevers: Anneke Beetsma & Geranda Slager

Studenten: Niels Zantingh 313794 & Nick Meijer 310406

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Samenvatting.....	3
Summary	4
Inleiding.....	5
Methode	6
Resultaten	9
Discussie	11
Klinische relevantie	13
Conclusie & aanbevelingen	13
Literatuur.....	14
Bijlage 1	17
Bijlage 2	18
Bijlage 3	19

Voorwoord

Voor u ligt onze afstudeeropdracht van de opleiding Fysiotherapie aan de Hanzehogeschool Groningen. De resultaten van ons onderzoek zijn beschreven in deze scriptie. Binnen dit onderzoek is gekeken of sporters een hogere pijndrempel in rust hebben dan niet-sporters. De metingen zijn uitgevoerd bij gezonde mannen tussen de 18 en 30 jaar. De opdrachtgevers van dit onderzoek zijn Anneke Beetsma en Geranda Slager, werkzaam aan de Hanzehogeschool Groningen.

Voor ons was het kiezen van een praktijkgericht onderzoek een logische keuze. We werken beide graag praktijkgericht en hebben veel affiniteit met sport. Daarnaast delen we de interesse over de complexiteit van pijn. Een praktijkgericht onderzoek waarbij we pijn en sport konden combineren was dus een perfecte uitkomst. Tijdens het uitvoeren van het onderzoek hebben we veel geleerd over de verschillende facetten die komen kijken bij praktijk gericht wetenschappelijk onderzoek. Van het definiëren van een onderzoeksvraag, tot het opstellen van een meetprotocol, werven van de participanten, het meten en vervolgens verwerken en interpreteren van de gegevens. Alle kleine stapjes om uiteindelijk tot onderstaand onderzoek te komen brachten obstakels en goede discussies met zich mee waarbij we beide erg veel geleerd hebben en tot nieuwe inzichten zijn gekomen.

Binnen dit afstudeeronderzoek zijn wij begeleid door Anneke Beetsma Hogeschooldocent opleiding fysiotherapie. Wij hebben de begeleiding en feedback als zeer prettig ervaren en willen haar hiervoor bedanken.

Samenvatting

Binnen de literatuur is er veel bekend over het effect van sporten op de pijngevoeligheid direct na inspanning. Zo is gebleken dat de pijngevoeligheid bij gezonde personen na inspanning tijdelijk verminderd, dit fenomeen wordt 'exercise-induced analgesia' of 'exercise-induced hypoalgesia' genoemd. Er is echter nog niet veel bekend over het effect van sport op de pijndrempelwaarde in rust. Er zijn al een aantal onderzoeken naar dit onderwerp gedaan, maar deze laten tegenstrijdige resultaten zien. Het doel van dit onderzoek is het vaststellen van verschillen tussen de gemeten pijndrempelwaardes bij sporters en niet-sporters in rust. De onderzoeksvraag luidt: 'Is er een statistisch significant verschil aan te tonen tussen het wel of niet sporten en de gemeten pijndrempelwaardes in rust bij mannen tussen de 18 en 30 jaar?'

Er is een cross-sectioneel onderzoek uitgevoerd, waarbij met behulp van een algometer de pressure pain threshold (PPT) gemeten is. De algometer is een klein apparaat waarmee de onderzoeker mechanische druk uit kan oefenen op een klein lichaamsoppervlak. De metingen werden uitgevoerd bij 60 participanten, bestaande uit 30 sporters en 30 niet-sporters. De participant moest tijdens de metingen aangeven wanneer de druksensatie overging in pijn. Er werden acht verschillende meetpunten over het lichaam gemeten, deze meetpunten werden drie keer gemeten volgens het circulaire protocol.

Uiteindelijk werden 58 participanten geïnccludeerd in dit onderzoek, 28 sporters en 30 niet-sporters. Enkel de gegevens van de tweede en derde meting zijn gebruikt. De Pearsons correlatiecoëfficiënt tussen de tweede en derde meting was voor ieder meetpunt sterk tot zeer sterk. Met behulp van de independent sample t-test werd er getoetst of er een statistisch significant verschil was tussen beide groepen. Er bleek voor geen enkel meetpunt een statistisch significant verschil te zijn ($p < 0,05$).

Uit dit onderzoek blijkt dat de verschillen in PPT tussen sporters en niet-sporters niet groot genoeg zijn om statistisch significant te noemen. Voor verder onderzoek wordt aanbevolen om de contrasten tussen de sporters en niet-sporters te vergroten. Ook wordt aanbevolen om het onderzoek onder een homogene groep sporters uit te voeren.

Summary

Concerning acute effects of physical activity, there is consistent evidence that following a bout of exercise, pain perception is reduced for a limited time period. This effect is called 'exercise-induced analgesia' or 'exercise-induced hypoalgesia'. However, there is not a lot known whether sportsmen have a higher pain threshold at rest than non-sportsmen. Studies that have already been done show contradictory results. The aim of this study is to see if there is a link between playing sports and the pain threshold at rest, and to answer the following research question: 'Is there a statistically significant difference between playing sports or not, and the measured pain threshold at rest by men between the age of 18 to 30 years?'

A cross-sectional study has been executed, with use of an algometer the pressure pain threshold has been measured. The algometer is a small device that allows the researcher to exert mechanical pressure on a small body surface. The measurements were executed with 60 participants divided into two groups consisting of 30 sportsmen and 30 non-sportsmen. During the measurements the participant indicates when the pressure sensation turns into pain. Eight different measurement points were measured across the body, these measurement points were repeated three times according to the circular protocol.

Eventually 58 participants were included in this study, 28 sportsmen and 30 non-sportsmen. Only the data of the second and third measurement were used. All measurement points had a strong to very strong Pearson correlation coefficient between the second and third measurement. With use of the independent sample t-test the data was tested whether there was a statistically significant difference between the groups. For all measurement points there was no statistically significant difference ($p < 0,05$).

This study shows that the differences in PPT among sportsmen and non-sportsmen are not large enough to call statistically significant. Recommended for new research is to increase the contrast between sportsmen and non-sportsmen. It is also recommended to conduct the study with a homogeneous group of sportsmen.

