

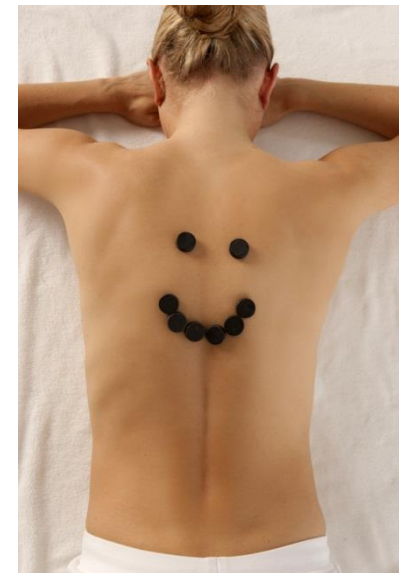
# Augmented Feedback zum Gehen und Stehen bei Personen mit Rückenbeschwerden

Frank Hänsel, Stefan Göbel, Augusto Garcia-Agundez & Cathrin Koch



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Klaus Tschira Stiftung  
gemeinnützige GmbH



## Rückenschmerz

Lebenszeitprävalenz von mindestens 74 %  
(Schmidt et al., 2007; Raspe, 2012)

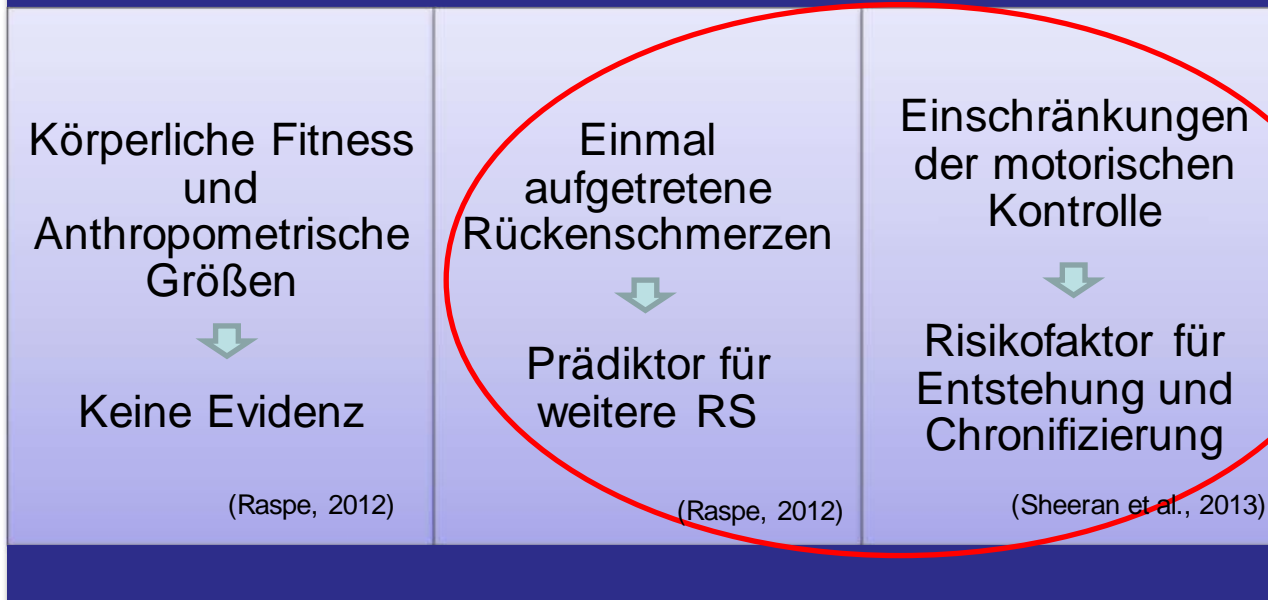
eine der häufigsten auftretenden  
Schmerzsyndrome

*nicht-spezifische Rückenschmerzen* im  
Vergleich zu spezifischen  
Rückenschmerzen im Verhältnis 4:1  
(Raspe, 2012)

wenig Spontanremission (Itz et al., 2012) und  
ein hohes Chronifizierungsrisiko (Raspe,  
2012)

**Folge:** erhebliche gesundheitliche und volkswirtschaftliche Kosten  
(Wenig et al., 2012; Hoy et al., 2014)

## Risikofaktoren



Grundlagen für die Entwicklung eines technologie-  
gestützten Feedbacksystems, dass

1. die für Rückenbeschwerden **relevanten Informationen** **zurückmeldet**,
2. Welche typischerweise **nicht bewusstseinsfähig** sind,
3. Das außerdem **in alltäglichen Bewegungssituationen** **einsetzbar** ist und
4. Das **verhaltensrelevant** ist, also eine Ansteuerung und Korrektur des Verhaltens durch den Nutzer ermöglicht

