

Untersuchung der anterioren Schutzschritte bei jungen, gesunden Erwachsenen

Entwicklung eines standardisierten Assessments

Sandra Fankhauser, Deborah Lüscher

Einleitung: Aufgrund der verminderten Gleichgewichtsreaktionen, insbesondere der Schutzschritte, nimmt die Anzahl Stürze im Alter immer mehr zu [1]. In der Praxis ist es wichtig, die Schutzschritte standardisiert zu erfassen und entsprechend zu behandeln. In der Forschung wurden bereits mit aufwendigen Verfahren der Zusammenhang zwischen einem Vorneigewinkel und der gewählten Gleichgewichtsstrategie [2] sowie einem Vorneigewinkel und der Länge des erfolgten Schutzschrittes aufgezeigt [3]. Es stellt sich die Frage, ob auch mittels einer einfachen Testanlage die anterioren Schutzschritte standardisiert erhoben werden können. Dazu versucht diese Arbeit eine standardisierte Testanlage zu entwickeln und damit folgende Hypothesen zu überprüfen:

H1: Die Schrittlänge hat einen Zusammenhang mit dem Vorneigewinkel und der Körpergrösse. Je grösser der Winkel desto länger der Schutzschritt in Prozent zur Körpergrösse.

H2: Junge gesunde Frauen und Männer können einen Vorneigewinkel von 5° mit der Fuss-/Hüftstrategie korrigieren. Zwischen 10° und 30° wird das Gleichgewicht mittels Schutzschritt wiedererlangt.

Methodik: Es wurde eine Querschnittstudie mit 24 Erwachsenen (18 Frauen, 6 Männer; Durchschnittsalter 24±3.5 Jahre) durchgeführt. Die Probanden/innen wurden durch eine Untersucherin in verschiedene vorgeneigte Positionen gebracht und losgelassen (Abb. 1).



Abb. 1: Testdurchführung A Ausgangsstellung B vorgelehnte Position C Schutzschritt

Getestet wurden die Vorneigewinkel 5°, 10°, 15°, 20°, 25°, 30°, welche mittels Hydrogoniometer gemessen wurden. Pro Winkel wurden drei Versuche durchgeführt. Beobachtet wurden die verschiedenen Gleichgewichtsreaktionen (Fuss-/Hüftstrategie /Schutzschritte). Bei der anschliessenden Auswertung wurde mittels Videoanalyse die Länge des ersten Schutzschrittes und die Anzahl der Schritte ausgewertet. Die Mittelwerte der Schrittlängen in Prozent zur Körpergrösse bei verschiedenen Winkeln wurden mittels Friedman-Test und Wilcoxon-Vorzeichen-Rangsummen-Test (WVR-Test) auf ihre Unterschiede geprüft. Weiter wurden die Anzahl Versuche mit und ohne Schutzschritte erfasst (Abb. 3). Alle Auswertungen wurden im SPSS Version 16.0 und im R Commander Version 2.13.0 berechnet. Das Signifikanzniveau wurde auf $p \leq 0.05$ festgelegt und mittels Bonferoni angepasst ($p \leq 0.0125$).

Ergebnisse: Das Resultat des Friedman-Tests zeigt einen signifikanten Unterschied von $p < 0.001$. Das heisst, es besteht zwischen mindestens zwei verschiedenen Winkel ein signifikanter Unterschied. Der WVR-Test bestätigt, dass zwischen allen benachbarten Winkeln ein signifikanter Unterschied von $p < 0.001$ besteht (Abb. 2).

Auf der Abbildung 3 ist zu erkennen, dass bei einem Winkel von 5° niemand einen Schutzschritt benötigt. Bei einem Winkel von 10° gibt es Versuche mit und ohne Schutzschritt und ab dem Winkel 15° erfolgen alle Versuche mit erfolgreichem Schutzschritt.

