



Hoe vergroten we rolstoelmobiliteit vanuit de gebruiker?

- › Dr. Floor J. Hettinga & Drs. Riemer J.K. Vegter
- › Centre of Human Movement Sciences, UMCG/University of Groningen, Groningen



Hoe kan je optimaal functioneren en participeren, met alleen de armen ter beschikking?



Belasting & Belastbaarheid (ADL & Sport)

- › Ontwikkeling materiaal ('assistive technology')
 - Verlagen van de belasting
- › Aandacht 'gebruiker-interface'
 - Verlagen van de belasting
- › Aandacht voor de gebruiker!
 - Vergroten belastbaarheid



Materiaal: modern design

- › All terrain wheelchairs
- › 'Harley Davidson'



LIFE - DO IT - LIVE IT - LOVE IT



Alternatieve aandrijfsystemen

- Hefboom
- Roeien
- Fietsen



nuo^{drive}



Gebruiker – Interface: Eén zijn met je rolstoel

› Aanpassen aan de taak



vs



› Aanpassen aan de gebruiker. Denk aan zitafstellingen (diepte, hoogte,hoek), breedte, hoek en hoogte van rugsteun in relatie tot handicap



Gebruiker

- › Hoe vergroten we de belastbaarheid?
 - Training
 - Pacing
 - Motorisch leren
- › Door te sporten:
 - Fysieke capaciteit wordt getraind
 - Je leert je eigen grenzen kennen
 - Vaardigheden worden geoefend



Hoe kunnen we het bovenlichaam optimaal trainen?

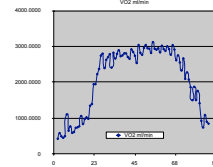
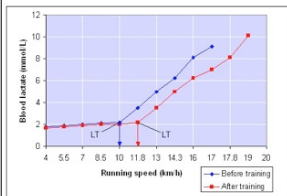
- › Handbiking: lager risico blessures, in ADL en topsport.
- › Minder belastend en efficiënter



Classificatieschema Handbikes HEC											
AP	AP1	AP2	AP3	ATP	ATP1	ATP2	ATP3				
Arm Power				Arm Trunk Power							
wheelchair sit	recumbent 60°	recumbent 30°	recumbent 0°	wheelchair sit	car-seat	long-seat	knee-seat				
upright	reclined	reclined	reclined 0°	forward	forward	forward	forward				
attach-unit	rigid frame	rigid frame	rigid frame	attach-unit	rigid frame	rigid frame	rigid frame				
100%	62.6%	35.6%	33.3%	96.8%	82.8%	60.9%	60.3%				
tour	tour	competition	competition	tour	tour	competition	competition				
		HCA-A, B, C1	HCA-A, B, C1			HC-C1	HC-C2				



Vanuit sportachtergrond: Veel bekend over materiaal, gebruiker-interface en 'gebruiker'

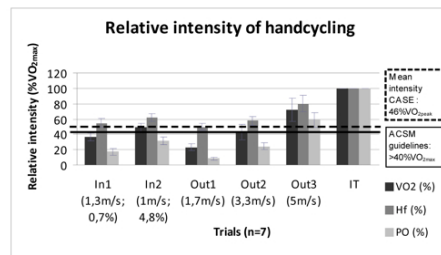


ACSM richtlijnen gezond bewegen (18-65 jaar)

- › Gebaseerd op grote spiergroepen van het onderlichaam
- › Gebaseerd op gezonde personen zonder beperking
- › 'Exercise: some is good, more is better!'
- › >30min/dag op > 5 dagen/week laag intensief
- › >20min/dag op 3 dagen/week aardig intensief



Relatieve intensiteiten die je in ADL handbiken haalt vergelijkbaar met ACSM richtlijnen



Handcycling >loopsnelheid: Hiermee voldoe je aan
de onderste limiet van de ACSM richtlijnen



Maar: hoe zit het met piekwaarden?

- › Handbike (HB) vs. Fietsen (F):
 - VO_{2peak} HB at $\sim 60\%VO_{2max}^F$
 - HR_{peak} HB at $\sim 90\%HR_{max}^F$
 - PO_{peak} HB at $\sim 35\%PO_{max}^F$





Handcycling training

› 7 weken, 3 keer per week op 65%HRR

› VO_{2peak} : + 18.1%

› HR_{peak} : + 4.0%

› PO_{peak} : + 31.9% !!

› VO_{2peak} at 70% VO_{2max}

› PO_{peak} at 42% PO_{max}

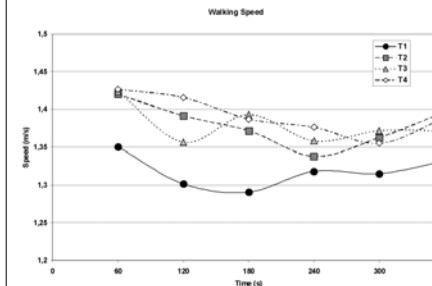
› HR_{peak} at 96% HR_{max}

Submaximale inspanning:
 VO_2 : -14.8%
 RPE: -21.0%

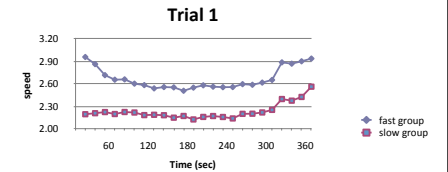
Met name perifere adaptaties



Pacing: Hoe kan je met datgene wat je hebt de dag door?