Inleiding

Pijn is een complexe en subjectieve ervaring die volgens de definitie van de International Association for the study of pain (IASP) gedefinieerd wordt als 'een onplezierige sensorische en emotionele gewaarwording geassocieerd met actuele of potentiële weefselbeschadiging, of beschreven in termen van beschadiging.' Er zijn drie soorten musculoskeletale pijn.¹ De meest voorkomende pijn is acute pijn. Dit is pijn die direct na bijvoorbeeld een ongeval optreedt en een duidelijke relatie heeft met weefselschade². Naast acute pijn is er ook neuropatische en chronische pijn. Neuropatische pijn gaat specifiek over pijn als gevolg van een beschadiging in het zenuwstelsel, dit kan zowel perifeer als centraal zijn. Chronische pijn wordt omschreven als 'pijn zonder lichamelijke beschadiging' en wordt verklaard door veranderingen in het pijnsysteem zelf. Zo is er een toegenomen gevoeligheid van de neuronen in het centrale zenuwstelsel, die nociceptieve informatie vervoeren en verwerken.⁴ Chronische pijnklachten komen veel voor in Nederland, de prevalentie van milde tot ernstige chronische pijn wordt geschat op 18% van de Nederlandse bevolking³. Uit onderzoek blijkt dat chronische pijnklachten minder voorkomen onder lichamelijk actieve mensen en atleten.^{5,6,7} Een hierop gevormde hypothese is dat sport en lichamelijke activiteit chronische pijn verminderen.

Over de invloed van sport op de pijnperceptie is al veel onderzocht.^{9,14-20} Met name de acute effecten van sport op de perceptie van pijn zijn uitgebreid onderzocht. Direct na een lichamelijke inspanning is de gevoeligheid voor pijn tijdelijk afgenomen bij gezonde personen, dit fenomeen wordt 'exercise-induced analgesia' of 'exercise-induced hypoalgesia' genoemd.¹⁰ De onderliggende mechanismen die zorgen voor dit fenomeen zijn nog niet geheel duidelijk. De aanmaak van endogene opioïden zoals endorfine tijdens het sporten speelt hierin waarschijnlijk een grote rol.¹⁰ Deze tijdelijke positieve effecten gelden in principe voor ieder gezond individu. Er wordt echter over het algemeen vanuit gegaan dat sporters een hogere pijntolerantie hebben dan niet sportende personen. Dit wordt met name ondersteund door anekdotes van atleten die blijven doorgaan ondanks zware blessures of verwondingen. Uit onderzoeken blijkt inderdaad dat sporters over een hogere pijntolerantie beschikken dan niet sportende personen.⁹ Deze verhoging wordt met name toegeschreven aan psychologische en psychosociale factoren.¹¹ Het beschikken over goede pijn coping strategieën, een hogere zelfeffectiviteit en het accepteren van pijn dragen allen bij aan een hogere pijntolerantie.^{12,13}

Binnen de fysiotherapie wordt pijn op verschillende manieren gemeten. De meest gebruikte methodes zijn eendimensionale pijnschalen zoals de Visuele Analoge Schaal (VAS) en de Numerieke Rating Schaal (NRS).²¹ Naast deze mondelinge en visuele manier van het meten van pijn kan er ook gebruik gemaakt worden van een algometer om de pijn te meten. Met dit apparaat oefent de onderzoeker een mechanische druk uit op een klein lichaamsoppervlak, waarna de patiënt aangeeft wanneer de gevoelde sensatie overgaat in pijn. Op deze manier kan de pijnsensatie op een bepaald gebied op het lichaam duidelijk in kaart worden gebracht.

Er is nog geen eenduidigheid over de effecten van sporten op de pijndrempel in rust. De pijndrempel is het punt waarop een toenemende prikkel als pijnlijk wordt ervaren. De onderzoeken die de pijndrempel van atleten in rust hebben getest laten tegenstrijdige resultaten zien. Een aantal artikelen beschrijven een verhoogde pijndrempel van sportende mensen ten opzichte van niet sportende mensen in rust¹⁴⁻¹⁸. Andere artikelen beschrijven een normale of lagere pijndrempel van sporters in rust^{19,20}. Een recente systematische review die de pijnperceptie van sporters met niet-sporters in rust heeft vergeleken beveelt dan ook verder onderzoek naar de pijndrempelverschillen aan.⁹

Het doel van dit onderzoek is het vaststellen van verschillen tussen de gemeten pijndrempelwaardes bij sporters en niet-sporters in rust. De onderzoeksvraag luidt dan ook: 'Is er een statistisch significant verschil aan te tonen tussen het wel of niet sporten en de gemeten pijndrempelwaardes in rust bij mannen tussen de 18 en 30 jaar?' Om antwoord te kunnen geven op bovenstaande onderzoeksvraag zal de pijndrempelwaarde gemeten worden met een algometer. De gegevens die verkregen worden uit dit onderzoek worden samen met andere soortgelijke onderzoeken gebundeld binnen de onderzoekslijn om normaalwaardes voor de algometer per lichaamsregio op te kunnen stellen. Tot slot kan dit onderzoek mogelijk op de lange termijn de behandeling van chronische pijn patiënten positief beïnvloeden. Er is namelijk nog weinig duidelijkheid over de effecten van sporten op chronische pijn. Het onderzoek dat wel gedaan is, is laag van kwaliteit. Dit komt voornamelijk door kleine onderzoekspopulaties, te korte interventies en niet tot nauwelijks lange termijn follow-ups.⁸ Onderzoek onder gezonde sporters biedt de kans om de effecten van reguliere fysieke activiteit op de pijnperceptie te evalueren.

Methode

Onderzoeksopzet

In deze studie is een cross-sectioneel onderzoek uitgevoerd. Per participant vond er eenmalig pressure pain threshold (PPT) metingen plaats. PPT is het punt waarop een toenemende prikkel als pijnlijk wordt ervaren. De PPT werd middels de algometer op 8 verschillende punten op het lichaam gemeten. Voorafgaand aan de metingen werden de participanten onderworpen aan een vragenlijst om de sociaal demografische gegevens en de sportintensiteit van de participanten in kaart te brengen. De metingen zijn door 1 onderzoeker uitgevoerd, zodat de resultaten niet beïnvloed konden worden door de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid. Het onderzoek is WMO goedgekeurd.

Populatie

Binnen het onderzoek werden 60 participanten geïnccludeerd. Alle participanten waren gezonde mannen tussen de 18 en 30 jaar. Onder gezonde mannen worden mannen verstaan zonder aantoonbare aandoeningen of blessures op één van de acht meetpunten. De participanten werden verdeeld over twee groepen, bestaande uit sporters en niet-sporters. De demografische gegevens van de participanten zijn in tabel 1 weergegeven. Alle participanten hebben het informed consent ondertekend (bijlage 1). De onderzoekspopulatie is gevormd op basis van willekeurige selectie.

