



De Hoogstraat Revalidatie

**Life after spinal cord injury:
Mens sana in corpore sano?**

Casper van Koppenhagen, Minisymposium 8 maart 2013



De Hoogstraat Revalidatie

SPIQUE

**Life Satisfaction
and
Wheelchair Exercise Capacity
after spinal cord injury**



De Hoogstraat Revalidatie

Life after spinal cord injury

Mens sana in corpore sano?



De Hoogstraat Revalidatie

Juvenalis, Satire X

**"Orandum est
ut sit mens sana
in corpore sano"**

**A vanity of
human wishes?**



De Hoogstraat Revalidatie

Sir Ludwig Guttmann

"A Spinal Cord Injury is one of the greatest physical calamities that one can overcome."



De Hoogstraat Revalidatie

Guttmann games

"Een gezonde geest in een gezond lichaam"

- Gezonde geest?
 - Life satisfaction
- Gezond lichaam?
 - Wheelchair exercise capacity



Een fit lijf en een gezond lijf?

Bewegen Gewogen – Prof W. Mosterd et al 1996

- **Obesitas**
- Hart en vaatziekten
- Diabetes
- Hypertensie
- Cholesterol
- **Depressie**
- Chronisch darmziekten
- Kanker
- Sociaal-maatschappelijke aspecten

• 2013: BEWEGEN IS HOT!

• 25.000 hits bij 'exercise' in Pubmed



Exercise considered as a drug

Vina 2012 British Journal of Pharmacology

- Pulmonary diseases
- Cardio-vascular diseases
- Metabolic disorders
- Muscle, bone and joint diseases
- Cancer
- **Depression**



Een fitte geest en een fit lijf? Negatieve gevoelens

Cardiologie/Oncologie/Psychiatrie/Interne

- Rius Ottenheim 2012
- Carek 2011
- Paluska 2000
- de Moor 2003
- Steptoe Butler 1996
- Weyerer 1992
- Farmer 1988



Een fitte geest en een fit lijf? Positieve gevoelens

- Zeer schaarse literatuur
- Mehnert 2011 Oncologie
- Stubbe en de Moor:
 - Large international twins-study a positive relation between exercise and life satisfaction was detected.
 - Caused by genes influencing both exercise participation and life satisfaction.



Benefits of Exercise to QOL

Direkt:

- Neuro-hormonale effecten van **endorfines** and **oxytocine**-productie tijdens en na inspanning (Salmon).

Indirekt:

- Verbetering van sociale status en zelfvertrouwen door lid te zijn van een (sport) groep.
- Identificatie als sportman of atleet

Tasiemski, Noreau, Dinomais



De Hoogstraat Revalidatie

Life Satisfaction and Exercise Capacity in SCI?




De Hoogstraat Revalidatie

Literatuur QOL and Fitness in SCI

- Self perception (Lannem 2010)
- Perception of capacities (Mc Veigh 2009)
- Depression (Muraki 2000)
- Mood state (Paulsen 2000)
- Life satisfaction (Tasiemski 2000)



De Hoogstraat Revalidatie

Geen associaties

- Tussen inspanningscapaciteit en health related QOL in tetraplegie patienten na handbike trainingsprogramma (Valent).
- Tussen fysieke aktiviteit, fitness en subjectieve QOL in SCI, in een cross-sectionele studie (Manns).



De Hoogstraat Revalidatie

Canadese studie

9 maanden training twee keer per week :

- Minder stress
- Minder pijn
- Minder depressie
- Verbeterd Fysiek Zelfbeeld
- Verbeterde Health-related QOL
- Verbeterd subjectief welbevinden

Hicks 2003, Ditor 2003, Martin Ginis 2003, Latimer 2004



De Hoogstraat Revalidatie

SPIQUE

- Meeste studies cross-sectioneel, bij vrijwillige, sportieve paraplegen.
- Geen longitudinale studies betreffende het verband tussen welbevinden en de inspanningscapaciteit in de rolstoel.



