Verantwoordingsdocument Praktijkgericht Onderzoek

Prestatieverbetering door middel van Ischemische Preconditionering tijdens het Second Window Of Protection bij een sub-maximale Åstrand test.

T. van Beusekom
R. Scholten
M. Veenink

Opdrachtgever: Joost Seeger
Docentbegeleider: Michelle Compter

Instituut Paramedische Studies – Fysiotherapie
Hogeschool van Arnhem en Nijmegen

Voorwoord

Voor u ligt het verantwoordingsdocument van ons praktijkgericht onderzoek. In dit praktijkgericht onderzoek hebben wij gekeken of er een prestatieverbetering plaatsvindt in het second window of protection na het toepassen van ischemische preconditionering. In dit verantwoordingsdocument worden onze keuzes toegelicht en verantwoord.

Thijs van Beusekom
Robin Scholten
Mark Veenink

Nijmegen, 10 januari 2016

Inhoudsopgave

Inhoud

Voorwoord 1
Inhoudsopgave 2
Inleiding 3
Methode 6
Resultaten 9
Dilemma's 9
Nazorg 10
Reflectie 10
Referenties 11
Bijlagen 12

Inleiding

Verantwoording van het zoeken en beoordelen van literatuur ten behoeve van het (onderzoeks)project

Zoekstrategie:

Er is nog weinig onderzoek gedaan naar de effecten van IPC op prestatie tijdens het SWOP. Wel is er al onderzoek gedaan naar de effecten van IPC op prestatie direct na het toedienen, de effecten van IPC in het algemeen en de effecten van IPC in het SWOP. Het doel van dit oriënterend literatuuronderzoek was het in kaart brengen van wat er al bekend is over IPC en voornamelijk op de prestatie verbeterende effecten.

Voor het literatuuronderzoek is gezocht naar relevante artikelen door middel van:
- Pubmed,
- Google Scholar,
- Han Quest,
- Cochrane.

Zoektermen die gebruikt zijn tijdens het literatuuronderzoek:

Kernwoorden	Engelse term	Verwante termen/ synoniemen			
Ischemisch preconditioneren	Ische(a)mic Preconditioning	Ischem*	Preconditioning	IPC	
Afsluiting van de bloedvaten (ischemie)	Ischemia	Coronary occlussion			
Reperfusie	Reperfusion				
24 uur (later	24 hours	Delayed	Late	SWOP	Second window of protection
Prestatie	Performance	Excercise			
Sport	Sports				
Prestatieverbetering	Performance enhancement	Performance improvement	Progression	Improve	Effects
Uithoudingsvermogen	Endurance	Stamina	Oxygen uptake (consumtion)	Aerobic	Anaerobic
Kracht	Power	Strength			
Spier	Muscle	Contraction			
Werking	Mechanism				

Met deze kernwoorden, of een synoniem of verwante term hiervan, zijn de volgende combinaties gemaakt door middel van de booleaanse zoektechniek.

Combinaties				Aantal hits
Ischemic preconditioning	Performance	Sport		26
Ischemic preconditioning	Improvement	Sport		8
Ischemic preconditioning	Performance	Aerobic		8

Ischemic preconditioning	Delayed	performance	Sport	5
Ischemic preconditioning	Effects	Sport		25
Ischemic preconditioning	Effects	Sport	delayed	2
Ischemic preconditioning	Myocard*			5341
Ischemic preconditioning	Oxygen uptake			35
Ischemic preconditioning	Oxygen uptake	Performance		7
Ischemic preconditioning	SWOP			34

Inclusiecriteria voor het de artikelen die wij meenamen in ons onderzoek waren:
- Studiedesign: boek, review, systematic review (SR), Randomised controller trial (RCT) en clinical trial,
- Randomisatie tijdens het onderzoek,
- Populatie: het aantal deelnemers is in de in- en exclusiecriteria vermeld,
- Methode helder en duidelijk beschreven,
- Taal: Engels en Nederlands,

Na het oriënterend literatuuronderzoek hadden we 39 relevante artikelen waarvan er 14 gebruikt zijn in ons onderzoek. Deze staan hieronder vermeld.

Artikelen eindproduct	
2.	**Bailey TG, Jones H, Gregson W, Atkinson G, Cable NT, Thijssen DHJ. Effect of ischemic preconditioning on lactate accumulation and running performance. Med Sci Sports Exerc. 2012;44(11):2084–9.**
4.	**Crestanello J a, Lingle DM, Kamelgard J, Millili J, Whitman GJ. Ischemic preconditioning decreases oxidative stress during reperfusion: a chemiluminescence study. J Surg Res. 1996;65(1):53–8.**
5.	**Crisafulli A, Tangianu F, Tocco F, Concu A, Mameli O, Mulliri G, et al. Ischemic preconditioning of the muscle improves maximal exercise performance but not maximal oxygen uptake in humans. J Appl Physiol. 2011;111(2):530–6.**
6.	**Gibson N, Mahony B, Tracey C, Fawkner S, Murray A. Effect of ischemic preconditioning on repeated sprint ability in team sport athletes. J Sports Sci [Internet]. 2014;0414(September):1–7. Available from: http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640414.2014.988741**
7.	**De Groot PCE, Thijssen DHJ, Sanchez M, Ellenkamp R, Hopman MTE. Ischemic preconditioning improves maximal performance in humans. Eur J Appl Physiol. 2010;108(1):141–6.**
8.	**Guo Y, Wu WJ, Qiu Y, Tang XL, Yang Z, Bolli R. Demonstration of an early and a late phase of ischemic preconditioning in mice. Am J Physiol. 1998;275(4 Pt 2):H1375–87.**
9.	**Hausenloy DJ, Yellon DM. Remote ischaemic preconditioning: underlying mechanisms and clinical application. Cardiovasc Res [Internet]. 2008;79(3):377–86. Available from: http://cardiovascres.oxfordjournals.org/cgi/doi/10.1093/cvr/cvn114**
10.	**Hausenloy DJ, Yellon DM. The Second Window of Preconditioning (SWOP) where are we now? Cardiovasc Drugs Ther. 2010;24(3):235–54.**
11.	**Jean-St-Michel E, Manlhiot C, Li J, Tropak M, Michelsen MM, Schmidt MR, et al. Remote preconditioning improves maximal performance in highly trained athletes. Med Sci Sports Exerc. 2011;43(7):1280–6.**
12.	**Kido K, Suga T, Tanaka D, Honjo T, Homma T, Fujita S, et al. Ischemic preconditioning accelerates muscle deoxygenation dynamics and enhances exercise endurance during the work-to-work test. Physiol Rep. 2015;3(5).**
13.	**Kuzuya T, Hoshida S, Yamashita N, Fuji H, Oe H, Hori M, et al. Delayed effects of sublethal ischemia on the acquisition of tolerance to ischemia. Circ Res. 1993;72(6):1293–9.**

14. Murry CE, Jennings RB, Reimer K a. Preconditioning with ischemia: a delay of lethal cell injury in ischemic myocardium. Circulation. 1986;74(5):1124–36.
16. Tocco F, Marongiu E, Ghiani G, Sanna I, Palazzolo G, Olla S, et al. Muscle Ischemic Preconditioning does not Improve Performance during Self-Paced Exercise. 2014;
17. Yellon DM, Downey JM. Preconditioning the myocardium: from cellular physiology to clinical cardiology. Physiol Rev. 2003;83(4):1113–51.

