



Het exoskelet voor patiënten met een complete dwarslaesie: training en thuisgebruik

Rosanne van Dijsseldonk, MSc

Looprobotica door de jaren heen



Sint Maartenskliniek

1998: Body weight support treadmill training



Looprobotica door de jaren heen



Sint Maartenskliniek

2009: Lokomat





2014: LOPES II

LOPES II

Demo



Looprobotica

- Functie herstel (herstel van het systeem)
- Gespecialiseerde klinische setting
- Geen mogelijkheden voor patiënten met een complete dwarslaesie





Hardiman, 1965



Lifesuit 14, 2008

Exoskeletten



Sint Maartenskliniek



ReWalk



Indego



REX



HAL



Looprobotica

- Functie herstel (herstel van het systeem)
- Gespecialiseerde klinische setting
- Geen mogelijkheden voor patiënten met een complete dwarslaesie

Exoskelet

- Vervangen van het kapotte systeem
- Buiten de klinische setting
- Mogelijke gezondheidswinst/verbetering QoL



Wat is er bekend?



Sint Maartenskliniek

Eigen ervaring

- Training nodig
- Intensief traject

Training

- Veilig ^{[1][2][3]}
- Gebruikers positief ^{[3][4]}
- Fysiologisch gewenste inspanning ^[5]



[1] Esquenazi A, Talaty M, Packel A, Saulino M. The ReWalk powered exoskeleton to restore ambulatory function to individuals with thoracic-level motor-complete spinal cord injury. *Am J Phys Med Rehabil* 2012;91:911–21.

[2] Kubota S, Nakata Y, Eguchi K, Kawamoto H, Kamibayashi K, Sakane M, et al. Feasibility of rehabilitation training with a newly developed wearable robot for patients with limited mobility. *Arch Phys Med Rehabil* 2013;94:1080–7. doi:10.1016/j.apmr.2012.12.020.

[3] Zeilig G, Weingarden H, Zwecker M, Dudkiewicz I, Bloch A, Esquenazi A. Safety and tolerance of the ReWalk™ exoskeleton suit for ambulation by people with complete spinal cord injury: a pilot study. *J Spinal Cord Med* 2012;35:96–101.

[4] Jordan MM, Berkowitz D, Hannold E, Velozo C, Behrman AL. Thinking through every step: how people with spinal cord injuries relearn to walk. *Qual Health Res* 2013;23:1027–41. doi:10.1177/1049732313494119.

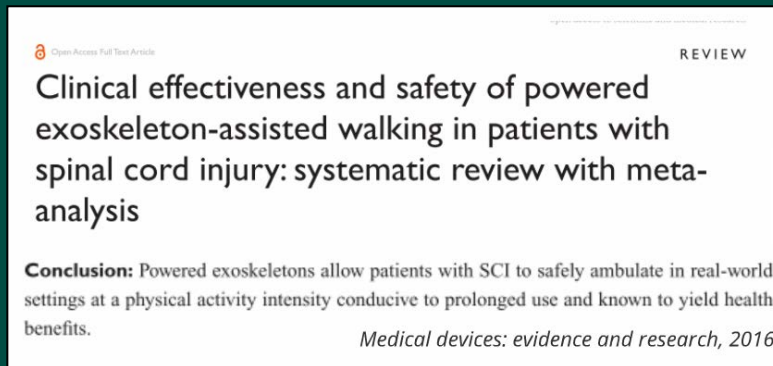
[5] Miller LE, Zimmermann AK, Herbert WG. Clinical effectiveness and safety of powered exoskeleton-assisted walking in patients with spinal cord injury : systematic review with meta analysis. *Med Devices Evidenve Res* 2016:455–66.



Wat is er bekend?

Gezondheid

- Spasticiteit (38%) [4]
- Darm functioneren (61%) [4][6]
- Groot scala aan secundaire stoornissen [4][7][8][9][10]



!!! Geen studies die zich op gebruik in het dagelijks leven richten !!!

