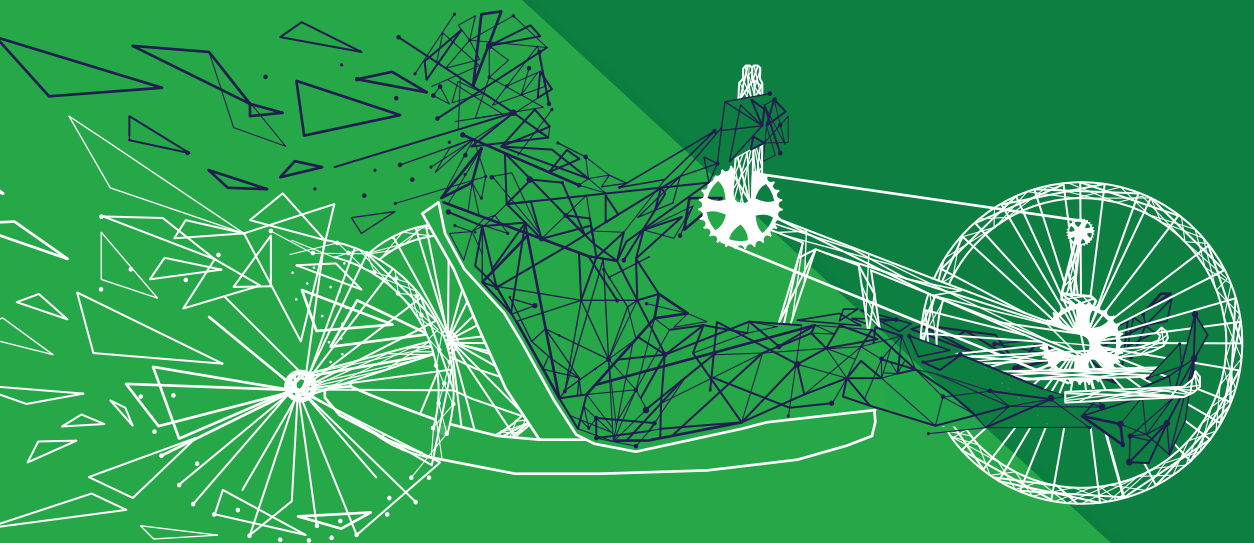


HandbikeBattle

A challenging handcycling event

*A study on physical capacity testing,
handcycle training and effects of participation*

Ingrid Kouwijzer



Samenvatting van de resultaten van het HandbikeBattle-onderzoek,
behorend bij het proefschrift

HandbikeBattle

A challenging handcycling event

*A study on physical capacity testing, handcycle training
and effects of participation*

Ingrid Kouwijzer

Het HandbikeBattle-onderzoek is een samenwerkingsverband tussen:

- Centrum voor Bewegingswetenschappen, Universitair Medisch Centrum Groningen, Rijksuniversiteit Groningen
- Afdeling R&D, Revalidatiecentrum Heliomare, Wijk aan Zee
- Reade, centrum voor revalidatie & reumatologie, Amsterdam
- Kenniscentrum Revalidatiegeneeskunde Utrecht, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Hersencentrum, Universitair Medisch Centrum Utrecht, en revalidatiecentrum De Hoogstraat, Utrecht
- Centrum voor Revalidatie, Universitair Medisch Centrum Groningen, Rijksuniversiteit Groningen

Het HandbikeBattle-onderzoek is uitgevoerd met financiële ondersteuning van HandicapNL, Heliomare, Universitair Medisch Centrum Groningen, Stichting Handbike Events, Stichting Beatrixoord Noord-Nederland, Stichting Mitalto.

Het drukken van deze uitgave is financieel mogelijk gemaakt door Heliomare, Universitair Medisch Centrum Groningen, Rijksuniversiteit Groningen, Research Institute School of Health Research (SHARE), Vicair B.V., Hollister B.V., Coloplast B.V., Double Performance B.V., Frontline Handbikes, Stichting Handbiken.nl, WingsTechnology en door ondersteuning van OIM Orthopedie (Assen, Nederland).



Ontwerp kft: Lody Njokiktjien

Geprint door: Drukwerkdeal.nl

Copyright © 2020 HandbikeBattle onderzoeksgroep. Alle rechten voorbehouden. Uit deze uitgave mag niets worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, tenzij dit kenbaar wordt gemaakt bij de auteur.

Inhoudsopgave

Introductie	6
-------------	---

TESTEN VAN FITHEID

Hoofdstuk 1	Welke factoren voorspellen de uitkomst van een maximale inspanningstest?	9
Hoofdstuk 2	Uitkomst maximale inspanningstest voorspellen met een sprinttest	13
Hoofdstuk 3	Trainingszones bepalen met resultaten van de inspanningstest	16
Hoofdstuk 4	Effecten testprotocol op hartfrequentie, zuurstofopname en vermogen	19

HANDBIKETRAINING

Hoofdstuk 5	Handbiketrainingen monitoren met Fitbit horloge	22
Hoofdstuk 6	Monitoren van trainingen voor de HandbikeBattle	24
Hoofdstuk 7	Trainen voor de HandbikeBattle	27

EFFECTEN

Hoofdstuk 8	Effecten van trainen voor de HandbikeBattle op fitheid en gezondheid	30
Hoofdstuk 9	Effecten van trainen voor de HandbikeBattle op de lichaamssamenstelling	32
Hoofdstuk 10	Effecten van trainen voor de HandbikeBattle op kwaliteit van leven	35
Hoofdstuk 11	Langetermijneffecten van trainen voor de HandbikeBattle	38
Hoofdstuk 12	Sportparticipatie na de HandbikeBattle	41

DE BEKLIMMING

Hoofdstuk 13	Hoe zwaar is de HandbikeBattle?	44
Hoofdstuk 14	Wat zijn voorspellers voor de racetijd van de HandbikeBattle?	46

Tot slot	49
----------	----

Introductie

Het HandbikeBattle-evenement

In 2010 en 2011 deden (oud)revalidanten van de revalidatiecentra Heliomare, Rijndam en De Hoogstraat mee aan beklimmingen zoals de Alpe d'HuZes en de Col de la Colombière. En daar ontstond het idee voor een handbike-evenement in de bergen voor teams van Nederlandse revalidatiecentra: de HandbikeBattle was geboren. Het evenement vindt jaarlijks plaats op de Kaunertaler Gletscherstraße in Oostenrijk. De beklimming heeft een lengte van 20.2 km en een hoogteverschil van 863 m. De eerste editie vond plaats in 2013 en inmiddels doen er elk jaar meer dan 100 deelnemers mee.

Het HandbikeBattle-project

Het streven van de HandbikeBattle is om mensen een doel te geven om zelfstandig thuis te trainen in de handbike om zo actief en fit te worden en te blijven. De HandbikeBattle is een wedstrijd, maar het belangrijkste doel is dat de deelnemer de finish haalt en daardoor vertrouwen krijgt in zijn eigen capaciteit om iets te bereiken en in de toekomst ook andere doelen durft na te streven.

Het HandbikeBattle-onderzoek

Sinds de eerste editie in 2013 is wetenschappelijk onderzoek gekoppeld aan de HandbikeBattle. Het overkoepelende doel was om de deelnemers zowel fysiek als mentaal te monitoren tijdens het hele traject. De resultaten hiervan konden worden gebruikt om:

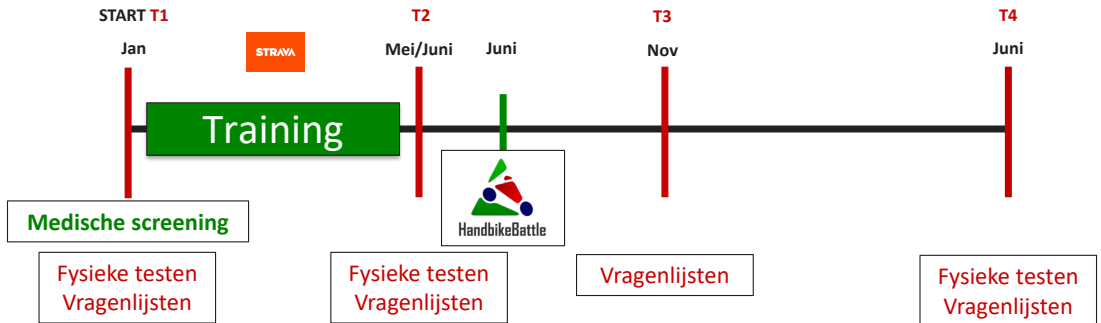
1. (individuele) resultaten terug te koppelen aan de centra en deelnemers zodat zij deze kunnen gebruiken voor het opstellen van de training;
2. meer kennis te verwerven over effecten van handbiketraining op mentale en fysieke uitkomstmaten en de samenhang daartussen;
3. deze nieuwe kennis vervolgens te implementeren in de centra.

Het onderzoek is goedgekeurd door de Ethische Commissie van het Centrum voor Bewegingswetenschappen van het Universitair Medisch Centrum Groningen en de Rijksuniversiteit Groningen.

Opzet onderzoek

Het onderzoek is een prospectief cohortonderzoek. Dat betekent dat er een groep mensen wordt gevolgd over de tijd. Het start aan het begin van de trainingsperiode (T1) met een medische screening, maximale inspanningstest en vragenlijsten. Het tweede meetmoment is na de trainingsperiode, net voor de HandbikeBattle (T2), waarbij wederom een maximale inspanningstest en vragenlijsten worden afgenomen. Het derde meetmoment (T3) ligt ongeveer vier maanden na de HandbikeBattle waarbij alleen vragenlijsten worden afgenomen. Sinds eind 2016 is het onderzoek uitgebreid met een vierde meetmoment (T4)

een jaar na de HandbikeBattle, structurele trainingsmonitoring tijdens de trainingsperiode en andere vragenlijsten. De opzet van het onderzoek vanaf 2016 is weergegeven in figuur 1.



Figuur 1. De opzet van het onderzoek voor iedere jaargang van de HandbikeBattle.

Het eerste meetmoment (T1): begin van de trainingsperiode

Op het eerste meetmoment voerde een revalidatiearts, sportarts, physician assistent, of een arts-assistent een medische screening uit. Dit bestaat uit het uitvragen van de medische voorgeschiedenis, huidige klachten, het lichamelijk onderzoek, meten van bloeddruk, gewicht en buikomvang, en het maken van een hartfilmpje. Vervolgens ondergingen de deelnemers een longfunctietest en een maximale inspanningstest op een armcrankergometer of in de handbike gekoppeld aan een ergometer (de Cyclus2). Tijdens deze test werd de fitheid bepaald, met als belangrijkste uitkomstmaten: piekvermogen (PO_{piek} in W) en piekzuurstofopname (VO₂piek in L/min). Daarnaast kregen de deelnemers een set vragenlijsten. Deze gaan onder andere over de onderwerpen: pijn in spieren en gewrichten, zelfvertrouwen, welbevinden, mentale gezondheid, ziektecognitie, fysieke activiteit, en omgaan met een beperking.

Trainingsperiode

De deelnemers hielden de trainingen bij met de Strava-app op de telefoon, of met een trainingslogboek. Hier vulden zij onder andere in: type training, duur (minuten) en intensiteit op een Borgschaal van 0 tot 10 (rating of perceived exertion: RPE). Daarnaast vulden zij maandelijks een vragenlijst in over pijn en overbelastingsklachten. Een kleine groep monitorde hun trainingen ook met behulp van een hartslagmeter en een vermogensmeter in de handbike.

