



# Fitheid na een amputatie

**Daphne Wezenberg**

PhD-student, VU Universiteit Amsterdam & Heliomare R&D

**Liesbeth Simmelink**

revalidatiearts, CvR UMCG



**umcg**



*“Mensen die lopen met een beenprothese hebben een slechtere conditie.”* [Kavanagh et al., 1973, Waters et al., 1976, van Alsté et al., 1985, Steinberg et al., 1985, Pitetti et al., 1987, Crouse et al., 1990, Finestone et al., 1991, Priebe et al., 1991, Kurdibaylo et al., 1994, Water et al., 1999, Chin et al., 2002a, Chin et al., 2002b, Erjavec et al., 2008]

**Het ideale protocol ...** [Kavanagh et al., 1973, van Alsté et al 1985, Bomstom et al., 1987, Priebe et al., 1991, Davidoff et al., 1992, Chin et al., 1997, Chin et al., 2001, Vestering et al., 2005, Simmelink et al., 2009]

**Maar hoe ‘slecht’ is die conditie ...** [van Velzen et al., 2006]

## ***Problemen.....***

- ? Arteriosclerose
- ? Stompbelasting
- ? Doorbloedingsproblemen
- ? Gebruik van 1 been
- ? Co-morbiditeit
- ? Coördinatieproblemen
- ? Laag startvermogen
- ? Transferproblemen
- ? ECG noodzakelijk
- ? Bloeddruk meting
- ? Lokale vermoeidheid
- ? ...

## **Het beste meetinstrument en protocol....**

- ✓ is uitvoerbaar voor de persoon
- ✓ geen extra belasting voor het hart
- ✓ ECG en bloeddruk bepalen
- ✓ transfer haalbaar
- ✓ praktisch hanteerbaar voor onderzoeker/arts
- ✓ ...
- ✓ **Geeft valide piek waarde!**



# Cruiser ergometer

## Voordelen

- Combinatie van beweging met armen en benen
- Kan gebruikt worden met 2 armen en 1 been
- Kan gebruikt worden zonder prothese

## Nadelen

- ECG storingen
- Onbekende beweging waardoor moeite met coördinatie armen/benen
- Niet in alle revalidatiecentra en ziekenhuizen aanwezig



# Pilot studie

Vestering et al. 2005

## Doel:

Protocollen ontwikkelen om de fysieke conditie te meten bij patiënten met een beenamputatie

## Methode:

Arm ergometrie (continu en intermitterend) en gecombineerde arm-been ergometrie (Cruiser ergometer) met elkaar vergeleken bij 4 patiënten met een beenamputatie



# Pilot studie

Vestering et al. 2005



## Conclusie:

Op de Cruiser ergometer een hogere zuurstofopname en een hogere hartslag dan op de armergometer

Protocollen niet getest op reproduceerbaarheid en validiteit

Vestering, Schoppen, Wempe, Dekker & Geertzen  
Development of an exercise testing protocol for patients  
with a lower limb amputation; results of a pilot study.  
Int J Rehab Res 2005;28: 237-44.



# Studie Simmelinck et al. 2009

Proefpersonen: 30 gezonde vrijwilligers

Onderzoekopzet: 3 maximaaltesten, 1 keer op de fietsergometer en 2 keer op de Cruiser. ECG gemaakt en bloeddruk gemeten tijdens de test

Data analyse: Reproduceerbaarheid van de test bepaald door vergelijking van de resultaten van de test-hertest op de Cruiser en validiteit bepaald door vergelijking van de resultaten op de Cruiser en fietsergometer



# Studie

Simmelinck et al. 2009



	Fiets	Cruiser 1	Cruiser 2
$V_{O_2\max}$ (l/min)	2,70 (0,60)	2,62 (0,63)	2,64 (0,67)
$V_{CO_2\max}$ (l/min)	3,06 (0,68)	2,84 (0,69)*	3,00 (0,90)
HRmax (sl/min)	167,50 (13,94)	164,77 (14,88)	167,60 (12,19)
Wmax (W)	240,00 (54,20)**	196,00 (42,31)*	208,67 (48,00)***

