

Definition von Steharbeit unter Berücksichtigung der physiologischen Ödembildung im Unterschenkel

Carmen VOLK, Robert SEIBT, Julia GABRIEL, Leoni ANSARI, Monika A. RIEGER,
Benjamin STEINHILBER

*Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung,
Universitätsklinikum Tübingen,
Wilhelmstraße 27, D-72074 Tübingen*

Kurzfassung: Steharbeit ist mit einem erhöhten Risiko für Venenerkrankungen assoziiert. Eine einheitliche Definition von Steharbeit liegt bisher nicht vor. Da die Ödembildung im Unterschenkel bei längerem Stehen als Risikosurrogatparameter für Venenerkrankungen gilt, könnte diese als Definitionsgrundlage dienen. In einer Studie mit intra-subject design wird die Wirkung von Stehen, Gehen und Stehen mit zwischenzeitlichen Unterbrechungen durch Gehen auf die Ödembildung bei Erwachsenen (N = 50) untersucht. Die Ödembildung wird mittels bioelektrischer Impedanzmessung über die Zeit erfasst und anschließend in Abhängigkeit von der Zeit und der Anzahl der Schritte modelliert. Über die Anzahl der Schritte pro Zeiteinheit wird schließlich eine Definition von Steharbeit erstellt, welche das gesundheitliche Risiko mitberücksichtigt.

Schlüsselwörter: Steharbeit, Venenerkrankungen, bioelektrische Impedanz

1. Hintergrund

Arbeit im Stehen ist weitverbreitet und ist mit einem erhöhten Risiko für das Auftreten von Erkrankungen der Venen assoziiert (Waters & Dick 2015). Dabei ist jedoch unklar, ob zusammenhängende Stehepisoden eine andere Risikowirkung haben als beispielsweise der kumulative Stehanteil an einem Arbeitstag. Eine Ursache hierfür ist nicht zuletzt das Fehlen einer einheitlichen Definition von Steharbeit. Bei Befragungen zur Prävalenz von Steharbeit wird häufig nicht spezifiziert, was genau mit „Stehen“ gemeint ist, sodass offenbleibt, ob kleinste Beinbewegungen bereits nicht mehr als Stehen gewertet werden sollten.

Die Ausbildung eines Ödems in den unteren Extremitäten bei längerem Stehen wird in der Fachliteratur als Risikosurrogatparameter für die Entwicklung von Venenerkrankungen beschrieben (Pfisterer et al. 2014) und könnte die Basis einer einheitlichen Definition sein. In eigenen Laborstudien konnte bereits gezeigt werden, dass mehrstündiges ununterbrochenes Stehen zu einer deutlichen Ödembildung führt, wohingegen Gehen der Ödembildung entgegenwirkt (Wall et al. 2020).

Für eine klare Definition von Steharbeit ist es jedoch insbesondere wichtig, Kenntnisse über die Ödembildung im Übergangsbereich von Stehen zu Gehen zu gewinnen. Ziel der vorliegenden Studie ist es, zu beschreiben, wie sich Stehen, das hin und wieder durch wenige Schritte unterbrochen wird, auf die Ödembildung und das damit assoziierte Gesundheitsrisiko für die Venen auswirkt.

2. Methodik

In einer Laborstudie mit intra-subject design werden insgesamt 50 gesunde Erwachsene an einem Tag untersucht. Die Versuchspersonen haben die Aufgabe, vier verschiedene Untersuchungsbedingungen von je 25 Minuten Dauer in randomisierter Reihenfolge zu durchlaufen: Gehen in individuell-normaler Gehgeschwindigkeit, Stehen, Wechsel zwischen Stehen und Gehen mit 7,5 und 15 Einzelschritten pro Minute. Vor jeder Untersuchungsbedingung werden die Beine für 20 Minuten hochgelagert, um eine Rückbildung des Ödems zu erzielen. Zur Unterstützung der Ödemrückbildung wird die Muskelpumpe mittels Dorsalextension im Sprunggelenk durch die Versuchsperson alle zwei Minuten aktiviert. Zu Beginn jeder Bedingung (T1) und anschließend alle fünf Minuten (T2-T6) wird die bioelektrische Impedanz und deren relative Änderung über die Zeit als Indikator für die Ödembildung im Unterschenkel gemessen. Dazu wird über zwei selbstklebende Stimulationselektroden am Unterschenkel ein geringer, nicht wahrnehmbarer Wechselstrom durch den Unterschenkel geleitet. Als Stimulationsquelle wird ein DS7A constant current stimulator der Firma Digitimer eingesetzt (Spezifikation: 500 μ s breite Rechteckimpulse, 6 Hz Impulsfrequenz, stromkonstante Amplitude der Impulse = 250 μ A). Über zwei weitere, räumlich dicht beieinander und innerhalb der Stimulationselektroden angeordnete Elektroden am Unterschenkel wird die Spannung zwischen diesen Messelektroden zu den jeweiligen Messzeitpunkten mit dem PS11-Gerät (Firma THUMEDI GmbH & Co KG) erfasst. Anhand der so gewonnen relativen Impedanzänderung im Vergleich zu Beginn jeder Untersuchungsbedingung (T1) wird zunächst der Verlauf der Ödembildung für die einzelnen Bedingungen extrapoliert. In einem zweiten Schritt wird die Ödembildung in Abhängigkeit der Schrittzahl und der Zeit modelliert. Nach der geplanten Transformation von modellierter Ödembildung zu gesundheitlichem Risiko (unter Berücksichtigung von Ergebnissen zur Risikoerhöhung bei Stehbelastungen für die Entwicklung von Venenerkrankungen aus der Fachliteratur), soll eine Definition von Steharbeit anhand der Anzahl von Schritten in einer bestimmten Zeiteinheit erfolgen.

