

# Feedbacktraining vs. Training in virtueller Umgebung – neueste Erkenntnisse zur Wiederherstellung des normalen Gangs nach Knie-TEP

Schlüsselwörter: Knie-TEP, Feedbacktraining, Laufbandtraining, virtuelle Umgebung

Juliane Pietschmann<sup>1,2</sup> & Thomas Jöllenbeck<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Klinik Lindenplatz, Institut für Biomechanik, Bad Sassendorf

<sup>2</sup> Universität Paderborn, Department Sport und Gesundheit

## Einleitung

Untersuchungen konnten zeigen, dass das Gangbild von Patienten nach totalendoprothetischer Versorgung (TEP) bei Kniepatienten auch Jahre post-op noch deutliche Defizite aufweist (Classen, 2007). Als Schlüsselparame-ter konnten reduzierte Bodenreaktionskräfte sowie eine zumindest stark reduzierte Flexions-Extensions-Bewegung des Kniegelenkes beim Bodenkontakt identifiziert werden (Jöllenbeck, 2010). Ziel der vorliegenden Studie war der Vergleich eines visuell gestützten Feedbacktrainings mit einem Gangtraining in virtueller Bildschirmumgebung auf dem Laufband bei Knie-TEP-Patienten zur Beurteilung von Art und Effektivität eines zusätzlichen Gangtrainings in der orthopädischen Rehabilitation.

## Methode

An der Studie haben 44 Patienten (Vpn) in der Anschlussheilbehandlung (AHB) nach Knie-TEP teilgenommen und dabei ein insgesamt 14-tägiges Laufbandtraining absolviert. Die Vpn wurden randomisiert einer von zwei Interventionsgruppen zugeteilt (IG1: mit visuellem Feedbacktraining [VisF], IG2: Training in virtueller Bildschirmumgebung [VirtU]). Am MZP1 u. MZP2 wurden eine 3D-Bewegungsanalyse (Zebris WinGait) sowie eine Kurzganganalyse (Zebris FDM-T) durchgeführt. Das Laufbandtraining (h/p/cosmos Quasar med) bestand bei beiden IGs aus jeweils 6 Trainingseinheiten von maximal 23 min, unterteilt in eine 3 min Eingewöhnungsphase und eine maximal 20 min Trainingsphase. Die Eingewöhnungsphase diente beiden Interventionsgruppen zur Einstellung einer individuellen Trainingsgeschwindigkeit. Die Erhebung einer Kontrollgruppe [KG] ist in Arbeit. Die vorläufigen Ergebnisse sind eingearbeitet.



Abb. 1: Projektion der Fußabdrücke / Feedbacktraining (links)

Abb. 2: Forest Walk / Virtuelle Umgebung (rechts)

Beim VisF (Abb. 1, links) wurden in der Eingewöhnungsphase die wesentlichen kinematischen Gangparameter ebenso wie die individuellen Fußabdrücke erfasst. Lag eine Schrittlängendifferenz vor, so wurden die Fußabdrücke per Software (Zebris RehaWalk) an die größere Schrittlänge angepasst und für die Trainingsphase auf das Laufband projiziert. Die Vpn wurden instruiert, die projizierten Fußabdrücke so gut wie möglich zu treffen. Beim VirtU (Abb. 2, rechts) wurden die Vpn instruiert, einen virtuell dargestellten Waldweg abzuschreiten und den virtuell angeordneten Hindernissen (Baumstämme, Pfützen, etc.) so gut wie möglich auszuweichen.

## Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen signifikante Verbesserungen wesentlicher Gangparameter wie Geschwindigkeit, Schrittlänge oder Standphasenverteilung in beiden Interventionsgruppen (Abb. 3) ebenso wie der Bodenreaktionskräfte (Dynamik) (Abb. 4). und der Flexions-Extensions-Bewegung im Kniegelenk (Abb. 5), vermehrt auf der OP-Seite. Unterschiede zwischen Interventions- und Kontrollgruppen werden noch nicht signifikant.

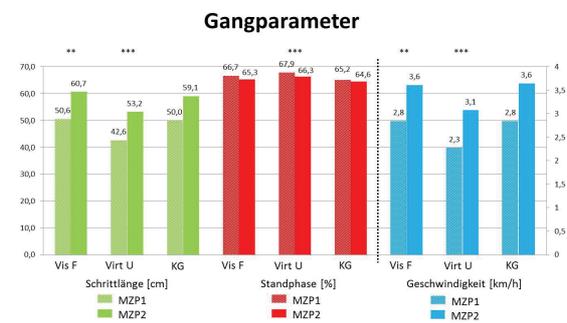


Abb. 3: Gangparameter

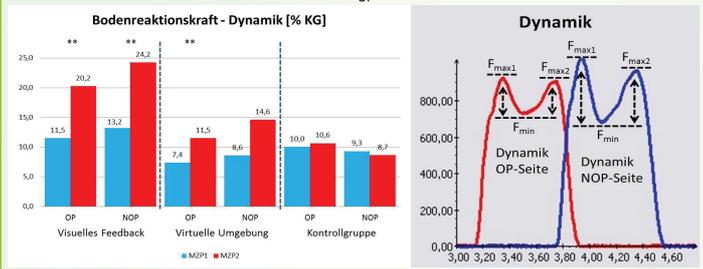


Abb. 4: Bodenreaktionskräfte - Dynamik

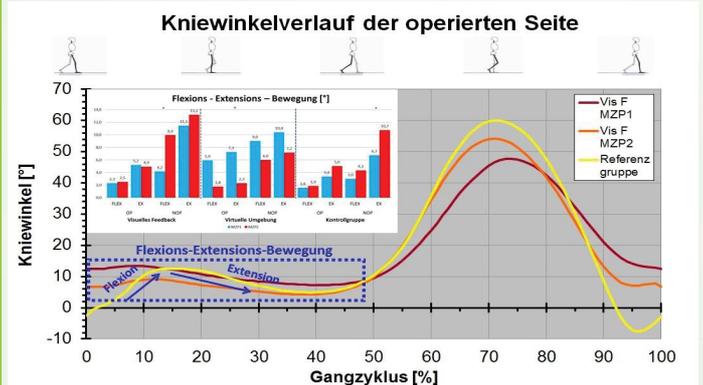


Abb. 5: Kniewinkelverlauf der OP- Seite / Darstellung der Flexions-Extensions-Bewegung

## Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl ein visuelles Feedbacktraining auf dem Laufband als auch ein Laufbandtraining in virtueller Bildschirmumgebung einen wesentlichen Beitrag zur Normalisierung des Gangbildes nach Knie-TEP leisten können. Für deutlichere Ergebnisse ist der mögliche Interventionszeitraum im Rahmen der orthopädischen Rehabilitation definitiv zu kurz.

## Literatur

Classen, C. (2007). Zur Biomechanik des prä- und postoperativen Ganges von Patienten mit Knie- oder Hüft-Totalendoprothese. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Paderborn.  
Jöllenbeck, T., Neuhaus, D. & Grebe, B. (2010). Schlüsselparame-ter zur Optimierung des Gangverhaltens in der Rehabilitation bei Patienten nach Knie- und Hüft-TEP. *DRV-Schriften*, 88, 352-354.