Het tweede meetmoment (T2): einde van de trainingsperiode, net voor de HandbikeBattle

De fysieke metingen werden herhaald om te evalueren of er verandering is opgetreden

in gewicht, buikomvang, longfunctie en fitheid. Daarnaast kregen de deelnemers dezelfde set vragenlijsten om eventuele verandering in de verschillende onderwerpen te kunnen onderzoeken.

De HandbikeBattle

In de week van de HandbikeBattle kregen de deelnemers een vragenlijst over zit- en rijhouding en pijnklachten. Een kleine groep werd gevraagd hun beklimming te monitoren met behulp van een hartslagmeter en een vermogensmeter in de handbike.

Het derde meetmoment (T3): vier maanden na de HandbikeBattle

De deelnemers kregen dezelfde set vragenlijsten om eventuele verandering in de verschillende onderwerpen te kunnen onderzoeken.

Het vierde meetmoment (T4): één jaar na de HandbikeBattle

De deelnemers kregen dezelfde set vragenlijsten om eventuele verandering in de verschillende onderwerpen te kunnen onderzoeken. Daarnaast werden in vier centra de fysieke metingen herhaald om te evalueren of er verandering is opgetreden in gewicht, buikomvang, longfunctie en fitheid.

Deze brochure

In deze brochure vind je een overzicht van alle onderzoekspublicaties tot nu toe. Dit kan een richtlijn zijn voor mensen die mee willen doen aan de HandbikeBattle, of beginnen met handbiketraining in het algemeen. De publicaties zijn onderverdeeld in verschillende thema's:

- Testen van fitheid; verschillende onderzoeken met betrekking tot het testen en evalueren van fitheid. Een belangrijke eerste stap voor de start van de training.
- Handbiketraining; verschillende onderzoeken met betrekking tot handbiketraining en het monitoren ervan.
- Effecten; verschillende onderzoeken naar de effecten van trainen voor de HandbikeBattle. Onder andere op gezondheid, fitheid en kwaliteit van leven en de samenhang hiertussen.
- De beklimming; onderzoeken naar (de intensiteit van) de beklimming.

TESTEN VAN FITHEID

Hoofdstuk 1

Welke factoren voorspellen de uitkomst van een maximale inspanningstest?

De deelnemers van de HandbikeBattle moeten maandenlang hard trainen om de finish te halen. Voor en na de trainingsperiode worden alle deelnemers uitgebreid medisch gescreend en getest. Met een maximale inspanningstest wordt onder andere gekeken naar de fitheid. Maar wat is nu precies fitheid? Waar hangt dit van af? En wat is “normaal” voor iemand met een dwarslaesie?

Om de fitheid goed te kunnen meten tijdens de maximale inspanningstest, is het protocol erg belangrijk. De weerstand tijdens de maximale inspanningstest loopt op in stapjes (bijvoorbeeld per minuut) of continu in één rechte lijn ('ramp' protocol). Het protocol van zo'n test moet niet te lang of te kort zijn. Met andere woorden: hoe snel de weerstand oploopt tijdens de test is erg belangrijk. En wat hierin de beste keuze is, verschilt per individu. Als je na 3 minuten al helemaal verzuurd bent, of als je na 45 minuten nog niet moe bent, zijn de waarden van de test niet echt representatief voor de fitheid. Er wordt gedacht dat een inspanningstest van 8-12 minuten optimaal is. Het inschatten van het juiste protocol per individu is dus heel belangrijk. Daarom hebben we bekeken welke factoren een voorspellende waarde hebben voor de fitheid.

Voorspellers

Vanuit de deelnemers van 2013-2017 konden 128 mensen met een dwarslaesie of spina bifida worden geselecteerd voor deze studie. Er werd gekeken welke persoonskarakteristieken en laesie-eigenschappen voorspellend zijn voor fitheid. Denk hierbij aan geslacht, leeftijd, body mass index ($BMI = \text{gewicht (kg)} / \text{lengte (m)}^2$), laesiehoogte, compleetheid en trainingsuren voorafgaand aan de test. Hiermee werd een voorspellend model gemaakt. Een voorbeeld van een toepassing van het model staat op pagina 11. In totaal konden deze factoren 42% van de fitheid voorspellen. Dat betekent dat 58% nog onverklaard is. Daarnaast werden tabellen met referentiewaarden voor fitheid opgesteld op basis van laesiehoogte en geslacht, zodat de testafnemer kan nagaan of de behaalde uitkomsten goed of slecht zijn ten opzichte van andere deelnemers (zie pagina 10). Fitheid werd uitgedrukt als het piekvermogen (PO_{piek} in W en W/kg) en de piekzuurstofopname ($VO_{2\text{piek}}$ in L/min en ml/kg/min).

Referentiewaarden voor POpiek, POpiek/kg, VO₂piek and VO₂piek/kg, voor deelnemers met laesieniveau boven Th6 (>Th6) en gelijk aan of onder Th6 (≤Th6).

Uitkomst	Niveau	N	Slecht	Redelijk	Gemiddeld	Goed	Zeer goed
POpiek (W)	>Th6	37	< 63	63 – 96	96 – 117	117 – 137	> 137
	≤Th6	86	< 101	101 – 120	120 – 136	136 – 154	> 154
POpiek/kg (W/kg)	>Th6	37	< 0.81	0.81 – 1.16	1.16 – 1.47	1.47 – 1.79	> 1.79
	≤Th6	85	< 1.31	1.31 – 1.52	1.52 – 1.70	1.70 – 2.01	> 2.01
VO ₂ piek (L/min)	>Th6	37	< 1.11	1.11 – 1.47	1.47 – 1.72	1.72 – 2.02	> 2.02
	≤Th6	84	< 1.65	1.65 – 1.95	1.95 – 2.20	2.20 – 2.49	> 2.49
VO ₂ piek/kg (ml/kg/min)	>Th6	37	< 15.53	15.53 – 17.57	17.57 – 21.90	21.90 – 26.63	> 26.63
	≤Th6	83	< 21.18	21.18 – 24.61	24.61 – 27.42	27.42 – 31.58	> 31.58

N = het aantal mensen waarop de uitkomsten zijn gebaseerd.

Referentiewaarden voor POpiek, POpiek/kg, VO₂piek and VO₂piek/kg, voor mannen (M) en vrouwen (V).

Uitkomst	Geslacht	N	Slecht	Redelijk	Gemiddeld	Goed	Zeer goed
POpiek (W)	M	106	< 104	104 – 120	120 – 135	135 – 150	> 150
	V	22	< 69	69 – 81	81 – 92	92 – 107	> 107
POpiek/kg (W/kg)	M	105	< 1.18	1.18 – 1.47	1.47 – 1.65	1.65 – 2.05	> 2.05
	V	22	< 1.10	1.10 – 1.32	1.32 – 1.53	1.53 – 1.64	> 1.64
VO ₂ piek (L/min)	M	105	< 1.53	1.53 – 1.80	1.80 – 2.08	2.08 – 2.43	> 2.43
	V	21	< 1.09	1.09 – 1.33	1.33 – 1.66	1.66 – 1.82	> 1.82
VO ₂ piek/kg (ml/kg/min)	M	104	< 18.08	18.08 – 22.68	22.68 – 26.69	26.69 – 30.76	> 30.76
	V	21	< 17.89	17.89 – 22.11	22.11 – 24.45	24.45 – 27.77	> 27.77

N = het aantal mensen waarop de uitkomsten zijn gebaseerd.

Voorbeeld: voorspellen van het piekvermogen in W.

Man, 20 jaar oud.

Dwarslaesie Th10, AIS A (geen spierkracht meer onder het laesieniveau). Hij heeft de dwarslaesie nu 2 jaar. Zijn BMI is 20 kg/m². Hij heeft de afgelopen 3 maanden iedere week ongeveer 5 uur getraind in de handbike.

De sportarts wil een inspanningstest uitvoeren met een 'ramp' protocol, maar twijfelt hoe snel de weerstand moet stijgen tijdens de test: 1W/6 s (10W/min) of 1W/4 s (15W/min). Hij gebruikt de onderstaande formule om het verwachte piekvermogen te berekenen voor deze deelnemer.

$$PO_{\text{piek}} (W) = 107.05 - (41.13 * \text{geslacht}) + (26.67 * \text{laesieniveau}) + (1.82 * \text{handbiketraining}) + (0.52 * \text{BMI}) + (0.18 * \text{duur}) + (10.92 * \text{compleetheid}) - (0.59 * \text{leeftijd}).$$

Geslacht 0 = man

 1 = vrouw

Laesieniveau 0 = boven Th6

 1 = gelijk aan / onder Th6

Handbiketraining Uren / week gedurende de afgelopen 3 maanden

Duur Duur van de dwarslaesie in jaren

Compleetheid 0 = motor compleet (AIS A / B)

 1 = motor incompleet (AIS C / D)

$$PO_{\text{piek}} = 107.05 - (41.13*0) + (26.67*1) + (1.82*5) + (0.52*20) + (0.18*2) + (10.92*0) - (0.59*20) = 142 \text{ W.}$$

Hij komt uit dichtbij de 150W. Het zou dus goed zijn om voor deze deelnemer het 1W/4 s protocol te gebruiken zodat de test ongeveer 10 minuten duurt. Als de deelnemer ook daadwerkelijk deze waarde haalt bij de inspanningstest, dan valt hij in de categorie 'goed' gebaseerd op de referentiewaarden.

NB. Deze formule is gebaseerd op de HandbikeBattle inspanningstesten van vóór de trainingsperiode (T1) bij mensen met een dwarslaesie of spina bifida. Deze formule is dus niet bruikbaar bij mensen met een andere aandoening. Als je verandering in fitheid wilt evalueren over de tijd (bijvoorbeeld na de trainingsperiode) dan is het van belang om hetzelfde protocol te gebruiken als bij de vorige test.

Dit is een samenvatting van het originele artikel: Kouwijzer I, Valent LJM, Osterthun R, van der Woude LHV, de Groot S, HandbikeBattle Group. Peak power output in handcycling of individuals with a chronic spinal cord injury: predictive modeling, validation and reference values. Disabil Rehabil. 2020;42(3):400-409.



Kan het piekvermogen van tevoren goed voorspeld worden om het juiste testprotocol in te stellen?



Is het mogelijk om het piekvermogen tijdens een maximale inspanningstest van tevoren goed te voorspellen bij mensen met een dwarslaesie?



42% van het **piekvermogen** kan worden verklaard door:



Geslacht



Jaren na het ontstaan van de laesie



Trainingsuren handbiklen



Body Mass Index (BMI)

Boodschap

Het voorspellen van het piekvermogen op basis van persoons- en laesiekenmerken geeft enig inzicht in de fitheid van deelnemers aan de HandbikeBattle. De voorspelling kan ondersteunen in het kiezen van het testprotocol maar moet voorzichtig worden gebruikt.

Doar: Ingrid Kouwijzer, Linda Valent, Rutger Osterthun, Luc van der Woude, Sonja de Groot

Peak power output in handcycling of individuals with a chronic spinal cord injury: predictive modeling, validation and reference values

//r: Disability & Rehabilitation. 2020; 42(3):400-409.





TESTEN VAN FITHEID

Hoofdstuk 2

Uitkomst maximale inspanningstest voorspellen met een sprinttest

Als vervolg op het onderzoek in hoofdstuk 1, hebben we gekeken of een hoger percentage van de fitheid verklaard kan worden door andere factoren toe te voegen. Dit onderzoek werd uitgevoerd in Amerika met recreatieve sporters met een dwarslaesie. Deelnemers ondergingen onder andere eerst een 30-sec sprinttest.

Leeftijd, geslacht, BMI, laesiehoogte, tijdsduur sinds het ontstaan van de laesie en de uitslag van de sprinttest bleken samen 76% van de fitheid te kunnen verklaren. De uitslag van een korte sprinttest blijkt dus samen te hangen met iemands daadwerkelijke fitheid.