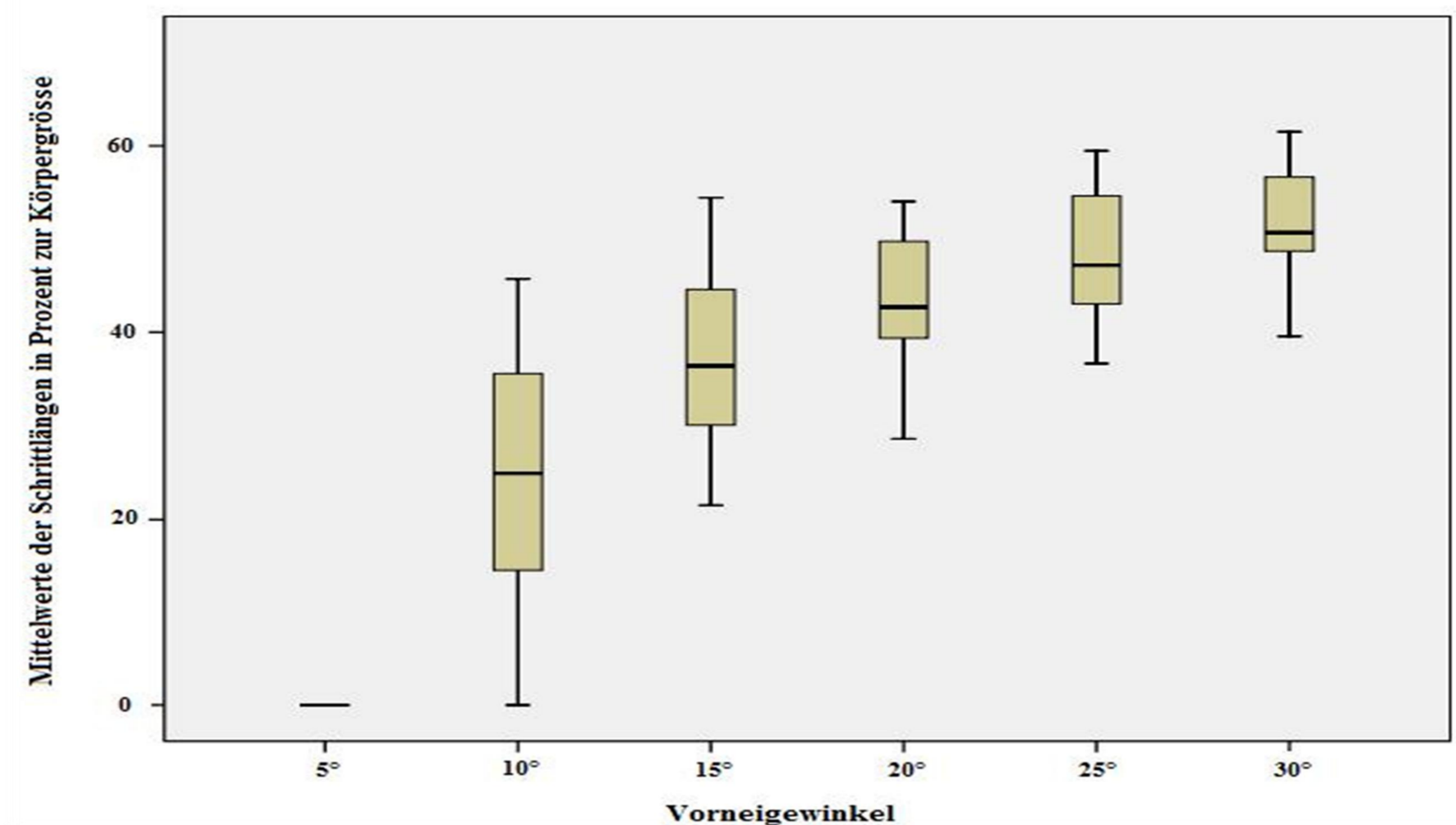


Abb. 2: Mittelwerte der Schrittlängen in Prozent zur Körpergrösse, bei verschiedenen Vorneigewinkeln.