\*Significant verschil tussen de test op de fiets ergometer en de eerste test op de Cruiser ergometer

\*\*Significant verschil tussen de test op de fietsergometer en de tweede test op de Cruiser ergometer

\*\*\* Significant verschil tussen de twee testen op de Cruiser ergometer

## Conclusie:

- Cruiser ergometer is een reproduceerbaar en valide meetinstrument om de fysieke fitheid te bepalen bij gezonde vrijwilligers.
- Verder onderzoek is nodig om geschikte diagnostische en therapeutische protocollen te ontwikkelen voor patiënten met een beenamputatie.

Simmelink EK, Wempe JB, Geertzen JHB, Dekker R (2009)  
Repeatability and validity of the combined arm-leg (Cruiser)  
ergometer. *Int J Rehabil Res* **32**, 324-330.



# Validatie studie

Borgesius et al 2011



## Methode:

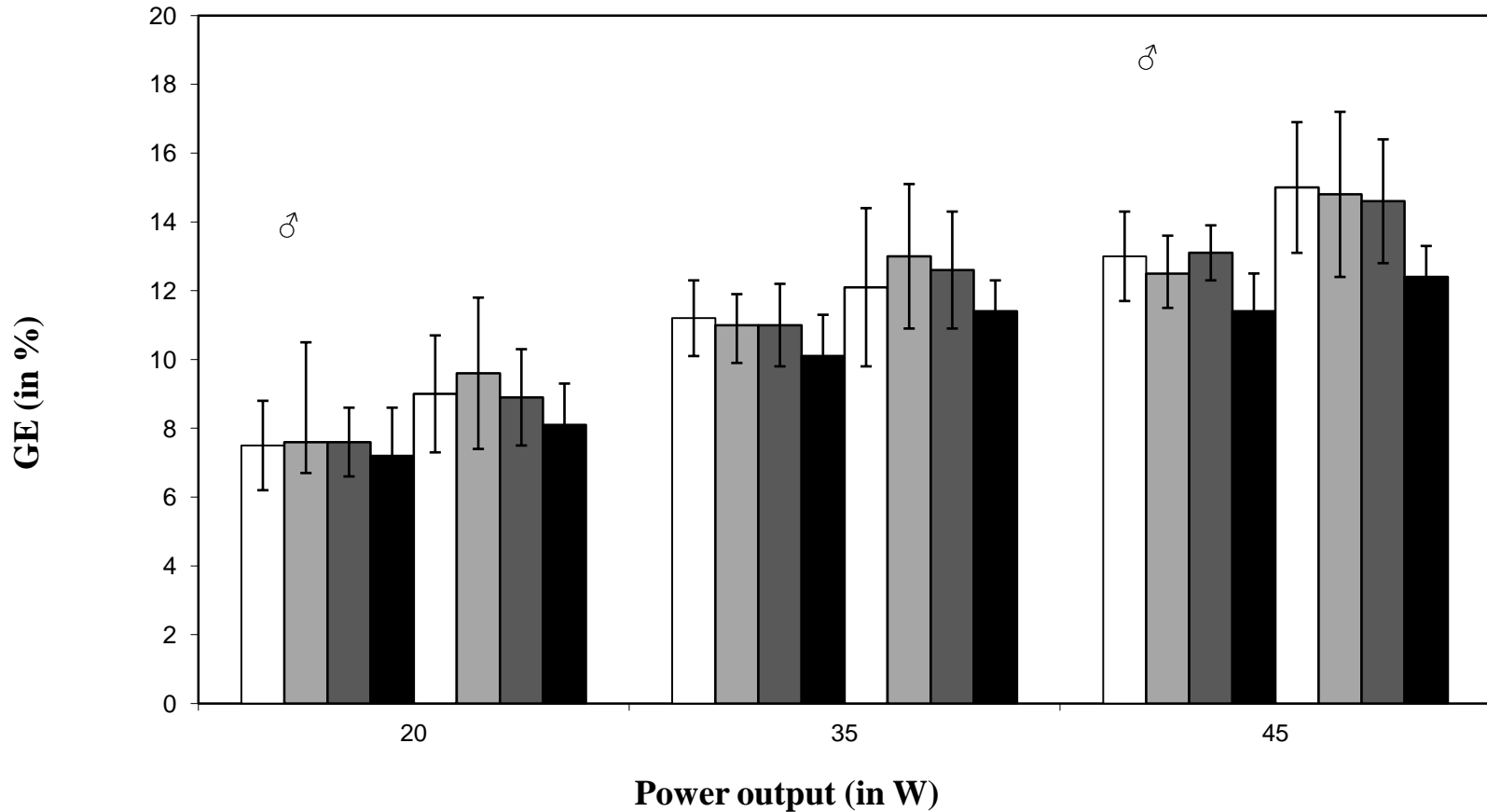
22 gezonde vrijwilligers submaximaal getest op de Cruiser, fietsergometer en handbike