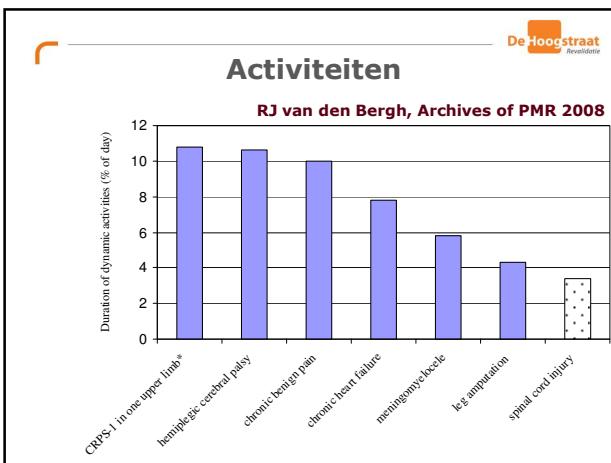
De Hoogstraat Revalidatie

Vermindering van Inspanningstolerantie

• Cardiaal	: Slagvolume en Hartfrequentie
• Pulmonaal	: Vitale Capaciteit
• Circulatie	: Verhoogde veneuze rigiditeit
• Spierniveau:	
- Armspieren ≠ Beenspieren	
- Spieratrofie	
- Spiervezels ↓ en doorsnede ↓	
- Verbindweefseling	
- Verschuiving van Slow twist naar Fast twist	
- Verminderd aantal mitochondriën	
- Vermindering van oxidatieve enzymen	
- Veranderde hormoonhuishouding	

T Janssen, M Hopman 2005





The longitudinal relationship between wheelchair exercise capacity and life satisfaction after spinal cord injury

Casper van Koppenhagen; Marcel Post; Sonja de Groot; Christel van Leeuwen; Floris van Asbeck; Janneke Stolwijk-Swuste; Luc van der Woude; Eline Lindeman

Hypothese

- Persons with SCI who are (more) fit, are (more) satisfied in life
- Mens sana in corpore sano**

Peak wheelchair exercise test

Uitkomstmaten:

- $\text{VO}_{2\text{peak}}$ ($\text{L}\cdot\text{min}^{-1}$)
- PO_{peak} (Watts)

weerstand

3 min rest 3 min rest Peak.test

Blok 1 Blok 2 Time

Speed = constant (2, 3 or 4 km/hr)

Characteristics

Table 6.1 Participant and lesion characteristics and Life Satisfaction scores for participants (STUDY) and non-participants (EXCLUDED)

Characteristics	STUDY n = 130	EXCLUDED n = 95
Male gender (%)	74.6	74.2
Age at start (yrs) (SD)	38.7 (13.7)	44.1 (13.9)*
Paraplegic lesion (%)	72.1	42.3*
Completeness start (%)	68.5	69.3
Traumatic cause of injury (%)	76.0	69.0
Length of rehab (days)	248.1 (132.3)	265.1 (150.8)
Life satisfaction start	5.7 (2.2)	4.9 (2.3)*
Life satisfaction 5Y	7.8 (2.4) (n = 100)	6.7 (2.6)* (n = 41)

• Chi² en t-toetsen

Descriptive data

Table 6.2 Descriptive data of life satisfaction, wheelchair exercise capacity (PO_{peak} and $\text{VO}_{2\text{peak}}$) and time-dependent confounders (mean, SD) in STUDY (n = 130)

	Maximum range	Start n = 129	3M n = 92	Discharge n = 126	1Y n = 107	5Y n = 100
Life satisfaction	2–13	5.7 (2.2)	6.3 (2.4)	6.8 (2.3)	6.9 (2.1)	7.8 (2.4)
PO_{peak} (W)	3.4–134.4	32.9 (17.0)	41.6 (20.8)	44.6 (22.0)	50.2 (26.1)	55.9 (27.2)
$\text{VO}_{2\text{peak}}$ ($\text{L}\cdot\text{min}^{-1}$)	0.33–2.96	1.02 (0.3)	1.14 (0.4)	1.21 (0.4)	1.27 (0.4)	1.38 (0.5)
FIM	13–91	46.8 (17.8)	61.6 (20.4)	72.8 (15.7)	67.2 (16.5)	68.6 (17.9)
Secondary impairments	0–7	1.3 (1.2)	1.6 (1.1)	1.1 (1.1)	1.5 (1.3)	1.7 (1.4)
Musculoskeletal pain	0–13	2.1 (2.0)	1.7 (1.5)	1.4 (1.5)	1.5 (1.9)	2.8 (2.8)
Neuropathic pain	0–9	3.0 (1.8)	4.0 (1.6)	2.4 (1.6)	2.6 (1.6)	2.9 (2.2)
Sports participation (hours)	0–40	3.9 (5.6)*	–	–	2.4 (3.8)	3.9 (6.0)

Random coefficient analyses

- Twee modellen
- Standaard:
 - longitudinaal= within subject
 - Cross sectioneel = between subject
- Change:
 - Within subject



Random coefficient analyses

- Basic model:
 - Constant (β) + time dummie + PO_{peak}
 - Confounder significant als $B > 10\%$ verandert
- Final model:
 - Constant (β) + time dummie + PO_{peak} + confounders



Table 6.4 The longitudinal relation between wheelchair exercise capacity (PO_{peak} and VO_{2peak}) and life satisfaction: final regression model

