

Motiveren voor een maximaal doeleinde.

**Heeft extrinsieke motivatie invloed op de meetresultaten van
een maximale inspanningstest bij gezonde mensen tussen de
18 en 35 jaar?**

Sinagl J, Hanzehogeschool Groningen. Juni 2017

Student:

Jan Sinagl

313412

j.o.sinagl@st.hanze.nl

Opdrachtgever: Hans van de Leur JP PhD BSc

Docent: Edwin Adrichem EJ PhD MSc BSc

12-06-2017

Voorwoord:

Voor u ligt mijn afstudeeropdracht van de opleiding Fysiotherapie aan de Academie voor Gezondheidsstudies van de Hanzehogeschool Groningen. Deze scriptie gaat over mijn onderzoek naar de invloed van extrinsieke motivatie op een maximale inspanningstest bij gezonde sporters. De resultaten van het onderzoek worden hierin benoemd.

In plaats van een literatuurstudie heb ik een praktijkgericht onderzoek gedaan. Deze keuze heb ik op basis van mijn persoonlijkheid gedaan, omdat ik meer praktisch ingesteld ben. De keuze van het onderwerp is ontstaan, omdat ik zelf eerder een maximale inspanningstest heb gedaan. Ik merkte hierbij dat, zodra iemand iets tegen mij zei, ik vergat dat het zwaar was en dit mij motiveerde om nog even door te gaan. Op basis hiervan is het idee ontstaan om de invloed van extrinsieke motivatie op inspanningstesten te onderzoeken. Deze opdracht heb ik samen met mijn studiebegeleider Hans van de Leur gevormd en is vanuit de Hanzehogeschool Groningen uitgevoerd. Aangezien er over het onderwerp nog niet veel bekend is, was het een extra leuke opdracht om te onderzoeken. Het is erg actueel en binnen het vakgebied van de fysiotherapeut komen inspanningstesten geregeld voor.

Aan deze scriptie heb ik zo'n 17 weken gewerkt. In deze weken heb ik veel geleerd met betrekking tot het schrijven van een wetenschappelijk artikel. Ook heb ik ondervonden dat het erg lastig kan zijn om een praktijk gericht onderzoek op te zetten binnen een half jaar en dit te combineren met een stage. Wel heb met veel plezier gewerkt aan deze scriptie.

In het bijzonder wil ik mijn vriendin Talitha de Boer bedanken, vanwege het feit dat ze me altijd gesteund heeft op de momenten dat ik het nodig had. Ze gaf me de rust en het vertrouwen om verder te schrijven aan deze scriptie.

Daarnaast wil ik graag mijn studiebegeleiders, Edwin Adrichem EJ PhD MSc BSc en Hans van de Leur JP PhD BSc bedanken voor de begeleiding, zodat ik mijn scriptie zo volledig mogelijk heb kunnen afronden met de juiste handvaten.

Marijke Winterwerp wil ik bedanken voor haar snelle en kritische feedback, die zeer waardevol was.

Tot slot wil ik mijn ouders en broer bedanken, omdat ze er altijd voor mij zijn, en op momenten dat ik het nodig had om op ze terug te vallen gaven ze me de steun die ik nodig had.

Abstract

[Introduction:] Effort tests are an important clinical tool to capture the (stress) response of different physiological systems. These tests are intended to map the physical condition of a person. Some publications show that increased motivation has a positive effect on performances. There may be discrepancy about whether eccentric motivation is allowed while taking effort tests. It is done so far, only the underlying thoughts of the influence of extrinsic motivation are still unclear. Further research is needed to investigate the influence of motivation in maximum or sub/ max effort tests. The purpose of this study is to measure the effect of extrinsic motivation at a maximum exercise test of healthy athletes between the ages of 18 and 35.

[Method:] In this quantitative experimental research, with a cross-over design, laboratory research was conducted with athletes from Groningen and cities around Groningen. The influence of verbal stimulation on a Bicycle RAMP protocol was investigated by a protocol. This research population has been divided into two groups by randomization. In total, both groups were measured twice, with length, weight, age, sex, VO_2 ml/kg/min., VO_2 l/min., VO_2 /HR (heart rate), HR, RER, duration, Watts and the Behavioral Regulation in Exercise Questionnaire- 2 (BREQ-2) was measured. The PARQ-2 is used to measure the height of intrinsic motivation for the effort test. The OMNI scale of Perceived Exertion (1-10) was used to indicate the intensity of effort during the test.

[Results:] 32 participants were included in this study, 19 men and 13 women. The measurements resulted in a significant ($P < 0.05$) higher value with verbal stimulation in the VO_2 max (47.94 vs 45.78 ml / kg / min.), RER (1.14 vs 1.11) and HR (181.22 vs 177.75) among the participants. There is no correlation and significance between the BREQ-2 and the values achieved on the effort tests.

[Conclusion:] Significant differences have been found in this research. The results suggest that verbal stimulation adds to a maximum effort test in healthy athletes. The BREQ-2 may not be applicable in existing forms during exertion tests. Future research should give more insight or apply multiple possibilities of extrinsic motivation, affecting effort tests.

Keywords: Exercise test, VO_2 max, motivation.

Samenvatting

[Inleiding:] Inspanningstesten zijn een belangrijk klinisch instrument om de (stress)- respons van verschillende fysiologische systemen vast te leggen. Deze testen zijn bedoeld om de fysieke gesteldheid in kaart te krijgen van een persoon. Een aantal publicaties tonen aan dat een verhoogde motivatie een positief effect heeft op prestaties. Er is discrepantie of motiveren mag tijdens het afnemen van inspanningstesten. Het wordt tot op heden wel gedaan, alleen de achterliggende gedachte van de invloed van extrinsieke motivatie is nog onduidelijk. Nader onderzoek is nodig om de invloed van motivatie in maximale- of sub/maximale inspanningstesten te onderzoeken. Doel van dit onderzoek is, om het effect te meten van extrinsieke motivatie bij een maximale inspanningstest van gezonde sporters tussen de 18 en 35 jaar.

[Methode:] In dit kwantitatief experimenteel onderzoek, met een cross-over design, werd laboratoriumonderzoek verricht bij sporters uit Groningen en omstreken. De invloed van verbale stimulatie op een Bicycle RAMP protocol werd hierbij onderzocht middels een protocol. Deze onderzoekspopulatie is aan de hand van een willekeurige indeling in twee groepen verdeeld. In totaal zijn beide groepen twee keer gemeten waarbij lengte, gewicht, leeftijd, geslacht, VO_2 ml/kg/min., VO_2 l/min., VO_2 /HR, HR, RER, tijdsduur, wattage en de Behavioural Regulation in Exercise Questionnaire-2 (BREQ-2) werden gemeten. De BREQ-2 is gebruikt om de hoogte van intrinsieke motivatie te meten voor de inspanningstest. De OMNI schaal van voorspellende vermoeidheid (1-10), werd gebruikt om de zwaarte van de inspanning aan te duiden tijdens de test.

[Resultaten:] 32 participanten zijn binnen deze studie geïnccludeerd, waarvan 19 mannen en 13 vrouwen. De metingen resulteerden er in dat er een significant ($P < 0.05$) hogere waarde was met verbale stimulatie in de VO_2 max (47.94 vs 45.78 ml/kg/min.), RER (1.14 vs 1.11) en de HR (181.22 vs 177.75) bij de participanten. Er is geen correlatie en significantie tussen de BREQ-2 en de waardes die behaald zijn op de inspanningstesten.

[Conclusie:] Er zijn significante verschillen gevonden in dit onderzoek. De resultaten suggereren dat verbale stimulatie een aanvulling geeft bij het afnemen van een maximale inspanningstest bij gezonde sporters. De BREQ-2 is in bestaande vorm mogelijk niet toepasbaar bij inspanningstesten. Toekomstig onderzoek zou meer inzicht moeten geven in de vraag of meerdere mogelijkheden van extrinsieke motivatie, invloed hebben op inspanningstesten.

Trefwoorden: inspanningstest, VO_2 max, motivatie.

Inleiding:

Het in kaart brengen van de VO_2 max middels inspanningstesten, is bij patiënten in sommige gevallen een belangrijk klinisch instrument om de (stress)- respons van verschillende fysiologische systemen vast te leggen (1). Tijdens inspanning worden diverse orgaansystemen tegelijkertijd op hun functioneren getest. Zo nemen reeds binnen enkele seconden de hartslag, ventilatie en zuurstofopname toe. Hierdoor treden er regionale en lokale veranderingen op in het lichaam (2). Artsen nemen maximale inspanningstesten af om de fysieke gesteldheid van de patiënt te meten, zodat de mate van conditie gemeten kan worden (3). Deze informatie kan bepalend zijn voor fysiotherapeuten om een behandelplan op te stellen (4). Of een persoon die een maximale inspanningstest uitvoert zich ook daadwerkelijk maximaal inspant is discutabel.

Er is discrepantie over of het motiveren van de proefpersoon mag tijdens maximale inspanningstesten. Er wordt tot op heden verbale stimulatie toegevend om de patiënt te motiveren (5). Eerdere experimentele studies tonen aan dat zowel intrinsieke als extrinsieke motivatie belangrijke factoren zijn die ervoor kunnen zorgen dat een proefpersoon eerder stopt in verschillende levensdomeinen (gezondheid, onderwijs, sport) (6, 7). Een te lage motivatie bij een proefpersoon kan mogelijk resulteren in het niet behalen van zijn of haar VO_2 max. Bij een mogelijk effect van het geven van extrinsieke motivatie kan de testafnemer dit toevoegen aan een maximale inspanningstest, om op deze wijze de VO_2 max te bereiken van een proefpersoon.

Motivatie is theoretisch gezien de prikkel die de intensiteit, kwaliteit, het doorzettingsvermogen en richting verklaart van taak- en doelgericht gedrag (8). Motivatie heeft betrekking op de redenen waarom een persoon een bepaald gedrag vertoont. Dit kan onderverdeeld worden in verschillende (sub)groepen (6, 9). Intrinsieke motivatie is de meest sterke en meest duurzame vorm van motivatie. Intrinsieke motivatie impliceert wat mensen doen qua activiteiten, prestaties en de drang vanuit eigen persoon zelf. Er kan voldoening uit de activiteit worden gehaald. Het is van belang dat bij intrinsieke motivatie er vrijheid is om eigen keuzes te maken en dat de persoon zelf beslist wat zijn of haar drijfveer is (6, 10-12).

