



# Korrelation zwischen elastosonografisch bestimmter Sehnenqualität und Kraft bei Achillessehnen-Tendinopathien

## Fragestellung

Chronische Verletzungen an der Achillessehne sind oftmals multifaktoriell verursacht. Unterschiedliche Diagnostikverfahren, wie beispielsweise die Sonografie oder auch funktionelle Untersuchungen aus der Biomechanik können dazu eingesetzt werden, die Wahl der richtigen Therapie zu treffen. In unserer Studie wurde untersucht, inwieweit eine verminderte Sehnenqualität von chronisch verletzten Achillessehnen mit einem Funktionsverlust der unterstützenden Muskulatur einhergehen.

## Methodik

25 Sportler (♂ 18, ♀ 7;  $46 \pm 12.6$  Jahre) mit Achillessehnen-Tendinose wurden in die Studie mit eingeschlossen. Es erfolgte eine Bestimmung der Sehnenelastizität auf der betroffenen Seite mithilfe der TDI-Elastosonografie (Aplio MX, Toshiba Medical Systems, Corp.). Diese wurde sowohl longitudinal als auch axial anhand von sogenannten Strain-Scores quantifiziert, wobei hohe Strain-Scores „weiche“ pathologische Sehnenveränderungen anzeigen (vgl. Abb. 1). Die biomechanische Funktion der Achillessehne wurde beidseits mithilfe einer kinetischen Analyse (FDM-T, zebriis Medial GmbH) anhand der relativen Abstosskraft (N/kg) auf dem Laufband im Gehen untersucht (vgl. Abb. 2). Zusätzlich wurde mithilfe einer isokinetischen Maximalkraftmessung (Humac® Norm™, CSMi) das maximale Drehmoment der Plantarflexoren (Nm/kg) gemessen (vgl. Abb. 3). Mögliche Zusammenhänge zwischen der Sehnenqualität und der Kraft der Plantarflexoren wurde mithilfe der Pearson's Korrelationsanalyse ( $\alpha < 0.05$ ) statistisch geprüft.

## Ergebnisse

Die Strain-Scores im Längsschnitt lagen im Mittel bei  $0.111 \pm 0.037$  mit einem Range von 0.067-0.246. Die relative Abstosskraft auf der betroffenen Seite betrug durchschnittlich  $0.99 \pm 0.07$  N/kg mit einem Range von 0.86N/kg bis 1.17 N/kg (Norm ca. 1-1.3 N/kg). Für das maximale Drehmoment der Plantarflexoren ergaben sich Werte für die betroffene Seite von durchschnittlich  $83.78 \pm 23.31$  Nm mit einem Range von 43 Nm bis 117 Nm. Die Pearson's Korrelationsanalyse zwischen der Sehnenelastizität (Strains) und den funktionellen Parametern ergab eine mittlere, aber signifikant negative Korrelation zwischen der Kraft der Plantarflexoren und der Höhe der Strain-Scores mit Werten von  $r=0.561$  bis  $r=0.657$ , d.h. mit zunehmender Höhe der Strain-Scores (pathologisch vermehrte Sehnenelastizität) nimmt die Kraft der Plantarflexoren ab (vgl. Abb. 4). Hinsichtlich der Abstosskraft und der Strains zeigten sich keine Zusammenhänge.

## Schlussfolgerung

Die symptomatischen Sehnen zeigten eine pathologische Sehnenelastizität in der Elastosonografie, quantifiziert mit Strain-Scores über 0.1. Die Funktion dieser betroffenen Sehnen in der Plantarflexion sowie in der Abstosskraft beim Gehen war im Mittel reduziert. Es zeigte sich ein Zusammenhang zwischen der elastosonografisch bestimmten Sehnenqualität und der Kraft in der Plantarflexion. Da die Stichprobengröße mit  $n=25$  im Moment noch relativ klein ist, sollte dieses Ergebnis durch eine grössere Stichprobe validiert werden. Zukünftig könnten so Therapieindikationen und -verläufe besser gesteuert werden.