Werving

De werving heeft plaatsgevonden door middel van de persoonlijke benadering binnen het sociale netwerk van de onderzoekers. Er werd aan contacten binnen het sociale netwerk gevraagd of ze wilden participeren aan dit onderzoek. De communicatie heeft plaatsgevonden met behulp van sociale media, en door middel van persoonlijke benadering. Via verscheidene participanten werden er verdere contacten gelegd voor het werven van zowel sporters als niet-sporters. De sporters zijn allen gemeten op de Hanzehogeschool te Groningen in het Wiebenga Complex. Enkele niet-sporters zijn ook gemeten in het Wiebenga Complex. Het merendeel van de niet-sporters zijn gemeten tijdens een zogenaamde LAN-party. Dit is een moment waarop gameliefhebbers samen komen om te gaan gamen. De participanten zijn kort gescreeend aan de hand van de in- en exclusiecriteria, voordat ze mee konden doen aan het onderzoek.

In- en exclusiecriteria

Voor dit onderzoek is voor de onderstaande in- en exclusiecriteria gekozen;

Inclusiecriteria;

- Mannelijk geslacht
- Tussen de 18 en 30
- Minimaal 4 uur training in de week (groep sporters)
- Maximaal 1 uur training in de week (groep niet-sporters)

Exclusiecriteria;

- Blessures/verwondingen op de meetpunten
- Centrale of perifere zenuwshade/aandoening, chronische pijnklachten
- Gebruik van pijnstillende medicatie 24 uur voor de meting
- Sporten op de dag van de meting

Procedure

Voor de metingen

Voor de PPT-metingen hebben alle participanten een gestandaardiseerde informatiebrief gekregen (bijlage 2). Na het lezen en ondertekenen van de informatiebrief en informed consent, kregen de participanten een vragenlijst (bijlage 3). Voor de metingen zijn 8 vaste punten opgesteld waar de PPT-metingen werden uitgevoerd (tabel 1). Er bestaan voor het meten van de PPT meerdere protocollen. De meest voorkomende zijn het cluster protocol en het circulaire protocol²². Uit onderzoek is gebleken dat tussen deze twee protocollen geen statistisch significant verschil zit in de gemiddelde waardes²². Binnen dit onderzoek is gekozen voor het circulaire protocol. Hierin werd 1 PPT-meting gedaan bij elk van de 8 meetpunten. De meetpunten werden voorafgaand aan de metingen gemarkeerd. Dit vond plaats in een vaste volgorde met de klok mee. Het circulaire protocol werd 3 keer uitgevoerd per participant door dezelfde onderzoeker. Er is voor dit protocol gekozen, omdat de metingen zo op een snelle en effectieve manier konden worden uitgevoerd. Het voordeel van het circulaire protocol ten opzichte van het cluster protocol is dat er niet 30 seconden gewacht hoeft te worden na elke meting. Dit is onder andere naar voren gekomen tijdens het testen van de algometer door de onderzoekers. Voorafgaand aan de metingen werd tevens gevraagd of alles duidelijk was voor de participant. In geval van twijfel is gevraagd aan de participant om de procedure te herhalen.

Tijdens de metingen

Tijdens de metingen moesten de participanten aangeven wanneer de druk overgaat in een gevoel van pijn. De onderzoekers zijn bekend met het circulaire protocol, en hebben tevens ervaring met het uitvoeren van metingen met de algometer. De participanten zijn in een stille ruimte gemeten zowel op de Hanze Hogeschool als tijdens de LAN-party. Met een mobiele behandelbank konden wij op een rustige kamer de participanten meten. Op deze LAN-party zijn ook contacten gelegd voor het meten van meer niet-sporters. De participanten moesten tijdens de metingen hun ogen gesloten houden, na de metingen mochten de ogen weer open. De onderzoeker voerde de volgende stappen uit volgens het gestandaardiseerde protocol;

- Vraag de participant om zijn ogen te sluiten
- Zet de algometer met de rubber tip loodrecht op het meetpunt
- Omvat de algometer met twee handen en geef druk met langzaam toenemende intensiteit van 0,5 kg/sec^{23,24}.
- Vraag de participant stop te zeggen als de druk een gevoel van pijn geeft
- Geef de waarde visueel door aan onderzoeker twee die de waardes noteert
- De participant mag nu zijn ogen weer openen
- De algometer wordt met de knop zero weer op 0 gezet

Deze procedure werd uitgevoerd voor alle meetpunten, en 3 keer volgens het circulaire protocol²¹. De algometer stond ingesteld op de eenheid Kg(kilogram).

Meetpunten

Binnen dit onderzoek is er voor 8 vaste meetpunten gekozen. De meetpunten zijn tot stand gekomen doordat dit veel voorkomende meetpunten binnen de literatuur zijn ^{22,25,26}. Tevens waren er ook opgestelde meetpunten van de opdrachtgever binnen de onderzoekslijn. De meetpunten zijn weergegeven in (tabel 1).

Tabel 1: Meetpunten en volgorde circulair protocol

1: Trapezius Pars Descendens Links	Middelste punt tussen de 7 ^e cervicale wervel en laterale acromion
2: Extensor Carpi radialis Links	Mediaal van het radiuskopje
3: Tibialis Anterior Links	5 cm distaal van de tuberositas tibia, 2,5 cm lateraal op de spierbuik
4: Gastronemicus Medialis Links	Op 1/3 van de spierbuik onder de knieholte
5: Gastronemicus Medialis Rechts	Op 1/3 van de spierbuik onder de knieholte
6: Tibialis Anterior Rechts	Mediaal van het radiuskopje
7: Extensor Carpi Radialis Rechts	5 cm distaal van de tuberositas tibia, 2,5 cm lateraal op de spierbuik
8: Trapezius Pars Descendens Rechts	Middelste punt tussen de 7 ^e cervicale wervel en laterale acromion

Meetinstrumenten en uitkomstmaten

Voor de metingen is gebruik gemaakt van de algometer FDX25 van Wagner instruments (afbeelding 1). Binnen dit onderzoek is gekozen voor de eenheid kilogram, omdat dit een veel gebruikte eenheid binnen de aanwezige literatuur is ^{26,27,28,29}. Het maximale meetbereik is 13 kilogram. De algometer beschikt over een rubberen dop van 1cm² die geplaatst wordt op het aangegeven meetpunt. De accuratesse van de algometer bedraagt $\pm 0,3\%$ ³¹. De laatste kalibratie heeft op 2-9-2016 plaatsgevonden door wagner instruments. De algometer wordt binnen de literatuur als een betrouwbaar en valide meetinstrument gezien^{24,26,33,39}