Extrinsieke motivatie is de motivatie die ontstaat vanuit een bron die vrijwel altijd buiten de persoon zelf ligt, zoals materiële of verbale beloning. Voorbeelden hiervan zijn: het vooruitzicht op een beloning, continue stimulatie of een straf bij een bepaalde handeling (10, 13). Extrinsieke motivatie eist dus een schakel tussen de gevraagde activiteit en/of prestatie van de persoon zelf. De kwaliteit en tevredenheid ontstaat niet uit de persoon zelf, zoals bij intrinsieke motivatie, maar moet door middel van extrinsieke prikkels gestimuleerd worden (10, 13).

De precieze invloed van motivatie op het presteren tijdens inspanningstesten is echter nog onduidelijk. Uit experimentele onderzoeken is gebleken dat er bij sporters extrinsieke motivatie door een coach het gedrag van een sporter beïnvloedt, wat vervolgens weer de cognities en gedragingen beïnvloedt (14). Er zijn een aantal studies gepubliceerd over hoe een verhoogde motivatie een positief effect heeft op de prestaties in studeren, sport en werk prestaties (15-19). Ook is aangetoond dat een verlaagde motivatie kan leiden tot een vermindering van de prestatie (20, 21). Hoewel bij coaching gedrag al een lange tijd de focus ligt op coaching-gerelateerde congruentie onderzoeken, zijn onderzoekers recentelijk begonnen met het bespreken van het belang van het begrijpen van wat dit gedrag nu daadwerkelijk beïnvloedt. Het is daarom van belang om verder empirisch onderzoek te verrichten om het begrip motivatie te vergroten en de onderliggende beïnvloedende factoren beter te begrijpen (22).

Nader onderzoek is nodig om de invloed van motivatie in maximale- of sub/maximale inspanningstesten te onderzoeken (23). Omdat verbale stimulatie nog geregeld voorkomt tijdens het afnemen van inspanningstesten, is het doel van dit onderzoek om meer inzicht te geven in de rol van het geven van extrinsieke motivatie. Door het toepassen van verbale stimulatie in een gestandaardiseerd protocol, kan onderscheid gemaakt worden tussen deze vorm van extrinsieke motivatie op VO₂max resultaten van de proefpersonen. Vandaar dat de vraagstelling luidt: *Heeft extrinsieke motivatie invloed op de meetresultaten van een maximale inspanningstest bij gezonde mensen tussen de 18 en 35 jaar?*

Methode:

Design

In dit kwantitatief experimenteel onderzoek, met een cross-over design, werd laboratoriumonderzoek verricht naar de invloed van verbale stimulatie op het Bicycle RAMP protocol dat werd uitgevoerd op een fietsergometer.

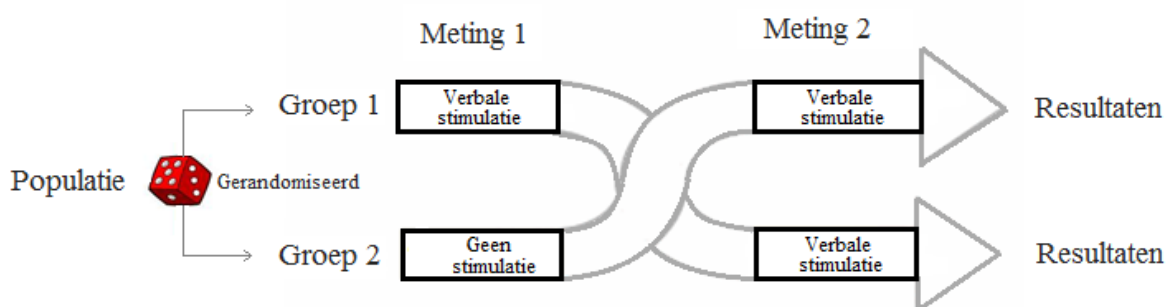
Beschrijving participanten

Deze studie had betrekking op een kleine doelgroep die uit Groningen en omstreken kwam. Het onderzoek vond plaats in het Hanze Active Ageing Lab (HAAL) van de Hanzehogeschool Groningen. De gemeten participanten moesten voldoen aan de volgende inclusie criteria: Mannen en vrouwen tussen de 18 en 35 jaar oud en minimaal één keer sporten in de week. De exclusie criteria zijn: blessures aan het houdings- en bewegingsapparaat die invloed hebben op het uitvoeren van de test, participanten die te maken hadden met een verminderde gezondheidstoestand, participanten die 48 uur voor de meting zware fysieke activiteiten hadden verricht en op de Physical Activity Readiness Questionnaire (PARQ) één of meerdere vragen hadden ingevuld met een 'ja' (zie Bijlage 3).

De benaderde personen waren onbekenden en bekenden van de onderzoeker. Een groot aantal werd middels persoonlijke werving benaderd en kwam op deze wijze ter beschikking voor het onderzoek. Tijdens de werving werden de personen geïnformeerd over de inspanningstesten middels een brief (zie bijlage 1).

Onderzoek Procedure:

De datagegevens van de twee uitgevoerde metingen werden verzameld. Deze metingen werden afgenomen tussen 13 maart en 11 april 2017. De participanten moesten twee maal gemeten worden met minimaal één week en maximaal twee weken tussen beide metingen. De participanten moesten onder dezelfde omstandigheden worden gemeten. In figuur 1. is zichtbaar dat, aan de hand van een willekeurige indeling, de participanten in de eerste of tweede meting verbale stimulatie kregen van de onderzoeker.



figuur 1.

Tijdens deze testen werd de participant middels de CORTEX Metalyzer 3B gemeten. Het protocol werd op de LODE Corival fietsergometer verricht, waarbij de ergometer steeds in dezelfde omstandigheden werd klaargezet. De Polar T31 hartslagband correspondeerde met de CORTEX Metalyzer 3B. De gegevens werden verwerkt in Metasoft Studio. Van de participanten die deel uit maakten van het uiteindelijke onderzoek, werden de volgende gegevens verzameld: lengte, gewicht, leeftijd, geslacht, VO_2 ml/kg/min. van de VO_2 peak, VO_2 liters per minuut van de VO_2 peak, VO_2 /HR van de VO_2 peak, HR, RER VO_2 peak, tijdsduur VO_2 peak, het getrapte maximale wattage en de

Behavioural Regulation in Exercise Questionnaire-2 (BREQ-2) analyse als totale uitkomst over intrinsieke en extrinsieke motivatie (zie bijlage 4). Hierbij was het van belang om te weten of de participant aan sport deed om geen wijzigingen aan te brengen in de bestaande BREQ-2.

Bij de eerste meting werd de participant bij binnenkomst gevraagd om de PARQ en de BREQ-2 in te vullen. Tevens moest de participant zijn of haar akkoord geven door het tekenen van de Informed Consent (zie bijlage 2). Vervolgens werd de lengte en het gewicht gemeten van de participant. Het gewicht werd gemeten door middel van de SECA 840 elektrische weegschaal. De participant mocht tijdens het meten van de lengte en het gewicht geen schoeisel dragen. Kleding werd niet verwisseld ook niet uitgetrokken. Lengte werd gemeten door middel van een meetlint aan de muur. De gegevens werden vervolgens verwerkt in Metasoft studio. Nadat het in kaart brengen van deze gegevens was gebeurd, werd de Polar T31 hartslagband bij de participant net onder het sternum bevestigd. De Polar T31 werd gekoppeld aan de Polar interface. Op de display van de LODE Corival moest duidelijk een hartslag zichtbaar zijn. Vervolgens nam de participant plaats op de LODE Corival. Hierbij werd voor de start gekeken naar de zadelhoogte, die op heuphoogte werd ingesteld. Het was van belang dat, bij het maken van de wentelingen, de knieën niet overstrekt raakten of juist te veel geflecteerd bleven. Na het instellen van het zadel, werd het stuur ingesteld. Het stuur bleef vrijwel ongewijzigd, tenzij het de participant belemmerde in de test. De onderzoeker bevestigde de hoofdriempjes aan het V2masker en meldde hierbij dat, zodra de volume transducer van de CORTEX Metalyzer 3B gemonteerd werd, de participant normaal en rustig kon blijven ademen. Vervolgens monteerde de onderzoeker de volume transducer op het V2masker. Voordat de witte testdraad aan de volume transducer gemonteerd werd, werd deze eerst gekalibreerd. Belangrijk hierbij was, dat de witte testdraad stil hing zonder luchtcirculatie. Na kalibratie werd deze bevestigd aan de volume transducer. De fietsergometer stond in contact met Metasoft Studio, die de waardes bijhield.

Voor de test begon, werd er eerst de Forced Expiratory Volume per second (FEV1) afgenomen bij de participant via het V2masker. De FEV1 was nodig om de test te starten in Metasoft Studio. De participant moest de FEV1 zittend verrichten op de LODE Corival met beide handen los van het stuur, rechtup zittend en de voeten stil op de pedalen van de LODE Corival. De FEV1 werd driemaal herhaald en de hoogste uitkomst werd gebruikt voor de daadwerkelijke meting.

De participant werd voor de test ingelicht dat hij of zij niet mocht praten tijdens de test, maar middels de OMNI-schaal werd aangegeven hoe zwaar de inspanning was (zie bijlage 6). De OMNI-schaal werd toegepast wanneer er verbale stimulatie en geen stimulatie was vanuit de onderzoeker. Bij de metingen met verbale stimulatie werd door de onderzoeker ondersteuning geboden aan de hand van een motivatie protocol dat samen ging met de OMNI-schaal (zie bijlage 7). Elke minuut werd bij de participant de OMNI schaal afgenomen. Zodra de score boven de vijf was, werd er bij elke 20 seconden verbale stimulatie gegeven, als "*Houd vol!*" of "*Ga zo door!*". Wanneer de OMNI score boven de zeven was werd er iedere tien seconden verbale ondersteuning gegeven en zodra het een acht of hoger werd, werd er elke vijf seconden verbale stimulatie gegeven. Het motivatie protocol werd gebruikt tot de participant de test niet meer vol kon houden.