## Literatur bei den Autoren

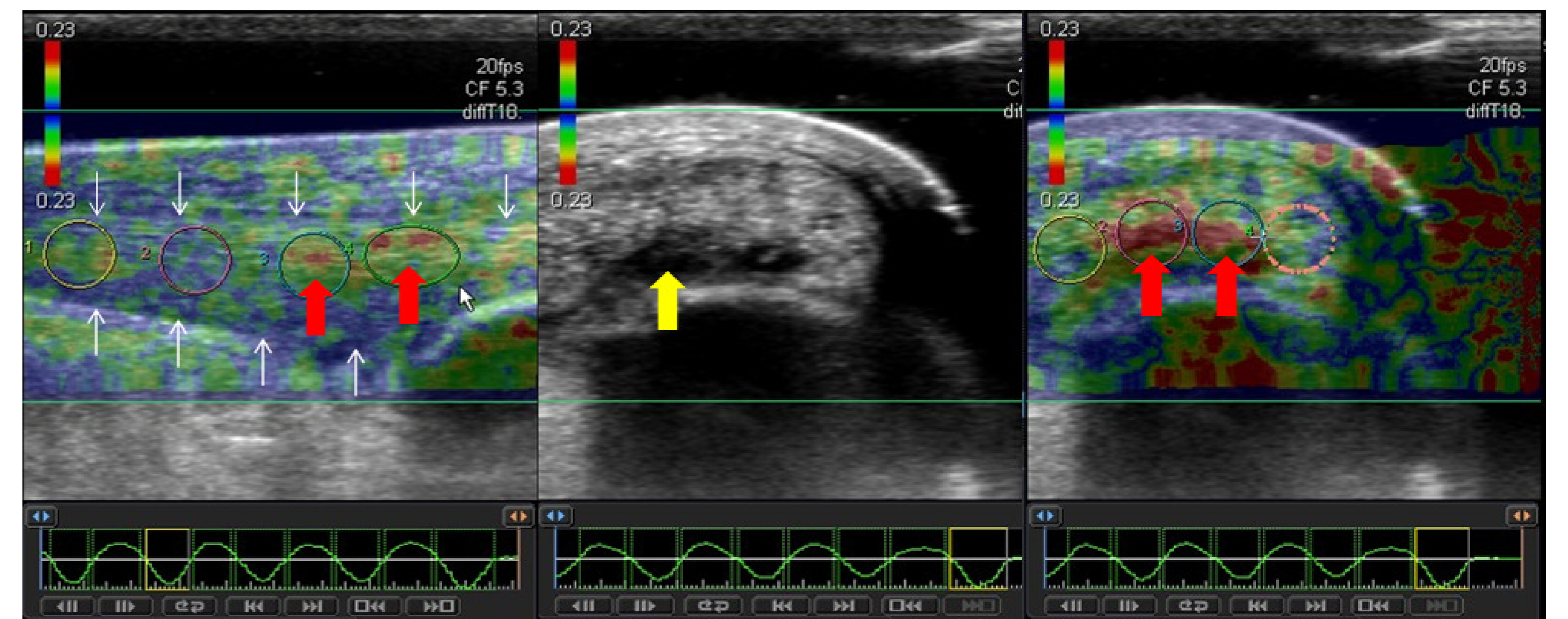


Abbildung 1: Links: Elastosonografie einer distalen Achillessehnen-Tendinose (longitudinal), Kontur der distal verdickten Sehne zwischen den weissen Pfeilen, rote Pfeile zeigen Regions of Interest (ROI) mit pathologischen Strain-Scores; Mitte: Querschnitt durch einen verdickten, im B-Mode echoarmen Bereich (gelber Pfeil) der Achillessehne; Rechts: zum B-Mode gehöriges elastosonografisches Bild mit pathologischen Strain-Scores in den ROIs L2 und L3.