## Resultaten:

- Geen verschillen in uitkomsten tussen de Cruiser en de fietsergometer
- Geen verschillen in uitkomsten tussen de 2 Cruiser testen
- Bij gelijke testprotocollen lagere uitkomsten op de handbike (beweging op de handbike zwaardere inspanning)

# Validatie studie Borgesius et al 2011

Mean GE and SD of men and women over several power output levels



wit: Cruiser 1, licht grijs: Cruiser 2, donker grijs: fiets, zwart: handbike

# Validatie studie

Borgesius et al 2011



umcg

## Conclusie:

De Cruiser ergometer lijkt een geschikt meetinstrument om te gebruiken bij inspanningstesten en mogelijk ook bij training van amputatiepatiënten



# Vervolgonderzoek



## Doel:

Bepalen van een toepasbaarheid en reproduceerbaarheid van een discontinu meetprotocol voor het bepalen van de fysieke conditie bij patiënten met een beenamputatie

## Methode:

30 patiënten met een beenamputatie 3 keer een maximale inspanningstest op de Cruiser ergometer laten ondergaan

Maar **hoe** 'slecht' is die conditie ... *[van Velzen et al., 2006]*

# Methode



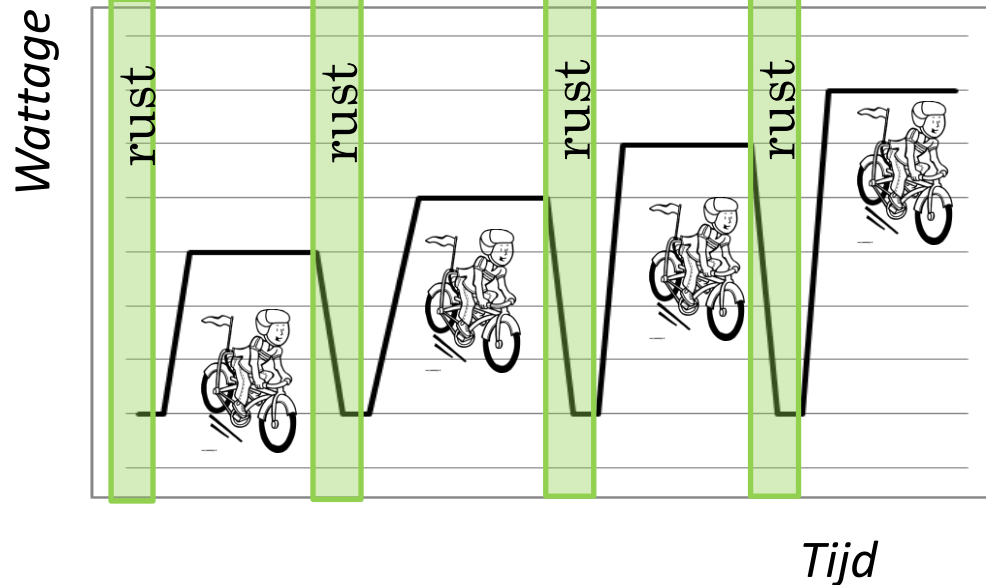
+



+



=



90 sec. fietsen  
en 30 sec. rust

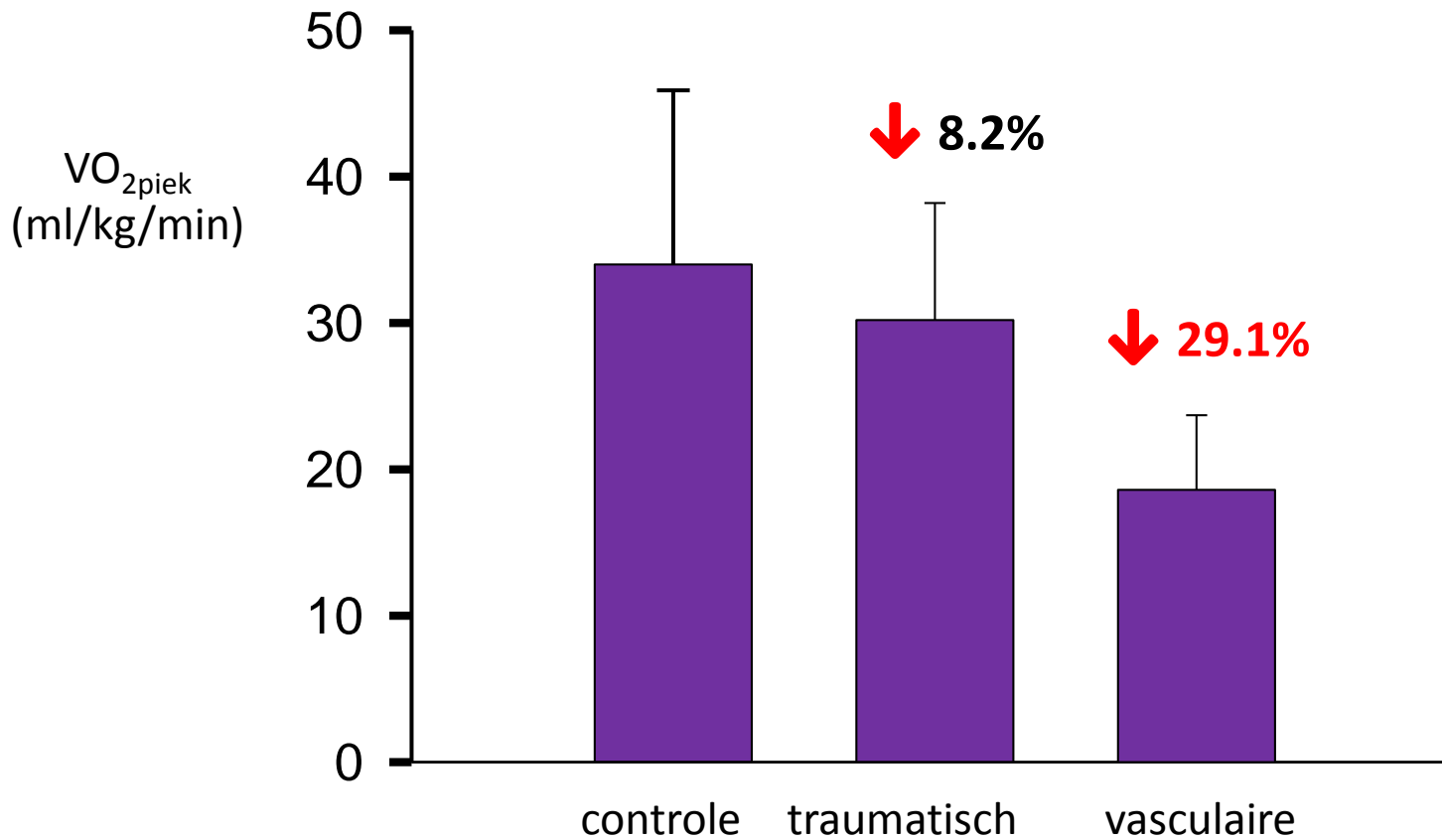
# Deelnemers

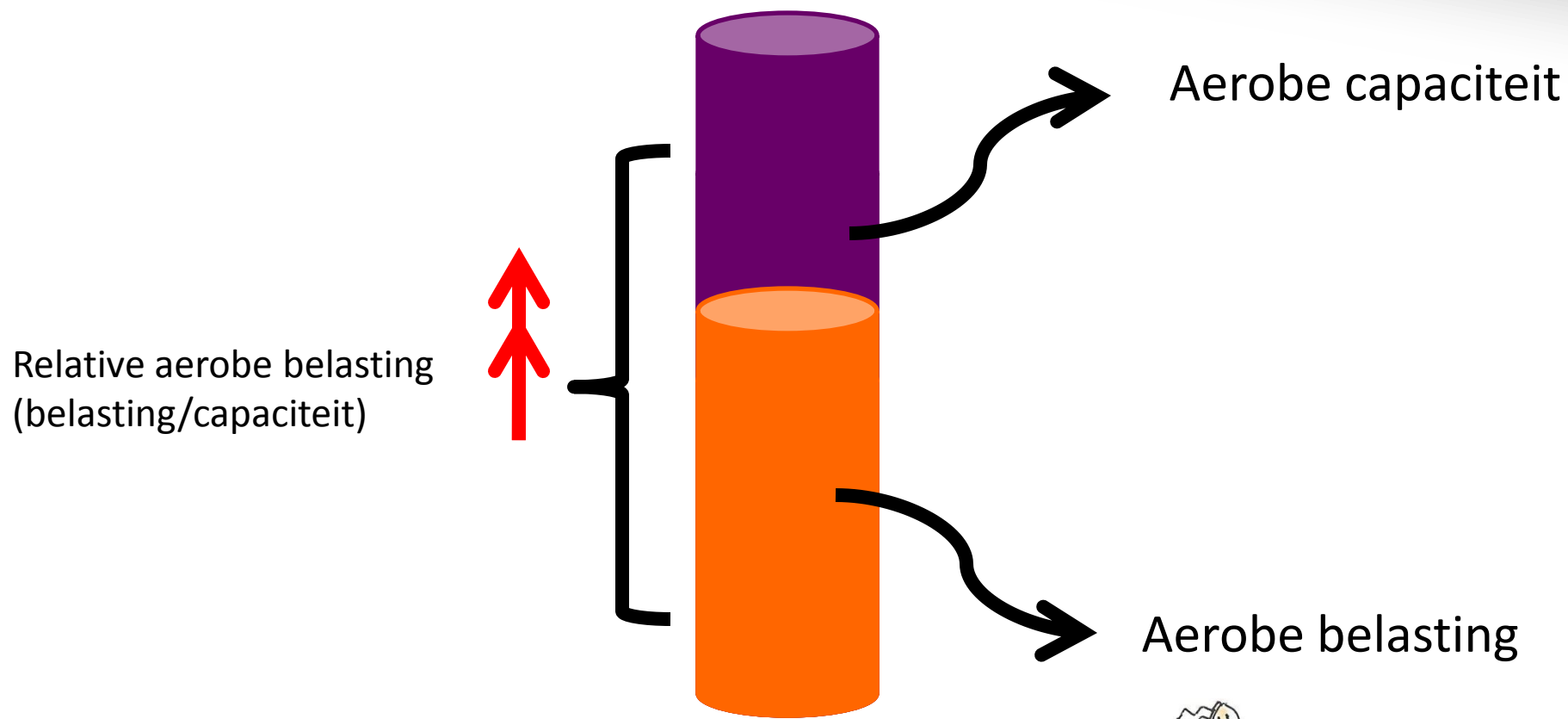


	Controle n=21	Traumatisch n=20 (TT=16, TF=10)	Vasculaire n=10 (TT=7, TF=3)
Leeftijd (jaren)	60.8 (5.9)	60.7 (5.6)	<b>66.3 (5.9)</b>
Geslacht (man/vrouw)	14/7	18/8	8/2
gewicht (kg)	81.1 (14.3)	78.2 (12.5)	<b>75.1 (17.9)</b>
BMI	25.7 (3.7)	25.4 (3.6)	<b>30.2 (7.1)</b>
Jaren na amputatie	n.a.	36.2 (20.7)	3.8 (3.6)

