

Verminderte Muskelermüdung dank ergonomischer Tischhöhe

Multiple Einzelfallstudie
Achermann Jacqueline und von Wyl Laura, PHY14

Einleitung

Muskuloskeletale Beschwerden im Nacken- und Schulterbereich sind bei weiblichen Laborarbeiterinnen ein bekanntes Problem und führen jährlich zu hohen Kosten für das Gesundheitssystem [1,2].

Ziel dieser Pilotstudie war es, zu untersuchen ob mittels ergonomischer Arbeitsposition eine Muskelermüdung während einer repetitiven, langandauernden Pipettierarbeit im Sitz verringert werden kann, um präventive Ansätze zur Vermeidung von Gesundheitsbeeinträchtigungen ausarbeiten zu können.

Hypothesen

Die Total Power verändert sich bei allen gemessenen Schultergürtelmuskeln:

1. innerhalb einer Tischhöhe (Platte 1 zu Platte 3) in eine Richtung
2. von tiefer über normale zur hohen Tischposition in eine Richtung

Methodik

Bei fünf sitzenden Probandinnen wurde beim Pipettieren von 3 x 96 Wellplates bei 3 verschiedenen standardisierten Tischhöhen (tief, normal, hoch) das Oberflächen-EMG (Seniam-standard, Biovison, 2400Hz [3]) bei folgenden Muskeln gemessen:

Subokzipitale Nackenmuskulatur, M. infraspinatus, M. supraspinatus, M. deltoideus pars acromialis und clavicularis, M. trapezius pars descendens, M. biceps brachii.

Bei den EMG-Messsignalen wurden aus dem Frequenzspektrum die Total Power und die Mean Frequency berechnet und zwischen den drei Tischhöhen und drei Wellplates verglichen.