De participant werd duidelijk geïnstrueerd dat het een maximaal test was, waarbij de participant tot het uiterste moest gaan. Op de LODE Corival werd middels een lichtstrip aangeduid hoeveel rondes per minuut (RPM) de participant fietste. Als de wentelingen 50 RPM waren, werd de lichtbron oranje. Als de participant tussen de 60 – 90 RPM bleef zou het lampje groen branden op de LODE Corival. Lukte het de participant niet meer om de RPM in het groen te houden en begon het lampje oranje te branden door kortademigheid, perifere vermoeidheid of andere redenen, dan werd de test

beëindigd. In dit RAMP protocol wordt de test gestart met drie minuten in-fietsen op 50W. Vervolgens loopt in twee minuten het wattage op naar 80W en op de vijfde minuut naar 150W. Elke twee minuten komt er 50W bij, tot de participant het gevraagde wattage niet meer kan volhouden (zie bijlage 8).

Betrouwbaarheid en validiteit meetinstrumenten

PARQ:

De Physical Activity Readiness Questionnaire (PARQ), is een simpele vragenlijst, bestaande uit zeven vragen om de gesteldheid van iemand te onderzoeken. Elke vraag moet met 'nee' beantwoord worden. Bij een 'ja' is deelname niet mogelijk. De vragenlijst wordt gebruikt om bij ieder individu de gezondheidshistorie te beoordelen en aanwezige symptomen, die een risicofactor kunnen zijn bij fysieke activiteiten, te kunnen excluseren. Dit wordt vooral bij fysieke meting of bij het opstellen van een oefenprogramma toegepast. De Intraclass correlatie coëfficiënt(ICC) van de PARQ is zeer hoog (0.95), dus een betrouwbaar meetinstrument(24).

BREQ-2:

De Behavioural Regulation in Exercise Questionnaire-2 (BREQ-2) is op dit moment een van de meest gebruikte vragenlijsten om inzicht te krijgen in gedragsregulering bij psychologische onderzoeken. Deze vragenlijst bestaat uit 19 vragen waarbij iedere vraag op een vijfpuntschaal beoordeeld wordt. Hierbij betekent 0 "Niet waar voor mij" en betekent 4 "Helemaal waar voor mij". De vragenlijst is ontwikkeld om a-motivatie, externe regulatie, introjecteerd regulatie en intrinsieke regulatie van sportgedrag te meten en te schalen of iemand meer intrinsiek gemotiveerd is of extrinsiek. Hoe hoger de totaal score van de BREQ-2 is, des te hoger de intrinsieke motivatie. De BREQ-2 is een goed gevalideerde vragenlijst(25-28). Deze vragenlijst is zeer betrouwbaar ($\alpha > 0,7$)(29-31).

OMNI-schaal

De OMNI-schaal van voorspellende vermoeidheid (1-10), is een meetinstrument dat is ontwikkeld om de mate van inspanning die iemand ervaart aan te duiden bij een fysieke activiteit. Naast de cijfers, zoals bij een normale borg-schaal, zijn afbeeldingen toegevoegd om de zwaarte van de inspanning aan te duiden. Dit geeft een duidelijker beeld voor de participant om zijn inspanning aan te geven, in plaats van alleen een numerieke schaal(3, 32, 33).

Inspanningstest:

Inspanningstesten/ VO₂ max testen:

De VO₂max is de zuurstofopname die tijdens maximale inspanning, op een niveau, bereikt wordt en wordt gezien als de gouden standaard voor de inspanningstolerantie en de cardiorespiratoire fitheid van een persoon(34). Dit wordt onder andere vast gesteld door gasanalyse systemen. De behaalde hartfrequentie tijdens de test is de meest betrouwbare maat voor het voorspellen van de VO₂max(35, 36).

RAMP protocol:

De Bicycle RAMP testen zijn maximale inspanningstesten die relatief in een korte tijd, veilig en reproduceerbaar zijn. Het RAMP protocollen is een goed alternatief voor de normale maximale inspanningstesten, aangezien deze dezelfde waarde geeft als een normaal protocol(37). Het RAMP protocol is een betrouwbaar en goed inzetbaar meetinstrument om de VO₂max in kaart te brengen(38).

Gasanalyse, CORTEX Metalyzer 3B

De CORTEX Metalyzer 3B is een ademgasanalyse apparaat dat de in- en uitgeademde O₂ en CO₂

analyseert en via Metasoft studio kan weergegeven worden wat iemand zijn waardes zijn. Uit studies blijkt dat de CORTEX Metalyzer 3B een stabiel en betrouwbaar apparaat is(39). De ICC blijkt betrouwbaar te zijn in een sportgeneeskundig onderzoek (VO_2 : 0.969, VCO_2 : 0.964 en VE: 0.953)(40).

Polar T31 hartslagband

Deze borstband bestaat uit één geheel en wordt om het middel van de participant bevestigd. Deze registreert de hartslag van de participant. Uit onderzoek blijkt dat het één van de meest betrouwbare meetinstrumenten is om de hartslag te meten(41). De validiteit van de Polar hartslagmeter zijn zeer consistent ($r > 0,94$)(42).

DATA analyse:

Tijdens het onderzoek is iedere participant op de zelfde wijze benaderd om de handelingen tijdens de test op dezelfde manier uit te voeren. Dit zorgde voor een grotere betrouwbaarheid van de onderzoeksmethode.

De statistische analyses van de data werden uitgevoerd door middel van software pakket SPSS-24 (IBM, Corporation, New York, United States). De gemiddelden en standaard deviaties ($M \pm SD$) van de participant karakteristieken en uitkomstmaten werden hierin berekend. De afhankelijke variabele waarmee gewerkt werd was motivatie. Om de data volledig te begrijpen zijn de resultaten aan de hand van een gepaarde T toets geanalyseerd.

Om een uitspraak te kunnen doen over de onderzochte participantengroep werd de statistische significantie getoetst. Hiervan is sprake wanneer het onaannemelijk lijkt dat het effect of de correlatie op toeval berust en de significantie kleiner is dan 5% ($P < 0.05$) van het onderzoek.

Om de gemeten invloed van de BREQ-2 te bepalen in relatie met de resultaten die behaald werden op de inspanningstesten, is middels een Spearman toets de correlatie en de significantie tussen de gegevens berekend in SPSS.

Resultaten

Voor deze studie zijn 86 personen benaderd via een tekstbericht (SMS) of sociale media (Facebook, WhatsApp en Email), met de vraag deel te nemen aan het onderzoek. 43 participanten hebben zich aangemeld. 11 participanten werden uitgesloten voor de geldige steekproef. vijf participanten vanwege het niet in kunnen plannen in een geldig tijdbestek van 14 dagen voor een test, her-test, drie voor het afmelden voor de tweede meting, twee voor een niet bruikbare waarde behalen op de tweede meting en één vanwege een meetfout waarbij de hartslag niet goed werd opgenomen. Er werd middels de PARQ getoetst of er contra-indicaties aanwezig waren en een informed consent werd gevraagd. Hierbij zijn geen participanten uitgesloten. In totaal werden 32 participanten geïnccludeerd, waarvan 19 mannen en 13 vrouwen. Dit is 37.2% van de oorspronkelijke steekproef benadering.

Descriptieve data, waaronder leeftijd, lengte en gewicht worden weergegeven in tabel 1. Het gemiddelde en de standaard deviatie ($M \pm SD$) leeftijd, lengte en het gewicht van de participanten is in zowel de groep met verbale stimulatie als geen stimulatie niet verschillend.

Tabel 1. Descriptieve data gemiddelde en standaard deviatie ($M \pm SD$) van de 32 participanten (N).

Variabel		M	SD
DISCRIPTIEVE DATA			
Leeftijd	Jaren	23,0	2,0
Man / vrouw	19 / 13	---	---
Gewicht	kilogram	77,3	13,6
Lengte	Centimeter	179,8	9,4

De waardes van verbale stimulatie en geen stimulatie vanuit de onderzoeker zijn tegenover elkaar gezet. In tabel 2. worden de resultaten weergegeven van de uitkomsten tussen de verbale stimulatie en geen stimulatie. Hierbij is er gekeken naar het gemiddelde en de bijbehorende standaard deviaties per meting.

In tabel 2. zijn de verschillen tussen het gemiddelde en de standaard deviatie van verbale stimulatie en de metingen van geen stimulatie weergegeven. Alle waardes zijn hoger bij verbale stimulatie. Tussen de meting van verbale stimulatie en de meting van geen stimulatie waren significante verschillen toonbaar die in tabel 2. weergegeven zijn. De VO_2 ml/kg/min ($P.<0.001$), de HR b/min. ($P.<0.001$) en de RER had een significant verschil ($P.<0.009$) bij verbale stimulatie.

Tabel 2. maximale inspanningstest waardes met verbale stimulatie en geen stimulatie voor het gemiddelde, standaard deviatie ($M \pm SD$) en de significantie (P). 32 participanten gemeten op de LODE fiets ergometer.

