

# Interesting Articles for KEMA Members

JOSPT

Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy

Sign i

Home

Current Issue

Browse

Features

Read for Credit

Info Center

Home > Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy > Volume 46, Issue 11 > Biofeedback in Partial Weight Bearing: Va

RESEARCH REPORT

◀ Prev

Next ▶

Biofeedback in Partial Weight Bearing: Validity of 3 Different Devices

**Authors:** Remko van Lieshout, PT, MSc, Mirelle J. Stukstette, PT, PhD, Rob A. de Bie, PT, PhD, Benedicte Vanwanseele, PhD, Martijn F. Pisters, PT, PhD

The Medical Ethics Research Committee of the University Medical Center Utrecht (the Netherlands) approved the current study (date of approval: March 14, 2014; Medisch Ethische Toetsingscommissie protocol number 14-096/C). The study was conducted according to the principles of the Declaration of Helsinki (version: 64th World Medical Association General Assembly, Brazil, October 2013). The study was funded by the Scientific College of Physiotherapy of the Royal Dutch Society for Physical Therapy, which did not play a role in the investigation. The authors certify that they have no affiliations with or financial involvement in any organization or entity with a direct financial interest in the subject matter or materials discussed in the article.

Address correspondence to Dr Mirelle J. Stukstette, Clinical Health Sciences, University Medical Center Utrecht, Utrecht, the Netherlands. E-mail: m.j.p.m.stukstette@umc-utrecht.nl

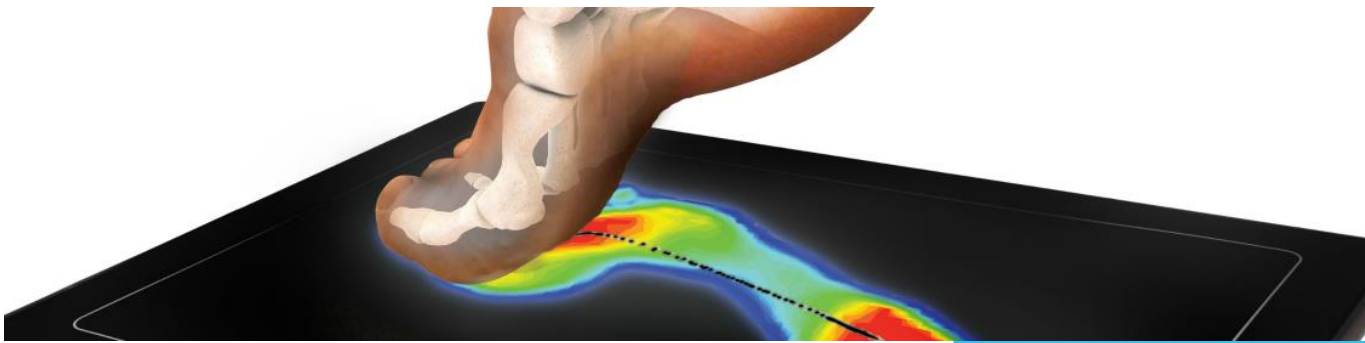
**Published** Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 2016, Volume:46 Issue:11 Pages:993-1001 doi: 10.2519/jospt.2016.6625

피드백의  
스마트한 적용

Biofeedback in partial weight bearing: validity of three different devices

J Orthop Sports Phys Ther. 2016 Nov;46(11):993-1001.

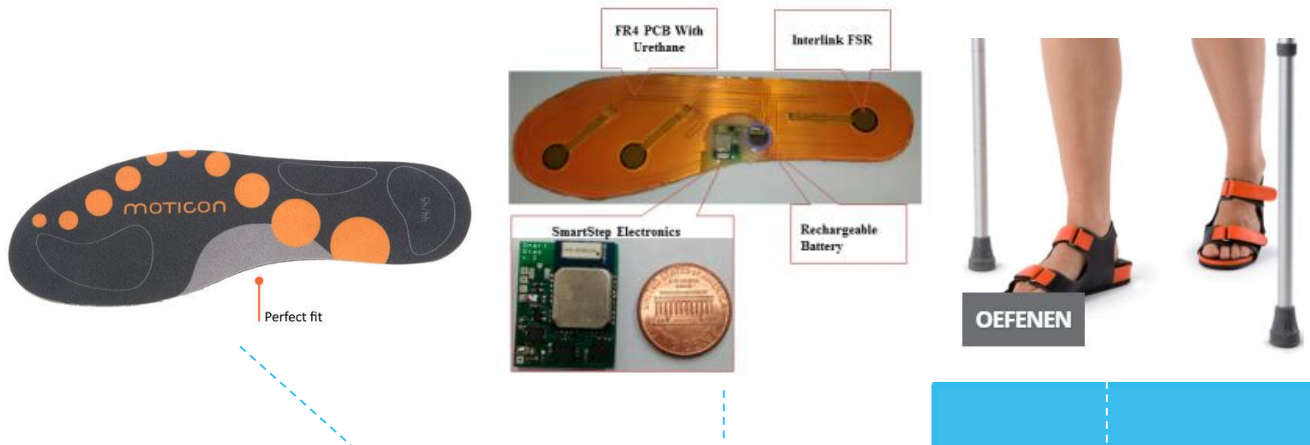
하지(Lower extremity)에 정형외과 수술을 실시한 환자들은 수술 후, 체중지지를 제한시키는 교육받게 됩니다. 고정장비의 조절 실패나 다른 이유들로, 수술한 부위에 너무 많은 로드가 가해지게 되면 골절 치유의 지연이나 뼈 조각의 결합이 어려워 지기 때문입니다. 이 때문에 현재 치유의 단계나 과정에 따라서 체중지지를 조절하는 것을 잘 교육 받아야 하고, 주의 해야 합니다.