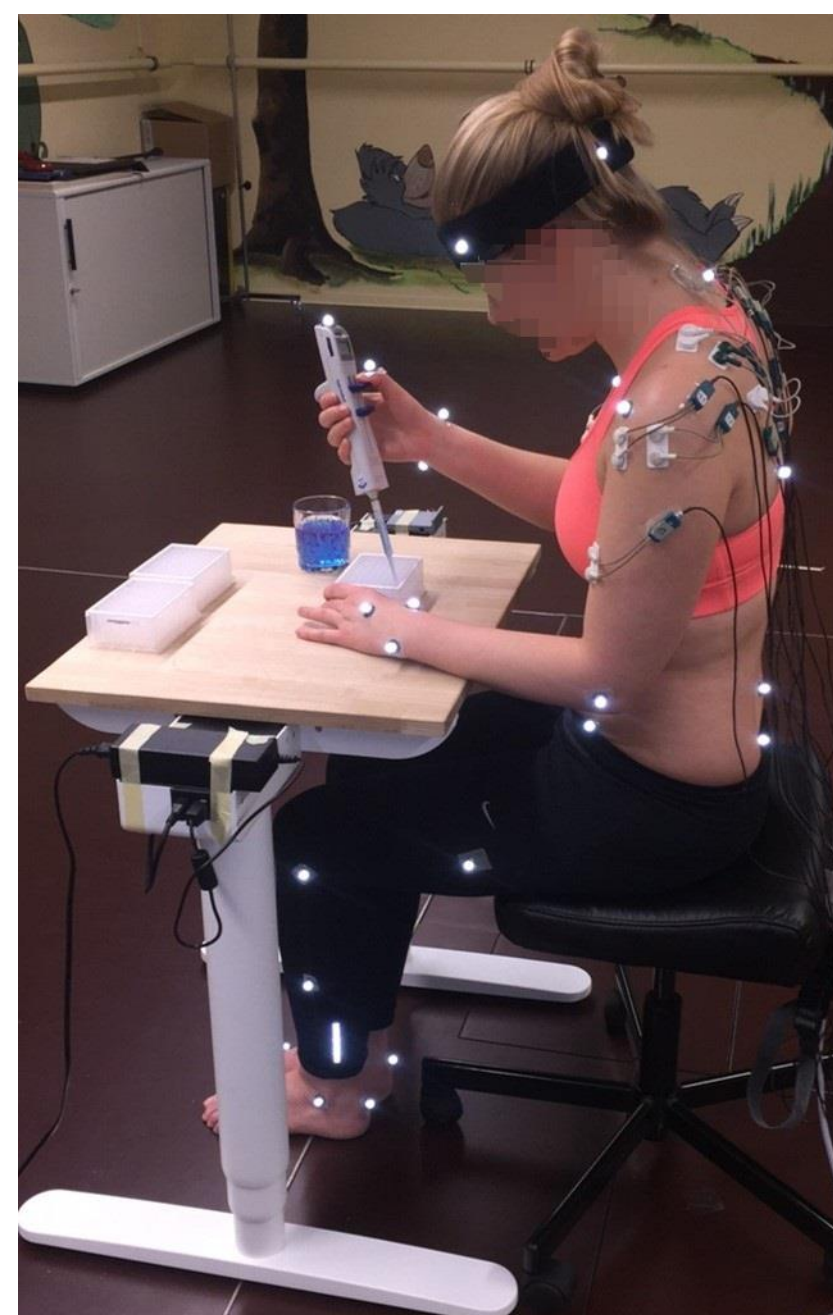


Abb. 1: Probandin beim Pipettieren einer 96-Wellplate

Ergebnisse

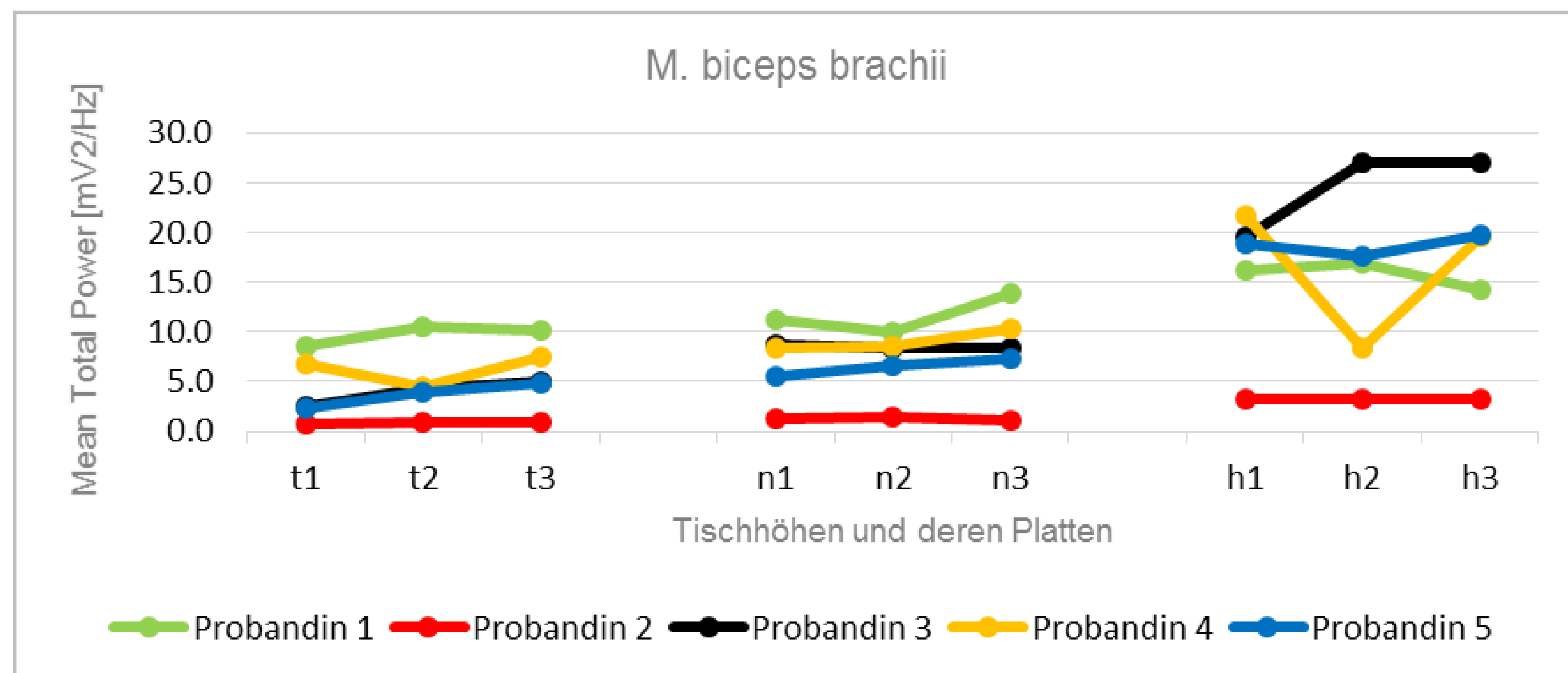


Abb. 2: Muskelaktivität vom M. biceps brachii von den 5 Probandinnen innerhalb einer Tischhöhe
x-Achse: Tischhöhen und deren Platten (t=tief, n=normal, h=hoch)
y-Achse: Absolute Wertdarstellung der Mean Total Power

1. Bei 44,8% der gemessenen Probandinnen, Muskeln und Tischhöhen gibt es eine Veränderung der Mean Total Power innerhalb einer Tischhöhe in eine Richtung. Davon zeigen 34,3% eine Zunahme und 10,5% eine Abnahme.

Beispiel: M. biceps brachii

Literatur

1. Björkstén, M.G., & Jansson. (1994) Hand and shoulder ailments among laboratory technicians using modern plunger operated pipettes.
2. Luomajoki, P.D. (2013) Muskuloskeletale Beschwerden verursachen die grössten Kosten im Gesundheitswesen
3. Merletti, G.R. (2014) SENIAM