Overige bronnen zoals de verantwoording van de Åstrand test de afkapwaarden van de NPRS en het aantal sporters in Nederland zijn later verkregen via google en de verwijzingen in de uitvoeringsstandaard van de desbetreffende testen.

Methode

Verantwoording van de aanpak en (onderzoeks)methode

Waarom gekozen voor cross-over design?

In eerste instantie was het de opzet om een ongepaarde T toets (twee groepen (interventie vs. controle) met elkaar te vergelijken) te doen. Daarna ontstond het idee om een gepaarde T toets te gebruiken. Een gepaarde T toets was namelijk geschikter voor ons onderzoek. Op deze manier konden wij het verschil binnen één persoon vergelijken. Doordat we een gepaarde T toets gebruikten moesten alle deelnemers twee maal de Astrand test uitvoeren. Het idee was, eerst allemaal SHAM-IPC met Astrand en de week erop IPC met Astrand. Echter heb je in deze situatie te maken met een leereffect, wat bias kan veroorzaken. Met een cross-over design tackel je het leereffect waardoor het onderzoek zuiverder wordt. Daarnaast heeft dit design het voordeel dat je met een relatief kleine groep deelnemers (10-16) meer data verkrijgt. Om deze redenen hadden wij uiteindelijk gekozen voor een cross-over design.

Waarom gekozen voor IPC op de onderste- en niet bovenste extremiteit?

Indien men IPC toepast op de bovenste extremiteiten en vervolgens de onderste extremiteiten onderzoekt is er sprake van Remote Ischemische Preconditionering (RIPC). Wij hebben voor het onderzoek de overweging gemaakt om voor een directe IPC te kiezen. Omdat wij de Astrand fietstest gebruiken, hebben wij bij beide benen IPC toegepast. Hierdoor was er sprake van een volledige IPC van de onderste extremiteiten.

Waarom gekozen voor een fietsprestatie?

Wij hebben gekozen voor een fietsprestatie om de volgende redenen:

1. Een van de studies die aantoont dat er een positief effect is door IPC tijdens de eerste drie uur na het toepassen is De groot et. al.[5,8] Hierbij hebben ze onderzoek gedaan naar prestatie verbetering bij fietsers.

2. Daarnaast hebben we gekozen voor een fietsprestatie vanwege het feit dat we dan de Astrand test konden gebruiken. De Astrand test is een gestandaardiseerde, betrouwbare en valide test. Daarnaast is deze submaximaal, wat een criteria was voor ons onderzoek.

Waarom een submaximaaltest?

Verschillende studies die onderzoek hebben gedaan naar het effect van IPC, hebben een submaximale of maximale test gebruikt. Vanwege het feit dat wij geen maximale test mochten afnemen i.v.m. veiligheid van de van de deelnemers hebben wij gekozen voor een submaximale test. Echter hadden wij liever een maximaal test gedaan, dit was helaas niet mogelijk vanwege tijd en budget gebrek. Om een maximaaltest uit te mogen voeren voor een onderzoek als deze, heb je toestemming nodig van de ethische commissie. Het aanvragen en realiseren van dit proces duurt langer dan het onderzoek zelf. Daarnaast kunnen wij als studenten niet voldoen aan de voorwaarde die door de ethische commissie gesteld worden.

Waarom is gekozen voor studenten en geen fietsers

De voornaamste reden waarom wij hebben gekozen voor studenten van de HAN in plaats van fietsers is dat wij (de onderzoekers) in onze omgeving weinig tot geen fietsers kennen, waardoor het werven van deelnemers moeilijk zou worden. Om toch aan onze deelnemers te kunnen komen hebben we erover nagedacht om naar een sportvereniging te gaan om ze te benaderen. Maar vanuit

logistieke reden, gebrek aan materiaal en ruimte, hebben we er voor gekozen om Seneca te benaderen. Seneca is een klein fitnesspraktijk op de HAN. En omdat de deelnemers die meedoen aan ons onderzoek vier keer door ons gezien moeten worden in twee weken tijd is het realistischer om mensen te werven voor je onderzoek die op dezelfde locatie zijn als de materialen. Vanuit dit oogpunt hebben wij ervoor gekozen om eerste en tweedejaars studenten van de opleiding HAN fysiotherapie te benaderen. Daarnaast konden wij de studenten een vergoeding geven in de vorm van OKFT punten. Hierdoor ging het werven van deelnemers ons makkelijker afgaan dan zonder "vergoeding".

Waarom dit aantal deelnemers?

Het aantal deelnemers is gekozen vanuit een praktisch en realistisch oogpunt. We hadden berekend dat we met 16 deelnemers 10 dagen van 09:00 uur tot 17:00 uur aan het onderzoeken waren. Het onderzoeken kost dus veel tijd en aangezien wij de ruimte en materiaal van Seneca gebruiken is het niet realistisch om langer dan twee weken te onderzoeken. Daarnaast is het vanwege gebrek aan tijd, 18 weken totaal voor de OWE, het niet realistisch om meer dan 2 fulltime weken te besteden aan het uitvoeren van het onderzoek.

Waarom gekozen voor deze in- / exclusiecriteria?

Om het onderzoek zo veilig mogelijk te laten verlopen is de keuze gemaakt om gezonde mensen als deelnemers te gebruiken. Op grond van deze keuzes hebben wij de inclusie en exclusie criteria bepaald.

Inclusiecriteria:	**Exclusiecriteria:**
- **Leeftijd 18 – 30:** - **BMI 18 – 25:**	- **Roken** - **Hart- en vaataandoeningen** - **Longaandoeningen** - **Obesitas** - **Diabetes** - **Relevante klachten aan het bewegingsapparaat van de onderste extremiteiten**

De minimale leeftijd van 18 is gekozen vanwege het feit dat mensen <18 jaar toestemming moet krijgen van hun ouders. Daarnaast zijn de meeste mensen tussen 18 en 30 jaar actief. Met andere woorden: voor deze groep is IPC indien het werkt het zinvolst.

