

Gangparameter nach Perturbation bei älteren Menschen mit und ohne Sturzgeschichte

Michel Hackbarth, Jessica Koschate, Sandra Lau, Tania Zieschang
Geriatric, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Carl von Ossietzky
Universität
Oldenburg

HINTERGRUND

- Gangstabilität als Fähigkeit Gleichgewicht nach externen Perturbationen zu bewahren.
- Gangstabilitäts-Assessment gesichert auf einem Perturbationslaufband (Abb.1).
- Kürzere Schrittlänge und Schritzeit nach medio-lateralen (ML) Perturbationen (Abb. 1b) [1][2].
- Noch nicht untersucht:
 - Bei Risikogruppe der älteren Erwachsenen mit Sturzgeschichte.
 - Bei individuell höchster dynamischer Stabilität durch präferierte Ganggeschwindigkeit (GS)[3].
 - Bei individuell fordernder aber sicherer Perturbationsintensität.
- Ändert sich die Schreitlänge (SL) und Schritzeit (SZ) durch ML-Perturbationen unter den oben angegebenen Bedingungen?

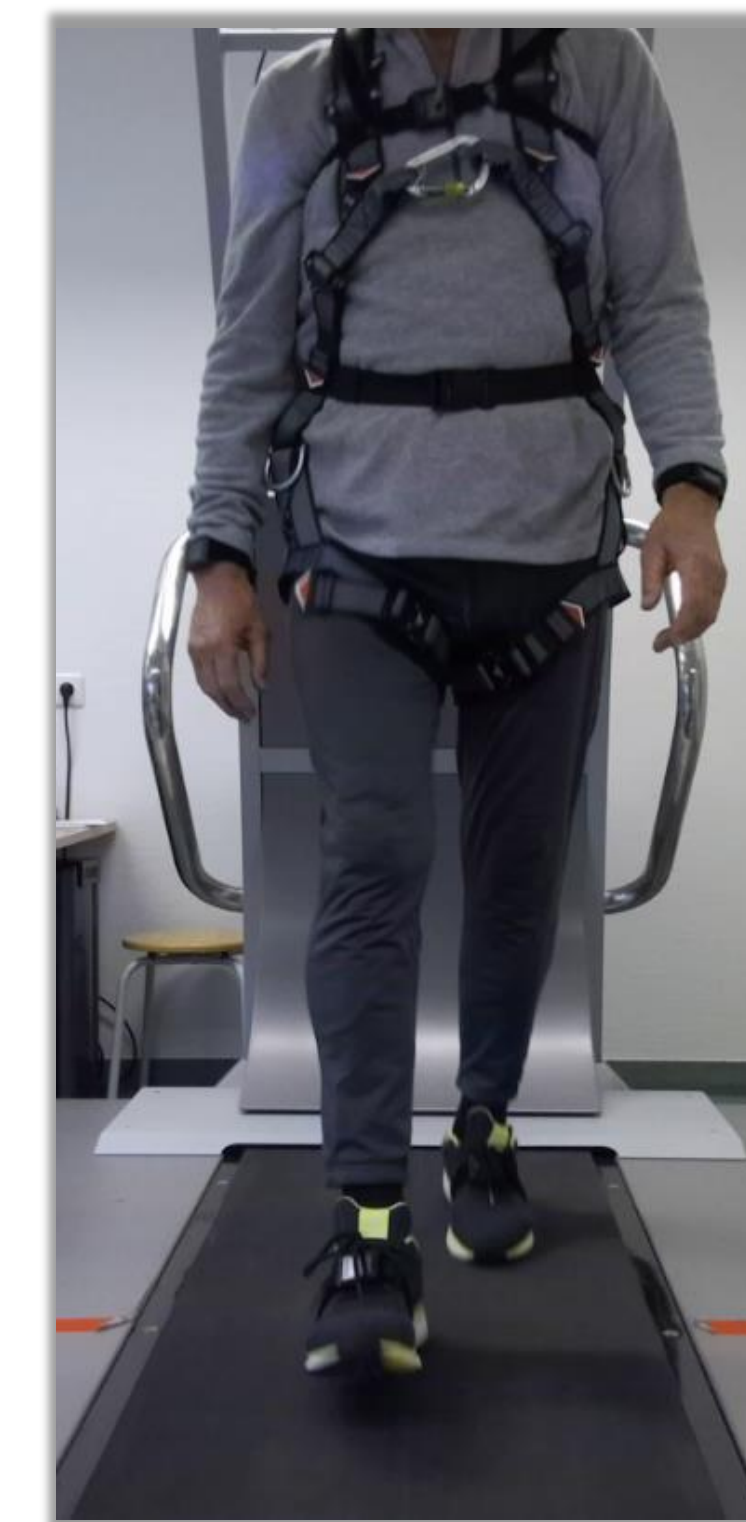


Abb.1a: Normales Gehen.

