

Arbeiten im Stehen

Arbeitsergonomie: Wie effektiv ist eine Arbeitsplatzmatte?

**QIMOTO – Zentrum für Sportmedizin,
Labor für Bewegungs- und Funktionsdiagnostik**

In zahlreichen Arbeitsbereichen ist es erforderlich, dass Arbeitskräfte lange stehen. Daraus resultieren gesundheitliche Risiken, die vornehmlich das muskuloskeletale System betreffen. Um diesen Risiken entgegenzuwirken und den Arbeitskräften gute Arbeitsbedingungen zu bieten, werden in vielen industriellen Betrieben Arbeitsmatten eingesetzt. Wie effektiv diese Matten sind, ist mithilfe biomechanischer Messmethodik darstellbar.

Das Problem

Das Arbeiten im Stehen ist in vielen verschiedenen Arbeitsbereichen erforderlich. Bei der Erwerbstätigenbefragung des BIBB (Bundesinstituts für Berufsbildung) und der BAuA (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin) im Jahr 2012 gaben 54,4 Prozent der Befragten an, häufig im Stehen zu arbeiten.

Das lange Stehen birgt jedoch unter Umständen gesundheitliche Risiken, die in den meisten Fällen das muskuloskeletale System betreffen. Um diesen Risiken entgegenzuwirken und die Arbeitsbedingungen zu verbessern, werden in vielen industriellen Betrieben Arbeitsmatten eingesetzt. Der gesundheitliche Nutzen von Arbeitsmatten – insbesondere bei lang andauernder Arbeit im Stehen – wurde bereits in einigen Studien bestätigt.

Unter anderem konnte gezeigt werden, dass durch das Arbeiten auf den Matten die Muskulatur stärker aktiviert wird, die Blutzirkulation ansteigt und so die Zunahme des Wadenumfanges am Ende eines Arbeitstages deutlich geringer ausfällt. Außerdem konnte eine Verbesserung der Koordination und Bewegungssteuerung nachgewiesen werden.

Die am häufigsten eingesetzte Methodik zur Untersuchung des Einflusses der Matten auf die Muskelarbeit bzw. die Belastung ist die Elektromyografie (EMG). Die mithilfe von elektromyografischen Daten erhobenen Ergebnisse zur Muskelermüdung sind teilweise kontrovers. Es konnte jedoch oft ein positiver Effekt der Matten auf die Muskulatur des unteren Rückens nachgewiesen werden.



Mess-Setup für die Bedingung Matte

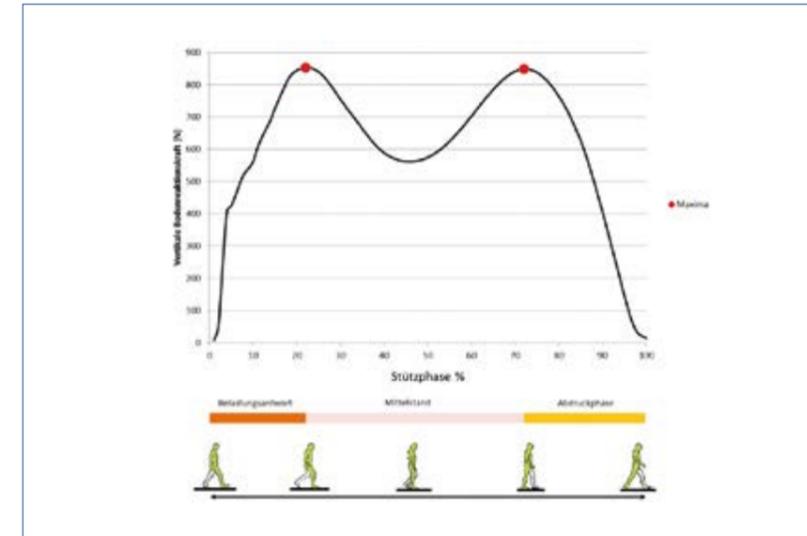
Einflüsse auf das Gangmuster

In bisherigen Studien wurden meist Parameter vor und nach der Arbeit bzw. nach oder während längerer Stehepisoden untersucht. Unklar bleibt allerdings, ob die Bewegungen der Arbeitskräfte auf der Matte und dem Boden variieren und ob Arbeitsplatzmatten das Gangmuster beeinflussen.

Das Team des QIMOTO Labors für Bewegungs- und Funktionsdiagnostik beschäftigt sich täglich mit der detaillierten Analyse von Haltung und Bewegung des Menschen. Sportwissenschaftler, Biomechaniker und Ärzte arbeiten hierbei eng zusammen. Sie betreuen nicht nur Patienten, sondern forschen zu sportmedizinischen Fragestellungen. Dazu zählt auch die Überprüfung der Ergonomie von verschiedenen Produkten. In einer aktuellen, noch nicht publizierten Studie wurden Effekte einer Arbeitsplatzmatte auf ausgewählte Gangparameter mithilfe eines modernen dreidimensionalen Bewegungsanalysesystems überprüft. Neben allgemeinen Parametern, wie beispielsweise der Bodenreaktionskraft und der temporären Größen, wurde untersucht, inwieweit sich die ausgewählten Parameter, Gelenkwinkel (Kinematik) und Gelenkkräfte (Kinetik) von Rücken, Hüfte, Knie und Sprunggelenk durch die Matte im Vergleich zum Gehen auf normalem Boden verändern.