Variabelen	Verbale stimulatie		Geen stimulatie		(Verbale stimulatie (-) Geen stimulatie)		p
	M	SD	M	SD	Verskil M	Verskil SD	
VO ₂ (ml/kg/min.)	47.94	6.64	45.78	7.40	2.16	3.42	0.001*
VO ₂ (l. min)	3.64	0.76	3.52	0.83	0.12	0.36	0.061
VO ₂ (HR/l/min.)	20.38	4.54	20.09	4.93	0.28	1.28	0.222
HR (b/min.)	181.22	9.36	177.75	10.18	3.47	6.98	0.001*
RER	1.14	0.06	1.11	0.06	0.04	0.06	0.009*
Tijdsduur	12:34	2:03	12:19	2:09	00:15	00:49	0.724
Wattage	307.81	56.95	305.94	56.22	1.88	29.78	0.083

*Toelichting: VO₂peak liters per minuut (l/min). VO₂peak opname (milli)liter per kilogram per minuut (ml/kg/min.). VO₂peak Zuurstofpuls ml/slag (VO₂/HR). Hartslag per minuut (HR), Opname Respiratoir-exchange ratio (RER). Tijdsduur (min./sec.). * significant ($P < 0.05$). Met verbale stimulatie min geen stimulatie verschil $M \pm SD$.*

Aan de hand van een bivariaat in SPSS is een Spearman-correlatie test gebruikt. Deze is gebruikt om de samenhang van de totale score van de BREQ-2 met de metingen met verbale stimulatie en de metingen zonder stimulatie te vergelijken. De uitkomsten van geen stimulatie is van de met verbale stimulatie afgetrokken en vervolgens zijn deze uitkomsten vergeleken en is gekeken of er een correlatie is met de BREQ-2. In tabel 3. is aangetoond dat er geen correlatie is met de BREQ-2 en de uitkomsten van de inspanningstesten op de Spearman toetsing. Er was duidelijk geen zichtbare significantie op de waarde van de BREQ-2 in samenhang met de inspanningstesten.

Tabel 3. BREQ-2 waarden in correlatie en significantie met de waarden van de met verbale stimulatie en geen stimulatie bij 32 participanten.

Variabelen.	COR.	<i>p</i>
VO ₂ (ml/kg/min.)	-0.161	0.379
VO ₂ (l. min)	-0.139	0.450
VO ₂ (HR/l/min.)	-0.026	0.889
HR (b/min.)	-0.095	0.606
RER	-0.081	0.658
Tijdsduur	-0.277	0.125
Wattage	-0.107	0.559

Toelichting: Spearman Correlatie en significantie. Behavioural Regulation in Exercise Questionnaire-2 (BREQ-2). VO₂peak liters per minuut (l/min). VO₂peak opname (milli)liter per kilogram per minuut (ml/kg/min.). VO₂peak Zuurstofpuls ml/ slag (VO₂/HR). Hartslag per minuut (HR), Opname Respiratoir-exchange ratio (RER). Tijdsduur (min./sec.).

Discussie

Om de onderzoeksvraag: 'Heeft extrinsieke motivatie invloed op de meetresultaten van een maximale inspanningstest bij gezonde mensen tussen de 18 en 35 jaar?', te kunnen beantwoorden zijn de beide metingen, mét en zónder het geven van extrinsieke motivatie, geanalyseerd. Het onderzoek is met succes uitgevoerd en er kunnen conclusies worden getrokken uit het onderzoek. Verbale stimulatie blijkt van invloed te zijn op de bereikte waarden van de inspanningstest. Dit uit zich voornamelijk in de significantie van de VO_2 peak ml/kg/min., HR b/min. en de RER. Alle waarden die gebruikt zijn in dit onderzoek, die van toepassing zijn op het gebied van de VO_2 max, blijken hoger te zijn bij het geven van verbale stimulatie dan wanneer er geen stimulatie wordt gegeven. Een aanname is dat de waarden hoger zijn in de VO_2 peak ml/kg/min. met verbale stimulatie, omdat er door deze externe stimulus meer adrenaline vrij komt. De participant zal mogelijk langer door gaan en meer RPM maken tijdens de test. Hierdoor stijgt de RER en gaat de HR ook omhoog.

In een aantal publicaties is onderzoek gedaan naar de invloed van extrinsieke motivatie bij sportprestaties(6, 43-54). Zo is er in eerder onderzoek van Damme et al. aangetoond dat het geven van verbale stimulatie door een coach ervoor zorgt dat de intrinsieke motivatie bij teamleden verhoogt(46). In een studie van Pihu et al. wordt ook aangetoond dat het geven van positieve feedback direct een toename geeft van de intrinsieke motivatie en dit weer een positieve invloed heeft op de fysieke activiteit(51). Net als in de studie van Pihu et al. is ook in deze studie gebleken dat de resultaten hoger zijn bij het geven van verbale stimulatie.

Andreacci et al. vergeleken verbale stimulatie elke 20 seconden en 60 seconden tijdens het afnemen van een maximale inspanningstest. Hierin werd aangetoond dat het zuurstofverbruik sterk werd beïnvloed door verbale stimulatie. 13,3% in de groep van 20 seconden en 8,6% in de groep van 60 seconden(52). De studie van Andreacci et al. is een goede aanvulling op deze studie, omdat het motivatieprotocol van deze studie zich ook richt op motiveren om de 20 seconden. Echter geven Andreacii et al. aan dat overmatig aanmoedigen een negatieve invloed kan hebben op de prestatie. Mogelijk is dit een zwak punt van deze studie. Bij het behalen van een acht of hoger op de OMNI-schaal kreeg de participant om de vijf seconden verbale stimulatie. Dit zou dus betekenen, in vergelijking met de studie van Andreacci et al. dat er mogelijk overmatig verbale stimulatie gegeven werd(52).

In een studie van Dias Neto et al. is aangetoond dat bij jonge studenten de uitkomsten van de VO_2 peak ml/kg/min, afstand en de hartslag op de 20 meter shuttle run test, hoger zijn met verbale stimulatie(47). Het onderzoek van Dias Neto et al. is niet goed te relateren aan dit onderzoek, omdat de participatiegroep van dat onderzoek jonger dan 18 jaar was. Ook werd er middels een andere methode gemeten, wat de resultaten minder goed met elkaar te vergelijken maakt.

In een andere soortgelijke studie van Moffatt et al. is gekeken naar wat verbale stimulatie doet bij het afnemen van een inspanningstest bij hardlopers op een loopband. Hier wordt geconstateerd dat motiveren wel degelijk invloed kan hebben op de resultaten van een inspanningstest bij hardlopers op de loopband (48). Mofatt et al. hebben onderzoek gedaan bij hardlopers. Dit zorgt ervoor dat er niet direct een samenhang is met dit onderzoek. Wel zijn de uitkomsten van Moffatt et al. hoger bij verbale stimulatie in de VO_2 peak ml/kg/min (44.9 vs 42.8), RER (1.10 vs 0.98) en de hartslag (196.0 vs 192.7) hetgeen ook in dit onderzoek hoger was met verbale stimulatie. Dit beargumenteert dat verbale stimulatie wel degelijk invloed heeft.

Chitwood et al. deden ook onderzoek naar de invloed van verbale stimulatie tijdens het uitvoeren van een inspanningstest op de loopband. Zij concluderen dat, verbale stimulatie een verhoogde VO₂max geeft op de loopband (8,7%). Deze studie suggereert ook dat het van de persoon afhangt of extrinsieke motivatie helpt(53). In vergelijking met de resultaten van Chitwood et al. en deze studie, kan de invloed van verbale stimulatie per participant verschillen.

Wise et al. bestudeerden de effecten van twee Verschillende verbale stimulaties (specifiek en algemeen) bij het bankdrukken. Hieruit blijkt dat beide verbale stimulaties een hogere uitkomst hadden bij het bankdrukken(54). In deze studie werd aangetoond dat algemene verbale stimulatie ("super goed", "kom op", "hou vol", "je bent er bijna" en "je kan het") voldoende is voor hogere resultaten in de VO₂max. De studie van Wise et al. geeft een mooie aanvulling op deze studie. In het protocol worden soortgelijke woorden gebruikt om de participant te motiveren.

Een duidelijk sterk punt van dit onderzoek is dat de validiteit verder stijgt zodra er wordt vergeleken met publicaties waar soortgelijke onderzoeken zijn verricht. Er is tot dusver weinig aandacht besteed aan de vergelijking tussen het effect van het geven van verbale stimulatie en maximale inspanningstesten, daarom is er voor gekozen om het effect van extrinsieke motivatie op een sub maximale inspanningstest te onderzoeken.

Ondanks de meerwaarde van dit onderzoek bovenop eerder onderzoek, blijken er toch enkele beperkingen binnen deze studie te zijn. Eén van de meest voor de hand liggende beperkingen is dat er in dit onderzoek een kleine populatie is gemeten die sport. Ondanks dat wél sporten tot de inclusie criteria behoorde, is er niet gekeken naar de soort sport, of de participant recreatief sport of aan topsport doet. Er kan hierdoor binnen deze studie niet gedifferentieerd worden tussen verschillende groepen op dit gebied. Moffatt et al. gaven in hun onderzoek aan dat hardlopers die aan topsport doen geen extrinsieke motivatie nodig hebben en de recreatieve hardlopers er mogelijk wel baat bij hebben(48). Dit kan nu niet bevestigd worden vanuit dit onderzoek.

Wanneer de uitkomsten van de metingen met verbale stimulatie en van geen stimulatie vergeleken worden, is er een relatief hoge uitkomst in beide gemiddelde van de VO₂peak ml/kg/min. (47.94 vs 45.78)(49). Dit is mogelijk te verklaren uit het feit dat de gemeten populatie een hoge intrinsieke motivatie heeft en aan sport doet. Een mogelijke andere verklaring voor de hoge resultaten is, dat de participanten voldoening halen uit de extrinsieke motivatie. De onderzoeker staat steeds in dezelfde ruimte dicht (één op één) bij de participant. Op deze manier neemt de participant de verbale stimulatie beter aan.

De invloed van het leereffect is door een cross-over design gering, wat ervoor zorgt dat de uitkomsten van beide metingen betrouwbaar worden. Dit is een sterk punt van deze studie. Een ander sterk punt van deze studie is dat de participanten van tevoren niet precies wisten wat er naast het afnemen van de inspanningstest nog meer gemeten werd.

Zoals aangegeven zijn er meerdere mogelijkheden van extrinsieke motivatie toe te dienen. Er is in deze studie gekozen voor het toedienen van verbale stimulatie, maar Dias Neto et al. geven aan dat het van meer factoren afhangt dan alleen verbale stimulatie wat iemand beter laat presteren op inspanningstesten(47).