Waarom gekozen voor dit protocol voor IPC?

In verschillende onderzoeken waarin een prestatie verbeterend effect werd gevonden door IPC, werd dit protocol (3 x 5 min, 220 mmHg.) gebruikt.[3,6,8,]> Wij wilden onderzoeken of wij hetzelfde effect konden krijgen in het second window of protection. Om een goede vergelijking te kunnen maken met de voorgaande onderzoeken gebruikten wij hetzelfde protocol voor het toepassen van IPC.

Waarom de Åstrand -test?

De Åstrand fietstest is een test om het fysieke uithoudingsvermogen (VO2max in ml/kg/min) te meten. Het is een bestaande gestandaardiseerde betrouwbare en valide test, hierdoor is die goed reproduceerbaar. Gezien het feit dat wij, door het aantal deelnemers en cross-over design, de test totaal 32 keer uitvoeren is een goede reproduceerbaar van groot belang. Een andere reden waarom wij voor deze test gekozen hebben is dat het een submaximale test is. [1,2,4,]>

Verantwoording wijze van dataverzameling

Waarom VO_2max?

De waarde van de VO_2max geeft een betrouwbare indicatie van iemands fysieke conditieniveau. Aangezien wij wilden testen of iemand beter zou presteren bij een aerobe prestatie vonden wij de VO_2max een betrouwbare graadmeter.

Waarom werd ook de NPRS gemeten?

Het toepassen van IPC leek ons pijnlijk. Vanwege deze gedachten was het idee ontstaan om de ervaren pijn / ongemak te onderzoeken als subvraag voor ons onderzoek. Het doel hiervan was om te achter halen of het toepassen van IPC gebruiksvriendelijk genoeg was. Met andere woorden: weegt de pijn die IPC met zich meebrengt op tegen het resultaat?

Waarom toch geen afstand gemeten?

In een eerdere opzet van ons onderzoek wilden we de Åstrand test modificeren om hierbij de afgelegde afstand te meten, omdat wij de afstand een goede maat voor prestatie vonden. Tijdens een wedstrijd wint tenslotte ook niet altijd de persoon met de hoogste VO_2max, maar spelen er ook andere factoren een rol. Tijdens het doornemen van het Åstrand protocol voorafgaand de start van het onderzoek bleek de afstand meten op een fietsergometer niet mogelijk. Een fietsergometer berekend de afstand op basis van de tijd en aantal omwenteling per minuut. Een fietsergometer neemt het aantal geproduceerde wattage en hoogte van de weerstand niet mee in zijn berekening.

Daarnaast was het niet realistisch om de afstand mee te nemen als uitkomst maat. Dit aangezien de afstand afhankelijk is hoe lang er gefietst wordt. Bij de Åstrand test wordt er minimaal 5 en maximaal 10 minuten gefietst, hoe lang de test duurt is afhankelijk of de deelnemer die de test uitvoert een steady state heeft bereikt. Hierdoor krijg je veel verschillende variabelen en is het niet mogelijk om de data te vergelijken.

Verantwoording van de data-analyse

De data is geanalyseerd door middel van IPS Statistics versie 23. Dit programma werd ons aangeraden door school en hiervan hebben we de nieuwste versie gebruikt.

Waarom gekozen voor een gepaarde T-test?

We hebben gepaarde T-testen uitgevoerd voor onze data, omdat wij het verschillen binnen één persoon willen meten met twee verschillende interventies. Onze data was van interval niveau en was normaal verdeeld.

Resultaten

Verantwoording van de presentatie van de resultaten

Waarom is de individuele verschillen?

Onze data liet een vrij negatief beeld zien bij IPC echter was er een grote diversiteit tussen de deelnemers. Hierdoor hebben we ervoor gekozen om de individuele verschillen ook weer te geven.

Waarom is de Borg niet benoemd bij de resultaten?

De scores van de borgscores kwamen erg overeen tussen de beide testen, we zagen hier geen significant verschil en vonden dit toch geen meerwaarde hebben in ons onderzoek om hier iets over te benoemen.

Dilemma's

Verantwoording hoe om is gegaan met dilemma's gedurende het project

Startnotitie

Bij de startnotitie hebben niet te maken gehad met dillema's

Onderzoeksopzet

Submaximaaltest

Zoals eerder in dit artikel vermeld is hebben we een submaximaaltest moeten doen in plaats van een maximaaltest. Tijdens de het maken van de onderzoeksopzet liepen we het eerst tegen dit probleem aan. We wilden graag een looptest doen waarbij we 5000m liepen of een fietstest waar ze in een bepaalde tijd zo ver mogelijk moesten fietsen. Dit is door de hier eerdergenoemde redenen niet mogelijk gebleven en daarom hebben we ons plan aangepast naar een submaximaal test

Occlusie manchetten

Om ons onderzoek uit te kunnen voeren moesten we gebruik maken van occlusie manchetten. School had een aantal van deze manchetten, echter waren deze allemaal voor de armen en wij wilden de benen afsluiten. Aangezien we een fietstest deden en daarbij de benen de inspanning moeten leveren. Wanneer we dit niet deden en de interventie uitvoerde op de armen zou er sprake zijn geweest van remote ischemische preconditionering.We hebben toen bij het uitleencentrum gevraagd of er budget was om voor ons één occlusie manchet aan te schaffen. Dit was er en deze werd na een aantal weken besteld en geleverd. Nu kwam het tweede probleem en dit was dat het wisselen van de occlusie manchetten tijdens het preconditioneren zo lang duurde dat hier veel tijd verloren ging. We zijn toen nogmaals bij het uitleencentrum langs geweest met de vraag of er een tweede manchet aangeschaft kon worden. Dit is gedaan en net voordat we met de het uitvoeren van het onderzoek begonnen is het tweede manchet binnen gekomen en hebben we het preconditioneren goed uit kunnen voeren.

Uitvoering onderzoek

Werven deelnemers

We hadden verwacht dat het werven van deelnemers makkelijk zou gaan. Dit was echter niet het geval. Nadat we een flyer hadden gemaakt en deze online hadden geplaatst kregen we maar 1 reactie. We kwamen erachter dat ons onderzoek te veel tijd en moeite kostte voor 5 OKFT punten. Hiervoor zijn we naar Jan van Huet gegaan om te vragen of we meer punten mochten geven. Jan was

het hier in eerste instantie niet mee eens, maar heeft hier later toch groen licht voor gegeven. Toen we eenmaal 10 punten mochten geven hebben we alle 1e en 2e jaars studenten een mail gestuurd of ze deel wilden nemen aan ons onderzoek en hier kregen we al snel meer aanmeldingen mee.