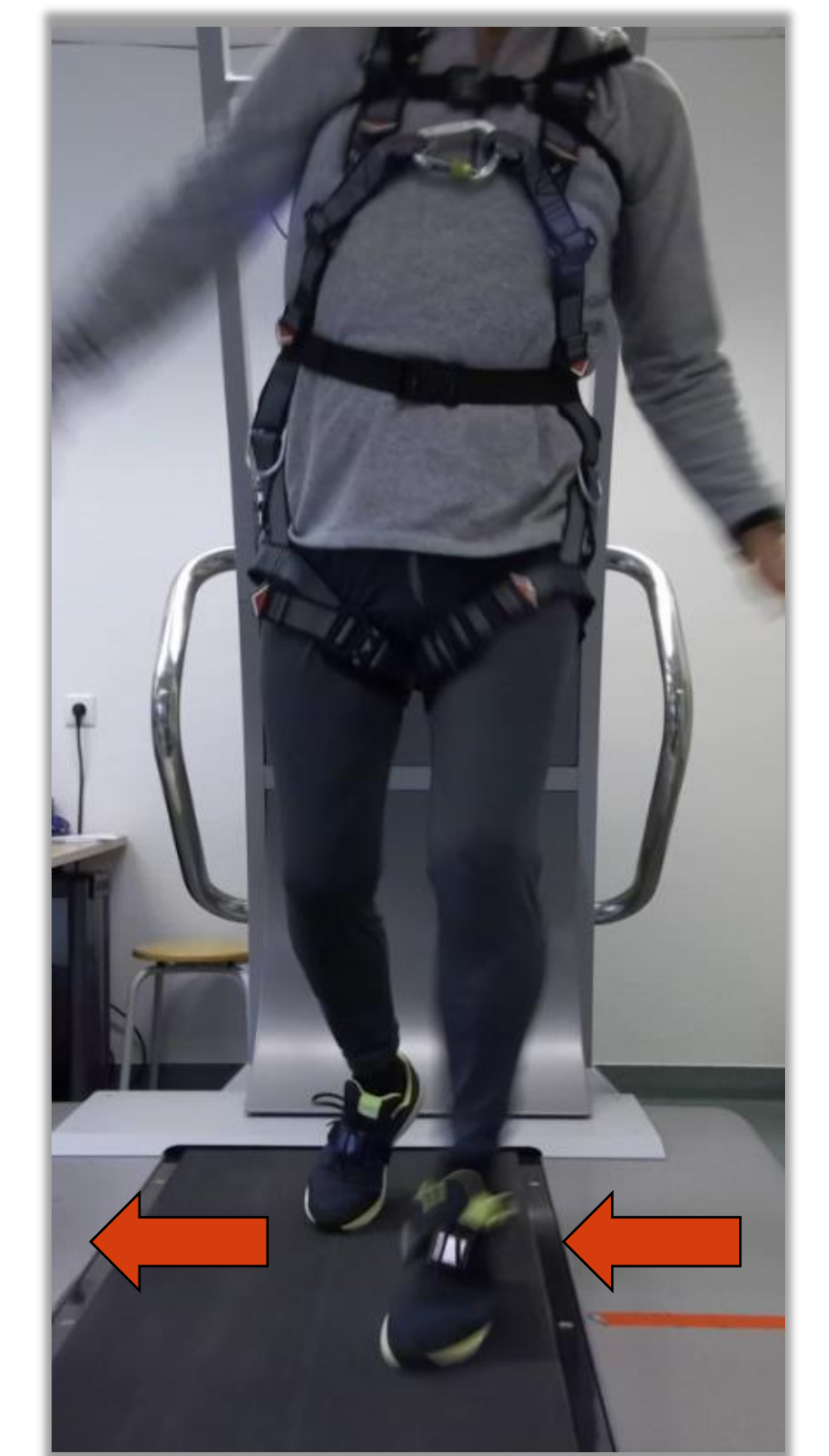
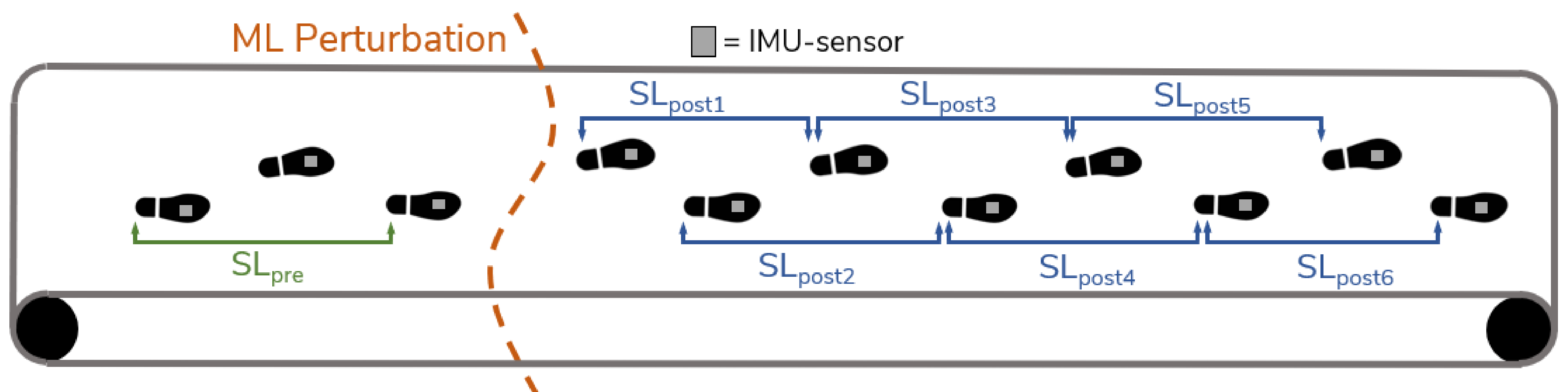


Abb.1b: ML Perturbation.

METHODE

- Ältere Erwachsene ≥ 70 Jahre mit (OAF, $n=29$) und ohne (OA, $n=30$) Sturzgeschichte, sowie jüngere Erwachsene zwischen 18-30 Jahren (YA, $n=30$).
- Die Perturbationsintensität als Plattform-Translation (PT,[cm]) wurde zuvor im Stand anhand eines Single-Step-Threshold-Tests (SST-Test) individuell festgelegt.
- Zwei mal sechs Minuten Gehen bei GS auf einem Perturbationslaufband (BalanceTutor®, MediTouch, Israel).
- Applikation von acht ML Perturbationen je Durchgang, zufällig gemischt mit ante-posterioren Perturbationen in 20-30 s Intervallen.
- SL und SZ [4] werden über zwei auf dem Fußrücken angebrachte Beschleunigungssensoren erfasst (Opal, APDM, USA).
- Varianzanalyse mit Post-Hoc Test der Schreitlänge und Schritzeit zwischen SL_{pre} und $SL_{post1-6}$ (Abb.2) ($\alpha \leq 0.05$).