3. Ergebnisse und Diskussion

50 Erwachsene (w: n = 26) wurden untersucht. Nach Abschluss der Modellierung der Ödembildung wird ein Ansatz zur Definition von Steharbeit über die Anzahl der Schritte pro Zeiteinheit präsentiert, welcher die Wirkung auf das gesundheitliche Risiko von Steharbeit anhand der Ödembildung differenziert berücksichtigt und in der betrieblichen Praxis einfach anwendbar ist. Diese Definition soll kurzzeitige Bewegungen, die an Steharbeitsplätzen vorkommen und keine relevante risikomindernde Wirkung für das Venensystem haben, einschließen. Die Schwierigkeit besteht darin, festzulegen, ab wann eine relevante Risikominderung vorliegt. Im vorliegenden Ansatz soll aktuell das Verdopplungsrisiko aus dem Berufskrankheitenrecht herangezogen werden (DGUV 2016). Unabhängig von der Validität der finalen Definition, ist eine für zukünftige Forschungsprojekte klare und einheitliche Definition, sprich Terminologie notwendig, um eine bessere Vergleichbarkeit unterschiedlicher Studien zu Gesundheitsrisiken durch Steharbeit herzustellen. Für die praktische Arbeitsgestaltung ist eine leicht verständliche und in der betrieblichen Praxis anwendbare Definition ein weiterer wesentlicher Aspekt, der in der vorliegenden Studie durch das Beobachten bzw. Messen von Schritten pro Zeiteinheit realisiert werden kann.

4. Literatur

- DGUV, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (2016) Berufskrankheitenrecht 2016. Probleme – Herausforderungen – Lösungen. Accessed Jan 12, 2023. <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3171>
- Pfisterer L, König G, Hecker M, Korff T (2014) Pathogenesis of varicose veins – lessons from biomechanics. *Vasa-European Journal of Vascular Medicine* 43: 88–99.
- Wall R, Garcia G, Läubli T, Seibt R, Rieger MA, Martin B, Steinhilber B (2020) Physiological changes during prolonged standing and walking considering age, gender and standing work experience. *Ergonomics* 63: 579–592.
- Waters TR, Dick RB (2015) Evidence of health risks associated with prolonged standing at work and intervention effectiveness. *Rehabilitation Nursing Journal* 40: 148–165.



Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Nachhaltig Arbeiten und Lernen

**Analyse und Gestaltung lernförderlicher
und nachhaltiger Arbeitssysteme
und Arbeits- und Lernprozesse**

69. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

01. – 03. März 2023

GfA-Press

Bericht zum 69. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 01. – 03. März 2023

**Fakultät Maschinenbau, Institut für Berufswissenschaften der Metalltechnik (IBM) und
Institut für Fabrikanlagen und Logistik (IFA), Leibniz Universität Hannover**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
Sankt Augustin: GfA-Press, 2023
ISBN 978-3-936804-32-4

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle (s. u.) erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© GfA-Press, Sankt Augustin

Schriftleitung: Prof. Dr. Rolf Ellegast

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet:

- den Kongressband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen,
- den Kongressband oder Teile daraus in Print- und/oder Nonprint-Medien (Webseiten, Blog, Social Media) zu verbreiten.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

Geschäftsstelle der GfA

Simone John, Tel.: +49 (0)30 1300-13003

Alte Heerstraße 111, D-53757 Sankt Augustin

info@gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de · www.gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de

Screen design und Umsetzung

© 2023 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de