Point to point reply

Bij de het maken van de point to point repstartnotitie hebben niet te maken gehad met dillema's

Nazorg

Op 7 Januari 2016 hebben we ons product aan Joost Seeger, onze opdrachtgever, overgedragen en gepresenteerd. We hebben toen de aanbevelingen gedaan die we in ons onderzoek vermeld hebben. Verder houden we contact met Joost die zelf ook veel onderzoek doet naar ischemische preconditionering en net zijn promotieboekje uitgebracht heeft.

Reflectie

Wij, Thijs van Beusekom, Robin Scholten & Mark Veenink, kijken met een positief gevoel terug naar de afgelopen vier maanden. We hebben een goede en prettige samenwerking gehad waarbij ieders sterke kanten gebruikt werden om een goed eindproduct neer te zetten. Als we terug kijken naar het begin van het praktijkgericht onderzoek begonnen we voortvarend en liepen we tegen weinig problemen aan. Het was al snel duidelijk wat voor een onderzoek we moesten doen en hoe we dit ongeveer gingen indelen. Toen we begonnen aan de onderzoeksopzet kwamen de eerste dilemma’s toch op ons pad. We wilden een maximaaltest gebruiken maar dat was niet mogelijk. Het werven van de deelnemers liep niet zoals gewenst en het meten van de afstand bij de Åstrand test op de fietsergometer was ook niet mogelijk. Deze obstakels hebben we naar onze mening goed genomen en uiteindelijk hebben we een mooi product neergezet. De verdeling van het werk was voor iedereen ongeveer gelijk. Het contact onderling, met de senior onderzoeker en met de opdrachtgever, verliep erg goed. Al met al is het ook een leerzame tijd geweest waarbij wij alle drie veel geleerd hebben over hoe we een wetenschappelijk onderzoek moeten uitvoeren.

- Thijs, Robin & Mark

Referenties

1. Åstrand P-O, Ryhming I. A Nomogram for Calculation of Aerobic Capacity (Physical Fitness) From Pulse Rate During Submaximal Work. J Appl Physiol [Internet]. 1954;7(2):218–21. Available from: http://jap.physiology.org/content/7/2/218.abstract

2. Åstrand P-O. Quantification of exercise capability and evaluation of physical capacity in man. Prog Cardiovasc Dis [Internet]. 1976 Jul [cited 2015 Oct 1];19(1):51–67. Available from: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0033062076900086

3. Barbosa TC, Machado a. C, Braz ID, Fernandes I a., Vianna LC, Nobrega a. CL, et al. Remote ischemic preconditioning delays fatigue development during handgrip exercise. Scand J Med Sci Sport. 2014;1–9.

4. Cink RE, Thomas TR. Validity of the Astrand-Ryhming nomogram for predicting maximal oxygen intake. Br J Sports Med [Internet]. 1981;15(3):182–5. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1858756/\nhttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1858756/pdf/brjsmed00255-0036.pdf

5. Clevidence MW, Mowery RE, Kushnick MR. The effects of ischemic preconditioning on aerobic and anaerobic variables associated with submaximal cycling performance. Eur J Appl Physiol. 2012;112(10):3649–54.

6. Crisafulli A, Tangianu F, Tocco F, Concu A, Mameli O, Mulliri G, et al. Ischemic preconditioning of the muscle improves maximal exercise performance but not maximal oxygen uptake in humans. J Appl Physiol. 2011;111(2):530–6.

7. Engelen E, Swinkels-Meewisse E. Uitgebreide toelichting van het meetinstrument: de Astrand fietstest. 2011;5.

8. De Groot PCE, Thijssen DHJ, Sanchez M, Ellenkamp R, Hopman MTE. Ischemic preconditioning improves maximal performance in humans. Eur J Appl Physiol. 2010;108(1):141–6.

9. Murry CE, Jennings RB, Reimer K a. Preconditioning with ischemia: a delay of lethal cell injury in ischemic myocardium. Circulation. 1986;74(5):1124–36.

Bijlagen

Bijlage 1: Facebook- / emailbericht

Hoi allemaal,

Wij zijn op dit moment bezig met ons praktijkgericht onderzoek. Wij gaan het effect van verschillende soorten druk op de benen bij een fietstest onderzoeken. Hiervoor hebben wij deelnemers nodig!

Door deelname kunnen jullie OKFT punten verdienen. Geef je snel op via dit aanmeldformulier: https://docs.google.com/forms/d/1WxaGIStPh2k1FgZ1pV_gLiOeyjRHYu8OUJyFIoRyrbg/viewform?usp=send_form.

Voor meer info: zie flyer!

Groeten Mark, Robin en Thijs

Bijlage 2: Flyer

Deelnemers gezocht!

Praktijkgericht Onderzoek

Wij doen onderzoek naar het effect van de druk van een bloeddrukband op de benen bij een fietstest. We testen het effect van verschillende soorten druk door de band tot verschillende drukwaardes op te pompen. Een dag later zal je een korte fietstest ondergaan. Uit deze test halen wij gegevens die we nodig hebben voor het onderzoek.

Om het effect beter te kunnen onderzoeken zullen wij jou twee keer moeten testen. Daarom vind het onderzoek een week na de eerste afspraak nogmaals plaats. Het toepassen van de druk op de benen gebeurd in de ochtend. De dag daarop wordt in de middag de fietstest uitgevoerd. De tijden en data waarop je moet komen zijn zelf te bepalen (zie link naar formulier).

Verdien 10 OKFT-punten én een uitslag van de fietstest wat iets zegt over jouw conditie!

Waar : Seneca
Wanneer : Week 45 & 46, 2 x 2 momenten (4 momenten in totaal)
Tijden : Zelf te bepalen door je beschikbaarheid door te geven via het aanmeldformulier, meerdere mogelijkheden opgeven mag!

De eerste 16 deelnemers krijgen een mail van ons met daarin de definitieve tijden!

Bij vragen of onduidelijkheden kan je een mail sturen naar: ipcpraktijkgerichtonderzoek@gmail.com

Mark Veenink
Robin Scholten
Thijs van Beusekom

Bijlage 3: Vragenlijst Aanmelding

Praktijkgericht Onderzoek

Graag de onderstaande vragenlijst invullen. Daarnaast aangeven op welk moment je beschikbaar bent voor ons onderzoek. Let op: je moet op ALLE vier de momenten beschikbaar zijn. Je kan niet twee opties combineren; je wordt voor één van de opties ingedeeld. Dit is nodig voor het onderzoek wat wij uitvoeren. De OKFT punten worden uitgereikt bij het laatste contact.