# Systematische Literaturanalyse

1. Suchstrategie
2. Studienselektion
3. Beurteilung der Studienqualität
4. Datenextraktion
5. Datensynthese und -analyse

Gait & Posture 37 (2013) 12–22



## Review

### Low back pain and postural sway during quiet standing with and without sensory manipulation: A systematic review

Masood Mazaheri<sup>a,\*</sup>, Pieter Coenen<sup>b</sup>, Mohamad Parnianpour<sup>c,d</sup>, Henri Kiers<sup>e</sup>, Jaap H. van Dieën<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Musculoskeletal Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

<sup>b</sup> Research Institute MOVE, Faculty of Human Movement Sciences, VU University Amsterdam, Amsterdam, Netherlands

<sup>c</sup> Department of Information and Industrial Engineering, Hanyang University, Ansan, Gyeonggi-do, Republic of Korea

<sup>d</sup> Biomechanics Laboratory, Department of Mechanical Engineering, Sharif University of Technology, Tehran, Iran

<sup>e</sup> University of Applied Sciences Utrecht, Research Group Lifestyle and Health, Utrecht, Netherlands

## ARTICLE INFO

Article history:  
Received 25 September 2011  
Received in revised form 8 May 2012  
Accepted 17 June 2012

Keywords:  
Low back pain  
Postural control  
Center of pressure  
Sensory manipulation

## ABSTRACT

A previous review concluded that postural sway is increased in patients with low back pain (LBP). However, more detailed analysis of the literature shows that postural deficit may be dependent on experimental conditions in which patients with LBP have been assessed. The research question to be answered in this review was: "Is there any difference in postural sway between subjects with and without LBP across several sensory manipulation conditions?". A literature search in Pubmed, Scopus, Embase and PsychInfo was performed followed by hand search and contact with authors. Studies investigating postural sway during bipedal stance without applying external forces in patients with specific and non-specific LBP compared to healthy controls were included. Twenty three articles fulfilled the eligibility criteria. Most studies reported an increased postural sway in LBP, or no effect of LBP on postural sway. In a minority of studies, a decreased sway was found in LBP patients. There were no systematic differences between studies finding an effect and those reporting no effect of LBP. The proportion of studies finding between-group differences did not increase with increased complexity of sensory manipulations. Potential factors that may have caused inconsistencies in the literature are discussed in this systematic review.

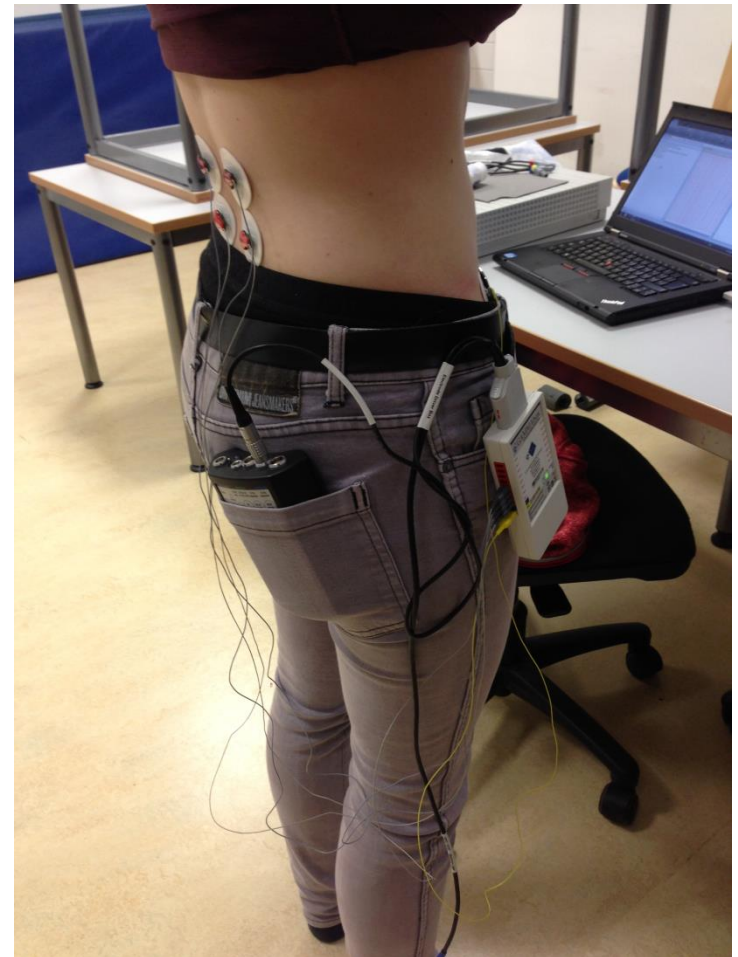
© 2012 Elsevier B.V. All rights reserved.