Afbeelding 1: AlgometerFDX25³¹

Data-analyse

Met behulp van SPSS versie 23 zijn de gegevens verwerkt van alle participanten. Van alle participanten zijn leeftijd, lengte, gewicht, middel heup ratio genoteerd aan de hand van gemiddelde, standaarddeviatie en de range van de gegevens. Tevens is er een procentuele verdeling opgesteld van de beoefende sport en de hoogst afgeronde opleiding. Er is voor gekozen om alleen gebruik te maken van de tweede en derde metingen. Uit onderzoek blijkt namelijk dat de eerste meting minder betrouwbaar is²⁶. Aan de hand van zowel de Shapiro-Wilk test en de skewness en kurtosis is gekeken of de gegevens normaal verdeeld zijn. Tevens heeft er ook een visuele beoordeling plaatsgevonden van de histogrammen. Met behulp van Pearsons correlatiecoëfficiënt werd getoetst of meting 2 en 3 samengevoegd kon worden. Ook werd getoetst of de linker en rechterzijde samengevoegd kon worden. Om te kijken of er een significant verschil was tussen de sporters en niet-sporters is gebruik gemaakt van independent sample t-test, met een significantie van $p < 0,05$.

Resultaten

Participanten

Tijdens de metingen zijn twee participanten uitgevallen vanwege een disfunctionerende algometer, en overschrijding van de maximale druk van de algometer. Deze participanten zijn geëxcludeerd uit de analyse. De analyse is uitgevoerd met 58 mannen, 30 niet-sporters en 28 sporters. Zie tabel 2 voor de demografische gegevens van de participanten. De sporters sporten gemiddeld 7,11 uur per week, onderverdeeld in 6 sporten. Zie tabel 2 voor de percentuele verdeling van de sporten.

Tabel 2 demografische gegevens participanten

	Sporters n=28	Niet-sporters n=30
Leeftijd (Jaren)	22,80 ± 3,96 (19-29)	23,80 ± 2,90 (19-29)
Lengte (Cm)	189,80 ± 9,60 (178-204)	178,75 ± 6,56 (168-192)
Gewicht (Kg)	83,60 ± 9,92 (71-95)	80,35 ± 11,89 (62-102)
Middel heup ratio (MHR)	0,93 ± 0,03 (0,89-0,97)	0,93 ± 0,03 (0,86-0,98)
Sport:		
<i>Voetbal</i>	25,00%	-
<i>Fitness</i>	39,29%	-
<i>Wielrennen</i>	3,57%	-
<i>Volleybal</i>	3,57%	-
<i>Crossfit</i>	14,29%	-
Opleidingsniveau voltooid:		
<i>VMBO / MAVO</i>	0%	6,7%
<i>HAVO</i>	28,6%	23,3%
<i>VWO</i>	10,7%	30%
<i>MBO</i>	50%	10%
<i>HBO</i>	2,6%	20%
<i>Universitair</i>	7,1%	10%

Gegevens zijn genoteerd als gemiddelde ± standaarddeviatie (min-max)

Pijndrempel

In tabel 3 en 4 zijn de gemiddelde meetwaardes per meetpunt van de sporters en niet-sporters weergegeven met zowel de standaarddeviatie als het minimum en maximum. Van bijna alle meetpunten was er sprake van een sterke tot zeer sterke correlatie tussen meting 2 en 3³². De sterke tot zeer sterke correlatie is een voorwaarde om deze gegevens samen te voegen. De correlatie tussen links en rechts van de m. carpi radialis longus bij meting 2 en 3 is gemiddeld. In tabel 5 zijn de correlaties weergegeven. De meetwaardes met een sterke tot zeer sterke correlatie zijn samengevoegd tot een nieuwe variabele. Hiervoor is gekozen omdat voor dit onderzoek het verschil tussen sporters en niet-sporters wordt onderzocht, en niet het verschil tussen de meetpunten. Deze nieuwe variabelen zijn net als de oorspronkelijke variabele getoetst op normaalverdeling aan de hand van de shapiro wilk test, skewness, kurtosis en visuele beoordeling van het histogram. Hieruit is gebleken dat alle data normaal verdeeld zijn. Deze gegevens werden geanalyseerd met gebruik van de independent sample t-test met een significantie van 0,05. Het doel van deze test was om te kijken of er sprake is van een statistisch significant verschil tussen de groep sporters en de groep niet-sporters. Zie tabel 6 voor de resultaten. Hieruit blijkt dat er geen sprake is van een significant verschil ($p < 0,05$) tussen de groepen sporters en niet-sporters.

Tabel 3 Gemiddelde pressure pain threshold per meetpunt van meting 2

Meetpunt	Sporters n=28	Niet-sporters n=30
Trapezius pars descendens links	4,19 ± 0,72 (3,36-5,17)	4,23 ± 0,82 (2,98-6,10)
Trapezius pars descendens rechts	4,30 ± 1,25 (3,03-6,13)	4,76 ± 1,07 (2,76-6,99)
Extensor carpi radialis longus links	4,61 ± 1,84 (1,96-6,18)	3,68 ± 1,02 (1,88-5,62)
Extensor carpi radialis longus rechts	3,22 ± 1,22 (1,98-4,52)	3,48 ± 0,89 (2,11-5,28)
Tibialis anterior links	7,34 ± 2,03 (4,02-9,12)	6,82 ± 1,39 (4,52-9,21)
Tibialis anterior rechts	6,89 ± 1,77 (5,32-9,72)	6,75 ± 1,61 (4,12-9,67)
Mediale gastrocnemius links	4,80 ± 1,63 (3,20-6,54)	4,63 ± 1,18 (3,08-7,73)
Mediale gastrocnemius rechts	4,35 ± 0,79 (3,45-5,56)	4,89 ± 1,31 (2,77-8,24)

Gegevens zijn genoteerd als gemiddelde ± standaard deviatie (min-max)