Voorbeeld: voorspellen van het piekvermogen voor de inspanningstest na een Wingate test.

Man, 20 jaar oud.

Dwarslaesie Th10 (paraplegie). Hij heeft de dwarslaesie nu 2 jaar.

Zijn BMI is 20 kg/m². Hij heeft 3 dagen geleden een sprinttest gedaan waarbij hij een gemiddeld vermogen van 280 W heeft behaald. Dat is volgens de referentietabel 'goed'.

De sportarts wil een inspanningstest uitvoeren met een 'ramp' protocol, maar twijfelt hoe snel de weerstand moet stijgen tijdens de test: 1W/6 s (10W/min) of 1W/4 s (15W/min). Hij gebruikt onderstaande formule om het verwachte piekvermogen te berekenen voor deze deelnemer.

$$PO_{\text{piek}} (W) = 20.52 + (0.33 * PO_{\text{gemiddeld}}) - (0.05 * \text{leeftijd}) + (0.13 * \text{geslacht}) - (0.19 * BMI) + (21.56 * \text{laesiehoogte}) - (0.18 * \text{duur})$$

Geslacht
0 = man
1 = vrouw

Laesieniveau
0 = tetraplegie
1 = paraplegie

Duur
Duur van de dwarslaesie in jaren

$$PO_{\text{piek}} = 20.52 + (0.33 * 280) - (0.05 * 20) + (0.13 * 0) - (0.19 * 20) + (21.56 * 1) - (0.18 * 2) = 129 \text{ W.}$$

Hij komt dichtbij de 150W dan 100W. Het zou dus goed zijn om voor deze deelnemer het 1W/4 s protocol te gebruiken zodat de test ongeveer 10 minuten duurt.

Hieronder worden de referentiewaarden voor een 30-sec sprinttest (Wingate) weergegeven. Zowel het piekvermogen als het gemiddelde vermogen tijdens de sprinttest zijn weergegeven.

Referentiewaarden voor POpiek en POgemiddeld tijdens een Wingate test (in W en W/kg) voor deelnemers met een tetraplegie (TP) en paraplegie (PP).

Uitkomst	Niveau	N	Mediaan	Slecht	Redelijk	Gemiddeld	Goed	Zeer goed
POpiek (W)	TP	32	94	<30	30-80	80-127	127-168	>168
	PP	54	243	<160	160-208	208-270	270-297	>297
	Totaal	86	184	<85	85-155	155-203	203-277	>277
POpiek (W/kg)	TP	32	1.25	<0.40	0.40-0.98	0.98-1.89	1.89-2.30	>2.30
	PP	54	3.08	<2.23	2.23-2.57	2.57-3.31	3.31-3.84	>3.84
	Totaal	86	2.35	<1.22	1.22-2.05	2.05-2.59	2.59-3.60	>3.60
POgemiddeld (W)	TP	30	64	<18	18-55	55-71	71-117	>117
	PP	54	152	<100	100-143	143-162	162-196	>196
	Totaal	84	123	<59	59-103	103-144	144-172	>172
POgemiddeld (W/kg)	TP	30	0.90	<0.24	0.24-0.59	0.59-1.15	1.15-1.70	>1.70
	PP	54	2.00	<1.25	1.25-1.92	1.92-2.03	2.03-2.42	>2.42
	Totaal	84	1.73	<0.80	0.80-1.43	1.43-1.92	1.92-2.10	>2.10

NB. De mediaan is de middelste waarde in een reeks getallen die gerangschikt zijn naar grootte. Dat wil zeggen dat 50% van de deelnemers onder de mediaan scoren en 50% van de deelnemers boven de mediaan.

Dit is een samenvatting van het originele artikel: de Groot S, Kouwijzer I, Valent LIM, van der Woude LHV, Nash MS, Cowan RE. Good association between sprint power and aerobic peak power during asynchronous arm-crank exercise in people with spinal cord injury. Disabil Rehabil. 2019, Jun 11:1-8.Epub ahead of print.



Uitkomst maximale inspanningstest voorspellen op basis van een sprinttest



Is het mogelijk om het piekvermogen tijdens een maximale inspanningstest goed te voorspellen met o.a. vermogensgegevens van een 30s sprinttest bij mensen met een dwarslaesie?



76% van het piekvermogen kan worden verklaard door:



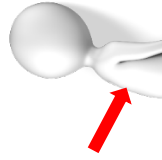
Sprintvermogen



Geslacht



Leeftijd



Laesiehoogte en -
compleetheid



Jaren na het ontstaan
van de laesie



Body Mass Index (BMI)

Boodschap

Het vermogen tijdens de sprinttest bleek goed samen te hangen met het vermogen tijdens de maximale inspanningstest.

De voorspelling kan ondersteunen in het kiezen van het testprotocol maar moet voorzichtig worden gebruikt.



Door: Sonja de Groot, Ingrid Kouwijzer, Linda Valent, Luc van der Woude, Mark Nash, Rachel Cowan

Good association between sprint power and aerobic peak power during asynchronous arm-crank exercise in people with spinal cord injury
/r/ Disability & Rehabilitation, 2019



TESTEN VAN FITHEID

Hoofdstuk 3

Trainingszones bepalen met resultaten van de inspanningstest

Een maximale inspanningstest wordt om verschillende redenen uitgevoerd:

- Om te beoordelen of er afwijkingen zijn aan hart en longen tijdens lichte tot maximale inspanning
- Om de fitheid te bepalen (zie hoofdstuk 1 en 2)
- Om trainingszones te bepalen (intensiteit van de training)

De intensiteit van een training kun je op verschillende manieren uitdrukken. Bijvoorbeeld op basis van vermogen, hartfrequentie of borgscore (RPE: getal tussen 0 en 10). Als je traint op hartfrequentie of vermogen, dan kunnen de trainingszones op verschillende manieren worden bepaald. Als percentage van de maximale waarde behaald tijdens de inspanningstest (%HFpiek, %POpiek) bijvoorbeeld. Je kunt hieruit dan verschillende trainingszones berekenen:

Zone 1	50-60% HFpiek
Zone 2	60-75% HFpiek
Zone 3	75-85% HFpiek
Zone 4	85-95% HFpiek
Zone 5	95-100% HFpiek

Dit is een makkelijke methode om te bereken in welke vijf intensiteitszones je kunt trainen. Het nadeel is echter dat er geen rekening wordt gehouden met wanneer iemand precies begint met verzuren. Tijdens oplopende intensiteit begint het lichaam te verzuren. Tijdens een maximale inspanningstest zijn er twee punten waarop hierin een duidelijke verandering te zien is. Deze punten worden de omslagpunten of ventilatoire drempels genoemd. Het is individueel bepaald op welke intensiteit deze drempels liggen en de plaats is, onder andere, ook afhankelijk van je fitheid. Bij atleten wordt de trainingsintensiteit daarom ook vaak bepaald aan de hand van deze omslagpunten. Zo kun je drie zones onderscheiden: laag intensief (onder het 1^e omslagpunt), matig intensief (tussen het eerste en tweede omslagpunt) en hoog intensief (boven het tweede omslagpunt). Als je vervolgens de hartfrequentie of het vermogen op deze omslagpunten weet, dan kun je op basis van die intensiteit trainen.

<u>Zone</u>	<u>Hartfrequentie</u>
1	rust tot 1 ^e omslagpunt
2	1 ^e omslagpunt tot 2 ^e omslagpunt
3	boven 2 ^e omslagpunt tot HFpiek

De vraag is: kun je deze omslagpunten ook betrouwbaar bepalen tijdens een inspanningstest op basis van armarbeid bij relatief ongetrainde mensen met een dwarslaesie? En zou je deze methode dus kunnen gebruiken om trainingszones te bepalen voor mensen die gaan trainen voor de HandbikeBattle?

Methode

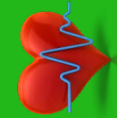
Dit onderzoek werd uitgevoerd in Amerika. Dertig mensen met een dwarslaesie deden een maximale inspanningstest op een armcrankergometer. Twee Nederlandse sportartsen bepaalden - onafhankelijk van elkaar - de omslagpunten bij iedere test. Dit deden ze ieder twee keer.

Resultaten

Het bleek dat 90% van de omslagpunten bepaald kon worden. Dit komt overeen met de atletenpopulatie in andere onderzoeken. Wat definieert dan die 10% die niet bepaald kon worden? Dit was vooral bij hogere intensiteit (het tweede omslagpunt) en bij mensen met een hoge dwarslaesie (tetraplegie). Mensen met een tetraplegie hebben over het algemeen een lagere fitheid dan mensen met een paraplegie. Daardoor is het verschil tussen zuurstofopname in rust en piekzuurstofopname best klein. Het zou kunnen dat de omslagpunten daardoor minder goed te zien zijn, of dat zij aan het eind van de test de pedalen niet meer rond kunnen krijgen en de test stoppen terwijl het tweede omslagpunt nog niet is bereikt.

Van de omslagpunten die bepaald konden worden, werd gekeken naar de overeenkomst *tussen* de sportartsen en *binnen* de sportartsen. Met andere woorden: bepaalden zij de omslagpunten steeds op dezelfde plaats of zat daar verschil tussen? Over het geheel genomen was de overeenkomst goed. Er waren echter wel uitschieters. Bij een paar deelnemers was het verschil in de bepaling van de omslagpunten tussen de sportartsen best groot. In de praktijk betekent dit dat eenzelfde deelnemer andere trainingszones zal krijgen; afhankelijk van welke sportarts de test beoordeelt. Het is daarom goed om tijdens de training te evalueren of de trainingszones ongeveer kloppen. Dit kan bijvoorbeeld door op de ademhaling te letten tijdens het praten (zie plaatje).

Dit is een samenvatting van het originele artikel: Kouwijzer I, Cowan RE, Maher JL, Groot FP, Riedstra F, Valent LJM, van der Woude LHV, de Groot S. Interrater and intrarater reliability of ventilatory thresholds determined in individuals with spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2019;57(8):669-678.

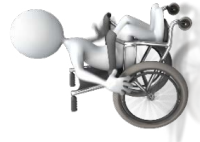


Kunnen trainingszones goed bepaald worden tijdens een inspanningstest?



- Kunnen trainingszones goed bepaald worden uit de gegevens van een inspanningstest bij mensen met een dwarslaesie?

- Komen dezelfde trainingszones eruit als het wordt bepaald door verschillende beoordelaars?



LICHT

Ademhaling is rustig



MATIG

Ademhaling gaat omhoog maar je kan nog een praatje maken



ZWAAR

Praten wordt lastig, alleen nog maar in korte zinnen



Boodschap

90% van de trainingszones kan worden bepaald. Bij een te korte test is het soms niet te bepalen.

De trainingszones waren vaak, *maar niet altijd*, identiek als het 2x werd bepaald.

Het is goed om tijdens de training op de ademhaling te letten om te checken of de zones kloppen (zie plaatjes hiernaast).



Door: Ingrid Kouwijzer, Rachel Covan, Jennifer Maher, Floor Groot, Feikje Riedstra, Linda Valent, Luc van der Woude, Sonja de Groot
Interrater and intrarater reliability of ventilatory thresholds determined in individuals with spinal cord injury
In: Spinal Cord, 2019; 57(8): 669-678.



TESTEN VAN FITHEID

Hoofdstuk 4

Effecten testprotocol op hartfrequentie, zuurstofopname en vermogen

Uit de vorige hoofdstukken werd duidelijk dat de stapgrootte van het protocol van de inspanningstest belangrijk is. Daarnaast zijn verschillende waarden uit de inspanningstest belangrijk, zoals de piekzuurstofopname (VO_2 piek) en het piekvermogen (POpiek) als maten voor fitheid. Ook de waarden op de omslagpunten zijn belangrijk voor het instellen van trainingszones. Nu gaan we nog een stapje verder.