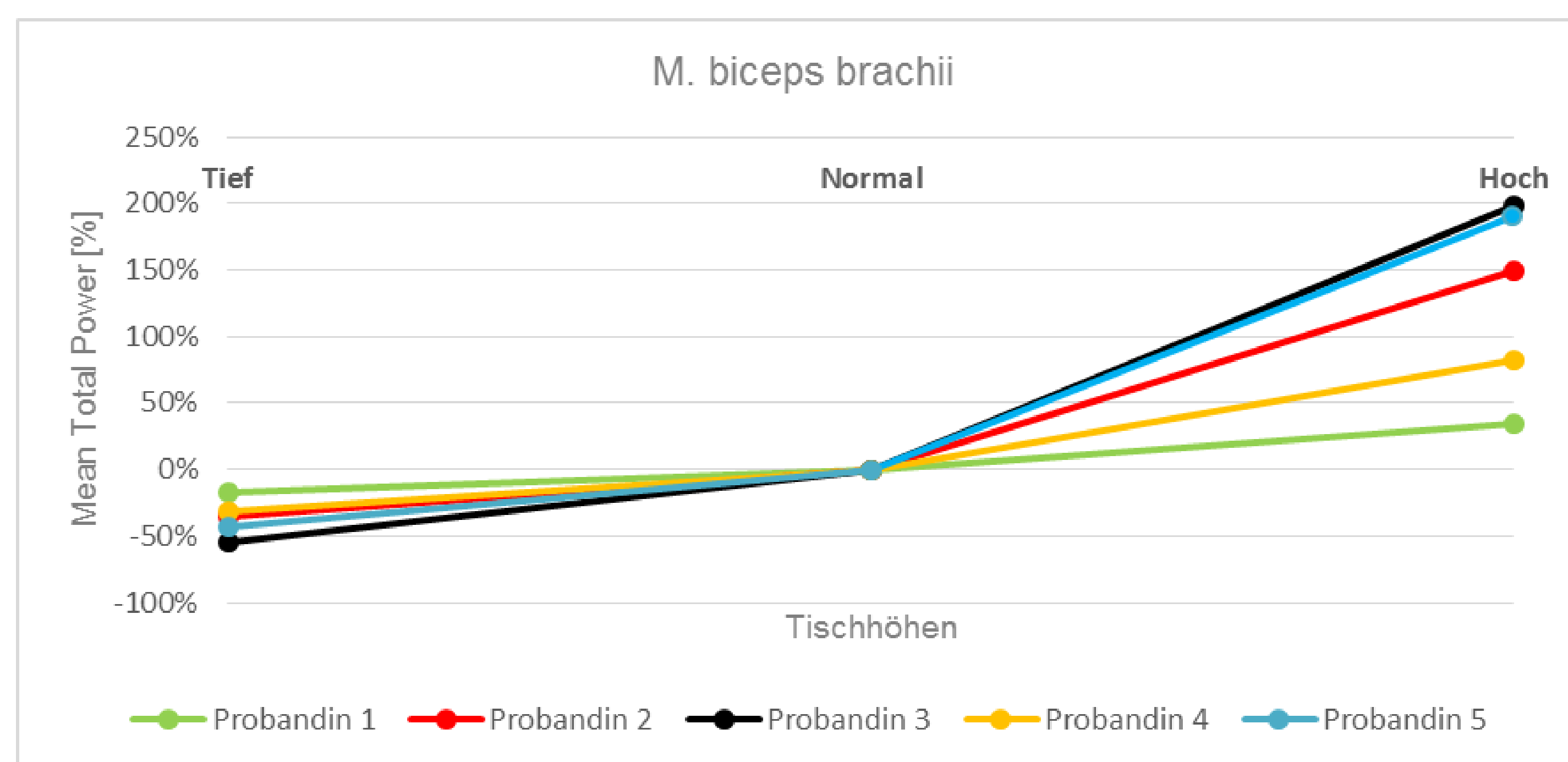


Abb. 3: Muskelaktivität vom M. biceps brachii von den 5 Probandinnen über die drei Tischhöhen
x-Achse: Tischhöhen
y-Achse: Relative Wertdarstellung der Mean Total Power

2. 91,4% der gemessenen Probandinnen und Muskeln zeigen eine Veränderung der Mean Total Power in eine Richtung. 88,6% weisen eine positive Steigung auf, was für eine Zunahme der Mean Total Power und Ermüdung des Muskels im Verlauf von tiefer über normale zur hohen Tischposition hinweist.
Beispiel M. biceps brachii