*Vereist

Voornaam *

Achternaam *

E-mailadres *

Telefoonnummer *

Bij voorkeur mobiel

Leeftijd *

Gewicht in kilogram *

Lengte in centimeters *

Rookt u? *

- Nee
- Ja

Heeft u hart- en/of vaataandoeningen? *
Zo ja, vul dan bij 'anders' de betreffende aandoening in.

- Nee
- Anders:

Heeft u longaandoeningen? *
Zo ja, vul dan bij 'anders' de betreffende aandoening in.

- Nee
- Anders:

Heeft u diabetes? *
Zo ja, vul dan bij 'anders' de betreffende aandoening in.

- Nee
- Anders:

Heeft u klachten aan het bewegingsapparaat van de onderste extremiteiten? *
Zo ja, vul dan bij 'anders' de betreffende aandoening in.

- Nee
- Anders:

Vul hieronder uw beschikbaarheid in. *

U mag meerdere opties aanvinken, maar denk eraan dat u op alle vier de momenten aanwezig moet zijn.

- Maandag 2 & 9 november 2015 08:45 - 09:45 & Dinsdag 3 & 10 november 2015 13:00 - 13:30
- Maandag 2 & 9 november 2015 09:45 - 10:45 & Dinsdag 3 & 10 november 2015 14:00 - 14:30
- Maandag 2 & 9 november 2015 10:45 - 11:45 & Dinsdag 3 & 10 november 2015 15:00 - 15:30
- Maandag 2 & 9 november 2015 11:45 - 12:45 & Dinsdag 3 & 10 november 2015 16:00 - 16:30
- Dinsdag 3 & 10 november 2015 08:45 - 09:45 & Woensdag 4 & 11 november 2015 13:00 - 13:30
- Dinsdag 3 & 10 november 2015 09:45 - 10:45 & Woensdag 4 & 11 november 2015 14:00 - 14:30
- Dinsdag 3 & 10 november 2015 10:45 - 11:45 & Woensdag 4 & 11 november 2015 15:00 - 15:30
- Dinsdag 3 & 10 november 2015 11:45 - 12:45 & Woensdag 4 & 11 november 2015 16:00 - 16:30
- Woensdag 4 & 11 november 2015 08:45 - 09:45 & Donderdag 5 & 12 november 2015 13:00 - 13:30
- Woensdag 4 & 11 november 2015 09:45 - 10:45 & Donderdag 5 & 12 november 2015 14:00 - 14:30
- Woensdag 4 & 11 november 2015 10:45 - 11:45 & Donderdag 5 & 12 november 2015 15:00 - 15:30
- Woensdag 4 & 11 november 2015 11:45 - 12:45 & Donderdag 5 & 12 november 2015 16:00 - 16:30
- Donderdag 5 & 12 november 2015 08:45 - 09:45 & Vrijdag 6 & 13 november 2015 13:00 - 13:30
- Donderdag 5 & 12 november 2015 09:45 - 10:45 & Vrijdag 6 & 13 november 2015 14:00 - 14:30
- Donderdag 5 & 12 november 2015 10:45 - 11:45 & Vrijdag 6 & 13 november 2015 15:00 - 15:30
- Donderdag 5 & 12 november 2015 11:45 - 12:45 & Vrijdag 6 & 13 november 2015 16:00 - 16:30

Bijlage 4: Mail bevestiging deelname

Beste …,

Bedankt voor jouw aanmelding voor ons onderzoek.
Wij hebben jou ingedeeld op de volgende data en tijden, deze data en tijden heb jij zelf als voorkeur ingevuld op het formulier.:

* …

Onze planning is strak dus zorg dat je op tijd komt!

In de bijlage is een informatiebrief bijgevoegd. In deze brief staat informatie over wat wij precies gaan doen en ook wat wij verwachten van jou als deelnemer. Lees deze goed door!

De eerste en de derde afspraak mag je normale kleding aan, echter zal de band die we op de bovenbenen plaatsen op de blote huid worden geplaatst. Voor de tweede en de vierde afspraak verwachten wij dat je in sportkleren komt (voor de fietstest).

Mocht je verhinderd zijn voor één van de genoemde data of tijdstippen, laat het ons dan zo snel mogelijk weten! Stuur dan een mail naar ipcpraktijkgerichtonderzoek@gmail.com of een bericht of bel naar 0614676046 of 0617446377.

Met vriendelijke groet,

Robin Scholten
Mark Veenink
Thijs van Beusekom

Bijlage 5: Informatiebrief

Beste deelnemer,

Allereerst willen wij (Thijs, Robin en Mark) u bedanken voor uw deelname aan ons onderzoek. In deze brief zullen we uitleggen wat we gaan doen tijdens het onderzoek en wat we van jullie verwachten.

Wij doen een onderzoek naar het effect verschillende soorten druk op de benen bij een fietstest.

Voor het onderzoek plaatsen we om beide bovenbenen een bloeddrukband. Deze zullen we voor korte periodes herhaaldelijk en afwisselend oppompen met een bepaalde hoeveelheid druk. We gaan het effect van verschillende soorten druk onderzoeken, waarbij enkele hoog zullen zijn en enkele laag. Een hoge druk kan als onprettig ervaren worden, maar wij verzekeren u dat dit geen kwaad kan.

Een dag later zult u een fietstest ondergaan. Uit deze test halen wij gegevens die we nodig hebben voor het onderzoek.

Om het effect beter te kunnen onderzoeken zullen wij u twee keer moeten testen. Daarom zullen wij een week na uw eerste afspraak u nogmaals onderzoeken.

Het toepassen van verschillende soorten druk zal in de ochtend gebeuren en op de daaropvolgende dag zal de fietstest in de middag worden uitgevoerd.

Wat verwachten we van u?
- Volledige aanwezigheid tijdens het gehele onderzoek,
- Inzet tijdens de fietstest,
- Eigen sportkleding mee,
- Op tijd aanwezig bij Seneca,
- 24 voorafgaand aan het onderzoek tot aan de fietstest mag er geen alcohol en koffie gedronken worden en mag er geen zware fysieke arbeid geleverd worden.

Bijlage 6: Informed consent formulier

Informed Consent

Toestemmingsformulier voor deelname aan Praktijkgericht Onderzoek van studenten van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen.

Praktijkgericht onderzoek: Leidt het herhaaldelijk kortdurend afsluiten van bloedvaten, 24-uur voorafgaand aan inspanning, tot prestatieverbetering?