Tabel 4 Gemiddelde pressure pain threshold per meetpunt van meting 3

Meetpunt	Sporters	Niet-sporters
Trapezius pars descendens links	4,02 ± 0,48 (3,42-4,50)	4,20 ± 0,83 (3,00-5,92)
Trapezius pars descendens rechts	4,15 ± 1,12 (2,86-6,02)	4,64 ± 1,15 (2,61-6,82)
Extensor carpi radialis longus links	4,65 ± 2,04 (2,02-7,01)	3,87 ± 1,25 (1,79-6,24)
Extensor carpi radialis longus rechts	3,05 ± 0,91 (1,92-4,12)	3,30 ± 0,72 (2,26-4,57)
Tibialis anterior links	7,93 ± 2,28 (4,41-10,23)	6,96 ± 1,70 (4,21-9,82)
Tibialis anterior rechts	6,66 ± 1,00 (5,04-7,46)	6,57 ± 1,55 (4,04-10,11)
Mediale gastrocnemius links	4,56 ± 0,85 (3,46-5,56)	4,43 ± 1,16 (2,79-7,03)
Mediale gastrocnemius rechts	4,22 ± 1,03 (3,33-5,84)	4,68 ± 1,23 (2,96-7,72)

Gegevens zijn genoteerd als gemiddelde ± standaard deviatie (min-max)

Tabel 5 Pearson correlatiecoëfficiënt

	Meting 2 LR	Meting 3 LR	Meting 2&3L	Meting 2&3R
Trapezius pars descendens	0,802*	0,786*	0,947*	0,923*
Extensor carpi radialis longus	0,560	0,514	0,858*	0,943*
Tibialis anterior	0,735*	0,712*	0,877*	0,908*
Gastrocnemius medialis	0,803*	0,813*	0,788*	0,864*

L: Links

R: rechts

*Sterke tot zeer sterke correlatiecoëfficiënt

Tabel 6 Gemiddelden en p waarde t-test samengevoegde meetpunten

Samengevoegde meetpunten	Sporters	Niet-sporters	t-test p waarde sig. (2-tailed)
TrapLR23	4,62 ± 1,54 (2,05-7,84)	4,29 ± 0,89 (2,43-6,11)	0,320
ExtLR23	3,73 ± 1,31 (1,99-6,60)	3,75 ± 1,46 (1,84-8,52)	0,956
ExtR23	3,57 ± 1,29 (1,61-6,73)	3,52 ± 1,22 (2,03-8,42)	0,876
TibLR23	7,04 ± 2,25 (3,88-11,53)	6,88 ± 1,77 (3,69-11,87)	0,757
GasLR23	4,95 ± 1,51 (2,91-7,66)	4,67 ± 1,18 (2,49-7,17)	0,443

Gegevens zijn genoteerd als gemiddelde ± standard deviatie (min-max)

TrapLR23: m. trapezius pars descendens links rechts

ExtLR23: m. extensor carpi radialis longus links

ExtR23: m. extensor carpi radialis longus rechts

TibLR23: m. tibialis anterior links rechts

GasLR23: m. gastrocnemius medialis links rechts

Discussie

Dit onderzoek is uitgevoerd met als doel het beantwoorden van de vraag: 'Is er een statistisch significant verschil aan te tonen tussen het wel of niet sporten en de gemeten pijndrempelwaardes in rust bij mannen tussen de 18 en 30 jaar?'. Uit de resultaten blijkt dat er geen statistisch significant verschil aan te tonen is tussen wel of niet sporten en de gemeten pijndrempelwaardes in rust bij mannen tussen de 18 en 30 jaar. Wel ligt de pijndrempel onder sporters gemiddeld hoger bij vrijwel alle metingen (tabel 6).

De uitkomst van dit huidige onderzoek wordt ondersteund in een recent onderzoek uit 2016³⁵. In dit onderzoek werden 35 gezonde individuen geïnccludeerd voor de PPT-metingen, ischemische pijntesten en een V02max test. Er werd geen relatie aangetoond tussen de V02max en de pijndrempel van een individu. Mogelijk zijn grotere contrasten tussen de sporters en niet-sporters nodig om eventuele verschillen in de pijndrempel waar te nemen. Onderzoeken hebben namelijk een associatie gevonden tussen conditie en pijnperceptie bij mensen met fibromyalgie en een zeer lage aerobe uithoudingsvermogen (gemiddelde V02max onder het 5^{de} percentiel bij leeftijd en geslacht behorende normaalwaardes.)^{36,37}

Eerdere onderzoeken die gedaan zijn naar de pijndrempel van sporters laten geen eenduidige resultaten zien. In 2010 is een onderzoek uitgevoerd dat de invloed van leeftijd en fysieke activiteit op de druk sensitiviteit heeft onderzocht¹⁴. Een groep studenten (n = 36) werd tijdens dit onderzoek onderworpen aan PPT-metingen. Van de studenten sportten zestien personen op hoog niveau en zestien personen op gemiddeld niveau. De groep studenten die op hoog niveau sportten scoorden significant (p < 0,05) hogere pijndrempelwaardes dan de studenten die op gemiddeld niveau sportten. De personen zijn onderverdeeld in de verschillende sportniveaus op basis van een vragenlijst. Minimaal 5 keer per week 30 minuten sporten voor het hoge niveau en minimaal 3 keer per week 30 minuten voor het gemiddelde niveau. De kleine populatie en de mogelijke lage variatie in de hoeveelheid sport tussen de twee groepen maken de resultaten discutabel. Wel zijn de pijndrempels over een groot aantal spieren gemeten, namelijk 15. In 2015 is een onderzoek

uitgevoerd waarin de scores gemeten met de algometer vergeleken werden met de scores gemeten met een 'cuff algometer'¹⁷. Een cuff algometer is een computergestuurde band die volledig om een ledemaat gebracht wordt en druk uitoefent. Deze meet de pijn sensitiviteit over een groter gebied en wordt minder beïnvloed door lokale variaties in pijn sensitiviteit. De metingen werden uitgevoerd bij twee verschillende groepen, namelijk een groep zeer actieve mannen en vrouwen (n = 49) en een groep gemiddeld actieve mannen en vrouwen (n = 49). In dit onderzoek werd een significant ($p=0,048$) hogere pijndrempel gemeten met de algometer onder de groep zeer actieve mannen en vrouwen in vergelijking met de groep gemiddeld actieve mannen en vrouwen. Echter werd de pijndrempel maar op één plek gemeten, de tibialis anterior. Er werd geen significant verschil gemeten tussen beide groepen met de cuff algometer. Het onderzoek laat zien dat de keuze voor een meetinstrument bepalend kan zijn voor de resultaten. In 2013 is een onderzoek uitgevoerd waarin de relatie tussen de gevoeligheid voor pijn en de kracht van de knie flexoren en extensoren van gezonde individuen werd onderzocht.¹⁸ Enkel de PPT-waarde van de m. vastus lateralis had na aanpassing voor gewicht, geslacht en BMI een positieve relatie met de isometrische knie extensiekracht ($p=0.02$). Ook zijn er onderzoeken gedaan naar de pijndrempel van sporters en niet-sporters waarbij gebruik werd gemaakt van andere meetinstrumenten voor het meten van de pijndrempel. In een onderzoek uit 2003 werd gebruik gemaakt van ischemische pijntesten om het verschil in pijnperceptie tussen wedstrijdroeiers (n=20) en niet sportende mensen (n=20) te meten.²⁰ De participanten die niet sporten hadden een hogere pijndrempel, echter was deze niet significant verschillend. Een onderzoek uit 1994 maakte gebruik van een cold pressor test, cutane warmte en een ischemische pijntest om fanatieke hardlopers (n=12) en een gemiddeld actieve controlegroep (n=18) te vergelijken op de pijn sensitiviteit.³⁴ Van de drie testen hadden de hardlopers alleen significant hogere gemeten pijndrempel ($p<0,01$) op de 'cold pressor test'