출처: <http://www.gophysiotherapy.co.uk/>

보통 물리치료사나 운동전문가 들은 이런 환자들에게 체중지지에 대한 교육을 말로 하거나, 촉각 피드백을 이용해서 교육합니다. 하지만 이런 방법들은 걷는 것과 같이 움직이는 활동에서는 적용하기 어렵고, 부분 체중지지 교육 할 때 정확하게 교육시키기 어렵다는 제한점을 가지고 있습니다. 여기에서 부분 체중지지에 대한 정확한 피드백을 주지 못한다면 위에서 언급한 골절 치유의 지연이나 뼈 조각의 결합이 어려워 지는 등의 문제가 발생할 것입니다.

눈부신 기술의 발전으로 현대 사회에서는 휴대 가능하고, 움직이는 상황에서도 부분 체중지지(발바닥의 압력분포)의 모니터가 가능하며 실시간 피드백을 받을 수 있는 제품들이 출시 되어 있습니다.



OpenGo Science		SmartStep	SensiStep
센서타입	Capacitive pressure sensor	Silicon pressure sensor	Force sensor
센서개수	13	2	1
피드백타입	오디오 또는 햅틱	오디오	불빛과 오디오
저장시간	5-28시간	10분	몇일동안

이런 장비들의 체중지지를 측정하는 기술은 각기 다르지만 공통적으로 물리치료사들이 환자를 측정, 운동시키고, 체중지지에 대해서 교육 시킬 수 있을 것 입니다. 또, 일상생활에서 환자 스스로가 체중지지에 대한 피드백을 받을 수 있도록 만들어져 있습니다.

환자에게 적용하기 위해서는 정확한 피드백을 주어야 하기 때문에 정확도가 굉장히 중요할 것입니다. 그래서 Lieshout et al. (2016)은 체중지지 측정에 대해서 골드스탠다드라고 여겨지는 force plate와 이 세가지 장비들을 비교해 보았습니다.

**TABLE 4. Mean difference between the biofeedback devices and the gold standard expressed in percentage body weight (PBW) per weight bearing category**

Biofeedback device	Weight bearing category		
	1-20 % BW	20-50 % BW	50-75 % BW
	Mean difference	Mean difference	Mean difference
	[lower; upper LoA]	[lower; upper LoA]	[lower; upper LoA]
SmartStep	-1.6 [-11.7; 8.5]	-5.8 [-21.6; 10.1]	-7.4 [-29.8; 15.0]
OpenGo Science	-2.8 [-13.0; 7.6]	-10.0 [-25.8; 5.8]	-14.8 [-31.6; 2.1]
SensiStep*	-	-19.7 [-41.7; 2.4]	-31.4 [-57.6; -5.3]

Note. BW = Body Weight; LoA = 95% Limits of Agreement.

\* Mean difference and lower and upper LoA could not be calculated for the 1-20 % WB category because SensiStep measured no force in 50 of the 55 participants.

위의 결과를 통해 OpenGo Science 제품과 Smartstep은 골드스탠다드와 비교하여 오차 범위가 적으므로, 하지 무게 부분 체중 지지의 피드백을 주는 목적으로 사용할 수 있다 라고 결론 내릴 수 있습니다.

물론 여기에서는 부분 체중지지에 대해서만 다루었으나, 이전 2007년에 Isakov는 Smartstep을 이용하여 전체 체중지지를 하였을 때 골드스탠다드와 높은 상관관계를 가진다는 연구를 발표하였습니다. 또, 작년 삼성전자 C-랩에서 스피노프한 Salted venture의 IOFIT golf모델이 킥스타터에서 엄청난 주목을 받으며 많은 사람들의 기대를 사고 있습니다. 이렇게 스포츠, 퍼포먼스 향상을 위해서도 체중지지에 대한 피드백이 중요한 요소가 될 것입니다.



출처: KICKSTARTER

이렇게 최첨단 기기를 이용해 고객들의 건강 증진을 위한 콘텐츠들이 앞으로도 계속 주목 받을 것입니다. 위의 연구에서 밝힌 것처럼 최첨단 기기들이 실험장비와 같은 정확성을 확보할 수 있다면 그 적용 범위는 점차 넓어지고, 과학적이 될 것이라 생각 됩니다.

따라서 “스마트기기와 연동한 피드백 기계들이 정확하게 피드백 줄 수 있을까요?”에 대한 근골격계 전문가인 우리의 답변은  
**“정확할 뿐만 아니라 편리하게 피드백을 줄 수 있습니다.”**

라고 이 논문을 근거로 이야기 할 수 있을 것입니다.

- KEMA 책임 연구원 정성훈 -

-문의사항은 KEMA 홈페이지 Q&A 란에 남겨주세요-