Ik verklaar hierbij op voor mij duidelijke wijze, mondeling, te zijn ingelicht over de aard, doel, en belasting van het onderzoek met de student. Mijn vragen zijn naar tevredenheid beantwoord.

Ik stem geheel vrijwillig in met deelname aan dit onderzoek. Ik behoud daarbij het recht deze instemming weer in te trekken zonder dat ik daarvoor een reden behoef op te geven.

Datum : .....

Naam deelnemer : .....

Handtekening deelnemer : .....

Ik heb mondelinge en schriftelijke toelichting verstrekt over het onderzoek. Ik verklaar mij bereid nog opkomende vragen over het onderzoek naar vermogen te beantwoorden.

Een eventuele voortijdige beëindiging van deelname aan dit onderzoek zal niet van invloed zijn op de behandeling.

Datum : .....

Naam onderzoeker : .....

Handtekening onderzoeker : .....

Bijlage 7: Bewijs van deelname voor OKFT-punten

Bewijs van Deelname

Praktijkgericht Onderzoek van Thijs van Beusekom, Mark Veenink en Robin Scholten

10 OKFT-punten

Naam deelnemer:

Datum deelname: … -11-2015

Handtekening PO groep:

Instituut Paramedische Studies – Fysiotherapie
Hogeschool van Arnhem en Nijmegen

Bijlage 8: Numeric Pain Rating Scale (NPRS)

Wij willen u verzoeken dadelijk één vraag te beantwoorden waarmee we uw pijnintensiteit willen meten.

Selecteer het cijfer dat het best de ernst van uw pijn weergeeft.

Hoe hevig was uw pijn (tijdens het toepassen van IPC)?

Geen pijn									Ergste pijn voorstelbaar	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Bijlage 9: Astrand test protocol

Protocol

Toelichting bij Åstrandtest op elektromagnetische fietsergometers (Seneca)

Om de test goed te kunnen uitvoeren, is duidelijke en volledige voorlichting en instructie van de cliënt vóór, tijdens en na de test noodzakelijk.

Benodigdheden voor de test: fietsergometer plus hartslagmeter (alleen de borstband).

1. Doe de cliënt de band van de hartslagmeter op de juiste manier om. Maak de achterkant eventueel nat voor een beter huidcontact.
2. Laat de cliënt op de fiets plaatsnemen.
3. Stel de hoogte van het zadel in (het been gestrekt met de hak op de trapper)
4. Terwijl de cliënt rustig op de fiets zit, noteer je de volgende gegevens van de cliënt: leeftijd, geslacht en gewicht. Er wordt nog niet gefietst.
5. Stel de fiets in op 8 minuten.
6. Noteer de rusthartslag van de cliënt en laat de cliënt beginnen met fietsen. Er is nog géén weerstand en de snelheid van het aantal omwentelingen per minuut mag niet hoger zijn dan 50.
7. Gedurende deze twee minuten kun je al kijken hoe de hartslag zich ontwikkelt
8. Na de twee minuten infietsen begint de eigenlijke test. Je verhoogt de weerstand.

Compleet ongetrainde personen: 50 watt

Vrouwen: 75 – 100 watt en mannen 100 – 150 watt

Dit doe je op basis van inschatting van het belastbaarheidsniveau van de cliënt (rusthartslag, hartslag na infietsen, leeftijd etc.

9. Je hebt twee minuten de tijd om de weerstand, indien nodig, dusdanig te verhogen dat de hartslag van de cliënt boven de 130 slagen per minuut uitkomt. (bij voorkeur en indien mogelijk, afhankelijk van de soort fietsergometer, verhogen met 25 watt per keer). Wanneer de hartslag niet hoog genoeg, dus boven de 130 slagen per minuut, lijkt uit te komen mag de weerstand nog opgedraaid worden tót de derde minuut. Dan moet de hartslag boven de 130 slagen per minuut zijn. Na deze drie minuten mag je de weerstand niet meer verhogen.

De hartslag mag niet boven de 170 slagen per minuut uitkomen.

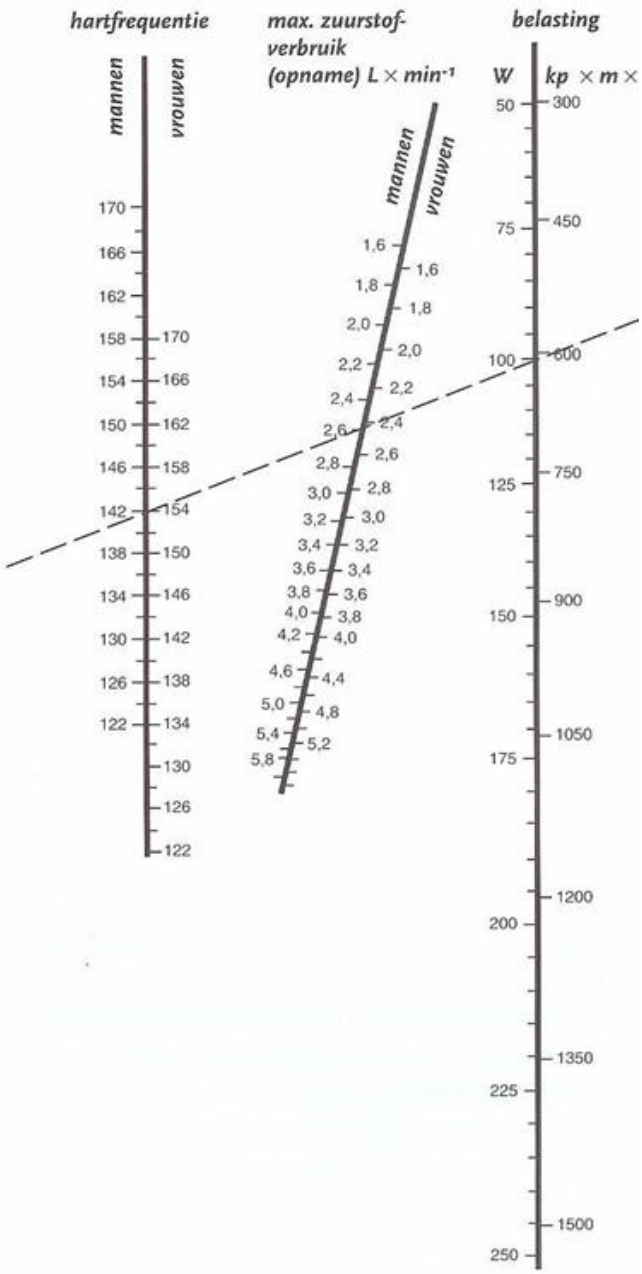
10. Het aantal omwentelingen mag gedurende de hele test niet hoger zijn dan 50 11. Je noteert de hartslag op de volgende momenten: 4’, 4.15’, 4.30’, 4’45’, 5’, 5.15’, 5.30’, 5.45’, 6’, 6.15’, 6.30, 6.45’ en 7’
12. Je berekent het gemiddelde van de volgende waarden:
4’, 4.15’, 4.30’, 4’45’ en 5’
5’, 5.15’, 5.30’, 5.45’en 6’
6’, 6.15’, 6.30, 6.45’ en 7’
Het resultaat is drie gemiddelde hartfrequenties
13. Tijdens de test wordt er gestreefd naar een steady state. Dit wil zeggen dat de hartslagfrequentie dan niet méér toeneemt dan 5 slagen per minuut. Het verschil tussen de hartslagfrequenties van de laatste twee minuten mag dus niet meer zijn dan 5 slagen per minuut.
14. Wanneer er in de laatste twee minuten geen steady state is bereikt dan kan de test worden voortgezet met telkens één minuut totdat het verschil tussen de twee laatste minuten kleiner is dan 5 slagen per minuut.