[4] Miller LE, Zimmermann AK, Herbert WG. Clinical effectiveness and safety of powered exoskeleton-assisted walking in patients with spinal cord injury : systematic review with meta analysis. Med Devices Evidenve Res 2016:455–66.

[6] Raab K, Krakow K, Tripp F, Jung M. Effects of training with the ReWalk exoskeleton on quality of life in incomplete spinal cord injury: a single case study. Spinal Cord Ser Cases 2016;1:15025. doi:10.1038/scsandc.2015.25.

[7] White HSF, Hayes S, White M. The Effect of Using a Powered Exoskeleton Training Programme on Joint Range of Motion on Spinal Injured Individuals : A Pilot Study. Int J Phys Ther Rehabil 2014;1:1–5.

[8] Kressler J, Thomas CK, Field-Fote EC, Sanchez J, Widerström-Noga E, Cilien DC, et al. Understanding Therapeutic Benefits of Overground Bionic Ambulation: Exploratory Case Series in Persons with Chronic, Complete Spinal Cord Injury. Arch Phys Med Rehabil 2014;95:1878–1887.e4. doi:10.1016/j.apmr.2014.04.026.

[9] Lajeunesse V, Vincent C, Routhier F, Careau E, Michaud F. Exoskeletons' design and usefulness evidence according to a systematic review of lower limb exoskeletons used for functional mobility by people with spinal cord injury. Disabil Rehabil Assist Technol 2015;3107:1–13. doi:10.3109/17483107.2015.1080766.

[10] Federici S, Meloni F, Bracalenti M, De Filippis ML. The effectiveness of powered, active lower limb exoskeletons in neurorehabilitation: A systematic review. NeuroRehabilitation 2015;37:321–40. doi:10.3233/NRE-151265.

- Kunnen patiënten binnen 8 weken het exoskelet zelfstandig thuis gaan gebruiken?
- Wordt het exoskelet daadwerkelijk gebruikt in de dagelijks praktijk?

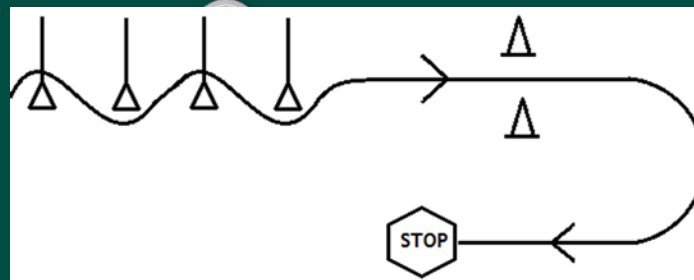


Onderzoekspopulatie



Sint Maartenskliniek

Variables	n=8
Age (y)	35.8 ± 9.9
Gender	
Male	5
Female	3
Injury level	
Low (L1-T7)	5
High (T6-T1)	3
ASIA score	
A	7
B	1
Time since injury (y)	10.1 ± 8.3



Inclusie

Exoskelet training
(8 weken)

Thuis gebruik
(2 weken)



Exoskelet
inleveren



Parcours



Sint Maartenskliniek



Kunnen patiënten binnen 8 weken het exoskelet zelfstandig thuis gaan gebruiken?