Abb.2: Aufzeichnung von sechs Schreitlängen vor (SL_{pre} als Durchschnitt) und sechs Schreitlängen nach ($SL_{post1-6}$) ML Perturbationen mit IMUs.



ERGEBNISSE

Tab. 1: Mittelwerte \pm Standardabweichungen von GS, PT, SL und SZ.

Gruppe	GS [m/s]	PT [cm]	Zeitpunkt	Schreitlänge [cm]	Schritzeit [s]
OA $n=30$	0,87 \pm 0,21	8,6 \pm 2,4	SL_{pre}	95,7 \pm 24,0	1,09 \pm 0,09
			SL_{post1}	94,3 \pm 25,6	1,08 \pm 0,13
OAF $n=29$	0,83 \pm 0,17	8,2 \pm 1,8	SL_{pre}	85,9 \pm 21,7	1,05 \pm 0,15
			SL_{post1}	85,4 \pm 23,3	1,05 \pm 0,18
YA $n=26$	0,99 \pm 0,14	12,3 \pm 1,8	SL_{pre}	114,9 \pm 11,0	1,16 \pm 0,11
			SL_{post1}	115,1 \pm 15,9	1,17 \pm 0,14

- Unterschiede in GS und PT zwischen YA und OA ($p=0,045$; $p<0,001$) und YA und HOA ($p=0,06$; $p<0,001$).
- Keine Unterschiede in in SL (Abb.2) und SZ von SL_{pre} zu $SL_{post1-6}$ in OA, OAF und YA.