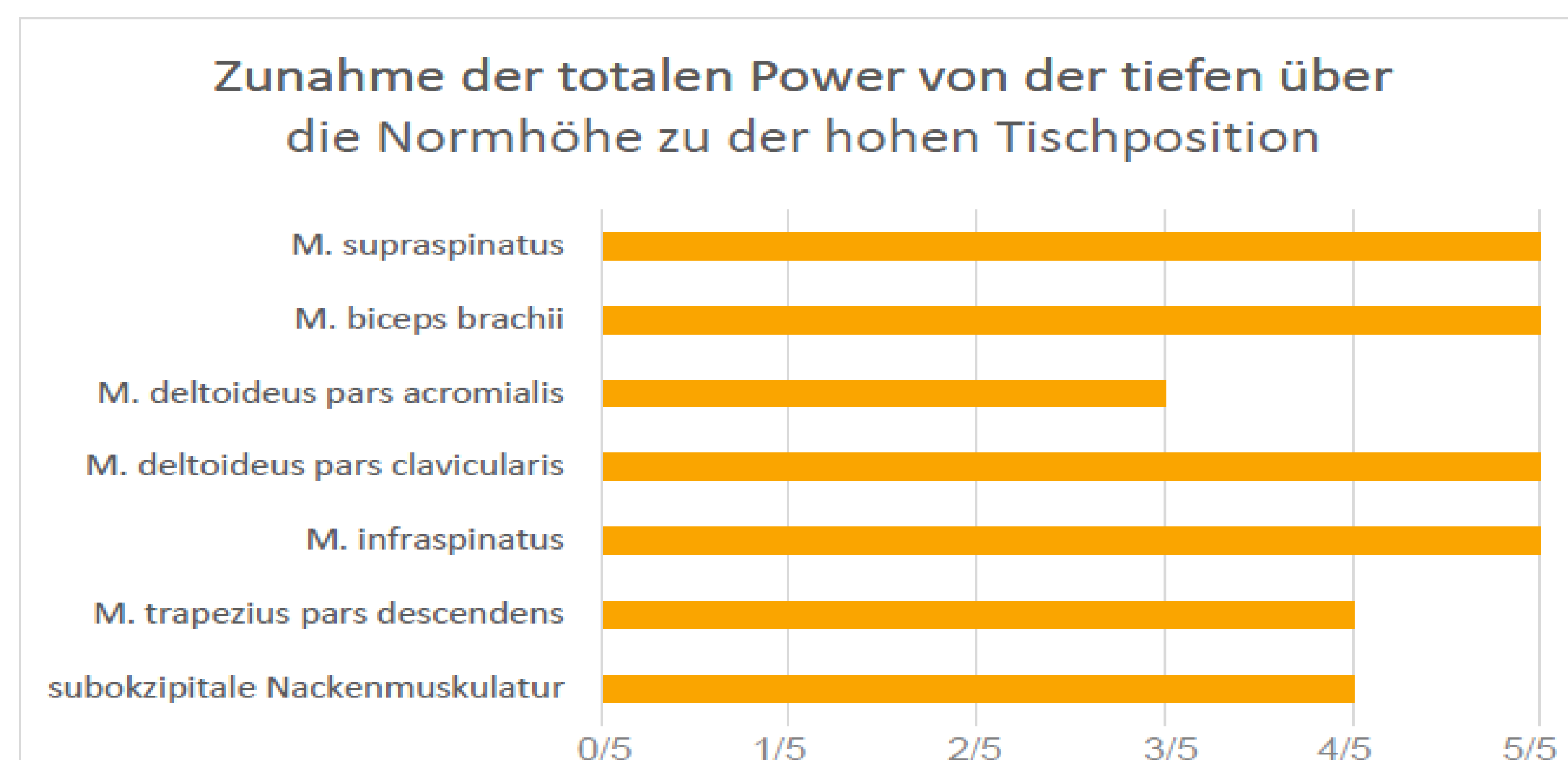


Abb. 4: Anzahl Probandinnen und Muskeln mit Zunahme der Total Power von der tiefen Position über die Normhöhe zu der hohen Tischposition, qualitativ dargestellt

Diskussion

1. Je höher die Tischposition, desto mehr Muskelaktivität (Total Power-Zunahme) muss aufgewendet werden, um dieselbe langandauernde, feinmotorische Pipettierarbeit durchführen zu können. Alle gemessenen Muskeln ermüden bei hoher Tischhöhe am schnellsten.
2. Innerhalb einer Tischhöhe ist keine signifikante Ermüdung anhand der Total Power-Zunahme oder Mean Frequency-Abnahme nachweisbar. Daraus resultiert, dass die Belastungssequenz zu kurz oder unterdosiert war, um die Muskelermüdung mit der verwendeten Messmethode festzustellen.

Schlussfolgerung

Eine zu hoch eingestellte Tischhöhe führt zur schnelleren Ermüdung der gemessenen Schultergürtelmuskulatur durch Zunahme der Total Power. Eine tiefere Tischposition ist ermüdungstechnisch günstiger für die genannte Muskulatur, jedoch muss auf Ausweichbewegung anderer Körperregionen geachtet werden.

Keywords

Laborarbeit, Pipettierarbeit, Nacken- und Schulterbeschwerden, Ergonomie, EMG, Nacken- und Schultermuskulatur, Muskelermüdung