Denison et al. (2013), Jackson et al. (2005), Jarde et al. 2012), Jarlais et al. (2004), v. Elm (2007), Webster & Watson (2002)

# Ergebnis Literaturrecherche

## Stehen:

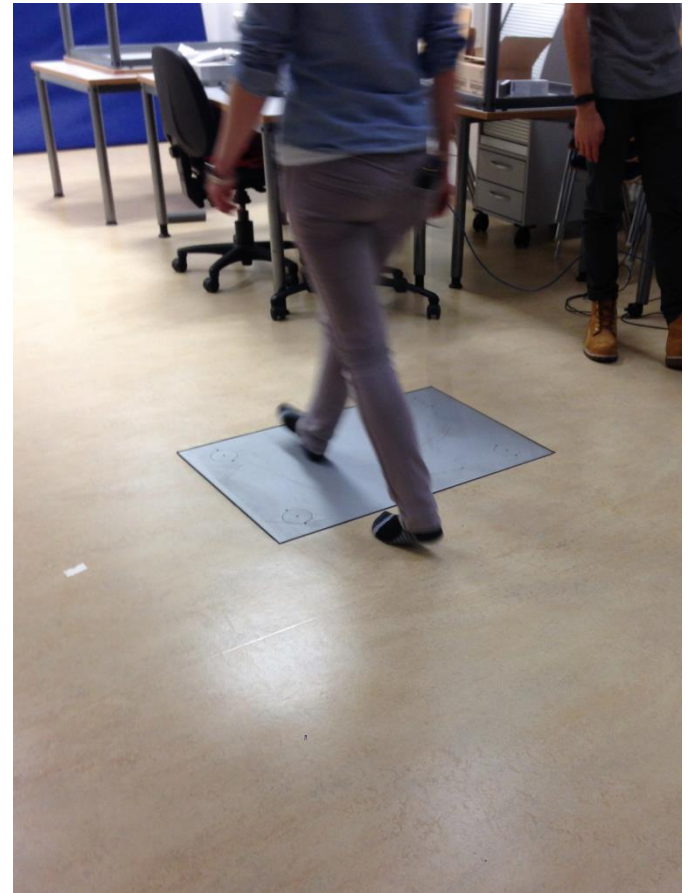
- Erhöhte Schwankungen des CoP unter erschwerten Bedingungen
- Höhere Abhängigkeit von Sprunggelenksstrategie
- Erhöhte Aktivität des Rückenstreckers



# Ergebnis Literaturrecherche

## Gehen:

- Geringere präferierte Geschwindigkeit
- Verringerte Körperrotation
- Geringere Bodenreaktionskräfte
- Erhöhte Aktivierung des Rückenstreckers





# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!







## Unspezifische Rückenschmerzen:

Den Schmerzen liegt weder eine Krankheit noch ein pathologischer Mechanismus zu Grunde

(Pfungsten & Hildebrand, 2012)

## Rückenbeschwerden:

Nicht-klinische Vorform von Rückenschmerzen, bei der die Schmerzen unter bestimmten Bedingungen kurzfristig auftreten

## Augmented Feedback

Informationen, die nicht  
bewusstseinsfähig sind werden über  
eine externe Quelle  
bewusstseinsfähig gemacht

Über dieses Feedback kann Einfluss  
auf die motorische Kontrolle  
genommen werden



Bislang keine systematische Untersuchung der vielfältigen  
Operationalisierungsmöglichkeiten

(Ribero et al., 2011)

# Back-up Arbeitsschritte

- **Konzeption und Implementierung eines einsatzfähigen Messplatzes** für die Erhebung von Messdaten zur Validierung adäquater Zielgrößen
- **Entwicklung eines prototypischen Systems zur Darbietung von Augmented Feedback** für Personen mit vorklinischen Rückenbeschwerden zur motorischen Kontrolle beim Stehen und Gehen
- **Iterative Testung unterschiedlicher Feedbackmechanismen**



## Iterative Testung:

Faktor der Operationalisierung	Möglichkeiten der Ausprägung	Forschungsergebnisse
Feedbackmodalität	Visuell, auditiv, haptisch, multimodal	Keine eindeutigen Ergebnisse, welche Modalität die beste ist (Sigrist et al., 2013)
Feedbackfrequenz	fading out, bandwidth, Zusammenfassung...	Bei einfachen Aufgaben scheinen Lernende von einer Reduktion des Feedbacks zu profitieren, bei komplexen Aufgaben hingegen scheint eine höhere Frequenz nötig (Mononen, 2007)
Zeitpunkt des Feedbacks	Während der Durchführung, direkt nach Abschluss der Aufgabe, nach Beenden der Aufgabe mit Verzögerung	Feedback während der Durchführung effektiv, allerdings bei ausbleiben des Feedbacks Verschlechterung der Leistung (Mononen, 2007)