Dit onderzoek is uitgevoerd met een grote populatie van 60 participanten waarbij elk individu gemeten is op 8 verschillende punten op zowel de bovenste als onderste extremititeit en links en rechts. De metingen zijn uitgevoerd door 1 onderzoeker om de goede interbeoordelaarsbetrouwbaarheid te waarborgen.²³ De onderzoekers hebben vooraf aan het onderzoek uitgebreid geoefend met de algometer en alle metingen zijn uitgevoerd volgens een vast protocol. Daarnaast zijn alle metingen uitgevoerd in een afgesloten ruimte waarbij alleen de onderzoekers aanwezig waren. Uit onderzoek blijkt namelijk dat afleiding kan zorgen voor significante veranderingen in de pijnperceptie.⁴⁰

Een tekortkoming aan het onderzoek is dat de fitheid van de personen alleen geïnterpreteerd is op basis van het aantal uren sport dat is ingevuld op het vragenformulier. Op basis van deze gegevens kan de fitheid van een persoon niet objectief bekeken worden. Binnen dit onderzoek voeren de sporters namelijk ook verschillende sporten uit. Zo hebben voetballers vaak te maken met korte sprints, waarna ze weer kunnen herstellen. Bij het wielrennen is dit anders. Hierbij moet een constante inspanning geleverd worden. Een betere manier om de fitheid te objectiveren is het uitvoeren van een V02max test om het maximale zuurstofopname niveau van een participant te meten³⁸. Binnen dit onderzoek is hier echter niet voor gekozen, mede omdat de onderzoekers een beperkt tijdsvlak hadden om de metingen uit te voeren.

Ook is er geen rekening gehouden met een aantal beïnvloedende factoren op pijn. De mate van stress is een veelbeschreven factor die invloed kan hebben op de waargenomen pijn.^{41,42,43} Daarnaast heeft ook roken en cafeïne inname invloed op de pijn perceptie.^{44,45} Associaties tussen deze factoren en de pijndrempelwaardes bij de participanten van dit onderzoek kunnen dus niet gemaakt worden.

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag is de pijn alleen gemeten met behulp van een algometer en mechanische druk. Eerdere soortgelijke onderzoeken laten zien dat de uitkomsten duidelijk verschillen per gebruikte meetmethode om de pijndrempel te meten.^{17,19,33} De resultaten waren mogelijk anders geweest indien er naast de PPT-metingen ook gebruik gemaakt werd van andere meetmethodes. Hierbij kan gedacht worden aan ischemische pijntesten¹⁹, ook kan er gebruik gemaakt worden van de cold pressor test of thermische testen³³.

Klinische relevantie

Evidence based handelen is een essentieel onderdeel van de fysiotherapie. Hierbij wordt veelal gebruik gemaakt van meetinstrumenten. Meetinstrumenten worden voor meerdere doeleinden gebruikt, ze worden diagnostisch/ inventariserend gebruikt, waarbij getracht wordt de hulpvraag van de patiënt te objectiveren en het behandeldoel vast te leggen. Daarnaast worden meetinstrumenten evaluatief gebruikt om de effecten van de interventie te meten. Hierbij kan gekeken worden naar het verschil van de baseline meting en de eindmeting. In de dagelijkse praktijk heeft de fysiotherapeut in de eerste lijn veelal te maken met patiënten die muscoskeletale pijnklachten hebben. Voor het objectiveren van de stoornis pijn wordt op dit moment met name gebruik gemaakt van de VAS en NRS scorelijsten²¹. Pijn blijft een erg subjectieve ervaring die per individu verschilt en waar vele beïnvloedbare en niet beïnvloedbare factoren op van invloed zijn. De resultaten uit dit onderzoek laten ook zien dat er grote inter persoonlijke verschillen zijn in de gemeten pijndrempelwaardes. Echter hebben de verschillende metingen op 1 meetpunt bij een persoon een hoge correlatie. Dit maakt de algometer een betrouwbaar meetinstrument om de pijn op een specifieke lichaamslocatie te objectiveren bij een persoon. Andere onderzoeken laten zien dat de algometer een hoge inter en intra beoordelaarsbetrouwbaarheid heeft en dat het valide is om de algometer op verschillende punten in de tijd te gebruiken.^{23,26,33} Het gebruik van een algometer is dus een goede toevoeging in de dagelijkse praktijk om de pijn op een snelle, betrouwbare en effectieve manier te objectiveren en het effect van een interventie op een specifieke lichaamslocatie te evalueren.

Conclusie & aanbevelingen

In dit onderzoek blijkt dat bij vier van de vijf samengevoegde meetpunten de PPT hoger is bij sporters dan bij niet-sporters. Echter is dit verschil niet groot genoeg om statistisch significant te zijn. In dit onderzoek komt naar voren dat sporten geen statistisch significant verschil oplevert ten opzichte van niet sporten op de pijndrempelwaarde bij gezonde mannen tussen de 18 en 30. Aan de hand van dit onderzoek zijn de volgende aanbevelingen geformuleerd voor vervolgonderzoek:

- Er moeten grotere contrasten komen tussen de sporters en niet-sporters. (Topsporters in vergelijking met zeer sedentaire mensen)
- Er moet een onderscheid en verdeling gemaakt worden tussen verschillende type sporters: krachtsporters, contactsporters en duursporters.
- Er moet gebruik gemaakt worden van meerdere meetinstrumenten om de pijn te meten. (Ischemische testen, thermische testen en mechanische druk.)
- Er moet rekening gehouden worden met meer beïnvloedende factoren op pijn. Cafeïne inname, roken en de psychosociale factoren die invloed kunnen hebben op pijn moeten uitgevraagd worden.