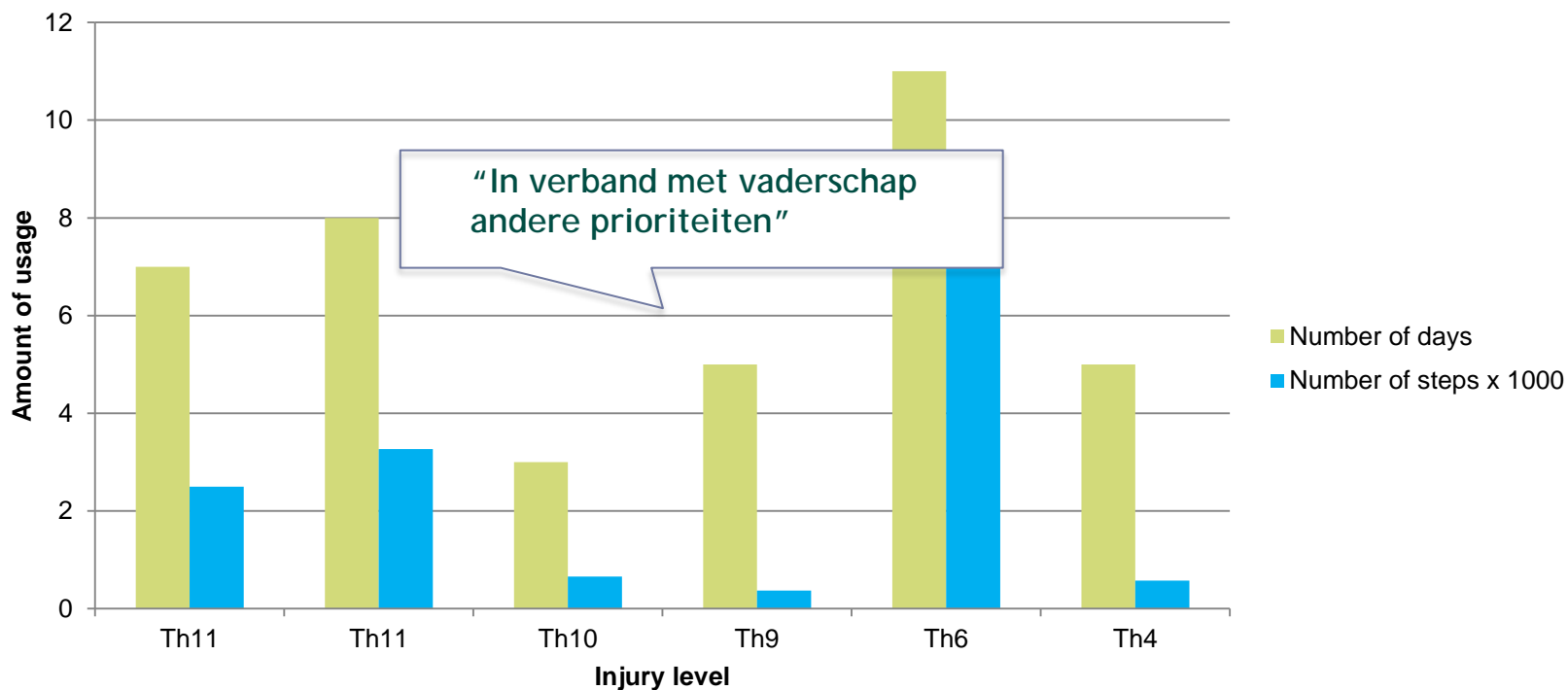
	JA	NEE
Laag L1 – T7 (N=5)	3 4	2 1
Hoog T6 – T1 (N=3)	1 2	2 1

1 week extra training



Wordt het exoskelet daadwerkelijk gebruikt in de dagelijks praktijk?

Usage during home period





“Het lopen geeft mij een gevoel van trots, van vrijheid en zelfverzekerdheid. Ik kan weer iets wat voor altijd onmogelijk leek. Dit geeft zo’n magisch gevoel en een nieuwe vorm van energie en drijf”

“Krijg het niet voor elkaar om er speciaal tijd voor te maken. Het lopen buiten valt te veel tegen”

“Voor ‘het lijf’ van iemand met een dwarslaesie is het echt geweldig. Lijf voelt beter dan tevoren”

“Skelet heeft lichamelijk veel voordelen. Vind hem praktisch nog onvoldoende”



Exoskelet training

- Deelnemers en medici enthousiast!
- Thuis gebruik is mogelijk na 8 a 9 weken training

Exoskelet thuis gebruik

- Mate van gebruik wisselt sterk
- Gebruikerservaring, zeer wisselend
 - Gezondheid: Positief
 - Praktisch gebruik: Twijfel

Take home message



Sint Maartenskliniek

- Praktisch gebruik van exoskeletten kan worden verbeterd
- Geen ander hulpmiddel met zoveel potentie buiten klinische setting
- Exoskeletten blijven ontwikkelen
- Onderzoek: focus op gebruik in het dagelijks leven