Voor het meten van de fitheid willen we het liefst dat het inspanningsprotocol ongeveer 8-12 minuten duurt. Dan is er namelijk de grootste kans dat de VO_2 piek en de POpiek worden behaald. De verschillende revalidatiecentra gebruiken verschillende typen protocollen voor de inspanningstest. Zo gebruikt het ene centrum een protocol waarbij de weerstand in stappen per minuut omhoog gaat, terwijl het andere centrum een protocol gebruikt waarbij de weerstand geleidelijk blijft oplopen ('ramp' protocol). Daarnaast bestaan er ook testen waarbij lactaat wordt geprikt uit de oorlel. Bij dat type test wordt vaak een langer protocol gebruikt waarbij de weerstand in stappen per 3 minuten omhoog gaat. Wat is het effect van deze protocolkeuze op de hartfrequentie, zuurstofopname en vermogen gemeten aan het einde van de test (piek) en op de omslagpunten?

Methode

Negentien vrijwilligers zonder een lichamelijke beperking deden mee aan de studie. Ze deden allemaal drie inspanningstesten op een armcrankergometer met enkele dagen ertussen: één met een 'ramp' protocol, één met een stapsgewijs 1-min protocol, en één met een stapsgewijs 3-min protocol. Vervolgens werd er gekeken naar de piekwaarden van PO, VO_2 en hartfrequentie (HF) en naar de waarden van PO, VO_2 en HF op de twee omslagpunten. De omslagpunten werden bepaald door twee beoordelaars.

Piekwaarden (fitheid)

POpiek was het hoogst bij het continue 'ramp' protocol, gevolgd door het stapsgewijs 1-min protocol en het stapsgewijs 3-min protocol. Het verschil tussen het 'ramp' protocol en het stapsgewijs 1-min protocol was klein. De VO_2 piek en de HFpiek verschilden gemiddeld niet tussen de protocollen. De waarden binnen de individuele deelnemers kwamen echter vaak niet goed overeen. Dus ook voor het bepalen van de VO_2 piek en de HFpiek is het gekozen protocol van invloed.

Bij het evalueren van verandering in fitheid (bijvoorbeeld voor en na een trainingsperiode) is het dus erg belangrijk dat exact hetzelfde protocol wordt gebruikt bij één persoon (zelfde apparatuur, zelfde type protocol, zelfde startwaarde en stapgrootte). Anders wordt het erg lastig om te bepalen of een verschil is veroorzaakt door een verandering in fitheid of door het gebruik van een ander protocol.

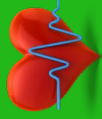
Omslagpunten (trainingszones)

Van de omslagpunten kon 89% bepaald worden. De 11% die niet bepaald kon worden, was gelijkmatig verdeeld over de typen protocollen en de twee omslagpunten. De PO op de omslagpunten liet eenzelfde patroon zien als de piekwaarden. Hierbij was er een duidelijk hogere PO op de omslagpunten bij het 'ramp' protocol en het stapsgewijs 1-min protocol ten opzichte van het stapsgewijs 3-min protocol. De VO_2 en de HF verschilden niet tussen de protocollen. Ook hier vonden we dat de waarden binnen de individuele deelnemers vaak niet goed overeenkwamen. Het instellen van de trainingszones is dus ook afhankelijk van het type protocol, vooral als er getraind gaat worden op basis van vermogen. Eigenlijk is het stapsgewijs 3-min protocol traditioneel gezien het protocol om trainingszones mee te bepalen. Tegenwoordig worden de trainingszones echter ook bepaald met het 1-min en 'ramp' protocol. Het is echter wel van belang te beseffen dat de mogelijkheid bestaat dat die trainingszones systematisch te hoog liggen en in theorie zouden kunnen leiden tot overtraining. Vervolgonderzoek zal dit moeten uitwijzen.

Dit is een samenvatting van het originele artikel: Kouwijzer I, Valize M, Valent LJM, Grandjean Perrenod Comtesse P, van der Woude LHV, de Groot S. The influence of protocol design on the identification of ventilatory thresholds and the attainment of peak physiological responses during synchronous arm crank ergometry in able-bodied participants. Eur J Appl Physiol. 2019;119(10): 2275-2286.



Effect van testprotocol op hartslag, zuurstofopname en vermogen



Wat is het effect van testprotocol (weerstand opvoeren per seconde, 1 of 3 minuten) op de hartslag, zuurstofopname en het vermogen?



Boodschap

Het bereikte vermogen is hoger bij testprotocollen waarbij de weerstand snel wordt opgevoerd (per seconde of 1 minuut).

Trainingszones voor vermogen, bepaald met deze snelle protocollen, geven mogelijk een overschatting. Check de zones tijdens de training (zie plaatjes hiernaast).

Gebruik precies hetzelfde protocol bij verschillende testmomenten van één handbiker.



LICHT
Ademhaling is rustig



MATIG
Ademhaling gaat omhoog maar je kan nog een praatje maken



ZWAAR
Praten wordt lastig, alleen nog maar in korte zinnen



Door: Ingrid Kouwijzer, Mitch Valize, Linda Valent, Paul Grandjean Perrenod Comtesse, Luc van der Woude, Sonja de Groot

The influence of protocol design on the identification of ventilatory thresholds and the attainment of peak physiological responses during synchronous arm crank ergometry in able-bodied participants
/r. European Journal of Applied Physiology, 2019; 119(10): 2275-2286.



HANDBIKETRaining

Hoofdstuk 5

Handbiketrainingen monitoren met Fitbit horloge

We weten dat fysieke activiteit en sporten erg belangrijk zijn voor onze gezondheid. Dit geldt ook - of zelfs meer - voor mensen met een dwarslaesie. Het lastige is dat er eigenlijk geen goede feedback is van de hoeveelheid training of activiteit; niet voor de persoon zelf en niet voor de therapeut of trainer.

Er bestaan redelijk goedkope en veelgebruikte *activity trackers*, die activiteit kunnen meten. Een voorbeeld hiervan is de Fitbit. We weten echter helemaal niet of dit ook goed werkt als je niet loopt, maar jezelf in een rolstoel of handbike voortbeweegt. Het doel van deze studie was om te kijken of het Fitbit horloge ook bruikbaar is om trainingsactiviteit bij handbikers te monitoren.

Metten is weten

De zes teamdeelnemers van De Hoogstraat, die deelnamen aan de HandbikeBattle in 2017, zijn gevraagd om deel te nemen aan deze studie. Iedere deelnemer kreeg een Fitbit Charge 2 te leen en werd gevraagd om deze 24 uur per dag te dragen voor minimaal twee weken. De Fitbit meet het aantal stappen en de hartfrequentie gedurende de dag. Daarnaast hielden deelnemers al hun trainingen bij in Strava.

Vijf van de zes deelnemers droegen de Fitbit gedurende twee weken en bleven het horloge ook daarna gebruiken. De deelnemers gaven aan dat het aantal stappen in combinatie met de hartfrequentie een duidelijk beeld gaf van wat hoe actief men die dag was geweest. Eén van de zes deelnemers gebruikte liever Garmin en had het idee dat dat betrouwbaarder was. Over het algemeen vonden de deelnemers de Fitbit makkelijk in gebruik en zij waren enthousiast.

Het Fitbit horloge is nog niet gevalideerd; het is niet duidelijk of één push in de rolstoel op de Fitbit ook hetzelfde is als één 'stap'. De Fitbit gaf echter wel duidelijke patronen weer, zodat de deelnemers en hun trainers konden zien op welke dagen ze veel of weinig getraind hadden.

Dit is een samenvatting van het originele artikel: Maijers MC, Verschuren O, Stolwijk-Swüste JM, van Koppenhagen CF, de Groot S, Post MWM. Is Fitbit Charge 2 a feasible instrument to monitor daily physical activity and handbike training in persons with spinal cord injury? A pilot study. *Spinal Cord Series and Cases* (2018) 4:84.

Monitoren van handbiketrainingen met een Fitbit horloge



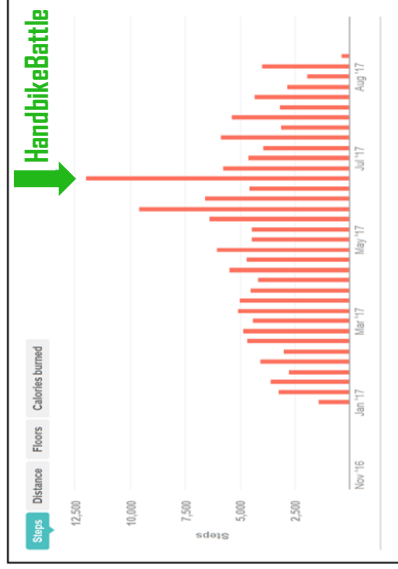
Doel Is een Fitbit horloge ook bruikbaar om trainingsactiviteit bij handbikers te monitoren?



De deelnemers gaven aan dat het aantal stappen in combinatie met de hartslag een duidelijk beeld gaf van wat ze die dag hadden gedaan.

Methode

- De 6 HandbikeBattle teamdeelnemers van De Hoogstraat in 2017 deden mee aan deze studie.
- Elke deelnemer kreeg een Fitbit Charge 2 en werd gevraagd deze 24 uur per dag te dragen.
- De Fitbit meet het aantal stappen en de hartslag gedurende de dag.



Conclusie Het Fitbit horloge is nog niet gevalideerd in de zin dat duidelijk is dat één push in de rolstoel ook hetzelfde is als één "stap" op de Fitbit. De Fitbit gaf echter wel duidelijke patronen weer, zodat de deelnemers en hun trainers konden zien op welke dagen ze veel of weinig getraind hadden.



Door: Marika Majters, Olaf Verschuren, Janneke Stolvijk-Swüste, Casper van Koppenhagen, Sonja de Groot, Marcel Post
Is Fitbit Charge 2 a feasible instrument to monitor daily physical activity and handbike training in persons with spinal cord injury? A pilot study
/in Spinal Cord Series and Cases. 2018; 4: 84.



HANDBIKETRaining

Hoofdstuk 6

Monitoren van trainingen voor de HandbikeBattle

We weten dat handbiken een efficiëntere manier is van voortbewegen dan rolstoelrijden en dat het leidt tot minder hoge krachten op het schoudergewricht. We weten echter nog niet hoe je moet trainen om tot optimale resultaten te komen, zonder blessures op te lopen. Om hier achter te komen, is het van belang om de trainingen goed te monitoren: hoe vaak werd er getraind? Hoe lang? En hoe zwaar? Dit leidt uiteindelijk tot een maat voor de trainingsbelasting.

De drie meetmethoden

Er bestaan verschillende manieren om de trainingsbelasting uit te drukken:

- Je kunt kijken naar een maat gebaseerd op het vermogen dat je hebt geleverd tijdens het handbiken. Deze kan je meten met een vermogensmeter in je fiets.
- Door de hartfrequentie tijdens die training te meten met een hartslagband.
- Een Borgscore (RPE) geven na de training. Dit is een getal tussen 0 (rust) en 10 (maximale inspanning), om de zwaarte van de training aan te geven.

Deze methoden hebben voor- en nadelen. Het vermogen is een goede objectieve maat, maar een vermogensmeter is duur. Een hartslagband is goedkoper, maar de hartfrequentie hangt af van vele factoren zoals omgevingstemperatuur. Het is daardoor niet altijd even betrouwbaar. De RPE is gratis, maar subjectief.

Het doel van deze studie was om te kijken naar de overeenkomsten tussen deze maten voor trainingsbelasting.