Literatuur

1. Smart. KM, Blake C, Staines A, Doody C. waar The Discriminative Validity of “Nociceptive,” “Peripheral Neuropathic,” and “Central Sensitization” as Mechanisms-based Classifications of Musculoskeletal Pain.
2. Wilgen P. Pijn hoort bij sport. In: Bisato V. De psycholoog. Utrecht: 2012; p. 48-57
3. Bekkering GE, Bala MM, Reid K, Kellen E, Harker J, Riemsma R, Huygen FJPM, Kleijnen J. Epidemiology of chronic pain and its treatment in the Netherlands. The Netherlands Journal of Medicine. 2011, 69:141-152.
4. Li J, Simone DA, Larson AA. Windup leads to characteristics of central sensitization. *Pain*, 1999, 79:75-82.
5. Naugle KM, Riley JL. Self-reported Physical Activity Predicts Pain Inhibitory and Facilitatory Function. *Med Sci Sports Exerc.* 2014, 46:622-629
6. Naugle KM, Ohlman T, Naugle KE, Riley ZA, Keith NR. Physical activity behavior predicts endogenous pain modulation in older adults. *International association for the study of pain.* 2017, 158:383-390
7. Umeda M, Lee W, Marino CA, Hilliard SC. Influence of moderate intensity physical activity levels and gender on conditioned pain modulation. *Journal of Sports Sciences.* 2015: 1-8
8. Geneen LJ, Moore RA, Clarke C, Martin D, Colvin LA, Smith BH. Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane reviews (review). *Cochrane database of systematic reviews.* 2017, issue 4.
9. Tesarz J, Schuster A, Hartmann M, Gerhardt A, Eich W. Pain perception in athletes compared to normally active controls: A systematic review with meta-analysis. *Pain* 2012;1253-1262
10. Naugle KM, Fillingim RB, Riley JL. A meta-analytic review of the hypoalgesic effects of exercise. *The Journal of Pain.* 2012: 1130-1150
11. Price DD, Harkins SW. Psychophysical approaches to pain measurement and assessment. *Handbook of pain assessment.* New York: Guilford Press; 2001. p. 112–21.
12. Baker SL, Kirsch I. Cognitive mediators of pain perception and tolerance. *J Pers Soc Psychol* 1991;61:504–10.
13. Motl RW, Gliottoni RC, Scott JA. Self-efficacy correlates with leg muscle pain [70] during maximal and submaximal cycling exercise. *J Pain* 2007;8:583–7.
14. Andrzejewski W, Kassolik K, Brzozowski M, Cymer K. The influence of age and physical activity on the pressure sensitivity of soft tissues of the musculoskeletal system. *Journal of bodywork & movement Therapies* 2010;14:382-390
15. Guieu R, Blin O, Pouget J, Serratrice G. Nociceptive threshold and physical activity. *Can J Neurol Sci* 1992;19:69–71.
16. Tajet-Foxell B, Rose FD. Pain and pain tolerance in professional ballet dancers. *Br J Sports Med* 1995;29:31–4.
17. Lemming D, Börsbo B, Sjörs A, Lind EB, Arendt-Nielsen L, Graven-Nielsen T, Gerdie B. Single-point but not tonic cuff pressure pain sensitivity is associated with level of physical fitness – a study of non-athletic healthy subjects. *Plos one* 2015;5:1-11
18. Henriksen M, Klokke L, Batholdy C, Graven-Nielsen T, Bliddal H. The associations between pain sensitivity and knee muscle strength in healthy volunteers: a cross-sectional study. *Hindawi Publishing Corporation* 2013:1-7
19. Chen AC, Dworkin SF, Haug J, Gehrig J. Human pain responsivity in a tonic pain model: psychological determinants. *Pain* 1989;37:143–60.
20. Ord P, Gijsbers K. Pain thresholds and tolerances of competitive rowers and [77] their use of spontaneous self-generated pain-coping strategies. *Percept Mot Skills* 2003;97:1219–22.

21. Breivik H, Borchgrevink PC, Allen SM, Rosseland LA, Romundstad L, Breivik Hals EK, Kvarstein G, Stubhaug A. Assessment of pain. *British Journal of Anaesthesia* 2008;101:17-24
22. Bisset LM, Evans K, Tuttle N. Reliability of 2 protocols for assessing pressure pain threshold in healthy young adults. *National university of health science*, 2015
23. Waller R, Straker L, O'sullivan P, Sterling M, Smith A. Reliability of pressure pain threshold testing in healthy pain free young adults. *Scandinavian Journal of Pain* 2015;9:38-41
24. Mutlu EK, PT, Ozdincler AR. Reliability and responsiveness of algometry for measuring pressure pain threshold in patients with knee osteoarthritis. *Phys. Ther. Sci.* 2015;27:6
25. Georgoudis G, Oldham J, Watson PJ, Grammatopoulou E. Reliability measures of subcutaneous pressure pain threshold measurements: a proposed method of assessing painful musculoskeletal disorders. *Journal of Novel Physiotherapies*, 2014
26. Lacourt TE, Houtveen JH, Van Doornen LJP. Experimental pressure-pain assessments: Test–retest reliability, convergence and dimensionality. *Scandinavian Journal of Pain* 3 2012; 31–37
27. Van Leeuwen RJH, Szadek K, De Vet H, Zuurmond W, Perez R. Pain Pressure Threshold in the Region of the Sacroiliac Joint in Patients Diagnosed with Sacroiliac Joint Pain. *Pain physician journal*, 2016;19:3
28. Granges G, Littlejohn G. Pressure pain threshold in pain-free subjects, in patients with chronic regional pain syndromes, and in patients with fibromyalgia syndrome. *Arthritis and Rheumatism*, 1993;36:5
29. Park G, Kim CW, Park SB, Kim MJ, Jang SH. Reliability and Usefulness of the Pressure Pain Threshold Measurement in Patients with Myofascial Pain. *Annals of rehabilitation medicine*. 2011; 35: 412-417
30. Farasyn A, Lassat B. Cross friction algometry (CFA): Comparison of pressure pain thresholds between patients with chronic non-specific low backpain and healthy subjects. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* 2016; 20: 224-234
31. Instruments, Wagner. Force Ten FDX Digital Force Gage. Operation Manual. sl : Greenwich CT.
32. Munro BH, Visintainer MA, Battern Page, Statistical methods for health care research. Philadelphia, 1986
33. Kisner AM, Sands WA, Stone MA. Reliability and validity of a pressure algometer. *Journal of strength and conditioning research* 2009; 23 :1
34. Janal MN, Glusman M, Kuhl JP, Clark WC. Are runners stoical? An examination of pain sensitivity in habitual runners and normally active controls. *Pain* 1994;58:109-116
35. Jones MW, Booth J, Taylor JL, Barry BK. Limited association between aerobic fitness and pain in healthy individuals: a cross-sectional study. *Pain medicine* 2016;17:1799-1808
36. Soriano-Maldonado A, Ortega FB, Munguia- Izquierdo D. Association of cardiorespiratory fitness with pressure pain sensitivity and clinical pain in women with fibromyalgia. *Rheumatol Int* 2014;35 (5):899–904.
37. Janssens KA, Zijlema WL, Joustra ML, Rosmalen JG. Mood and anxiety disorders in chronic fatigue syndrome, fibromyalgia, and irritable bowel syn- drome: Results from the LifeLines Cohort Study. *Psychosom Med* 2015;77(4):449–57.
38. Maud P, Foster C. Physiological assessment of human fitness-2nd edition. Sl: Human Kinetics, 2005
39. Reeves, J.L., Jaeger, 8. and Graff-Radford, S.B., Reliability of pressure algometer as a measure of myofascial trigger point sensitivity, *Pain*, 24 (1986) 313-321.
40. Brewer BW, Karoly P. Effects of attentional focusing on pain perception. *Motivation and emotion* 1989;13:193-203
41. Wiech K, Tracey I. The influence of negative emotions on pain: Behavioral effects and neural mechanisms (review). *NeuroImage* 2009;47:987-994