Gegevensverwerking Åstrandtest

- De hartslagfrequentie van de vijfde en de zesde minuut (of wanneer de steady state later is bereikt; de hartslagfrequentie van de laatste twee minuten van de test) wordt bij elkaar opgeteld en gedeeld door twee (afgerond op een heel cijfer), zodat hier het gemiddelde van wordt verkregen.

- In de tabellen 1 (Maximale zuurstofopnamevermogen (L.min^{1}) volgens het nomogram van Åstrand – Mannen) en 2 (Maximale zuurstofopnamevermogen (L.min^{1}) volgens het nomogram van Åstrand – Vrouwen) wordt de gemiddelde hartslagfrequentie van de vijfde en de zesde minuut in de linker kolom van de tabel opgezocht. Het wattage waarop de testpersoon heeft gefietst wordt in de bovenste rij horizontaal opgezocht. Op de kruising van het hartfrequentie- getal en het wattage- getal wordt het maximale zuurstofopnamevermogen in liters per minuut gevonden.
- Wanneer de testpersoon jonger is dan 17 jaar of ouder is dan 35 jaar, dan moet de gevonden waarde van het maximale zuurstofopnamevermogen worden gecorrigeerd door het getal te vermenigvuldigen met de correctiefactor voor de leeftijd (zie tabel 3).
- Na de leeftijdscorrectie wordt het maximaal zuurstofopnamevermogen in liter per minuut omgerekend naar milliliter per kilogram per minuut met de formule: VO_2max in l/min X 1000 : gewicht in kg = VO_2max in ml/kg/min.

- Om het resultaat van de test (in ml/kg/min) te interpreteren kunnen deze vergeleken worden met normwaarden / referentiewaarden (zie tabel 4 en 5).



Nomogram van Åstrandtest in tabel vorm

(Bron: Ergometrie en trainingsbegeleiding, Vos J.A. (2004) Nederlands Paramedisch Instituut, Amersfoort)

Tabel 1: Maximaal zuurstofopnamevermogen (L.min¹) volgens het nomogram van Åstrand – Mannen naar het nomogram van Åstrand en Ryhming

HF/Watt	50W	75W	100W	125W	150W	175W	200W	225W	250W
120	2.1	2.8	3.5	4.2	5.0	5.7	6.4	7.1	
121	2.1	2.8	3.5	4.2	4.9	5.6	6.3	7.0	
122	2.0	2.7	3.4	4.1	4.8	5.5	6.2	6.9	
123	2.0	2.7	3.4	4.0	4.7	5.4	6.1	6.6	7.4
124	2.0	2.6	3.3	4.0	4.6	5.3	6.0	6.6	7.3
125	1.9	2.6	3.2	3.9	4.6	5.2	5.9	6.5	7.2
126	1.9	2.5	3.2	3.8	4.5	5.1	5.8	6.4	7.1
127	1.9	2.5	3.1	3.8	4.4	5.1	5.7	6.3	7.0
128	1.8	2.5	3.1	3.7	4.4	5.0	5.6	6.3	6.9
129	1.8	2.4	3.1	3.7	4.3	4.9	5.5	6.2	6.8
130	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4..8	5.5	6.1	6.7
131	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8	5.4	6.0	6.6
132	1.7	2.3	2.9	3.5	4.1	4.7	5.3	5.9	6.5
133	1.7	2.3	2.9	3.5	4.1	4.6	5.2	5.8	6.4
134	1.7	2.3	2.8	3.4	4.0	4.6	5.2	5.7	6.3
135	1.7	2.2	2.8	3.4	3.9	4.5	5.1	5.7	6.2
136	1.6	2.2	2.8	3.3	3.9	4.5	5.0	5.6	6.1
137	1.6	2.2	2.7	3.3	3.8	4.4	5.0	5.5	6.1
138	1.6	2.2	2.7	3.2	3.8	4.3	4.9	5.4	6.0
139	1.6	2.1	2.7	3.2	3.7	4.3	4.8	5.4	5.9
140	1.6	2.1	2.6	3.2	3.7	4.2	4.8	5.3	5.8
141	1.5	2.1	2.6	3.1	3.7	4.2	4.7	5.2	5.8
142	1.5	2.0	2.6	3.1	3.6	4.1	4.7	5.2	5.7
143	1.5	2.0	2.5	3.0	3.6	4.1	4.6	5.1	5.6
144	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.6
145	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5
146	1.5	1.9	2.4	2.9	3.4	3.9	4.4	4.9	5.4
147	1.4	1.9	2.4	2.9	3.4	3.9	4.4	4.9	5.4
148	1.4	1.9	2.4	2.9	3.4	3.8	4.3	4.8	5.3
149	1.4	1.9	2.4	2.8	3.3	3.8	4.3	4.8	5.2
150	1.4	1.9	2.3	2.8	3.3	3.8	4.2	4.7	5.2
151	1.4	1.8	2.3	2.8	3.2	3.7	4.2	4.7	5.1
152	1.4	1.8	2.3	2.7	3.2	3.7	4.1	4.6	5.1
153	1.3	1.8	2.3	2.7	3.2	3.6	4.1	4.6	5.0
154	1.3	1.8	2.2	2.7	3.1	3.6	4.1	4.5	5.0
155	1.3	1.8	2.2	2.7	3.1	3.6	4.0	4.5	4.9
156	1.3	1.7	2.2	2.6	3.1	3.5	4.0	4.4	4.9
157	1.3	1.7	2.2	2.6	3.0	3.5	3.9	4.4	4.8
158	1.3	1.7	2.1	2.6	3.0	3.4	3.9	4.3	4.8
159	1.3	1.7	2.1	2.6	3.0	3.4	3.8	4.3	4.7
160	1.2	1.7	2.1	2.5	3.0	3.4	3.8	4.2	4.7
161	1.2	1.7	2.1	2.5	2.9	3.3	3.8	4.2	4.6
162	1.2	1.6	2.1	2.5	2.9	3.3	3.7	4.1	4.6
163	1.2	1.6	2.0	2.5	2.9	3.3	3.7	4.1	4.5
164	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.7	4.1	4.5
165	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6	4.0	4.4
166	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6	4.0	4.4

