

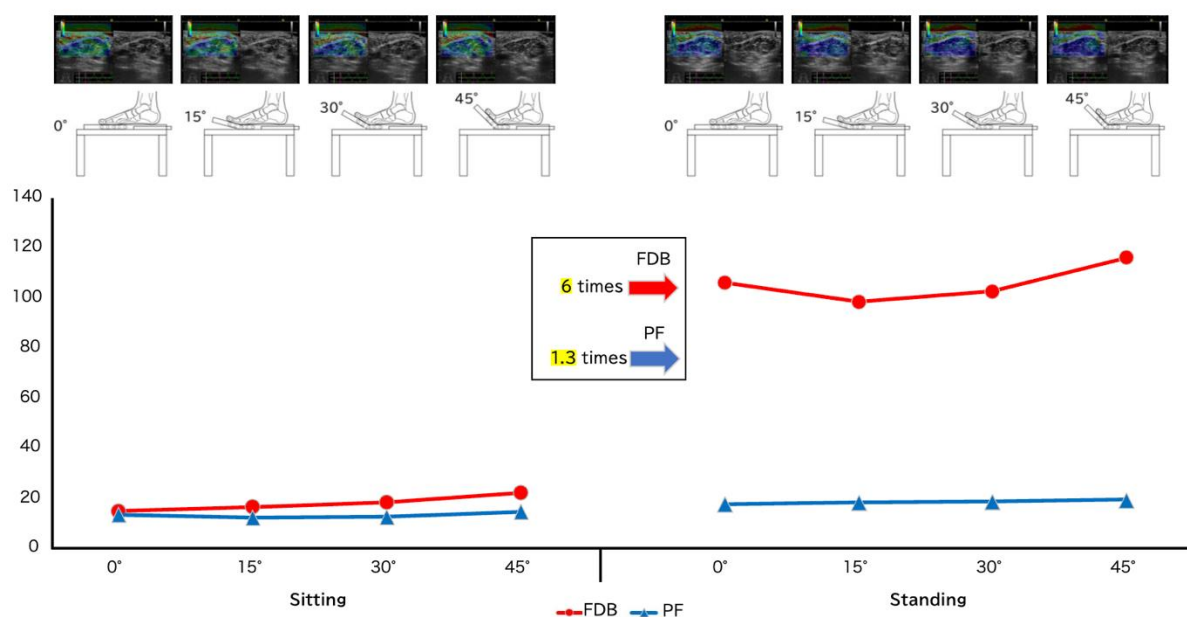
Reconsideration of the load-bearing functions of the plantar fascia and intrinsic foot muscles in the windlass mechanism

所属：理学療法学科

職位・氏名：教授 篠原 博

I. 研究概要

本研究では、足底腱膜および足内在筋の一つである短趾屈筋の硬さを、超音波エラストグラフィを用いて評価し、座位および片脚立位という異なる荷重条件下における windlass 機能への寄与を明らかにしました。特に立位では、短趾屈筋の硬さが座位の 6 倍に達しており（下グラフ参照）、荷重下における内在筋の役割が顕著である点が興味深い結果となりました。本研究の知見は、内側縦アーチの保持や足部機能の向上を目的としたトレーニング指導において有用であると考えられます。



【用語説明】

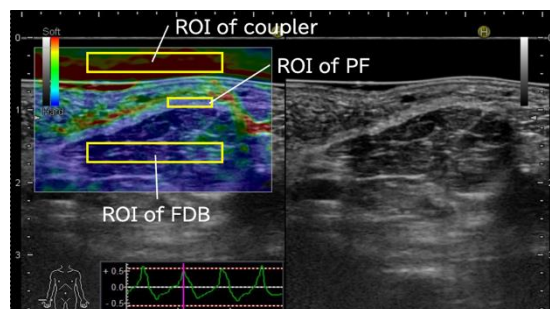
- (* 1) windlass 機能: 足趾の背屈に伴い足底腱膜が張力を受け、内側縦アーチが挙上する機構。
- (* 2) 内側縦アーチ (MLA): 足の内側に位置する縦方向のアーチ構造。衝撃吸収等に関与。
- (* 3) 超音波エラストグラフィ: 組織の硬さ (弾性) を超音波で可視化・数値化する技術。
- (* 4) 短趾屈筋 (Flexor digitorum brevis, FDB): 足内在筋の一つで、足指の屈曲とアーチ支持に関与。

Ⅱ. この研究のポイント

ポイント①

組織の硬さを計る

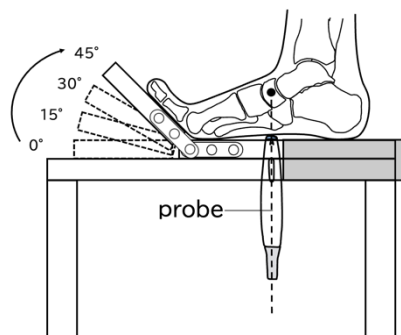
右図は超音波エコーを使用し、さらに色で組織の硬さを示しています。足底腱膜（PF）と、短趾屈筋（FDB）の硬さを比較することができます。



ポイント②

足のゆびの角度を変化させる器具の作成

右図のように足の指の角度を変化させ、なおかつ、足の裏に超音波エコーを当てることができる器具を作成しました。



Ⅲ. 今後の展開

今後は、歩行などの動的な活動中における筋硬度の変化を評価することで、windlass 機能に関与する内在筋の実態を明らかにし、トレーニング介入の有効性を検証する必要があります。特に、荷重下でのトレーニングが内側縦アーチの支持に及ぼす効果に着目し、臨床への応用につなげていきたいと考えています。

Ⅳ. 論文情報

雑誌名：Scientific Reports

論文タイトル：Reconsideration of the load-bearing functions of the plantar fascia and intrinsic foot muscles in the windlass mechanism

著者：篠原 博 1) *、梅崎泰侑 1)、池田愛里 2)、池田 財 2)、立山直 2)

1) 青森県立保健大学

2) 宝塚医療大学

DOI : <https://doi.org/10.1038/s41598-025-97477-3>

Key Words ①足底腱膜 ②足内在筋 ③windlass 機能 ④内側縦アーチ ⑤超音波エラストグラフィー

Ⅴ.お問い合わせ先

青森県立保健大学 キャリア開発・研究推進課 事務担当

E-Mail : kyariken@ms.auhw.ac.jp

TEL : 017-765-4085