42. Butler RK, Finn DP. Stress-induced analgesia. *Progress in Neurobiology* 2009;88:184-202
43. Martenson ME, Cetas JS, Henricher MM. A possible neural basis for stress-induced hyperalgesia. *Pain* 2009;142:236-244
44. Jamner LD. Pain inhibition, Nicotine, and Gender. *American psychological association* 1998;6:96-106
45. Sawynok J. Caffeine and pain. *Pain* 2011;152:726-729

Bijlage 1

Toestemmingsverklaringformulier (informed consent)

Titel onderzoek: PPT metingen bij gezonde mannen tussen de 18 en 30 jaar

Verantwoordelijke onderzoekers: Nick Meijer en Niels Zantingh

In te vullen door de participant

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

Ik stem geheel vrijwillig in met deelname aan dit onderzoek. Ik behoud me daarbij het recht voor om op elk moment zonder opgave van redenen mijn deelname aan dit onderzoek te beëindigen. Indien u op de hoogte gehouden wil worden van de resultaten kunt u hieronder uw e-mail adres noteren.

Naam participant:

Datum: Handtekening participant:

E-mail participant:

In te vullen door de uitvoerende onderzoeker

Ik heb een mondelinge en schriftelijke toelichting gegeven op het onderzoek. Ik zal resterende vragen over het onderzoek naar vermogen beantwoorden. De deelnemer zal van een eventuele beëindiging van deelname aan dit onderzoek geen nadelige gevolgen ondervinden. De proefpersonen zijn mondeling getoetst op de in- en exclusiecriteria.

Naam onderzoeker:

Datum: Handtekening onderzoeker:

informatiebrief deelnemers praktijkonderzoek Academie Gezondheidsstudies Hanzehogeschool Groningen

Titel van het onderzoek

De invloed van sporten op de pijndrempel bij gezonde mannen

Wat houdt het onderzoek in?

Dit is een praktijkonderzoek die deel uitmaakt van een grootschalig onderzoek vanuit de opleiding Fysiotherapie naar pijndrempelwaardes op verschillende punten van het lichaam. Op dit moment zijn er nog geen normaalwaardes bekend over deze drempelwaardes. Bij mensen met artrose wordt aangenomen dat deze drempels verlaagd zijn, maar hier zijn normwaalwaardes voor nodig per lichaamslocatie om dit te kunnen bevestigen/ diagnosticeren. Naast dit grotere onderzoek gaat onze onderzoeksvraag over het verschil in drempelwaardes tussen sporters en niet-sporters.

Wat houdt deelname aan het onderzoek voor u in?

Het onderzoek wordt uitgevoerd met een 'algometer', dit is een meet apparaat met een stompe rubberen tip. Met dit apparaat geven we druk op een aantal vooraf bepaalde punten op het lichaam (schouders, onderarm, scheenbeen en kuit), wanneer de druk overgaat in een gevoel van pijn geeft u dit aan door 'stop' te zeggen. Dit is de pijndrempel.

Het totale onderzoek beslaat ongeveer eenmalig 20 minuten en bestaat uit een vragenlijst en de metingen. Voor de metingen op de schouders is het gewenst dat u uw bovenkleding uit trekt.

Wat is belangrijk om te weten?

- Deelname aan dit onderzoek is geheel vrijwillig. Stoppen met het onderzoek mag voor én tijdens het onderzoek, zonder opgaaf van redenen.
- Alle persoons en onderzoeksgegevens zijn volledig vertrouwelijk. De verkregen gegevens worden anoniem verwerkt.
- Wilt u meer weten over het onderzoek? Dan kunt u zich wenden tot de onderzoekers.
- Voor deelname is het noodzakelijk dat u het toestemmingsformulier ondertekend.

Persoonsgegevens onderzoekers

Nick Meijer

ni.meijer@st.hanze.nl

0681283556

Niels Zantingh

n.zantingh@st.hanze.nl

0654755381

Bijlage 3

Vragenlijst participant

De volgende vragen gaan over uzelf en uw sport. Vul bij iedere vraag in wat voor u van toepassing is.

1. Datum van invullen: _____

2. Leeftijd _____ jaar

3. Uw gewicht _____ KG

4. Lengte _____ CM

5. Welke sport(en) beoefent u?

6. Hoeveel jaar sport u al? _____

7. Hoeveel uur sport u in de week (gemiddeld) ? _____

8. Op welk niveau sport u?

- ☐ Niet van toepassing
- ☐ Recreatieniveau
- ☐ Regionaal wedstrijd niveau
- ☐ Nationaal wedstrijd niveau
- ☐ Internationaal wedstrijd niveau

9. Wat is de hoogste school of opleiding, die u heeft **voltooid**?

- ☐ VMBO / MAVO
- ☐ HAVO
- ☐ VWO
- ☐ Middelbaar beroepsonderwijs (MBO)
- ☐ Hoger beroepsonderwijs (HBO)
- ☐ Universiteit