De vragenlijst die gebruikt is voor dit onderzoek is de BREQ-2. Deze vragenlijst richt zich op de motivatie die een persoon heeft om te gaan trainen. Een voorbeeld van de vragen die er in staan is, 'Ik train omdat ik dat leuk vind'. Deze vragen zijn niet gericht op een inspanningstest die iemand

moet uitvoeren, wat een groot nadeel is van deze vragenlijst. Door deze vraagstelling kan dit de resultaten beïnvloeden van de vragenlijst. De BREQ-2 werd door de participanten zelf ingevuld. Dit kan er toe leiden dat de vragen niet naar waarheid werden ingevuld. Ook zou door de vragenopzet onduidelijkheid kunnen ontstaan over wat er met de vraag bedoeld wordt(50). De BREQ-2 is alleen in het begin afgenomen voor de eerste meting. Het is onbekend hoe gemotiveerd de participanten waren bij de tweede meting op de BREQ-2. Gezien de individuen scoorde iedere participant hoog op de vragenlijst, wat ertoe leidt dat gezien het continuüm de participantengroep meer naar de intrinsieke kant neigde dan naar a-motivatie. Er is geen duidelijk verschil te maken in een participantengroep met een hoge score en een groep met een lage score op de BREQ-2. Franzen et al. tonen aan dat als een persoon extrinsieke motivatie krijgt bij een bepaalde taak, dit invloed kan hebben op de intrinsieke motivatie en dit daardoor de eigen motivatie kan verdringen. Zodra een persoon die intrinsiek gemotiveerd is en extrinsieke motivatie krijgt tijdens activiteiten, zal hij echter niet dubbel gemotiveerd raken voor de activiteit. Het kan in het ergste geval juist nadelig werken. De persoon kan minder gemotiveerd worden, omdat de intrinsieke motivatie is afgenomen. Een voorbeeld hiervan is dat een kind uit eigen beweging gaat voetballen. Zodra deze beloond wordt voor het gaan voetballen, kan deze het eigen plezier verliezen en ophouden om vanuit eigen beweging te voetballen(10). Kort om; iemand die hoog intrinsiek gemotiveerd is zou geen motivatie mogen krijgen omdat dit juist negatief zou werken. Deze informatie leidt tot aanbevelingen en tot suggesties voor verder onderzoek.

Conclusie

Motivatie is één van de factoren die ervoor kan zorgen dat de uitkomsten bij een inspanningstest hoger worden. Het soort motivatie, de omstandigheden en het type individu zijn hier heel bepalend voor. In de bevindingen van dit onderzoek is gebleken dat extrinsieke motivatie als verbale stimulatie een verhoogde maximale zuurstof opname geeft per kilogram per minuut, een hogere RER en een hogere hartslag kan geven bij het uitvoeren van een Bicycle RAMP protocol. De invloed van extrinsieke motivatie bij het afnemen van een maximale inspanningstest zorgt voor een verhoogde prestatie op de VO_2 max bij gezonde sportende volwassenen.

BREQ-2 is in bestaande vorm mogelijk niet toepasbaar voor het afnemen van een maximale inspanningstest. Verder onderzoek is nodig om onderscheid te maken tussen individuen met een lage intrinsieke motivatie en een hoge intrinsieke motivatie, om nog duidelijker in beeld te krijgen of de BREQ-2 van toepassing kan zijn.

Aanbeveling:

Gezien de uitkomsten zijn er echter nog veel mogelijkheden om het effect van verbale stimulatie bij inspanningstesten te onderzoeken.

Wanneer men verder zou bouwen op dit onderzoek is het wijs om bij vervolgonderzoek niet-sporters en patiënten in een revalidatiesetting te meten. Op deze manier zou men een duidelijkere conclusie kunnen trekken over de voordelen van verbale stimulatie ten opzichte van geen stimulatie bij inspanningstesten. In een vervolgonderzoek zouden meerdere vormen van motiveren onderzocht kunnen worden. Iedere keer zou er één manier van motiveren kunnen getest worden om onderscheid te maken welke vorm van motivatie het meest effect heeft. Een voorbeeld hiervan is: muziek als motivatie, een peptalk, beloning, verbale stimulatie tijdens de uitvoering etc.

De BREQ-2 is een vragenlijst die zich richt op waaróm iemand sport. Het idee van deze vragenlijst was om helder te krijgen hoe (hoog) iemand zijn intrinsieke motivatie ervaart. Bij een hoge intrinsieke motivatie zou een andere vorm van motiveren toegepast kunnen worden, dan bij een individu met een lage intrinsieke motivatie. Hier luidt het advies om de bestaande BREQ-2 aan te passen met een andere vragenopzet. Deze vragenlijst zal gericht moeten zijn op een inspanningstest, zodat het beter aansluit op de inspanningstest die in dit onderzoek is afgenomen. Een andere suggestie is om een andere vragenlijst te gebruiken om de mate van motivatie in kaart te krijgen van de participant. Op die manier zou men conclusies kunnen trekken over de voordelen van verbale stimulatie ten opzichte van andere soorten feedback.

Referenties

1. Werkman M, Takken T, Brussel Mv, Hulzebos E. De maximale inspanningstest, steep RAMP protocol, Fysiopraxis. 2011; 22.
2. Jack H, Wilmore DL, Costill WLK. Inspannings- en sportfysiologie. 2e druk: Springer Media B.V. Elsevier gezondheidszorg; 2009.
3. Takken T. Inspanningstests. 2e druk. Maarssen: Elsevier Gezondheidszorg; 2007.
4. Govers S, de RN, Zwet Xvd. De maximaaltest en submaximale test op de fietsergometer. Hogeschool Amsterdam Instituut Fysiotherapie. 2002.
5. Hagenaars KN, Khater J, Mostert S. Welk meetinstrument is het meest geschikt om het aërobe vermogen te meten bij patiënten die bètablokkers gebruiken? Rehab Five, Zaltbommel, Instituut fysiotherapie. 2016.
6. Deci EL, Ryan RM. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development and well-being. *American Psychologist*. 2000; 55, 68-78.
7. Deci EL, Ryan RM. An overview of self-determination theory: An organismic-dialectical perspective. In E.L. Deci & R.M. Ryan (Eds.), *Handbook of self-determination research* Rochester. University of Rochester Press. 2002; 3-36.
8. Brophy J. *Motivating student to learn*. New York: Routledge. 2010.
9. Broeck Avd, Vansteenkiste M, & Witte Hd. *Self-determination theory: A theoretical and empirical overview in occupational health psychology*. Nottingham UK: Nottingham University Press. 2008.
10. Franzen G. *Motivatie. Denken over drijfveren sinds Darwin*. Amsterdam: Boom; 2008.
11. Korteling B, Robbers E. *Wat wordt er op de NevoBoVolleybalschool geleerd?* Nederland: Nieuwegein. 2002.
12. Vansteenkiste M, Zhou M, Lens W, Soenens B. Experiences of autonomy and control among Chinese learners: Vitalizing or immobilizing? *Journal of Educational Psychology*. 2005; 97(3), 468.
13. Gagne M, Deci EL. Self-Determination theory and work motivation. *Journal of Organizational Behavior*. 2005; 26, 331-362.
14. Mageau GA, Vallerand RJ. The coach-athlete relationship: A motivational model. *Journal of Sports Sciences*. 2003; 21, 883-904.
15. Dragos PF. Study regarding the role of motivation in the sport performance activities. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*. 2014; 6(1), 45-55.
16. Fortier MS, Vallerand RJ, Guay F. Academic motivation and school performance: Toward a structural model. *Contemporary Educational Psychology*. 1995; 20(3), 257-274.
17. Franssen K, Haslam SA, Steffens NK, Vanbeselaere N, Cuyper Bd, Boen F. Believing in "us": Exploring leaders' capacity to enhance team confidence and performance by building a sense of shared social identity. *Journal of Experimental Psychology: Applied*. 2015; 21(1), 89.
18. Tiwari V, Tiwari PSN, Sharma K. Academic motivation and school performance among students. *Indian Journal of Health and Wellbeing*. 2014; 5(4), 437A.
19. Yousaf A, Yang H, Sanders K. Effects of intrinsic and extrinsic motivation on task and contextual performance of Pakistani professionals: the mediating role of commitment foci. *Journal of Managerial Psychology*. 2015; 30(2), 133-150.

20. Enoksen E. Drop-out rate and drop-out reasons among promising Norwegian track and field athletes: A 25 year study. *Norwegian Open Research Archives*. 2011; 19-43.
21. Gillet N, Berjot S, Vallerand RJ, Amoura S. The role of autonomy support and motivation in the prediction of interest and dropout intentions in sport and education settings. *Basic and Applied Social Psychology*. 2012; 34(3), 278-286.
22. McLean KN, Mallett CJ, Newcombe P. Assessing Coach Motivation: The Development of the Coach Motivation Questionnaire (CMQ). *Journal of Sport & Exercise Psychology, Human Kinetics*. 2012; 34, 184-207.
23. Tsigilis N. The influence of intrinsic motivation on an endurance field test. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2005; 45.2 213-6.
24. Niamh Martin B, Woods C. The Development and Validation of a Physical Activity Recall Questionnaire for Adults Using a Cognitive Model of the Question-Answer Process. 2005; Volume 1 of 2.
25. Palmeira A, Teixeira P, Silva M, Markland D. Confirmatory Factor Analysis of the Behavioural Regulation in Exercise Questionnaire - Portuguese Version. Paper presented at the 12th European Congress of Sport Psychology. 2007.
26. Mullan E, Markland D, Ingledew DK. A graded conceptualisation of self-determination in the regulation of exercise behaviour: Development of a measure using confirmatory factor analytic procedures. *Personality and Individual Differences*. 1997; 23, 745-752.
27. Wilson PM, Rodgers WM, Fraser SN. Examining the Psychometric Properties of the Behavioral Regulation in Exercise Questionnaire. 2002.
28. Sebire S, Standage M, Vansteenkiste M. Examining intrinsic versus extrinsic exercise goals: Cognitive, affective, and behavioral outcomes. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2009; 31, 189-210.
29. Farmanbar R, Hidarnia A, Niknami S, Revalds D. Psychometric Properties of the Irian Version of the Behavioral Regulation in Exercise Questionnaire-2 (BREQ-2). *Health Promotion Perspectives*. 2011; 1, 95-104.
30. Bourdeaudhuij I, Deforche B, D'Hondt E, Tanghe A, Theuwis L, Vansteenkiste M, et al. Self-determined motivation towards physical activity in adolescent treated for obesity: an observational study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2011; 8, 97.
31. Markland D, Tobin V. A modification to the Behavioural Regulation in Exercise Questionnaire to include an assessment of amotivation. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2004; 26, 191-196.
32. Robertson RJ, Goss FL, Boer NF. Children's OMNI scale of perceived exertion: Mixed gender and race validation. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 32. 2000; (2): 452-458.
33. R.J. R, Goss FL, Andreacci JL. Validation of the children's OMNI-Resistance Exercise Scale of perceived exertion. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 37. 2005; (5): 819-826.
34. Shephard RJ, Allen C, Benade AJ, Davies CT, Di Prampero PE, Hedman R. The maximum oxygen intake. An international reference standard of cardiorespiratory fitness. *Bulletin of de World Health Organization*. 1968; 38 (5): 757-64.
35. Buckley J, Sim J, Eston R. Perceived exertion and heart rate reliability during the Chester Step test. *Journal of Sports Sciences*. 2003; 21(4): 263-264.