Vergelijking van de methoden

Om dit te onderzoeken, hebben we deze maten voor trainingsbelasting vergeleken in een groep van tien deelnemers aan de HandbikeBattle. Zij deden mee aan het talentenproject in de jaren 2015 en 2016. Zij hadden een vermogenswiel in de handbike en een hartslagband om. Bij elke training werd hen gevraagd om de trainingsduur, de hartfrequentie, het vermogen en hun RPE-score door te geven aan de onderzoekers. Voor de trainingen ondergingen zij een maximale inspanningstest. Daarbij werden hun piekwaarden voor vermogen en hartfrequentie bepaald, en de waardes op de omslagpunten.

Deze gegevens werden gebruikt om uiteindelijk per training een score te berekenen voor

het vermogen, de hartfrequentie en de RPE. Vervolgens werden deze scores met elkaar vergeleken per persoon en voor de hele groep. Hoe goed deze maten overeenkwamen, werd uitgedrukt in een correlatiecoëfficiënt: 0 is hierbij geen overeenkomst, en 1 een perfecte overeenkomst.

Alle methoden blijken bruikbaar

Samenvattend werden er hoge associaties gevonden tussen de maten voor het vermogen, de hartfrequentie en de RPE. Dit toont aan dat monitoren met behulp van hartfrequentie of RPE goed mogelijk is bij handbiketraining en overeenkomstige patronen laat zien als het vermogen. Natuurlijk was er variatie binnen de groep deelnemers en bij sommigen was de correlatie niet zo hoog (bijvoorbeeld 0.48). Daarom is het goed om - als dat kan - verschillende trainingsmaten te combineren. In het volgende hoofdstuk zal worden gekeken hoe deze trainingsbelasting dan samenhangt met vooruitgang in fitheid tijdens het handbiken.

Dit artikel is een samenvatting van het originele artikel: De Groot S, Hoekstra SP, Grandjean Perrenod Comtesse P, Kouwijzer I, Valent LJM. Relationships between internal and external handcycle training load in people with spinal cord injury training for the HandbikeBattle. Journal of Rehabilitation Medicine 2018, 50(3), 261-268.

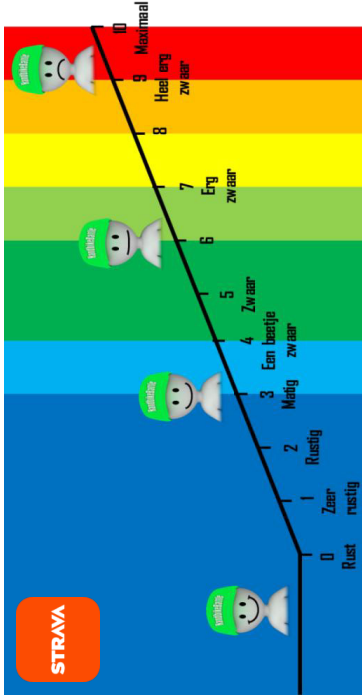
Monitoren van trainingen voor de HandbikeBattle

Doel

Bepalen of de (subjectieve) beoordeling van de handbiker over de zwaarte van de training overeenkomt met gemeten trainingsparameters zoals hartslag en vermogen.

Methode

- 10 handbikers werden gemonitord tijdens hun HandbikeBattle trainingen.
- Trainingen werden uitgevoerd met een vermogensmeter.
- Na elke training beoordeelde de handbiker op Strava de zwaarte van de totale training met een score van 0 (rust) tot 10 (maximale inspanning).
- Relatie tussen uitkomsten vermogensmeter en subjectieve beoordeling werd bepaald.



Conclusie

De beoordeling van de zwaarte van de training bleek voor de meeste handbikers goed samen te hangen met het gemeten vermogen.
Trainen met een hartslagmeter en, indien mogelijk, vermogensmeter is echter van toegevoegde waarde naast de subjectieve beoordeling.



Door: Sonja de Groot, Sven Hoekstra, Paul Grandjean Perrenod Comtesse, Ingrid Kouwijzer, Linda Valent
Relationships between internal and external handcycle training load in people with spinal cord injury training for the HandbikeBattle
/in Journal of Rehabilitation Medicine. 2018; 50(3): 261-268.



HANDBIKETRaining

Hoofdstuk 7

Trainen voor de HandbikeBattle

In het vorige hoofdstuk is al uitgelegd dat het meten van trainingsbelasting erg belangrijk is om tot optimale resultaten te komen, zonder blessures op te lopen. De trainingsbelasting kan worden weergegeven met behulp van verschillende maten, gebaseerd op hartfrequentie, vermogen of een Borgscore (RPE). De uiteindelijke trainingsbelasting is een combinatie van intensiteit (uitgedrukt als hartfrequentie, vermogen, RPE), duur van de training en frequentie (aantal trainingen per week). Hoe ziet de trainingsperiode van deelnemers van de HandbikeBattle er eigenlijk uit?

Monitoren

Alle deelnemers van de jaren 2017, 2018 en 2019 is gevraagd om hun trainingen te monitoren door middel van een gratis app (Strava) op de mobiele telefoon, of een trainingslogboek op papier. Voor de trainingsperiode ondergingen zij een maximale inspanningstest. Daarbij zijn het piekvermogen (PO_{piek} in Watt) en de piekzuurstofopname (VO₂piek in L/min) bepaald. Na de trainingsperiode ondergingen zij exact dezelfde inspanningstest om een eventuele verandering in fitheid te kunnen meten. Direct na de eerste inspanningstest werd de deelnemers gevraagd hun trainingen te monitoren. Zij noteerden van iedere training:

- Het soort training (bijvoorbeeld handbiken of krachttraining)
- De duur van de training in minuten
- De zwaarte van de training met behulp van de RPE-score op een schaal van 0 (rust) tot 10 (maximale inspanning).

Resultaten

Uiteindelijk hadden 60 deelnemers hun trainingen volledig bijgehouden. Op groepsniveau gingen zij vooruit in fitheid (PO_{piek}: 20-22% toename, VO₂piek 17-18% toename). De deelnemers trainden gemiddeld 21 weken (minimum: 8 weken, maximum: 33 weken). Het gemiddeld aantal trainingen per week was 3-4 (minimum: 1 training, maximum: 8 trainingen per week). De gemiddelde duur per training was 86 minuten (minimum: 47 minuten, maximum: 136 minuten). Qua intensiteit werd op groepsniveau het volgende gevonden: 35% van de trainingen in RPE 1-4 (zeer rustig-beetje zwaar), 31% van de trainingen in RPE 5-6 (zwaar-behoorlijk zwaar), 34% van de trainingen in RPE 7-10 (erg zwaar-maximaal). Qua type training, waren de meeste trainingen handbiketrainingen (71%), gevolgd door krachttraining (19%). De overige 10% waren verschillende sporten

zoals zwemmen, rolstoelbasketbal en rolstoelrugby.

Wat is optimaal?

Het blijft onbekend wat het optimale trainingsschema is voor de HandbikeBattle. Dit is heel erg afhankelijk van het individu. Bovengenoemde resultaten geven een goede eerste indruk van de gemiddelde trainingsbelasting van mensen die trainen voor de HandbikeBattle.

Dit is een samenvatting van het originele artikel: Kouwijzer I, Valent LJM, van Bennekom CAM, HandbikeBattle Group, Post MWM, van der Woude LHV, de Groot S. Training for the HandbikeBattle: an explorative analysis of training load and handcycling physical capacity in recreationally active wheelchair users. Disabil Rehabil. 2020. Accepted for publication.



Trainingen voor de HandbikeBattle



- Hoe ziet de training er uit van HandbikeBattle deelnemers?

60 deelnemers hielden hun trainingen goed bij in Strava gedurende de gehele trainingsperiode.

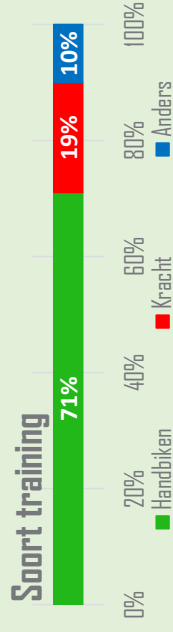


Boodschap

Deelnemers aan de HandbikeBattle trainen heel verschillend qua aantal trainingen en intensiteit. Het is nog niet duidelijk wat de optimale training is. Daarvoor is nog meer onderzoek nodig.

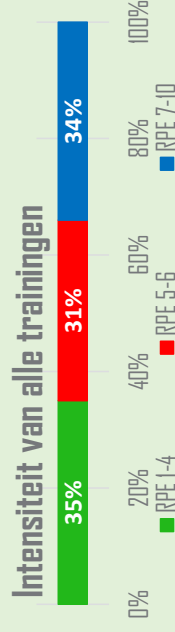


Door: Ingrid Kouwijzer, Linda Valent, Coen van Bennekom, Marcel Post, Luc van der Woude, Sonja de Groot
Training for the HandbikeBattle: an explorative analysis of training load and handcycling physical capacity in previously untrained wheelchair users
/r. Disability & Rehabilitation. Accepted.



Gemiddelde (minst - meest) van alle deelnemers:

Aantal weken trainen: 21 (8 tot 33)
Aantal trainingen: 77 (23 tot 183)
Aantal trainingen/week: 3,6 (1 tot 8)



EFFECTEN

Hoofdstuk 8

Effecten van trainen voor de HandbikeBattle op fitheid en gezondheid

De deelnemers trainen heel hard om uiteindelijk in juni de berg op te komen (zie vorige hoofdstuk). De vraag is echter, leidt deze training ook in andere HandbikeBattle-jaren tot verbetering in fitheid en gezondheid? Zoals je in hoofdstuk 1 hebt kunnen lezen, zijn piekvermogen (PO_{piek}) in Watt en piekzuurstofopname (VO₂_{piek}) in L/min maten om fitheid te duiden. Deze maten worden bepaald tijdens een maximale inspanningstest.

Metten is weten

Voor dit onderzoek werden data gebruikt van de deelnemers van de HandbikeBattle van 2013 en 2014. In totaal waren dit 59 deelnemers. Zij ondergingen een maximale inspanningstest aan het begin van de trainingsperiode (T1, januari/februari) en aan het einde van de trainingsperiode, net voor de HandbikeBattle (T2, juni). Daarnaast werden op beide tijdstippen ook gezondheidskenmerken gemeten, zoals body mass index (BMI in kg/m²), buikomvang in cm, longfunctie (uitademkracht (PEF)) en pijn in spieren en gewrichten.

Resultaten

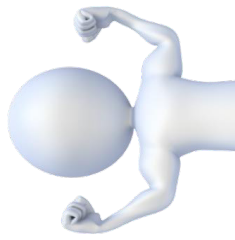
De situatie na de trainingsperiode werd vergeleken met de situatie voor de trainingsperiode. De PO_{piek} bleek gemiddeld te zijn toegenomen van 122 W naar 141 W (16%). VO₂_{piek} nam toe van 1.98 L/min naar 2.11 L/min (7%). De fitheid neemt dus toe tijdens de trainingsperiode voor de HandbikeBattle. De BMI was afgenomen van 24.1 kg/m² naar 23.6 kg/m² (2%) en de buikomvang van 90.9 cm naar 87.2 cm (4%). De deelnemers waren dus afgevallen. De uitademkracht was toegenomen van 91.8% naar 95.3% (4%). Het aantal deelnemers met milde tot erge pijn aan spieren en gewrichten was gelijk gebleven (81% versus 79%).

Trainen voor de HandbikeBattle leidt dus op groepsniveau tot verbetering in fitheid en gezondheid.