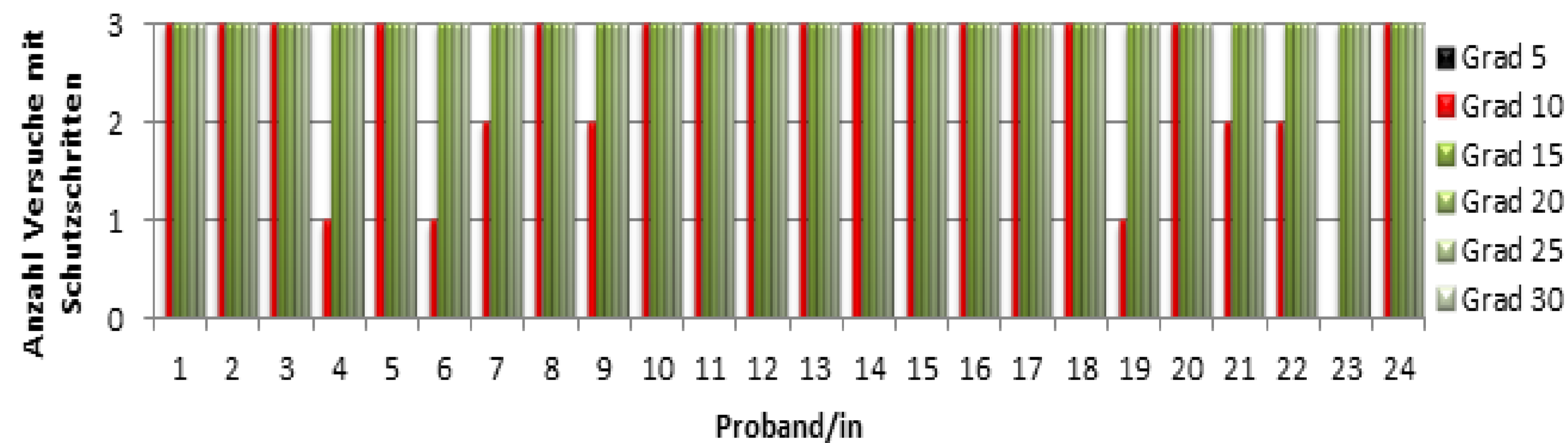


Abb. 3: Anzahl Versuche mit Schutzschritten pro Winkel.

Diskussion: Wie die Ergebnisse zeigen, kann mit der einfachen Testanlage in Übereinstimmung mit der bestehenden Literatur [4] aufgezeigt werden, dass bei einem grösseren Vorneigewinkel ein längerer Schritt erfolgt. Somit kann die erste Hypothese angenommen werden. Bei einem Vorneigewinkel von 10° werden beide Gleichgewichtsstrategien eingesetzt. Laut Literatur können junge Erwachsene einen durchschnittlichen maximalen Vorneigewinkel von $7.2^\circ \pm 1.2^\circ$ ohne Schutzschritt halten [2]. Dieser maximale Winkel befindet sich im Grenzgebiet zwischen 5° und 10°, was erklären könnte, weshalb bei einem Vorneigewinkel von 10° beide Strategien eingesetzt werden. Demnach kann von der zweiten Hypothese nur angenommen werden, dass bei 5° die Fuss-/Hüftstrategie erfolgreich eingesetzt wird.

Bei der ausgewählten Population ist keine besondere Sicherheitsvorkehrung notwendig gewesen. Kritisch zu betrachten ist, dass das Ablesen des Hydrogoniometers durch eine zweite Untersuchungsperson erfolgen muss. Weiter kann man mit der Testanlage eine potenzielle Sturzgefährdung noch nicht erfassen.

Schlussfolgerung: In dieser Arbeit wird gezeigt, dass die in der Literatur gefundenen Zusammenhänge zur standardisierten Beurteilung von anterioren Schutzschritten mittels einfacher Testanlage erfasst und gemessen werden können.

Bis zur vollständigen Einsetzbarkeit in der Praxis sind noch einige Anpassungen wie eine geeignete Sicherheitsvorkehrung, die Optimierung der Winkeleinstellung und die Bestimmung der Normwerte inkl. den Cutoff-Werten zur Erfassung einer Sturzgefährdung, nötig. Aus diesem Grund verlangt es nach weiteren Studien, welche diese Aspekte angehen und die Testanlage auf verschiedenen Altersgruppen und Krankheitsbilder erforscht.

Literatur:

- [1] Donald I. et al., Age Aging. 1999; 28 (2):121-5.
- [2] Mackey D. et al., Gait Posture. 2006; 23 (1):59-68.
- [3] Hsiao-Wecksler E., J Electromyogr Kinesiol. 2008; 18 (2):179-87.
- [4] Wojcik L. et al., J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 1999; 54 (1):M44-50.

Keywords: balance recovery, stepping reactions, single-step, forward fall

Kontakt: fanks5@bfh.ch, luscd1@bfh.ch