36. Rivera-Brown AM, Frontera WR. Achievement of plateau and reliability of VO₂ max in trained adolescents tests with different ergometers. *Pediatric Exercise Science* 10. 1998; 164-175.
37. Barton MA, Larson DJ, Lantis DJ, Farrell JW, Cantrell GS, Shipman SR, et al. Comparison Between VO₂max Cycling Protocols (Standard vs. Ramp). *Department of Health and Exercise Science*. 2014.
38. Bongers BC, Vries SId, Helders PJM, Takken T. The Steep Ramp Test in healthy children and adolescents: reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc.* 2013; 45: 366–371.
39. Macfarlane DJ, Wong P. Validity, reliability and stability of the portable Cortex Metamax 3B gas analysis system. *Eur J Appl Physiol.* 2012; 112(7): 2539–2547.
40. Reliability of gas exchange measurements from two different spiro-ergometry systems. *Int J Sports Med.* 2001; 22(8):593-7.
41. Godsen R, Carroll T, Stone S. How well does Polar Vantage XL heart rate monitor estimate actual heart rate? *Medicine and Science in Sport and Exercise.* 1991; 23(4), S14.
42. Brage S, Brage N, Franks PW, Ekelund U, Wareham NJ. Reliability and validity of the combined heart rate and movement sensor Actiheart. *European Journal of Clinical Nutrition.* 2005; 59, 561-570.
43. Mouratidis A, Vansteenkiste M, Lens W, Sideridis G. The motivating role of positive feedback in sport and physical education: Evidence for a motivational model. *Journal of Sport & Exercise Psychology.* 2008; 30(2), 240-268.
44. Davies B, Nambiar N, Hemphill C, Devietti E, Massengale A, McCredie P. Intrinsic motivation in Physical Education. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance.* 2015; 86(8), 8-13.
45. Ryan RM, Vallerand RJ, Deci EL. Intrinsic motivation in sport: A cognitive evaluation theory interpretation. *Cognitive Sport Psychology.* 1984; 231-242.
46. Damme Y, Mertens N. Wat is de invloed van de competentie-ondersteuning van de coach en/of atleetleider op de intrinsieke motivatie en de prestatie van hun teamgenoten? *Ku leuven, Groep biomedische wetenschappen, Faculteit bewegings- en revalidatiewetenschappen Journal of Sport & Exercise Psychology.* 2016.
47. Dias Neto JMM, Silva FB, Oliveira ALBd, Couto NL, E.H.M. D, Luca Nascimento MA. Effects of verbal encouragement on performance of the multistage 20 m shuttle run. *Acta Scientiarum Health Sciences Maringá.* 2015; 37, n1; 25-30.
48. Moffatt RJ, Chitwood L.F., & Biggerstaff K.D. The influence of verbal encouragement during assessment of maximal oxygen uptake. *J Sports Med Phys Fitness.* 1994; 34(1):45-9.
49. McArdle WB, Katch FI, Katch VL. *Exercise Physiology, nutrition, energy and human performance.* Seventh edition. Philadelphia: Williams & Wilkins; 2010.
50. Jansen EPWA, Kemper DR. *Enquêteeren: Het opstellen en gebruiken van vragenlijsten,* Groningen: Wolters-Noordhoff; 2004.
51. Pihu M, Hein V, Koka A, Hagger M. How students' perceptions of teachers autonomy-supportive behaviours affect physical activity behaviour: an application of the trans-contextual model. *European Journal of Sport Science.* 2008; 193-204.
52. Andreacci, JL, Lemura LM, Cohen SL, Urbansky EA, Chelland SA, Von Duvillard SP. The effects of frequency of encouragement on performance during maximal exercise testing. *Journal of Sports Sciences.* 2002; 345-52.

53. Chitwood L, Moffatt R, Burke K, Luchino P, Jordan J. Encouragement during maximal exercise testing of Type A and Type B scorers. *Perceptual and Motor Skills*. 1997; 507-512.
54. Wise JB, Posner AE, Walker GL. Verbal messages strengthen bench press efficacy. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 2004; 26-29.

Bijlage 1 - Informatie brief

Participanten informatie

Onderzoekers: Jan Sinagl

Opdrachtgever: Hans van de Leur, Hanzehogeschool Groningen

Begeleider afstudeeronderzoek: Edwin Adrichem, Hanzehogeschool Groningen

Informatiebrief

Mijn naam is Jan Sinagl, fysiotherapeut in opleiding aan de Hanze Hogeschool in Groningen. Momenteel zit ik in het vierde leerjaar van de opleiding waar ik met een onderzoek bezig ben voor mijn afstuderen.

Middels deze brief wil ik u informeren over wat u tijdens het onderzoek kunt verwachten. In deze brief wordt ook besproken wat nodig is om deel te kunnen nemen aan het onderzoek. Het is daarom van belang dat u deze brief goed doorleest. Mocht u na het lezen van de brief vragen hebben, neem dan gerust telefonisch contact op met mij.

Wat houdt het onderzoek in.

Het onderzoek wordt binnen de Hanzehogeschool uitgevoerd (adres locatie staan onderaan). De deelnemer zal vooraf een vragenlijst invullen en algemene gegevens als lengte en gewicht worden afgenomen. Vervolgens wordt de deelnemer verzocht plaats te nemen op de fietsergometer en zal hij een gasanalyse masker en een hartslagmeter om krijgen die alle gegevens bijhoudt tijdens de test. Het protocol zal tijdens de test stapsgewijs worden uitgelegd en na de test kan de deelnemer rustig uitfietsen.

Het is een maximale inspanningstest, dit houdt in dat de deelnemer maximaal moet inspannen en de test moet beëindigen zodra hij of zij niet meer het vermogen heeft om de gevraagde weerstand te leveren. Het testprotocol zal circa 30 minuten duren. Gegevens als VO_2 max, hardslag, $CO_2 - O_2$ verhouding, enz. worden pas na de tweede meting die een aantal dagen later is vrijgegeven aan de deelnemers, mits zij interesse hebben.

Inclusiecriteria

- Leeftijd tussen de 18-35 jaar
- Doet aan sport

Exclusiecriteria

- Aanwezigheid van hart- longproblematiek
- Fracturen/ blessures

Wat wordt er van u verwacht?

U neemt deel aan twee onderzoeken waarbij de VO_2 max gemeten wordt. Deze test duurt circa 30 minuten en is erg intensief. Hieronder een aantal punten van belang:

- ✚ **Sportkleding** dragen op beide testmomenten (te denken aan korte broek, shirt, trainingsbroek).
- ✚ Zorg ervoor dat u 1 á 2 uur voor de test wat **gegeten heeft** en niet vlak voor de test.
- ✚ Een **lege blaas**
- ✚ 24 uur voor de test **geen zware fysieke belasting** uitvoeren.

Risico's verbonden aan het onderzoek

Er zijn geen risico's verbonden aan de deelname aan dit onderzoek. Bij de test zult u maximale inspanning leveren op eigen kunnen. Uw deelname is desondanks op eigen risico.

Voordelen van deelname aan het onderzoek

Ongeacht of u fysiotherapeut in opleiding bent of niet, deelname aan dit onderzoek geeft u zowel een inzicht in praktijkgericht wetenschappelijk onderzoek als in uw eigen conditie. Daarnaast heeft u het voorrecht om gebruik te mogen maken van hoogwaardige en dure meetapparatuur. U kunt zich geheel naar eigen inzicht en op ieder gewenst moment onttrekken aan deelname aan het onderzoek zonder verdere consequenties.