Pacing van hartpatiënten
 6MWT gelijk aan wedstrijd
 topsporters



Pacing 6MHT: wat over aan
 het einde



Toekomst:

› Allemaal eindsprint: ze bewaren dus wat energie voor als ze het nodig hebben

› Ze raken dus niet voortijdig vermoeid. Hoe zit dat met patiënten?

› Goede pacers/slechte pacers?

› Verder vertalen naar open-loop inspanningen: de dag

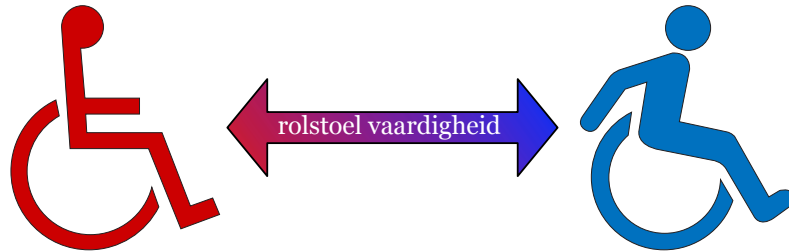


Vaardigheden oefenen: Motorisch leren

› Naast training en pacing is ook motorisch leren belangrijk om zonder blessures te sporten, en zo efficient mogelijk met je energie om te gaan.



Motorisch leren vergroot mobiliteit



17



18



Optimaal functioneren

- Trainen:
 - Verandert fysieke capaciteit
- Oefenen
 - Verandert rolstoel vaardigheid

Mobiliteit = fysieke capaciteit x rolstoel vaardigheid

19

“Mechanische efficiëntie”

- › Percentage van de totale energie die je gebruikt die er uitkomt bij de wielen:

$$ME(\%) = \frac{P_{\text{output}}}{P_{\text{metabolic}}} * 100$$

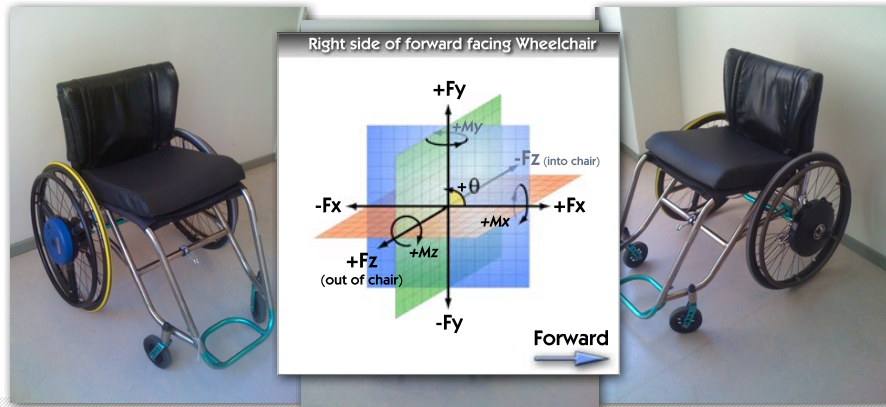
Gemeten bij de wielen

geschat uit ademhaling

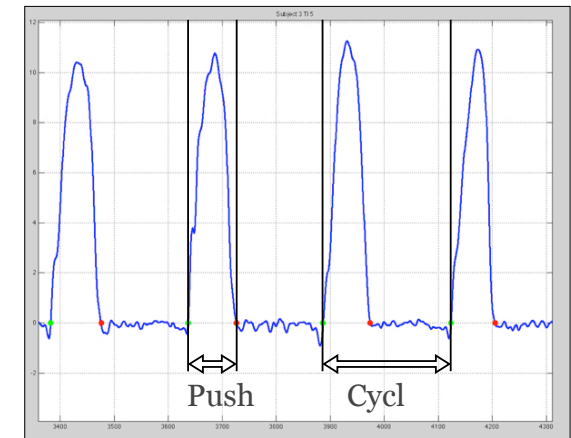
20

ambulante meetwielen

21



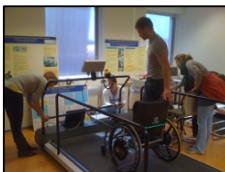
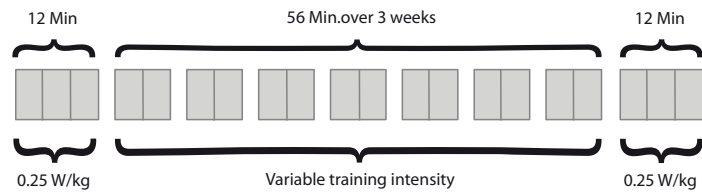
Duw-cycli van 1 wiel



