

Ganggeschwindigkeit und Fußdruckparameter beim Treppensteigen mit und ohne Treppensteighilfe

Baumgart, C., Hoppe, M. W., Freiwald, J.

Forschungszentrum für Leistungsdiagnostik und Trainingsberatung (FLT)
Bergische Universität Wuppertal

Einleitung

Der Erhalt bzw. die Wiedererlangung der Alltagsmobilität ist eines der wesentlichen Ziele im Bereich des Älterwerdens bzw. im Rehabilitationsverlauf verschiedenster Erkrankungen und Verletzungen. Ein wichtiges Element der Alltagsmobilität ist das Treppensteigen. Dabei sind die orthopädischen Belastungen und konditionellen Anforderungen beim Treppensteigen höher als beim Gang in der Ebene [1, 2]. Mittlerweile gibt es Hilfsmittel, die das selbstständige Treppensteigen unterstützen. Ziel der Studie war es, die Veränderungen von Gangparametern beim Gehen auf der Treppe mit und ohne Treppensteighilfe zu untersuchen.

Methodik

Für die Studie wurden 22 Personen (67 ± 7 Jahre, 167 ± 7 cm, 81 ± 15 kg) rekrutiert. Die Probanden gingen jeweils mit und ohne Treppensteighilfe (Stairwalker, ThyssenKrupp Encasa) dreimal eine Treppe auf und ab. Die Erhebung der Druckbelastung beider Füße im Schuh erfolgte mit flexiblen Einlegesohlen (T&T medilogic GmbH) und einer Messfrequenz von 120 Hz. Für die weitere Analyse wurden jeweils 5 bis 15 (\emptyset 9,5) Doppelschritte ausgewertet und der Fuß in drei Bereiche eingeteilt (Vor-, Mittel- u. Rückfuß).

Die Ganggeschwindigkeit, die Maximaldrücke und die auf die Einbeinstandphase zeitlich normierten Druckintegrale wurden berechnet. Die Normalverteilung der Messwerte wurde unter Verwendung des Kolmogorov-Smirnov-Tests überprüft und die Mittelwertunterschiede mit dem T-Test für abhängige Stichproben evaluiert.

Ergebnisse

Die Ganggeschwindigkeit mit Treppensteighilfe ist im Vergleich zur selbstgewählten Ganggeschwindigkeit um das 2,7-fache geringer. Dies betrifft sowohl das Treppauf, als auch das Treppab Gehen (vgl. Bodenkontaktzeiten in Abb. 2 oben). Die Maximaldrücke des Gesamtfußes verringern sich unter Nutzung der Treppensteighilfe (Treppe ab: 20,5%; Treppe auf: 11,5%). Mit Treppensteighilfe erfolgt im Bereich des Vorfußes eine Druckentlastung, wohingegen im Rückfußbereich höhere Maximaldrücke wirken. Im Mittelfußbereich sind keine praktisch bedeutsamen Änderungen zu verzeichnen. (vgl. Abb. 2 Mitte)



Abb. 1 Treppensteighilfe.

Das zeitnormierte Druckintegral des Gesamtfußes verringert sich mit Treppensteighilfe (Treppe ab: 11%; Treppe auf: 10,5%). Auch hierbei erfolgt die Hauptdruckentlastung im Bereich des Vorfußes, wohingegen der Rückfußbereich höhere Druckintegrale aufweist.

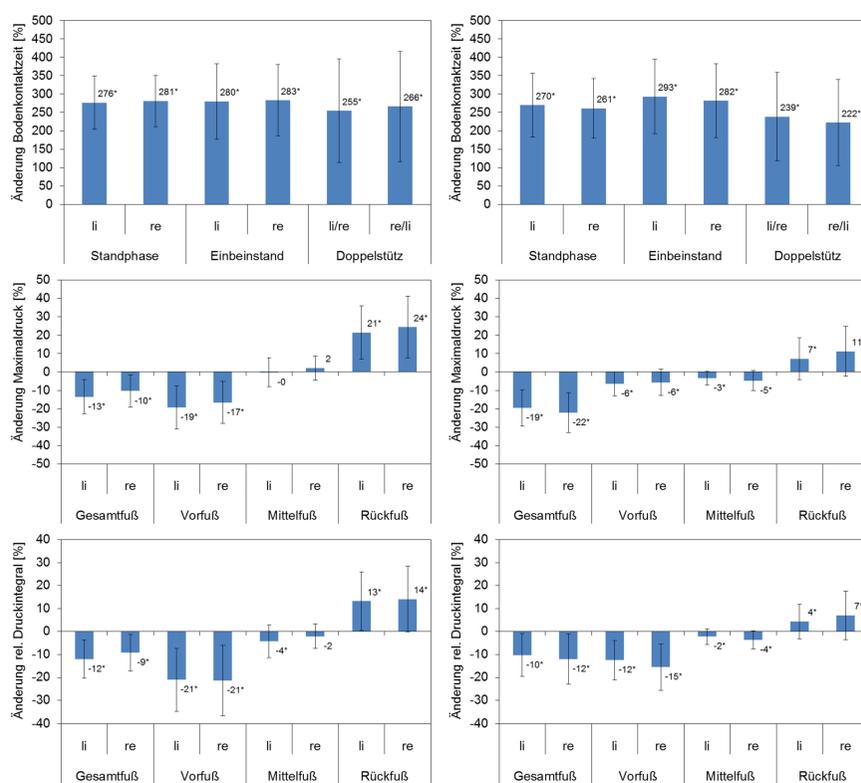


Abb. 2 Prozentuale Änderungen der Bodenkontaktzeiten (oben), der Maximaldrücke (Mitte) sowie der zeitlich normierten Druckintegrale (unten) beim Gang mit Treppensteighilfe (links – Treppe auf; rechts – Treppe ab). * $p < 0.05$

Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, dass das Treppensteigen mit der Treppensteighilfe das dynamische Abrollverhalten und die Belastung der unteren Extremitäten beeinflusst. Beim Gehen auf der Treppe reduziert der Einsatz einer Treppensteighilfe die Maximalbelastung und die durchschnittliche Belastung des Gesamtfußes und des Vorfußbereiches. Die Rückfußbelastung nimmt durch die Treppensteighilfe zu.

Weitere Untersuchungen müssen zeigen für welche Personengruppen die Treppensteighilfe geeignet ist und ob die Treppensteighilfe auch als Trainingsgerät nutzbar ist. Denkbar ist, dass die Nutzung der Treppensteighilfe dazu beitragen kann, längere Zeit selbstständig mobil zu bleiben.

Literatur

- [1] Richards, C.L., EMG activity level comparisons in quadriceps and hamstring in five dynamic activities. Biomechanics, 1983; p. 313-317.
- [2] Mundermann, A., et al., In vivo knee loading characteristics during activities of daily living as measured by an instrumented total knee replacement. J Orthop Res, 2008. 26(9): p. 1167-72.

Kontakt

Forschungszentrum für Leistungsdiagnostik und Trainingsberatung (FLT)
Dipl.-Sporting. C. Baumgart
Fuhlrottstraße 10
42119 Wuppertal

baumgart@uni-wuppertal.de - www.flt.uni-wuppertal.de