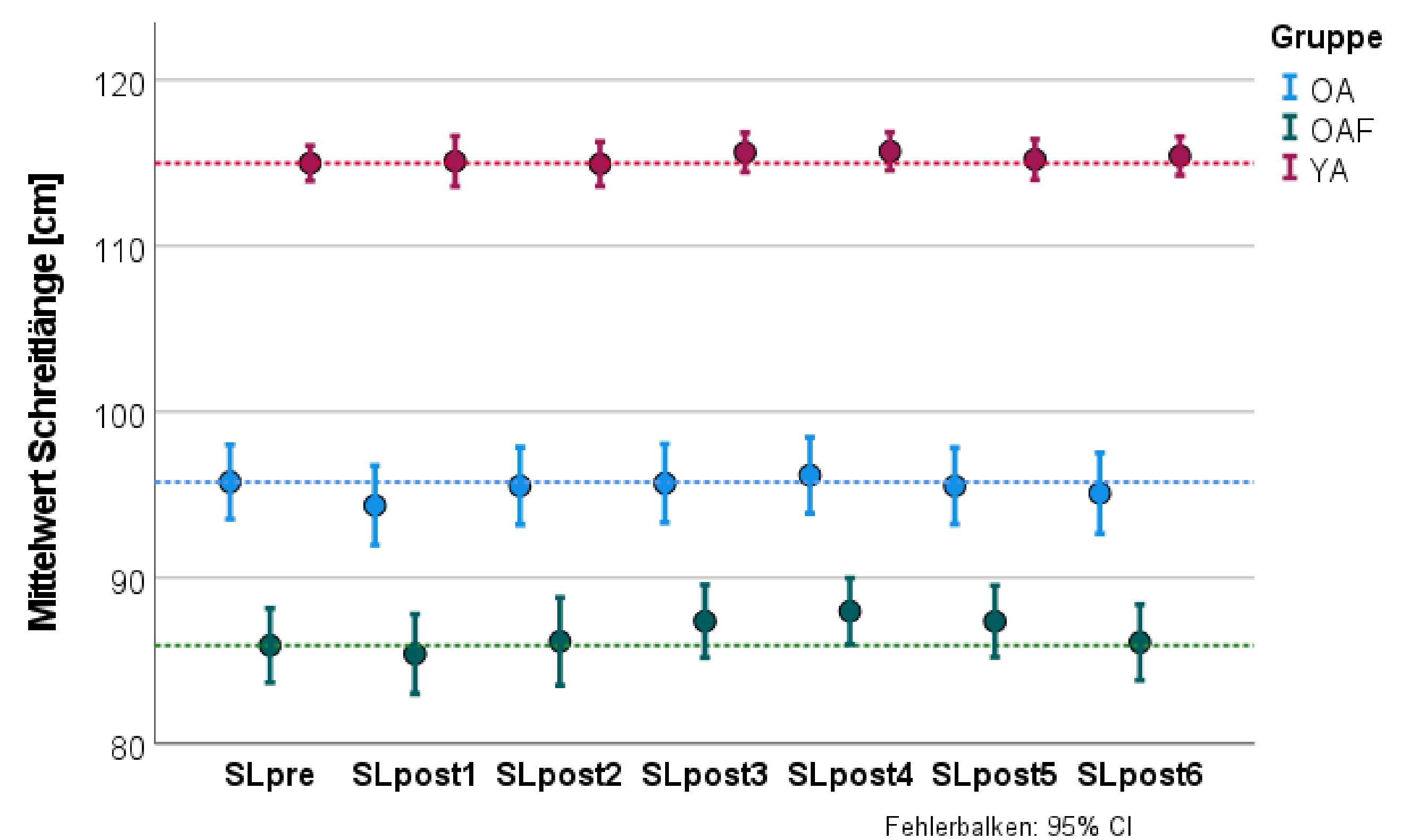


Abb.2: Schreitlängen vor (SL_{pre} und Strichlinie) und nach ($SL_{post1-6}$) den Perturbationen in den Gruppen.

DISKUSSION

- Entgegen Madehkhaksar et al. [1] und Roeles et al. [2] wurden keine Unterschiede in Gangparametern nach ML-Perturbation gefunden.
- Es wurde nicht kontrolliert ob die Perturbationsintensität durch den statischen SST-Test für die Dynamik einen ausreichenden Reiz darstellt.
- Test für fordernde aber sichere Perturbationsintensität notwendig – Kann von Statik auf Dynamik geschlossen werden ?
- Ausblick: Einzelne Gangparameter lediglich Indizien für Gangstabilität – Dynamische Stabilitätsparameter wie die Margin of Stability sollten in Gangstabilitäts-Assessments berechnet werden.

KONTAKT

Michel Hackbarth
Michel.Hackbarth@uol.de
www.uol.de/geriatrie

Universität Oldenburg
Abteilung Geriatrie

REFERENZEN

- [1] Madehkhaksar F, Klenk J, Szuka K, Gordt K, Melzer I, Schwenk M. The effects of unexpected mechanical perturbations during treadmill walking on spatiotemporal gait parameters, and the dynamic stability measures by which to quantify postural response. PloS one 2018;13(4):e0195902.
- [2] Roeles S, Rowe PJ, Bruijn SM, Childs CR, Tarfalli GD, Steenbrink F et al. Gait stability in response to platform, belt, and sensory perturbations in young and older adults. Medical & biological engineering & computing 2018;56(12):2325-35.
- [3] Russell DM, Haworth JL. Walking at the preferred stride frequency maximizes local dynamic stability of knee motion. Journal of biomechanics 2014;47(11):102-8.
- [4] Kong W, Lin J, Waanning L, Sessa S, Cosentino S, Magistro D et al. Comparison of gait event detection from shanks and feet in single-task and multi-task walking of healthy older adults. In: 2016 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO); IEEE; 2016 - 2016, p. 2063-2068.