22

Natuurlijk leren

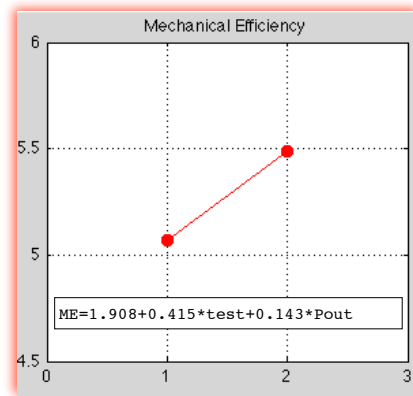
23



24



Mechanische efficiëntie ↑



block 1 18

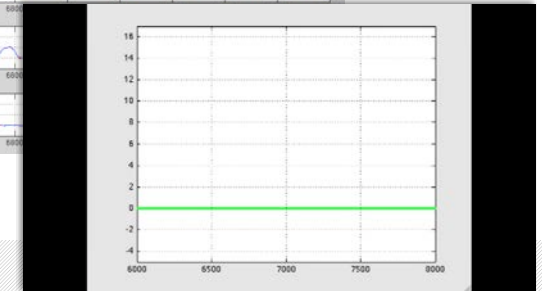
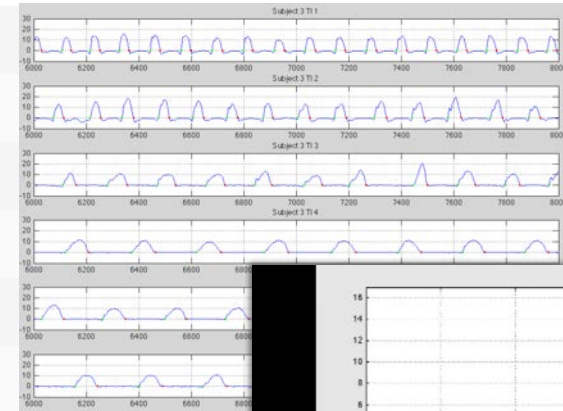
block 2 14

block 3 10

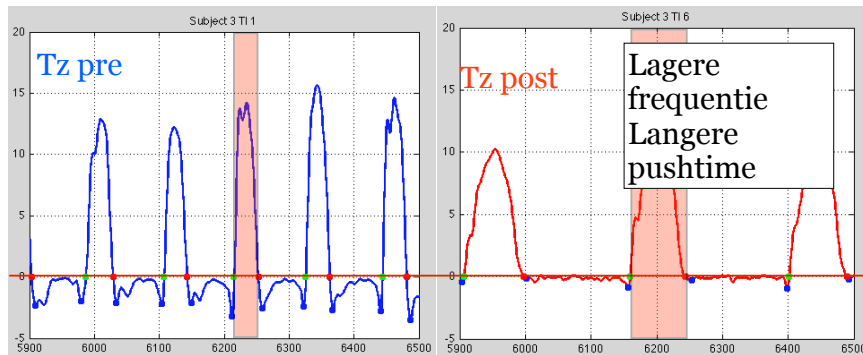
block 10 8

block 11 8

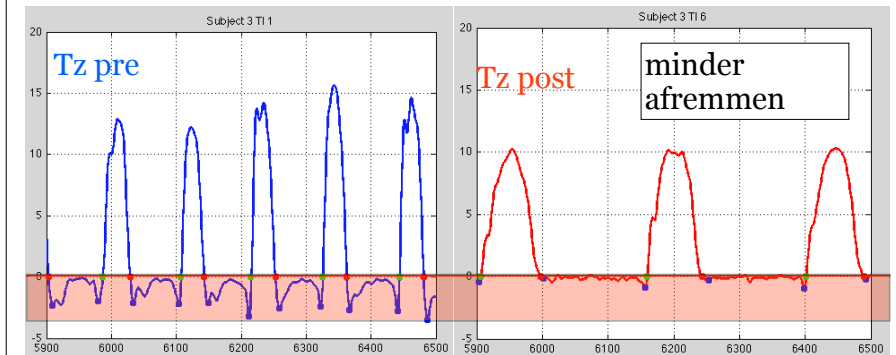
block 12 8



Resultaten



Resultaten





Betere aandrijf-techniek verbetert de mobiliteit

- › Mechanische efficiëntie gaat omhoog:
 - De belasting door een taak wordt minder
 - De belastbaarheid wordt door vaardigheden verhoogd.



The First Wheelchair Backflip
Aaron Fotheringham



Samenvattend:

- › Het gaat om de interactie tussen techniek en gebruiker
- › Aanpassingen gebeuren vanuit techniek en gebruiker
- › Trainen, pacen en leren vergroten de mobiliteit (belasting vs belastbaarheid)
- › Toekomst: Training op maat



Vragen ?



f.jhettinga@umcg.nl
r.j.k.vegter@umcg.nl