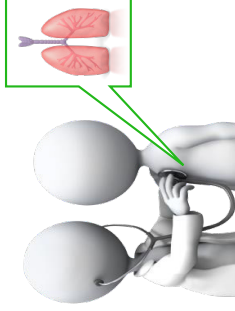
Dit is een samenvatting van het originele artikel: Hoekstra SP, Valent LJM, Gobets D, van der Woude LHV, de Groot S. Effects of four-month handbike training under free-living conditions on physical fitness and health in wheelchair users. Disabil Rehabil. 2017;39(16):1581-1588.

Effecten van trainen voor de HandbikeBattle

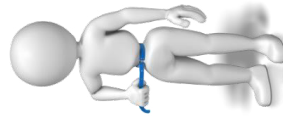
Wat is effect training op gezondheid en fitheid?



16% toename in piekvermogen
7% toename in piekzuurstofopname



4% toename in uitademkracht



4% afname in buikomvang



2% afname in Body Mass Index

Boodschap
Trainen voor de HandbikeBattle heeft een positief effect op de gezondheid en fitheid.



Door: Sven Hoekstra, Linda Valent, David Gobets, Luc van der Woude, Sonja de Groot
Effects of four-month handbike training under free-living conditions on physical fitness and health in wheelchair users
/z. Disability & Rehabilitation, 2017; 39(16): 1581-1588.



EFFECTEN

Hoofdstuk 9

Effecten van trainen voor de HandbikeBattle op de lichaamssamenstelling

Overgewicht is wereldwijd een groot probleem. Bij rolstoelgebruikers met een dwarslaesie is dit niet anders. Sterker nog, in deze groep komt overgewicht erg vaak voor. Dit komt met name doordat het energieverbruik anders is. Enerzijds is het energieverbruik in rust flink verminderd omdat de spiermassa onder het laesieniveau is afgenomen. Anderzijds is het door het zittende bestaan ook veel lastiger om genoeg energie te verbranden bij dagelijkse activiteiten en sport.

BMI

Een veel gebruikte maat voor lichaamssamenstelling is de Body Mass Index (BMI), deze wordt als volgt berekend: gewicht (kg) / lengte (m)². De afkappunten voor wat een gezonde BMI is, verschillen voor mensen met een dwarslaesie ten opzichte van mensen zonder dwarslaesie. Dit komt omdat de spiermassa onder het laesieniveau is afgenomen, omdat die spieren niet meer worden aangestuurd. Personen met een dwarslaesie mogen dus minder wegen voor een gezonde BMI dan wat volgens de standaard BMI-richtlijnen gebruikelijk is.

Standaard BMI afkappunten

18.5-24.9 kg/m ²	Normaal
25-29.9 kg/m ²	Overgewicht
≥ 30 kg/m ²	Obees

BMI afkappunten voor iemand met een dwarslaesie

< 22 kg/m ²	Normaal
22-24.9 kg/m ²	Overgewicht
≥ 25 kg/m ²	Obees

Hoewel BMI vaak wordt gebruikt, heeft het ook nadelen. Als je bijvoorbeeld gaat trainen, dan kan het vetpercentage afnemen en de spiermassa toenemen. Dit is positief. Dit zie je echter niet terug in je BMI, omdat je gewicht niet is afgenomen door de toegenomen spiermassa. Er zijn natuurlijk ook andere maten die iets zeggen over lichaamssamenstelling, bijvoorbeeld: gewicht, buikomvang en het vetpercentage.

Het doel van deze studie was om te kijken wat het effect van training voor de HandbikeBattle is op de lichaamssamenstelling. Hierbij werden de bovengenoemde maten voor

lichaamssamenstelling onderzocht.

Methode

Om deze vraag te beantwoorden, werden 18 deelnemers met een dwarslaesie (HandbikeBattle 2016) getest. Zij werden getest vóór de trainingsperiode (T1, rond februari), en ná de trainingsperiode (T2, in juni). Hierbij werd onder andere een inspanningstest uitgevoerd en de maten voor de lichaamssamenstelling werden gemeten: het gewicht, de BMI, de buikomvang, en het vetpercentage door middel van huidplooiemetingen en een bio-impedantiemeting. Met de bio-impedantiemeting wordt de aanwezige spiermassa in het lichaam gemeten. Om deze vast te kunnen stellen meet men de elektrische weerstand van het lichaam (bio-impedantie). Dit gebeurt door een lichte stroom door het lichaam te sturen. De weerstand die door de apparatuur gemeten wordt, zegt iets over de lichaamssamenstelling (spier- en vetmassa, water).

De deelnemers trainden gemiddeld drie keer per week. Drie van de deelnemers hebben specifiek op gezonde voeding of dieet gelet. Het grootste deel van de deelnemers heeft dat niet gedaan.

Bevindingen

Samengevat: de fitheid van de deelnemers verbeterde veel (17% toename in piekvermogen). De maten voor de lichaamssamenstelling verbeterden echter maar een klein beetje: het gewicht verminderde met 1.7%, de BMI veranderde niet, de buikomvang verminderde met 1.4% en het vetpercentage verminderde met 2.8%. Het lijkt er dus op dat er meer nodig is om grote veranderingen in lichaamssamenstelling te bewerkstelligen. Mogelijk dat langer of vaker trainen, een specifiek dieet, of een combinatie hiervan, een groter effect heeft.

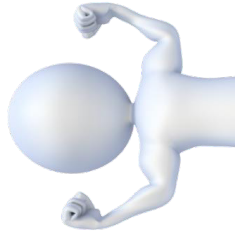
Dit is een samenvatting van het originele artikel: De Groot S, Kouwijzer I, Baauw M, HandbikeBattle Group, Broeksteeg R, Valent LJM. Effect of self-guided training for the HandbikeBattle on body composition in people with spinal cord injury. Spinal Cord Ser Cases. 2018;24:4:79.

Effecten van trainen voor de HandbikeBattle op de lichaamssamenstelling



- Wat is effect van training op de lichaamssamenstelling?

- Hoe hangt effect samen met vooruitgang in fitheid?



17% toename in piekvermogen

Boodschap

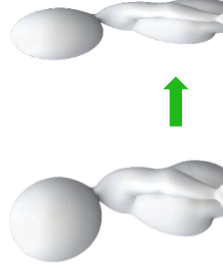
Trainen voor de HandbikeBattle leidt tot positieve maar kleine veranderingen in de lichaams-samenstelling. De relatie met vooruitgang in fitheid is klein. Een combinatie met een goed dieet heeft mogelijk een groter effect.



1,7% afname in lichaamsgewicht



1,4% afname in buikomvang



2,8% afname in vetpercentage



Door: Sonja de Groot, Ingrid Kouwijzer, Marjolijn Baauw, Rogier Broeksteeg, Linda Valent

*Effect of self-guided training for the HandbikeBattle on body composition in people with spinal cord injury
/in Spinal Cord Series & Cases, 2018; 24: 4; 79.*



EFFECTEN

Hoofdstuk 10

Effecten van trainen voor de HandbikeBattle op kwaliteit van leven

We weten dat trainen voor de HandbikeBattle over het algemeen een positief effect heeft op de gezondheid en fitheid. In hoofdstuk 8 hebben we dit onderzocht en daar bleek dat deelnemers gemiddeld een toename van 16% in piekvermogen en 7% in piekzuurstofopname lieten zien na de trainingsperiode. Dit zijn maten voor fitheid. Daarnaast zagen we een 4% toename in uitademkracht tijdens de longfunctietest en een afname in buikomvang van 4%.

Uit eerdere studies is bekend dat er een verband is tussen fitheid en kwaliteit van leven. Mensen die fitter zijn, geven een hogere kwaliteit van leven aan. Daarnaast is het zo dat mensen met een hogere kwaliteit van leven over het algemeen fitter zijn. Het is niet altijd duidelijk wat oorzaak en gevolg is. We waren erg benieuwd of we dit verband ook zouden vinden bij de deelnemers van de HandbikeBattle. We weten dus dat deelnemers over het algemeen fitter worden, maar laten deze deelnemers ook een toename zien in kwaliteit van leven?

Vragenlijst

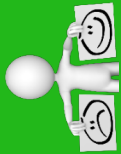
Om deze vraag te beantwoorden hebben deelnemers aan de HandbikeBattle in de afgelopen jaren vragenlijsten ingevuld op verschillende momenten: (1) voor de trainingsperiode (T1), (2) na de trainingsperiode / net voor de Battle (T2), en (3) in november / vijf maanden na de Battle (T3). Hierbij werden twee vragenlijsten afgenomen over kwaliteit van leven. Eén vragenlijst vroeg direct naar de kwaliteit van leven op dit moment, de andere vragenlijst ging over mentale gezondheid op dit moment (somberheid, zenuwachtigheid e.d.).

Grote toename

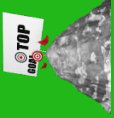
In totaal konden data van 136 oud-deelnemers worden gebruikt. Op het eerste testmoment werd er gevonden dat deelnemers op groepsniveau al redelijk hoog scoorden op beide vragenlijsten. De kwaliteit van leven liet ook nog een toename zien als we de score van voor de trainingsperiode vergeleken met de score na de trainingsperiode. De mentale gezondheid veranderde niet over de tijd. Vervolgens werd er gekeken of de toename in kwaliteit van leven een verband over de tijd liet zien met de stijging in fitheid. Dit bleek het geval! Dus deelnemers die over de trainingsperiode een grote stijging laten zien in fitheid, hebben over het algemeen ook een grote toename in kwaliteit van leven.

In de toekomst willen we graag onderzoeken of deze effecten ook gelden op de lange termijn. We hebben daarvoor de deelnemers ook één jaar na de HandbikeBattle de vragenlijsten laten invullen. Daarnaast zijn onderliggende factoren ook erg interessant. Hoe komt het dat fitheid en kwaliteit van leven geassocieerd zijn? Heeft dat te maken met een toename in bijvoorbeeld zelfvertrouwen of onafhankelijkheid?

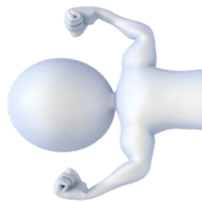
Dit is een samenvatting van het originele artikel: Kouwijzer I, de Groot S, van Leeuwen CMC, Valent LJM, van Koppenhagen CF, HandbikeBattle Group, van der Woude LHV, Post MWM. Changes in quality of life during training for the HandbikeBattle and associations with cardiorespiratory fitness. Arch Phys Med Rehabil. 2020;101(6):1017-1024.



Effect van trainen voor de HandbikeBattle op Kwaliteit van Leven



- Wat is het effect van trainen voor de HandbikeBattle op de kwaliteit van leven?
- Hoe hangt dit effect samen met vooruitgang in fitheid?



toename in **piekvermogen**



Boodschap

Trainen voor de HandbikeBattle leidt tot positieve veranderingen in kwaliteit van leven.
Een verbetering in fitheid is gerelateerd aan een verbetering in kwaliteit van leven.

Deelnemers aan de HandbikeBattle vulden op 3 momenten in de tijd steeds 2 vragenlijsten in:

- 1) **Mentale gezondheid:** zenuwachtigheid, in de put zitten, rustig en tevreden zijn, somber en neerslachtig zijn, gelukkig zijn => **geen effect**.
- 2) **Kwaliteit van leven** nu en vergeleken met vlak voor de aandoening
=> **toename tijdens trainingsperiode en de maanden erna stabiel**



Door: Ingrid Kouwijzer, Sonja de Groot, Christel van Leeuwen, Linda Valent, Casper van Koppenhagen, Lucas van der Woude, Marcel Post
Changes in Quality of Life During Training for the HandbikeBattle and Associations With Cardiorespiratory Fitness
// Archives Physical Medicine & Rehabilitation, 2021; 101(6): 1017-1024.