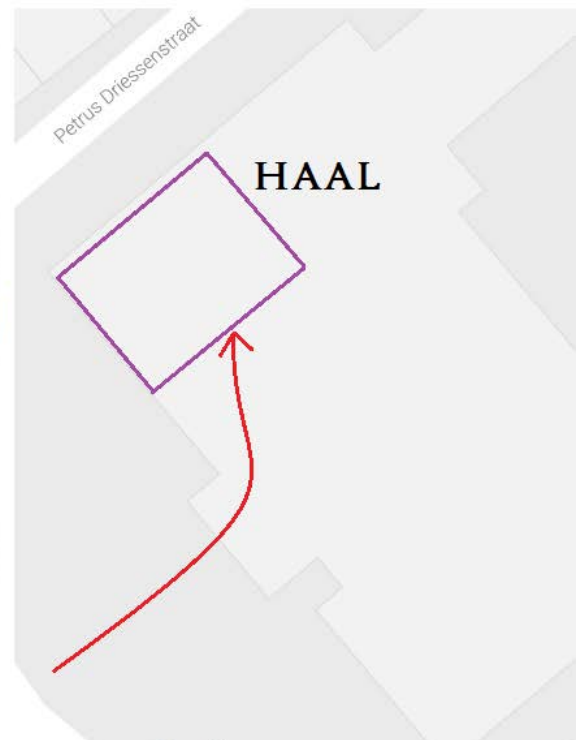
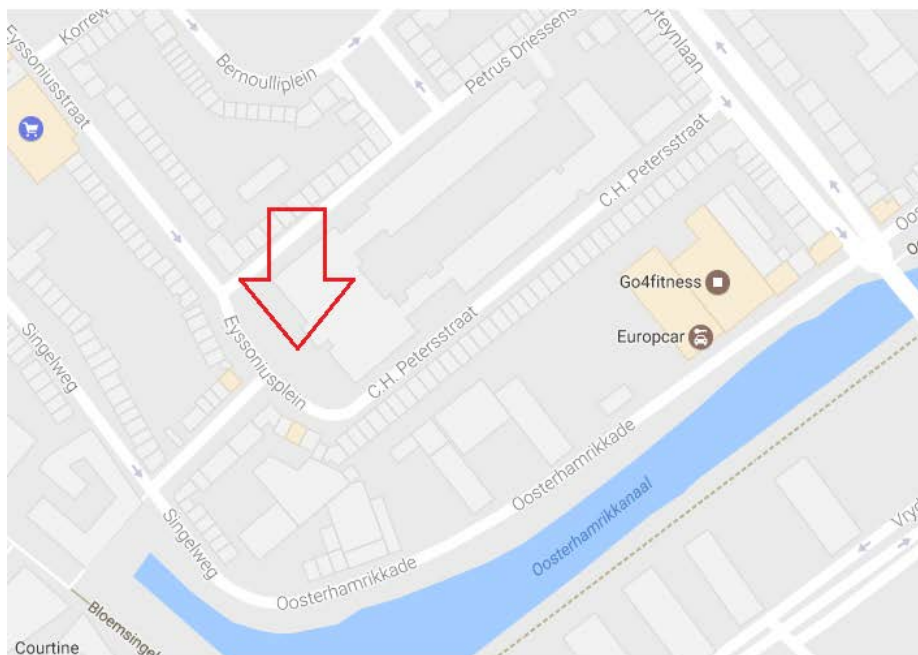
Deelnemen

De onderzoek data zijn van week 10 (06-10 maart) tot en met week 16 (17-21 april). De onderzoeksdagen zijn maandag, dinsdag en woensdag. De tijden kunnen in overleg vastgesteld worden.

Met vriendelijke groeten,

Jan Sinagl
E-mail: j.o.sinagl@st.hanze.nl
Tel: +31 (0)647043891

Adres van de meting:
Eyssoniusplein 18
9714 CE Groningen



Bijlage 2 - Informed consent

Ik bevestig hiermee dat ik de informatiebrief goed heb doorgelezen en dat alle vragen en onduidelijkheden zijn beantwoord door de onderzoekers, tot volledige tevredenheid. Ik verklaar hierbij dat ik geen hart- en vaatziekten, longproblematiek of fracturen of letsels heb. Ik ben mij ervan bewust dat ik op ieder moment mijn deelname aan het onderzoek kan stoppen. Hierbij stem ik geheel vrijwillig in om deel te nemen aan het beschreven onderzoek en dat mijn gegevens gebruikt mogen worden voor dit onderzoek.

Naam participant:

Handtekening participant:

Datum:

Als onderzoeker van dit onderzoek, verklaar ik hierbij de participant voldoende te hebben geïnformeerd en alle vragen zo goed en adequaat mogelijk te hebben beantwoord. Het onderzoek zal uitgevoerd worden zoals beschreven. Tevens verklaren wij de uitkomsten uitsluitend anoniem te zullen gebruiken.

Naam onderzoeker:

Handtekening onderzoeker:

Datum:

Bijlage 3 – PARQ

PHYSICAL ACTIVITY READINESS QUESTIONNAIRE

PAR-Q

(Een vragenlijst voor mensen tussen 15 en 69 jaar)

Het regelmatig uitvoeren van fysiek activiteiten is leuk en gezond. Steeds meer mensen worden actief. Meer actief worden is voor de meeste mensen erg veilig. Hoewel, sommige mensen wordt geadviseerd eerst hun (huis)arts te consulteren voordat zij actiever gaan worden.

Indien u overweegt om veel actiever te worden dan u nu bent, beantwoord dan de 7 vragen hieronder. Indien U in de leeftijd bent tussen 15 en 69 jaar, geeft de PAR-Q aan wanneer u uw arts voor aanvang moet consulteren. Indien u ouder bent dan 69 jaar, en u niet lichamelijk actief ben, raadpleeg dan uw arts voordat u actiever gaat worden.

Gebruik uw *gezond verstand* voor het beantwoorden van deze vragen. Lees de vragen eerst aandachtig door, beantwoord daarna elke vraag eerlijk met JA of Nee.

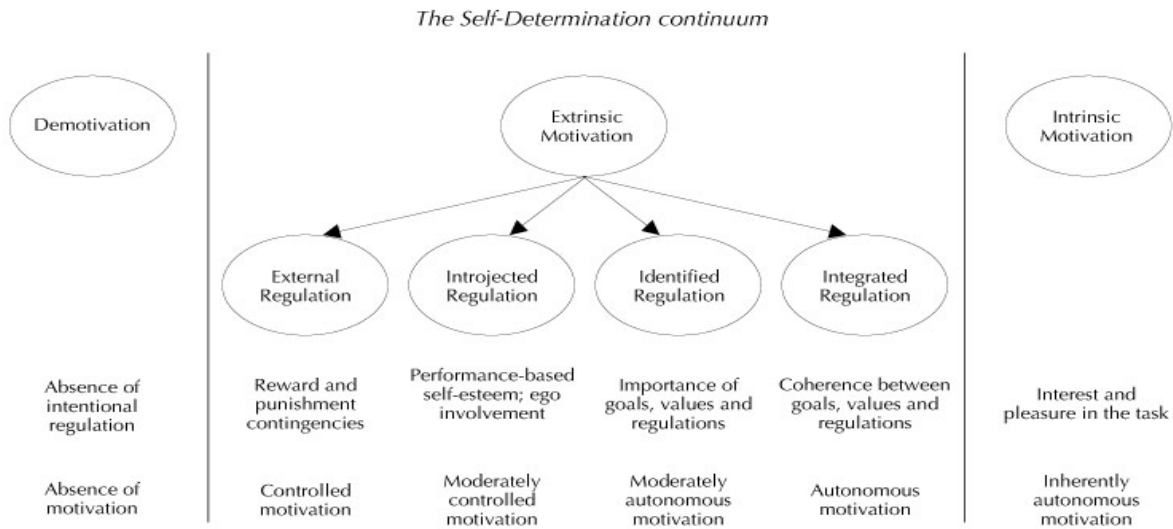
	JA	NEE
1. Heeft een arts ooit gezegd dat u een hartprobleem heeft <u>en</u> dat u alleen fysieke inspanning op advies van een arts zou mogen uitvoeren?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Heeft u pijn op de borst bij fysieke inspanning?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Heeft u in de afgelopen maand pijn op de borst gehad terwijl u geen fysieke inspanning uitvoerde?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Verliest u wel eens uw evenwicht als gevolg van duizeligheid of verliest u wel eens het bewustzijn?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Heeft u een skelet- of gewrichtsprobleem (bijvoorbeeld aan rug, knie of heup) dat kan verergeren door een verandering in u fysieke activiteiten patroon?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Schrijft uw arts op dit moment medicijnen voor (bijvoorbeeld plas pillen) in verband met bloeddruk of hartprobleem?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Bent u op de hoogte <u>van andere redenen</u> waarom u geen fysieke inspanning zou mogen uitvoeren?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bijlage 4- BREQ-2 Waarom neemt u deel aan fysieke trainingsprogramma's?

Waarom beslissen personen om wel of niet aan fysieke training te doen? Op de onderstaande schaal kunt u door te omcirkelen aangeven in welke mate volgende uitspraken gelden voor u. Merk op dat er geen foute of correcte antwoorden bestaan. We willen gewoon weten hoe u persoonlijk tegenover fysieke training staat.

REGULATIE FYSIEKE TRAINING		Niet waar voor mij		Soms waar voor mij		Helemaal waar voor mij
1.	Ik train omdat anderen vinden dat ik dat moet doen	0	1	2	3	4
2.	Ik voel me schuldig als ik niet train	0	1	2	3	4
3.	Ik waardeer de voordelen van trainen	0	1	2	3	4
4.	Ik train omdat ik dat leuk vind	0	1	2	3	4
5.	Ik zie niet in waarom ik zou trainen	0	1	2	3	4
6.	Ik neem deel aan fysieke training omdat mijn vrienden/familie/partner zeggen dat ik dat moet doen	0	1	2	3	4
7.	Ik schaam me wanneer ik een trainingssessie gemist heb	0	1	2	3	4
8.	Ik vind het belangrijk om regelmatig te trainen	0	1	2	3	4
9.	Ik zie niet in waarom ik moeite zou moeten doen om te trainen	0	1	2	3	4
10.	Ik geniet van mijn trainingssessies	0	1	2	3	4
11.	Ik train omdat anderen niet blij zullen zijn wanneer ik het niet doe	0	1	2	3	4
12.	Ik zie het nut niet in van fysieke training	0	1	2	3	4
13.	Ik voel me een mislukkeling wanneer ik gedurende een tijdje niet heb getraind	0	1	2	3	4
14.	Ik vind het belangrijk om een inspanning te doen om regelmatig te trainen	0	1	2	3	4
15.	Ik vind trainen een aangename activiteit	0	1	2	3	4
16.	Ik voel dat mijn vrienden/familie/partner mij onder druk zetten om te trainen	0	1	2	3	4
17.	Ik word onrustig als ik niet regelmatig train	0	1	2	3	4
18.	Ik vind plezier en voldoening in fysieke training	0	1	2	3	4
19.	Ik vind dat trainen tijdsverspilling is	0	1	2	3	4

Bijlage 5 - Breq-2 score methode uitleg



De 19 vragen worden onderverdeeld in een vijftal subcategorieën; Amotivatie, externe regulatie, introjecte regulatie en Intrinsieke motivatie. Met deze vijf subcategorieën kan de relatieve autonomie index bepaald worden (de RAI-score). Dat wordt gedaan door elke subcategorie te vermenigvuldigen met de bijbehorende weging zoals hieronder benoemd wordt. Een hogere RAI-score duidt op een hogere autonome motivatie, dus een hogere intrinsieke motivatie.