Independent variable	Model with PO _{peak} as determinant			Model with VO _{2peak} as determinant		
	Beta	SE	p	Beta	SE	p
Constant (reference Discharge)	5.985	0.414		5.411	0.509	
Δ Discharge-Start	-0.499	0.378	0.187	-0.810	0.400	0.043
Δ Discharge-3M	-0.900	0.589	0.114	-0.381	0.376	0.312
Δ Discharge-1Y	0.249	0.355	0.484	0.200	0.370	0.589
Δ Discharge-5Y	0.910	0.376	0.016	0.885	0.392	0.024
PO _{peak} (W)	0.034	0.008	0.000*	NE	NE	
VO _{2peak} (l/min)	NE	NE		1.174	0.403	0.000*
Confounders						
Gender ^a	-0.990	0.313	0.002	-0.826	0.313	0.008
Level of lesion ^b	-0.851	0.363	0.019	-0.044	0.341	0.897
NP Pain ^c	0.458	0.254	0.072	-	-	-
Complete ^d	-	-	-	0.515	0.311	0.097
FIM ^e	0.332	0.299	0.271	0.301	0.251	0.230
Sport participation ^f (hours)	0.297	0.253	0.241	0.261	0.300	0.384

* ** *** p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001

Standaard model

- Zowel POpeak en VO2peak significant geassocieerd met life satisfaction.
- Geen significante interactie met de tijd.
- Confounders: gender, level of lesion, functional status and sports participation.
- POpeak: Neuropathic pain
- VO2peak: Completeness of injury.



Standaard model

- 10 W hogere POpeak score geeft een 0.34 hogere life satisfaction score.
- Een 0.1 L.min⁻¹ hogere VO2peak geeft een hogere life satisfaction van 0.12



Change model

Table 6.5 Data on the longitudinal relation between the change in wheelchair exercise capacity (Δ PO_{peak} and Δ VO_{2peak}) and the change in life satisfaction: final regression model

Independent variable	Model with PO _{peak} as determinant			Model with VO _{2peak} as determinant		
	Beta	SE	p	Beta	SE	p
Constant Δ Life Satisfaction	0.462	0.470		0.336	0.209	
ΔPO _{peak} (W)	0.028	0.011	0.011*	NE	NE	
ΔVO _{2peak} (l/min)	NE	NE		0.981	0.497	0.049*
Confounder						
Age ^g (years)	-0.004	0.010	0.689	-	-	-
Sport participation ^f (hours)	-0.006	0.271	0.982	-0.076	0.269	0.779



Change model

- Een significante associatie
- POpeak 10 Watts $\uparrow \Rightarrow 0.28 \uparrow$ life satisfaction scores.
- VO2peak 0.1 L.min $^{-1}$ $\uparrow \Rightarrow$ van 0.1 \uparrow life satisfaction score.
- Confounders:
 - POpeak en VO2peak: Sportparticipatie
 - POpeak: leeftijd



Clinische relevantie

- Een verbetering in PO peak met 10W =>
- Effect Size van (10/17=) 0.59 (large) =>
- Een verbetering in life satisfaction met 0.3 =>
- Effect Size van (0.3/2.2=) 0.14 (small) in life satisfaction



Klinisch relevant?

Determinanten Life Satisfaction in SCI

- Pijn en andere secundaire stoornissen
- Functionele status
- Social Support (Van Leeuwen)
- Zelfredzaamheid (van Leeuwen)
- Persoonlijkheid (van Leeuwen)



Life Satisfaction and Events



Lucas RE. Long-term disability is associated with lasting changes in subjective well-being: evidence from two nationally representative longitudinal studies. *J Pers Soc Psychol* 2007;92:717-73



Verbeter potentieel?

- Bij goed trainingsregime is 20-30% verbetering van VO2peak mogelijk.

Valent 2009
Jacobs 2009



Clinical message

Wheelchair exercise capacity and life satisfaction

- Herstellen van de start van actieve revalidatie tot 5 jaar na ontslag uit de kliniek.
- Zijn longitudinaal geassocieerd: mensen met een hoge inspanningscapaciteit, hebben een hoog welbevinden.



Clinical message

Wheelchair exercise capacity and Life satisfaction

- Een verbetering van de fitheid leidt tot een verbetering van het welbevinden.



Life after spinal cord injury?

Mens sana in corpore sano!



The longitudinal relationship between wheelchair exercise capacity and life satisfaction after spinal cord injury

Casper van Koppenhagen; Marcel Post; Sonja de Groot; Christel van Leeuwen; Floris van Asbeck; Janneke Stolwijk-Swüste; Luc van der Woude; Eline Lindeman



Vragen?