EFFECTEN

Hoofdstuk 11

Langetermijneffecten van trainen voor de HandbikeBattle

Inmiddels weten we uit hoofdstuk 8 dat de fitheid op groepsniveau vooruitgaat tijdens de trainingsperiode voor de HandbikeBattle. Een heel goed resultaat natuurlijk, maar hoe zit dit op de lange termijn? Eén van de voornaamste doelen van het HandbikeBattle-evenement is het initiëren van een actieve leefstijl. Het ultieme doel is natuurlijk dat de actieve leefstijl niet alleen wordt geïnitieerd, maar ook blijvend is. Daarom wilden we onderzoeken of dit het geval is.

Eén jaar na de HandbikeBattle

In 2018 en 2019 was een aantal revalidatiecentra bereid en in de gelegenheid om een extra inspanningstest uit te voeren met het handbiketeam dat het jaar ervoor had meegedaan aan de HandbikeBattle (2017 en 2018). Deze deelnemers ondergingen dus een inspanningstest voor de trainingsperiode (T1), na de trainingsperiode (T2, net voor de HandbikeBattle) én één jaar na de HandbikeBattle (T4). Uiteindelijk konden 33 deelnemers meedoen aan dit onderzoek. De uitkomstmaat was fitheid (piekvermogen (PO_{piek} in Watt) en piekzuurstofopname (VO₂piek in L/min)).

Resultaten

Op groepsniveau was een duidelijke verbetering te zien in fitheid tijdens de trainingsperiode, net als in hoofdstuk 7, 8, 9 en 10. Eén jaar na deelname aan de HandbikeBattle was dit niveau nog stabiel, dat wil zeggen; op groepsniveau was er geen stijging of daling van de fitheid ten opzichte van T2 (net na de trainingsperiode). Een mooi resultaat, maar natuurlijk zijn er wel individuele verschillen. Sommige deelnemers zullen een jaar na de HandbikeBattle wellicht nog wel fitter zijn omdat ze hard hebben doorgetraind, terwijl anderen misschien wel veel minder fit zijn geworden. Het is interessant om aan het begin (voor de trainingsperiode) op basis van een aantal factoren al in te kunnen schatten wie op de lange termijn fit zullen blijven en wie niet. De therapeuten van de revalidatiecentra kunnen hier dan wellicht direct op in spelen.

Wie blijven fit en wie niet?

Er werden verschillende factoren onderzocht die mogelijk een verband hebben met verandering in fitheid op de lange termijn: geslacht, leeftijd, fitheid aan het begin van de trainingsperiode, handbikeclassificatie, pijn in spieren en gewrichten aan het begin van de trainingsperiode, zelfvertrouwen in het bewegen aan het begin van de trainingsperiode,

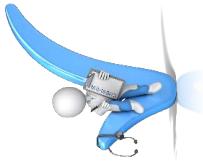
deelname aan de HandbikeBattle een jaar na eerste deelname. De enige factor die een duidelijke associatie liet zien was deelname aan de HandbikeBattle een jaar na eerste deelname. Deelnemers die het jaar erna opnieuw aan de HandbikeBattle deelnamen waren even fit, of zelfs net iets fitter dan het jaar ervoor. Terwijl de anderen een afname in fitheid lieten zien op lange termijn.

Bij vervolgonderzoek is het interessant om verder te onderzoeken waarom sommige deelnemers weer opnieuw deelnemen aan de HandbikeBattle (al dan niet in teamverband), terwijl anderen dat niet doen. Daarnaast is het interessant om te weten te komen wat redenen zijn om te blijven handbiken.

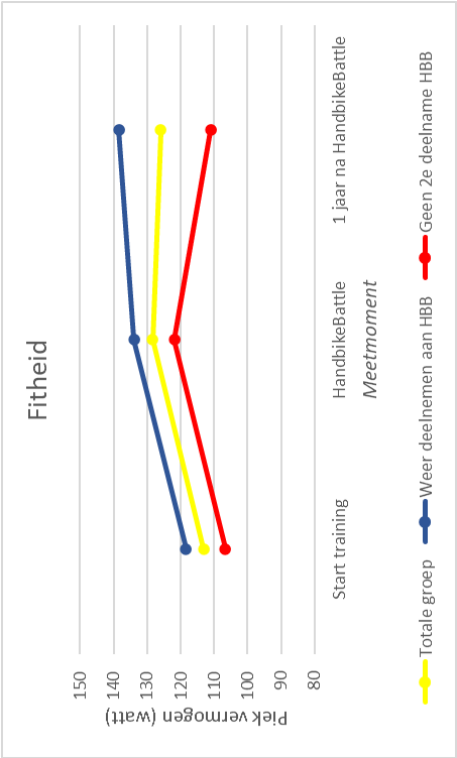
Dit is een samenvatting van het originele artikel: Kouwijzer I, Valent LJM, Post MWM, Wilders LM, Grooten A, HandbikeBattle Group, van der Woude LHV, de Groot S. The course of physical capacity in wheelchair users during training for the HandbikeBattle and at one-year follow-up. Am. J. Phys. Med. Rehab. Under review.

Fitheid 1 jaar na deelname aan de HandbikeBattle

Zijn deelnemers aan de HandbikeBattle één jaar later nog even fit?



- 33 deelnemers voerden 3x een maximale inspanningstest uit:
- Bij de start van de trainingsperiode
 - Net voor de HandbikeBattle
 - 1 jaar na deelname aan hun 1^{ste} HandbikeBattle



Boodschap

De gemiddelde fitheid van de **totale groep** liet een toename zien tijdens de trainingsperiode en bleef stabiel in het jaar na de HandbikeBattle.

Handbikers die een jaar later **weer deelnemen** aan de HandbikeBattle lieten een kleine toename in fitheid zien i.t.t. de handbikers die **niet nogmaals deelnemen**.



Door: Ingrid Kouwijzer, Linda Valent, Marcel Post, Lise Wilders, Anneke Grootaank, Luc van der Woude, Sonja de Groot

The course of physical capacity in wheelchair users during training for the HandbikeBattle and at one-year follow-up

//r. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, Submitted



EFFECTEN

Hoofdstuk 12

Sportparticipatie na de HandbikeBattle

Uit het eerdere Handbikebattle-onderzoek (zie hoofdstukken 7, 8, 9, 10) kwam dat trainen voor de HandbikeBattle veel positieve effecten heeft. Zo verbeterden de fitheid, de lichaamssamenstelling en zelfs de kwaliteit van leven van deelnemers aan de HandbikeBattle. Het grote doel van de HandbikeBattle is natuurlijk dat de deelnemers ook na het evenement blijven sporten en de positieve effecten behouden. Het doel van deze studie was om te onderzoeken of mensen 1,5 tot 5,5 jaar na hun 1^e deelname aan de HandbikeBattle nog sporten. Daarnaast wilden we graag weten of de handbikers winst hadden ervaren in verschillende domeinen (onder andere hun fitheid, gezondheid) na deelname aan de HandbikeBattle. Als laatste wilden we graag analyseren wat eventuele bevorderende en belemmerende factoren zijn voor sportparticipatie op het moment van het onderzoek.

Vragenlijst

Alle 203 deelnemers aan de HandbikeBattle van 2013 t/m 2017 kregen in december 2018 een vragenlijst toegestuurd. De vragenlijst bestond uit drie delen.

- In het 1^e deel werd gevraagd wat voor sport men op dat moment beoefende. Per genoemde sport werd vervolgens gevraagd hoeveel uur per week aan deze sport werd besteed in de laatste 3 maanden.
- In het 2^e deel werd er gefocust op de ervaren winst na deelname aan de HandbikeBattle. Men werd gevraagd om terug te denken aan het hele HandbikeBattle-traject (de trainingsperiode, de wedstrijd zelf, met alle teams in een hotel in Oostenrijk verblijven) en in welke domeinen men winst of verlies had ervaren. De vijf domeinen waren: fitheid, gezondheid, handbiken, uitvoeren van dagelijkse activiteiten en persoonlijke ontwikkeling.
- Als laatste werd een vragenlijst afgenomen over mogelijke belemmerende en bevorderende factoren voor sportdeelname.

Resultaten

96 Deelnemers vulden de vragenlijst in 1,5 tot 5,5 jaar na hun eerste deelname aan de HandbikeBattle. Vierenveertig mensen hadden 1x deelgenomen aan de HandbikeBattle en 52 mensen meerdere keren.

Gemiddeld werd er door deze groep nog 5 uur/week gesport. Sporten die het meest werden genoemd, waren handbiken (80x), fitness/krachttraining (40x) en zwemmen (10x).

De meeste deelnemers rapporteerden dat ze winst hadden ervaren in fitheid (90%), handbiken (87%), persoonlijke ontwikkeling (81%), uitvoeren van dagelijkse activiteiten (66%) en in hun gezondheid (64%).

De meest genoemde belemmeringen om te sporten waren tijdgebrek (31%), transport naar sportcentrum (19%), de lichamelijke beperking (17%), gebrek aan medesporters (16%) en pijn (15%).

De meest genoemde bevorderende factoren om te gaan sporten waren het verbeteren van gezondheid en fitheid (92%), leuk en/of ontspannend (85%), en sterker worden (80%).

Boodschap

Een grote meerderheid heeft winst ervaren in verschillende domeinen na deelname aan de HandbikeBattle. Er is vooral veel winst ervaren in fitheid, handbiken en persoonlijke ontwikkeling. De meerderheid is ook nog steeds aan het sporten met als belangrijkste drijfveren dat het leuk en ontspannend is en goed voor de gezondheid en fitheid. Voor (de begeleiding van) nieuwe deelnemers is het belangrijk om te weten wat de belemmerende en bevorderende factoren zijn zodat er meegedacht kan worden hoe belemmerende factoren kunnen worden weggenomen en bevorderende factoren kunnen worden benadrukt.

Dit is een samenvatting van het originele artikel: De Groot S, Kouwijzer I, Valent LJM, Hagoort M, Ten Hoorn A, HandbikeBattle group, van der Woude LHV, Post MWM. Sport participation after the HandbikeBattle: benefits, barriers, facilitators from the event – a follow-up survey. Spinal Cord Ser Cases. 2020;6(1):54.



Ervaren winst en (belemmeringen/drijfveren van) sportparticipatie na de HandbikeBattle

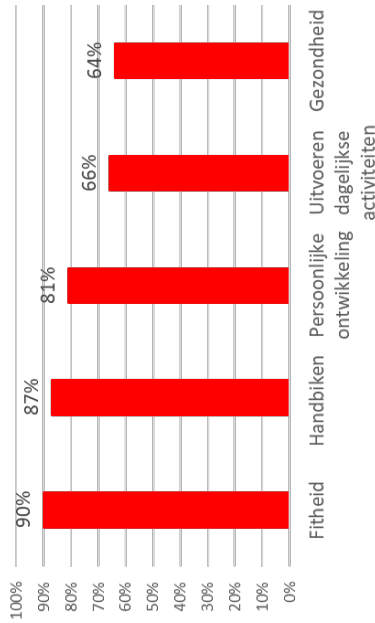
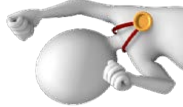


- Wat zijn de langetermijneffecten van deelname aan de HandbikeBattle?
- Zijn oud-deelnemers 1,5-5,5, jaar later nog aan het sporten?
- Wat zijn ervaren belemmeringen en drijfveren voor sportparticipatie?



96 deelnemers vulden vragenlijsten in 1,5-5,5 jaar na hun eerste deelname aan de HandbikeBattle.

- Gemiddeld werd er nu **5 uur/week** gesport.
- **Winst** werd ervaren in:



Belemmeringen: tijdgebrek (31%), beperking (17%), transport naar sportcentrum (19%), gebrek aan medesporters (16%), pijn (15%).