167	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6	4.0	4.3
168	1.2	1.5	1.9	2.3	2.7	3.1	3.5	3.9	4.3
169	1.1	1.5	1.9	2.3	2.7	3.1	3.5	3.9	4.3
170	1.1	1.5	1.9	2.3	2.7	3.1	3.5	3.9	4.2

Tabel 2: Maximaal zuurstofopnamevermogen (L.min¹) volgens het nomogram van Åstrand – Vrouwen naar het nomogram van Åstrand en Ryhming

HF/Watt	50W	75W	100W	125W	150W	175W	200W	225W	250W
120	2.4	3.2	4.0	4.8	5.7	6.5			
121	2.3	3.1	3.9	4.7	5.5	6.3			
122	2.3	3.1	3.9	4.6	5.4	6.2			
123	2.2	3.0	3.8	4.6	5.3	6.1	6.9		
124	2.2	3.0	3.7	4.5	5.2	6.0	6.7		
125	2.2	2.9	3.6	4.4	5.1	5.9	6.6		
126	2.1	2.8	3.6	4.3	5.0	5.8	6.5		
127	2.1	2.8	3.5	4.2	4.9	5.6	6.4		
128	2.0	2.7	3.4	4.1	4.8	5.5	6.2	6.9	
129	2.0	2.7	3.4	4.1	4.8	5.4	6.1	6.8	
130	2.0	2.7	3.3	4.0	4.7	5.4	6.0	6.7	
131	1.9	2.6	3.3	3.9	4.6	5.3	5.9	6.6	
132	1.9	2.6	3.2	3.9	4.5	5.2	5.8	6.5	
133	1.9	2.5	3.2	3.8	4.4	5.1	5.7	6.4	
134	1.8	2.5	3.1	3.7	4.4	5.0	5.6	6.3	6.9
135	1.8	2.4	3.1	3.7	4.3	4.9	5.6	6.2	6.8
136	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4.9	5.5	6.1	6.7
137	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8	5.4	6.0	6.6
138	1.7	2.3	2.9	3.5	4.1	4.7	5.3	5.9	6.5
139	1.7	2.3	2.9	3.5	4.1	4.6	5.2	5.8	6.4
140	1.7	2.3	2.8	3.4	4.0	4.6	5.1	5.7	6.3
141	1.7	2.2	2.8	3.4	3.9	4.5	5.1	5.6	6.2
142	1.6	2.2	2.8	3.3	3.9	4.4	5.0	5.6	6.1
143	1.6	2.2	2.7	3.3	3.8	4.4	4.9	5.5	6.0
144	1.6	2.1	2.7	3.2	3.8	4.3	4.9	5.4	5.9
145	1.6	2.1	2.6	3.2	3.7	4.3	4.8	5.3	5.9
146	1.5	2.1	2.6	3.1	3.7	4.2	4.7	5.3	5.8
147	1.5	2.1	2.6	3.1	3.6	4.1	4.7	5.2	5.7
148	1.5	2.0	2.5	3.1	3.6	4.1	4.6	5.1	5.6
149	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.1	5.6
150	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5
151	1.5	1.9	2.4	2.9	3.4	3.9	4.4	4.9	5.4
152	1.4	1.9	2.4	2.9	3.4	3.9	4.4	4.9	5.4
153	1.4	1.9	2.4	2.9	3.4	3.8	4.3	4.8	5.3
154	1.4	1.9	2.4	2.8	3.3	3.8	4.3	4.7	5.2
155	1.4	1.9	2.3	2.8	3.3	3.7	4.2	4.7	5.2
156	1.4	1.8	2.3	2.8	3.2	3.7	4.2	4.6	5.1
157	1.3	1.8	2.3	2.7	3.2	3.7	4.1	4.6	5.0
158	1.3	1.8	2.2	2.7	3.2	3.6	4.1	4.5	5.0
159	1.3	1.8	2.2	2.7	3.1	3.6	4.0	4.5	4.9
160	1.3	1.7	2.2	2.6	3.1	3.5	4.0	4.4	4.9
161	1.3	1.7	2.2	2.6	3.1	3.5	3.9	4.4	4.8
162	1.3	1.7	2.1	2.6	3.0	3.5	3.9	4.3	4.8
163	1.3	1.7	2.1	2.6	3.0	3.4	3.8	4.3	4.7
164	1.2	1.7	2.1	2.6	3.0	3.4	3.8	4.3	4.7
165	1.2	1.7	2.1	2.5	2.9	3.3	3.8	4.2	4.6

166	1.2	1.6	2.1	2.5	2.9	3.3	3.7	4.1	4.6
167	1.2	1.6	2.0	2.4	2.9	3.3	3.7	4.1	4.5
168	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6	4.1	4.5
169	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6	4.0	4.4
170	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6	4.0	4.4

Correctiefactor voor leeftijd

(Bron: Textbook of work Physiology, Physiological bases of exercise. Astrand P.O., Rodahl K., Dahl H.A., Stromme S.B. (2003) Human kinetics, Canada)
De VO_2max uit de tabellen van bijlage 9 voor mannen en vrouwen moet met de volgende factor vermenigvuldigd worden. Tussen de leeftijd van 25 en 35 jaar behoeft niet gecorrigeerd te worden. Hierbij wordt er geen onderscheid gemaakt tussen mannen en vrouwen.

Tabel 3: Correctiefactor voor leeftijd

Leeftijd	Correctiefactor
15	1,10
25	1.00
35	0,87
40	0,83
45	0,78
50	0,75
55	0,71
60	0,68
65	0,65

Bijlage 10: Ratings of Perceived Exertion (RPE) vragenlijst – Borg-schaal

Zwaarte belasting	Borgscore
	6
zeer zeer licht	7
	8
zeer licht	9
	10
tamelijk licht	11
	12
redelijk zwaar	13
	14
zwaar	15
	16
zeer zwaar	17
	18
zeer zeer zwaar	19
maximaal	20

Geraadpleegd van: www.fysiovragenlijst.nl