Unterschiede zwischen Boden und Matte

Alle Ergebnisse zusammengefasst lässt sich festhalten, dass messbare Unterschiede zwischen den Bedingungen Boden und Matte bestehen. Hauptsächlich wird die erste Phase des Ganges, die Belastungsantwort, durch die Matte beeinflusst. Die Dauer dieser Phase, in der die Lastübernahme auf das Standbein stattfindet, ist auf der Matte etwas größer. Ebenso sind die Gelenkwinkel nur in dieser Phase verändert und auch die Unterschiede in den Gelenkkraften treten überwiegend



Gangphasen

hier auf. Der deutliche Unterschied in der Gelenkleistung des Knie- und Sprunggelenks während der stoßdämpfenden Belastungsantwort zeigt, dass in dieser Phase auf der Matte im Vergleich zum Boden eine größere Anforderung an das Gelenk gestellt wird. Dies kann ein Hinweis auf eine etwas erhöhte neuromuskuläre Ansteuerung sein.

Von den untersuchten Probanden konnte der Reiz, der durch die Matte gesetzt wird, gut kompensiert werden und führte durch die vermehrte Muskelarbeit zu einem stabileren Gang. Dies lässt sich an der geringeren CoP-(Center of Pressure)-Schwankung in der Belastungsantwort auf der Matte erkennen. Durch die etwas längere Dauer der Belastungsantwort und die dennoch unveränderten Kräfte steht der Muskulatur mehr Zeit zur Verfügung, den unebeneren Untergrund auszugleichen und den Gang zu stabilisieren.

Keine unphysiologischen Veränderungen

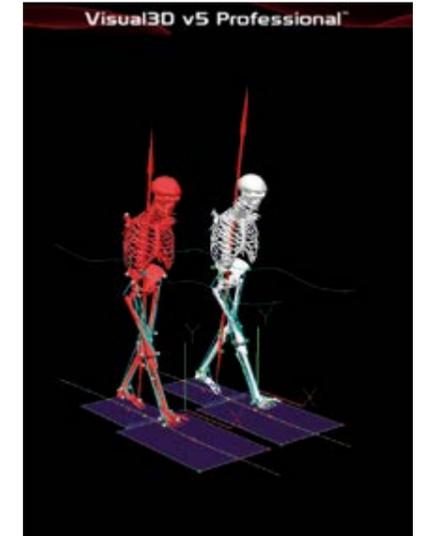
Bezogen auf die Kinematik zeigen sich im Knie Unterschiede in der Veränderung des Gelenkwinkels in die medio-laterale Richtung in der Phase der Belastungsantwort. Diese Veränderungen sind auf der Matte größer, der Unterschied ist dennoch im physiologischen Bereich und scheint eine sinnvoll variieren-

de Kniegelenksposition zu sein. So könnte eine monotone, auf Dauer für das Gelenk schädigende Bewegung vermieden werden. Darüber hinaus sind die gemessenen Bodenreaktionskräfte auf dem Boden und auf der Matte überwiegend unverändert. Es entstehen somit auf der Matte zu keinem Zeitpunkt höhere Kräfte, die sich schädigend auf die Gelenke (Sprunggelenk, Knie und Hüfte) auswirken könnten und die unterschiedlichen Dämpfungseigenschaften der beiden Untergründe wirken sich nicht in unphysiologischem Maße auf die Gelenkwinkel aus.

Fazit

Die Arbeitsplatzmatten können in der stoßdämpfenden Belastungsantwort einen positiven Einfluss auf das Knie- und Sprunggelenk haben. In dieser Phase kann eine Matte einen propriozeptiven Reiz liefern, der die Leistung bzw. die muskuläre Aktivität in beiden Gelenken erhöht. Dadurch kann der Gang zu Beginn der Stützphase auf der Matte im Vergleich zu normalem Boden besser stabilisiert werden.

Mit den modernen Methoden eines wissenschaftlichen Bewegungs- und Ganglabors sind heute neben patientenbezogenen Haltungs- und Bewegungsanalysen auch kleinere Produkte hinsichtlich ihrer ergonomischen Vorteile wissenschaftlich überprüfbar. Die Vor-



Modell des Körpers mit Kraftmessplatten und entsprechenden Kraftvektoren: rot = Bedingung Matte; weiß = Bedingung Boden

teile können so nachvollziehbar belegt und die entsprechenden Produkte mithilfe der Messergebnisse weiter verbessert und wettbewerbsfähig weiterentwickelt werden.

Für die Therapie von Patienten mit chronischen Erkrankungen, wie Skoliose, Arthrose oder Rückenschmerzen, hat sich die Diagnostik ebenfalls bewährt, z. B. für die Höhenbestimmung des Beinlängenausgleichs oder der asymmetrischen Beinachsenteilung (Varus/Valgusfehlstellung bzw. Innen-/Außenmeniscopathie).

Kontaktinformationen

QIMOTO – Zentrum für Sportmedizin
Labor für Bewegungs- und Funktionsdiagnostik
Dr. Gianpiero De Monte
Mainzer Str. 98-102
65189 Wiesbaden
☎ 0611/447615150
✉ labor@qimoto.de
🌐 <https://bewegungslabor.qimoto.de>