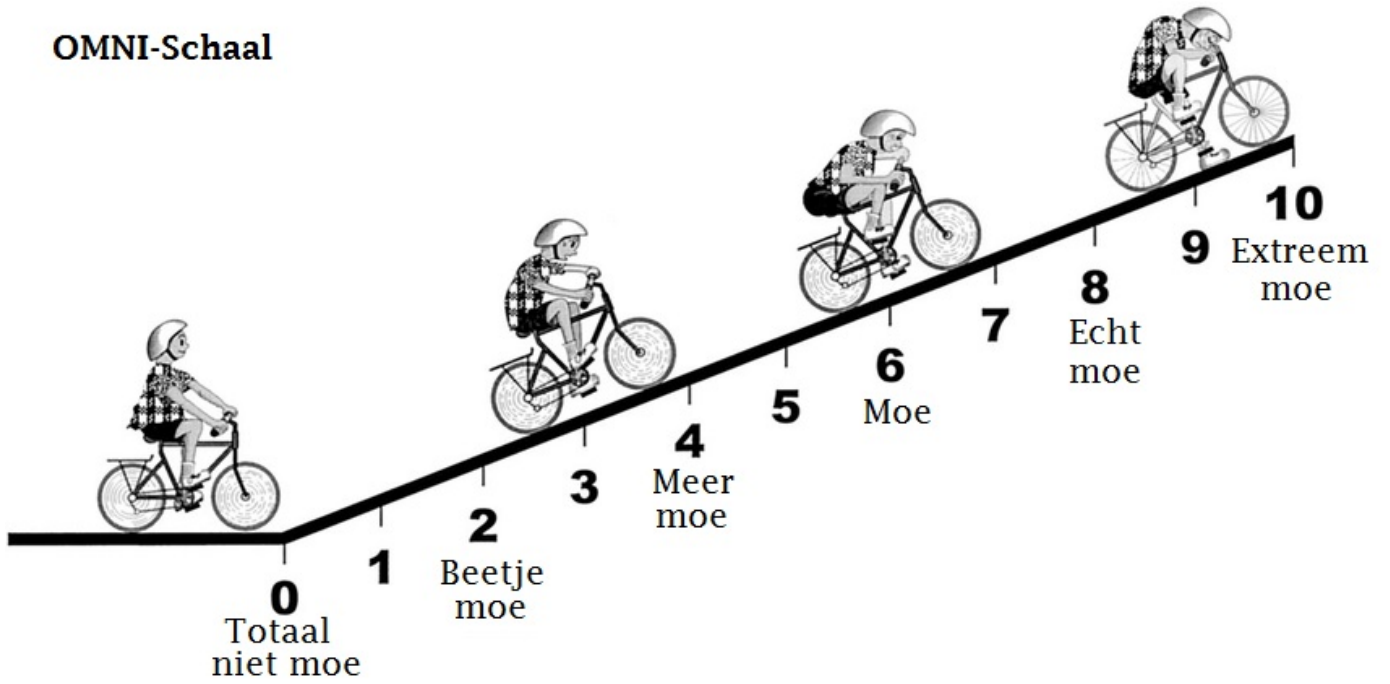
RAI: Item1+Item2+Item3+Item4 / x Items

Soort motivatie	Vragen	Lage score	Hoge score
Amotivation	5 – 9 – 12 - 19	0 – 2	2 - 4
External regulation	1 – 6 – 11 - 16	0 – 2	2 - 4
Introjected regulation	2 – 7 - 13	0 – 1,5	1,5 – 3
Identified regulation	3 – 8 – 14 - 17	0 – 2	2 – 4
Intrinsic regulation	4 – 10 – 15 - 18	0 - 2	2 – 4

Als geheel: $([Amotivation \times -3] + [External \times -2] + [Introjected \times -1] + [Identified \times 2] + [Intrinsic \times 3])$
 Bij een lage uitkomst zal de persoon de motivatie meer aan de linkerkant van het continuüm (figuur 1) liggen. Bij een hoge uitkomst zal de persoon de motivatie meer aan de rechterkant van het continuüm (figuur 1) liggen.

Bijlage 6 - OMNI schaal

OMNI-Schaal



Bijlage 7 - Motivatie protocol

Protocol – verbale aanmoediging

De onderzoeker roept de participant bij zich:

Onderzoeker: “Je gaat nu een inspanningstest doen, ik wil dat je nu maximaal inspant, dus laat zien wat je kunt!”

Het is de bedoeling dat de participant plaats gaat nemen op de ergometer en begint.

Benodigdheden:

- Duidelijke OMNI-Schaal voor de participant.
- Stopwatch voor het meten van de tijd

Het protocol verloopt als volgt:

Aan de hand van de OMNI-schaal (0-10 score) vraagt de onderzoeker elke minuut waar de participant zich zelf scoort. Als de participant niet boven de ‘5’ uitkomt, doet de onderzoeker nog niks met verbale aanmoediging. Zodra er boven de ‘5’ wordt aangegeven door de participant wordt er door de onderzoeker iedere ‘20 sec.’ gemotiveerd. Zodra de OMNI score ‘7’ is, wordt er elke ‘10 sec.’ verbale aanmoediging gegeven. Als er boven de ‘8’ wordt aangegeven zal de onderzoeker om de ‘5 sec.’ verbale aanmoediging geven.

OMNI-schaal (elke minuut vragen)	Verbale aanmoediging.
OMNI 5<	Geen.
OMNI 5>	Elke 20 seconden
OMNI 7>	Elke 10 seconden
OMNI 8>	Elke 5 seconden

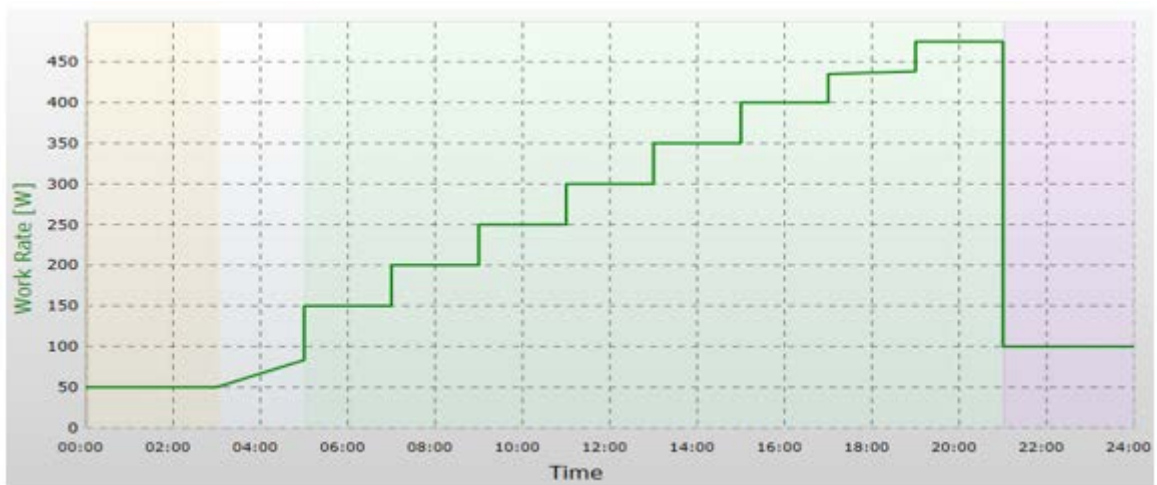
Aan de hand van dit protocol is er stapsgewijs aangegeven wat de onderzoeker tegen de participant moet tegen.

OMNI-Schaal	Wanneer wat aangegeven wordt stapsgewijs.
OMNI 5<	<p>Voor de test begint geeft de onderzoeker aan.</p> <p>“Je gaat nu een inspanningstest doen, ik wil dat je nu maximaal inspant, dus laat zien wat je kunt!”</p>
OMNI 5>	<ul style="list-style-type: none"> - “Gaat goed!” - “Houd dit vast!” - “Kom op!” - “Gaat goed, houd dit vast!” - Herhalen tot OMNI 7>
OMNI 7>	<ul style="list-style-type: none"> - “(naam participant) Kom op!” - “Houd vol!” - “Dit gaat goed, doorzetten!” - “Houd vol!” - “Let op je ademhaling!” - “Je komt dichterbij je doel, hou dit vast!” - “Doorzetten!” - Herhalen of gebruiken tot OMNI 8>
OMNI 8>	<ul style="list-style-type: none"> - “Je wilt niet opgeven nu, houd dit vast!” - “We zijn er bijna, kom op!” - “Doorzetten (naam participant)!” - “Laat je niet afleiden nu!” - “Kom op (naam participant)!” - “Houd vol!” - “Kom op!” - Herhalen tot participant stopt.

Zodra participant gestopt is houdt de test op.

Bijlage 8 – RAMP Fietsprotocol

De 'schaatsploeg1', de benaming van een RAMP protocol van maximaal 22 minuten. De test start met drie minuten in-fietsen op 50W. Vervolgens loopt in twee minuten het wattage op naar 80W en in de vijfde minuut naar 150W. Elke twee minuten komt er 50W bij, tot de participant het gevraagde wattage niet meer kan volhouden. Na 22 minuten is het volledige protocol uitgevoerd en zakt het aantal maximale wattage wat de participant op dat moment fiets terug naar 100W en is de test beëindigd. Iedere minuut werd de OMNI-schaal gebruikt om de inspanningsgraad in kaart te krijgen.



Protocol: Schaatsploeg-1