**Corrigeren voor:  
leeftijd, geslacht en  
BMI**

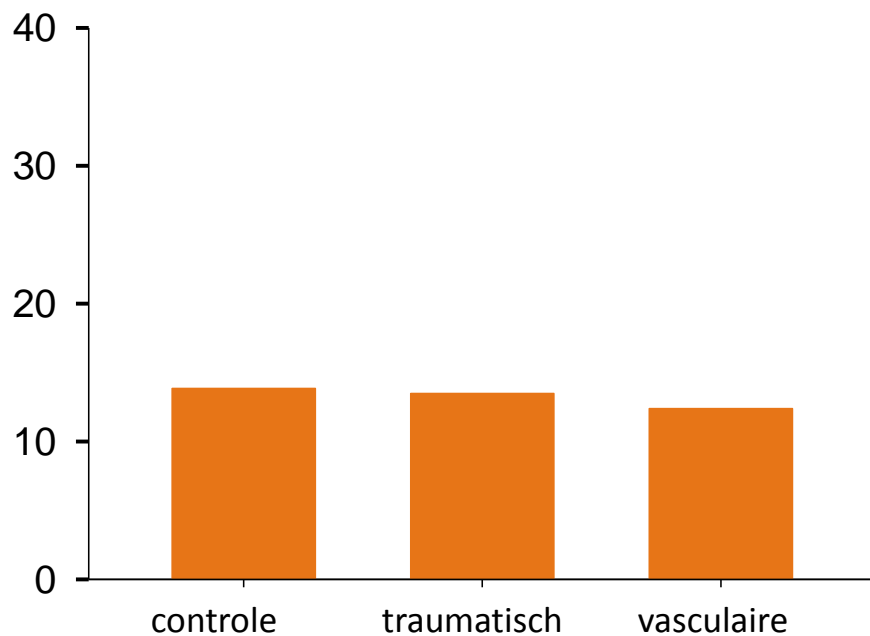
# Conditie is lager



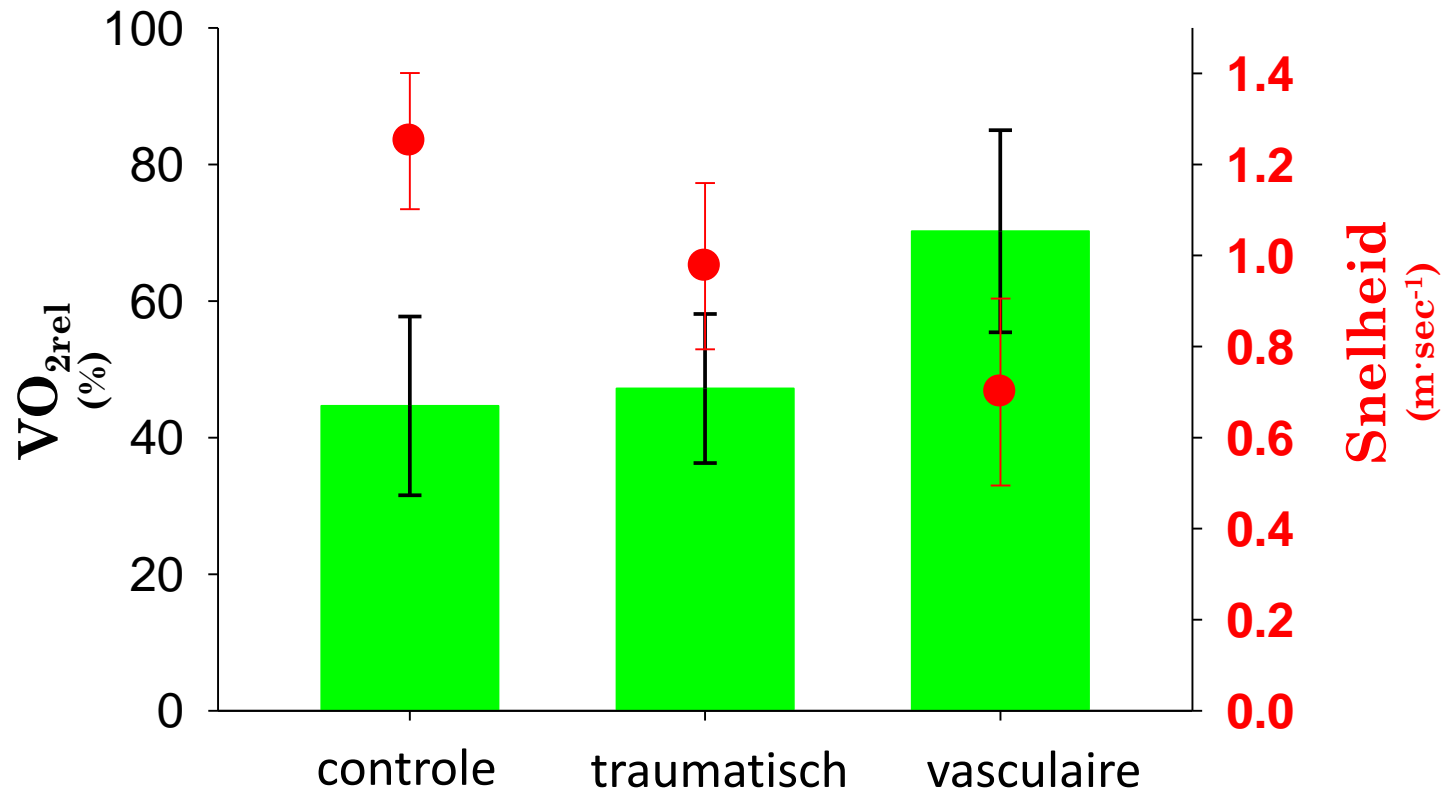


# Aerobe belasting

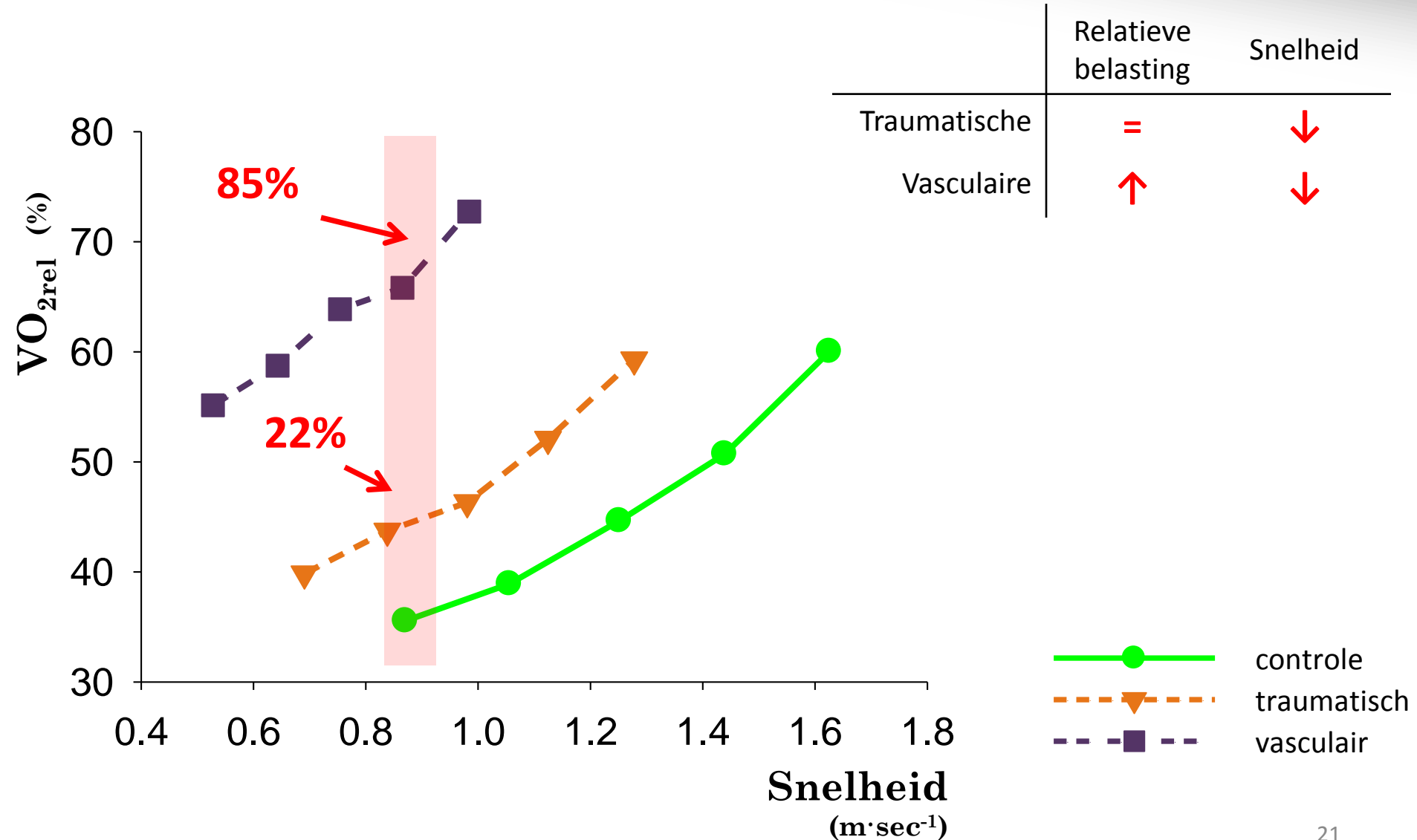
- Verbruik comfortabele snelheid → =
- $VO_{2\text{piek}}$  vasculaire groep → ↓
- Relatief  $VO_2$  alleen vasculaire groep → ↑



# Is conditie een beperking?



# Verlagen van snelheid



# Take home message....



- Het in de praktijk **valide meten** van de aerobe capaciteit is noodzakelijk
- Mensen die lopen met een beenprothese als gevolg van vaatlijden hebben een **slechtere conditie**.
  - Lopen is vermoeiend en minder economisch.

**Meten en verbeteren van de conditie zou een prominente rol binnen (en na) de revalidatie moeten hebben!**



# Bedankt!

Liesbeth Simmelink: [e.k.simmelink@cvr.umcg.nl](mailto:e.k.simmelink@cvr.umcg.nl)

Daphne Wezenberg: [d.wezenberg@vu.nl](mailto:d.wezenberg@vu.nl)



**umcg**