Drijfveren: verbeteren gezondheid en fitheid (92%), leuk en/of ontspannend (85%), sterker worden (80%).

Boodschap

Een grote meerderheid heeft winst ervaren na deelname aan de HandbikeBattle en is nog steeds aan het sporten. De belangrijkste drijfveren om te sporten waren: goed voor gezondheid en fitheid, leuk en ontspannend.



Door: Sonja de Groot, Ingrid Kouwijzer, Linda Valent, Mechteld Hagoort, Abel ten Hoorn, Lucas van der Woude, Marcel Post

Sport participation after the HandbikeBattle: benefits, barriers, facilitators from the event - a follow-up survey
/In: Spinal Cord Series & Cases 2020; 6(1): 54.



DE BEKLIMMING

Hoofdstuk 13

Hoe zwaar is de HandbikeBattle?

Om de handbikeprestatie te verbeteren is een goed trainingsprogramma belangrijk. Maar wat is een goed trainingsprogramma als je in een handbike een berg op wilt fietsen? Om die vraag te beantwoorden, moet je eerst in kaart brengen hoe intensief de beklimming is. Daarnaast kan er nog gekeken worden of deze intensiteit verschilt tussen handbikers die heel snel bij de finish zijn en handbikers die er meer tijd voor nodig hebben.

Metingen in het lab en op de berg

Tijdens de HandbikeBattle van 2013 zijn 17 handbikers uitgerust met een hartslagmeter. In de twee weken voor de HandbikeBattle hebben deze handbikers een maximale inspanningstest uitgevoerd om, onder andere, hun maximale hartfrequentie te bepalen. De hartfrequentie tijdens de beklimming kon vervolgens worden afgezet tegen de maximale hartfrequentie om de intensiteit tijdens de HandbikeBattle te bepalen. Als laatste werd de groep in een snelle en langzamere groep verdeeld op basis van hun finishtijd.

Resultaten

Uit de hartfrequentiedata bleek de intensiteit tijdens de HandbikeBattle 75% van de tijd in de 'zwaar' tot 'zeer, zeer zwaar' intensiteitszone te liggen. Binnen die intensiteitszone fietste men 28% van de tijd op een 'zeer zware' intensiteit en 32% van de tijd op een 'zeer, zeer zware' intensiteit. Daarnaast bleek dat de handbikers die sneller finishten, langer op een hoge intensiteit ('zeer, zeer zwaar') reden dan de handbikers die wat later finishten.

Training

De resultaten van dit onderzoek toonden aan dat er tijdens de HandbikeBattle lange tijd op een 'zeer' tot 'zeer, zeer zware' intensiteit wordt gefietst. Het wordt dan ook aanbevolen om deze hoge intensiteit en lange duur geleidelijk aan op te nemen in de training. Als het doel is om de finishtijd te verbeteren, dan is het ook belangrijk om een langere periode op een hoge intensiteit te kunnen rijden.

Dit is een samenvatting van het originele artikel: De Groot S, Postma K, van Vliet L, Timmermans R, Valent LJM. Mountain time trial in handcycling: exercise intensity and predictors of race time in people with spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2014;52(6):455-461.



Intensiteit van de HandbikeBattle Race



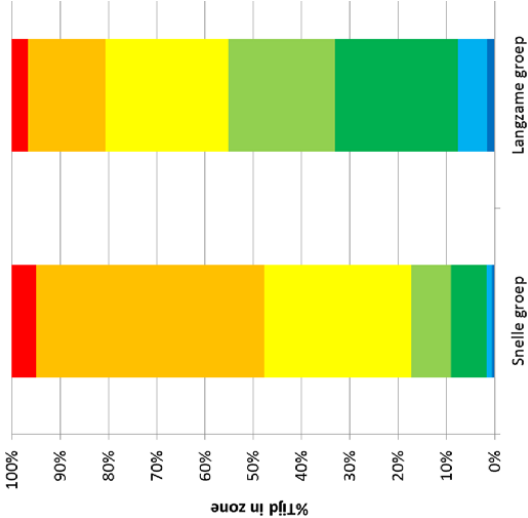
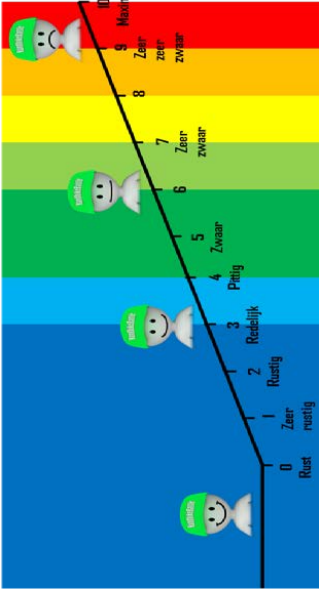
Uit hartfrequentiedata bleek de intensiteit tijdens de HandbikeBattle:

75% van de tijd zwaar tot zeer, zeer zwaar

Waarvan:

Zeer zwaar: 28% van de tijd

Zeer, zeer zwaar: 32% van de tijd



Snellere handbikers kunnen langer op een hoge intensiteit (zeer, zeer zwaar) rijden dan de langzamere handbikers.

Boodschap

Aangezien tijdens de HandbikeBattle gedurende lange tijd wordt gefietst op een zeer tot zeer, zeer zware intensiteit, wordt het aanbevolen om deze hoge intensiteit en lange duur geleidelijk aan ook op te nemen in de training.



Door: Sonja de Groot, Karin Postma, Linda van Vliet, Remco Timmermans, Linda Valent
 Mountain time trial in handcycling: exercise intensity and predictors of race time in people with spinal cord injury
In: Spinal Cord, 2014; 52(G): 455-461.



DE BEKLIMMING

Hoofdstuk 14

Wat zijn voorspellers voor de racetijd van de HandbikeBattle?

In hoofdstuk 13 is onderzocht hoe zwaar het is om in een handbike een berg te beklimmen. Om de prestatie nog beter te begrijpen, is het ook van belang om de voorspellers van de racetijd in kaart te brengen. Als je weet welke factoren het meest samenhangen met de racetijd dan kan je daarop focussen in de voorbereiding.

Voorspellende factoren

In dit onderzoek deden 40 mensen met een dwarslaesie mee die in 2013 deelnamen aan de HandbikeBattle. De factoren die werden gerelateerd aan de racetijd werden onderverdeeld in drie thema's, namelijk: karakteristieken van de handbiker en de handbike, fitheid en intensiteit.

- Karakteristieken van de handbiker en de handbike: De persoonskenmerken die meegenomen werden, waren de laesiehoogte en -Compleetheid, leeftijd en geslacht. Daarnaast werden het gewicht, de lengte en de buikomvang van de deelnemers gemeten in het revalidatiecentrum. Met behulp van het gewicht en de lengte werd de body mass index (BMI; $\text{gewicht/lengte (m)}^2$) berekend. De handbikeclassificatie van de deelnemers werd ook meegenomen als mogelijke factor. Als laatste werd het gewicht van de handbike gemeten in Oostenrijk.
- Fitheid: Alle handbikers deden een maximale inspanningstest in het revalidatiecentrum in de twee weken voor de HandbikeBattle. Tijdens deze inspanningstest werden de piekzuurstofopname en het piekvermogen bepaald als indicatoren voor de fitheid.
- Intensiteit: Een deel van de onderzoeksgroep had een hartslagmeter om tijdens de beklimming. Deze hartslagdata werd afgezet tegen de maximale hartfrequentie, behaald tijdens de inspanningstest of beklimming, om de intensiteit tijdens de HandbikeBattle te onderzoeken.

Resultaten

De belangrijkste voorspellers van de HandbikeBattle finishtijd waren: fitheid, buikomvang, gewicht van de handbike en hoe lang je op een hoge intensiteit kunt rijden. De buikomvang verklaarde 39% van de racetijd. Hoe kleiner de buikomvang, hoe sneller de racetijd. Als je een berg beklimt dan telt natuurlijk elke kilo die je omhoog moet rijden. Fitheid verklaarde ongeveer hetzelfde aandeel van de racetijd (38%); fittere handbikers finishten sneller. Het gewicht van de handbike verklaarde ook nog 26% van de racetijd. Mensen met een

lichtere handbike, waren sneller. Dit kan natuurlijk ook komen doordat mensen met een mooie, lichte handbike al meer ervaring hebben en daardoor ook beter getraind zijn. De hartfrequentiedata van de subgroep liet zien dat de racetijd voor 55% werd verklaard door de tijd die je met een hoge hartfrequentie kunt rijden. Mensen die langer op een hoge intensiteit kunnen rijden, finishen sneller.

Boodschap

Uit dit onderzoek bleek dat afvallen (buikomvang verminderen) en trainen (zorgen voor een betere fitheid) de belangrijkste ingrediënten zijn voor een goede prestatie tijdens de HandbikeBattle. Daarnaast is trainen met hoge intensiteitsblokken tussendoor ook van belang om de racetijd te verbeteren.

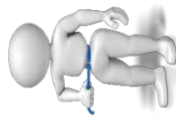
Dit is een samenvatting van het originele artikel: De Groot S, Postma K, van Vliet L, Timmermans R, Valent LJM. Mountain time trial in handcycling: exercise intensity and predictors of race time in people with spinal cord injury. Spinal Cord. 2014;52(6):455-461.

Voorspellers van de HandbikeBattle Racetijd

Waarvoor wordt de racetijd verklaard?



38% door **fitheid**



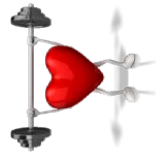
39% door **buikomvang**



10% door **geslacht**



26% door **gewicht handbike**



55% door **hoe lang je met een hoge hartslag kan rijden**

Boodschap

Afvallen en trainen (ook met hoge intensiteitsblokken) zijn de belangrijkste ingrediënten voor een goede prestatie tijdens de HandbikeBattle.



Door: Sonja de Groot, Karin Postma, Linda van Vliet, Remco Timmermans, Linda Valent
Mountain time trial in handcycling: exercise intensity and predictors of race time in people with spinal cord injury
In: Spinal Cord, 2014; 52 (6): 455-461.



Tot slot

In deze brochure staat wat we tot nu toe met de verzamelde HandbikeBattle-data hebben onderzocht. Zo blijkt onder andere uit onderzoek dat deelname aan de HandbikeBattle tot positieve fysieke en mentale effecten leidt, is er meer kennis ontwikkeld over het testen van handbikers en hebben we meer inzicht in het trainen en het beklimmen van een berg in de handbike.

Een uitgebreidere beschrijving staat in het proefschrift van Ingrid Kouwijzer. Zij verdedigt haar proefschrift op 18 januari 2021 aan de Rijksuniversiteit in Groningen. Het promotie-onderzoek is dan afgerond maar het onderzoek zal doorlopen. Zoals het meestal gaat bij dergelijke onderzoeksprojecten, zijn nog niet alle verzamelde data geanalyseerd en beschreven. Het doel is natuurlijk om deze data de komende tijd te bestuderen en de resultaten te delen.

Daarnaast zijn er ook nieuwe vragen, zoals bijvoorbeeld over de instellingen van de handbike en trainingen. Vanaf januari 2021 gaat Ingrid Kouwijzer inventariseren wat er al bekend is op dit vlak en welke vragen er leven in de deelnemende revalidatiecentra. Mogelijk dat die vragen leiden tot vervolgonderzoek.

Tot slot: heel veel dank aan alle deelnemers, professionals, revalidatiecentra, organisatie, sponsors en subsidiegevers voor jullie bijdrage! Het is mooi om samen nieuwe kennis te ontwikkelen en te delen!







HandbikeBattle



Research Institute

SHARE