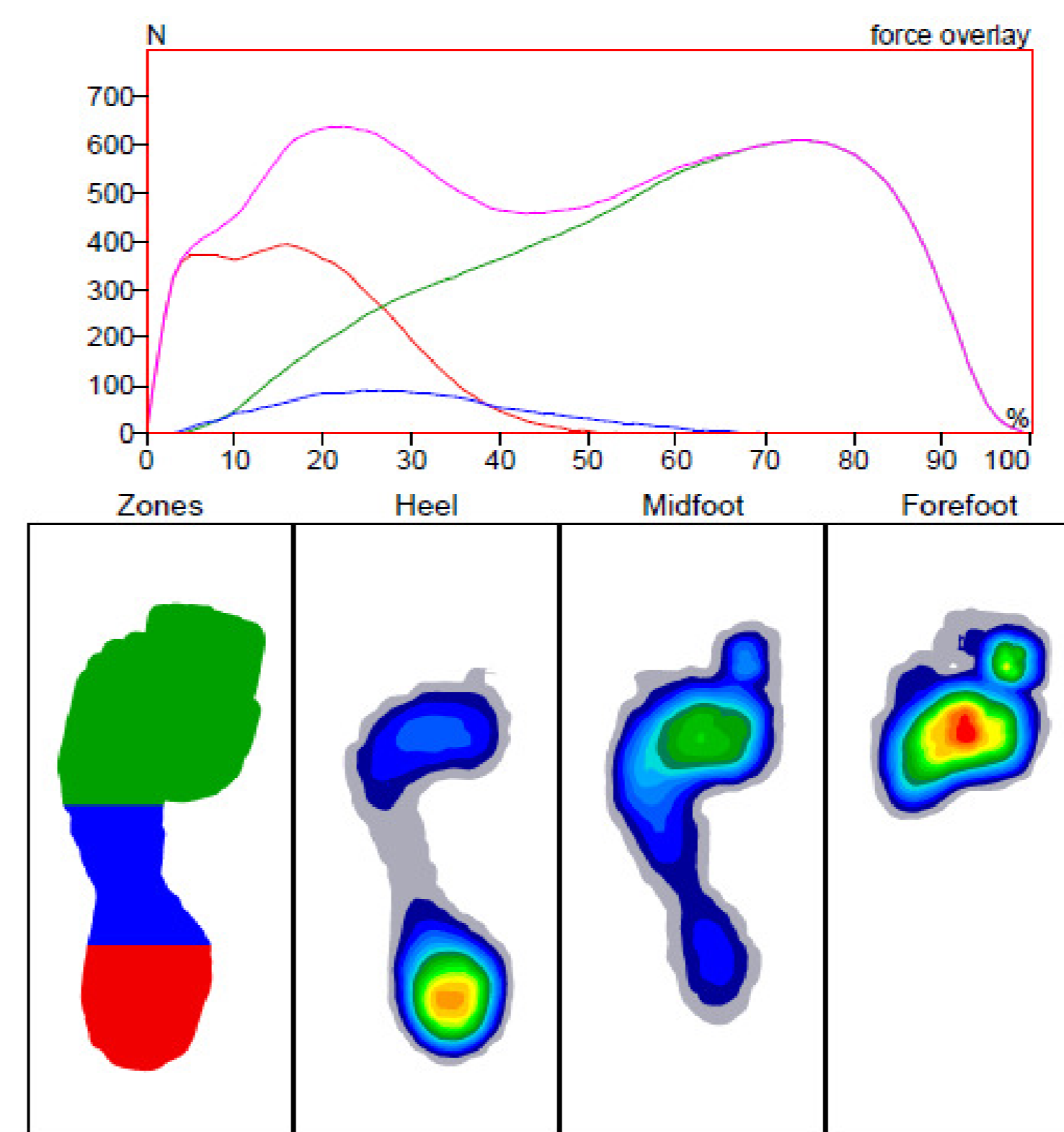


Abbildung 2: Abbrems- und Abstosskraft (N) beim Abrollvorgang im Gehen

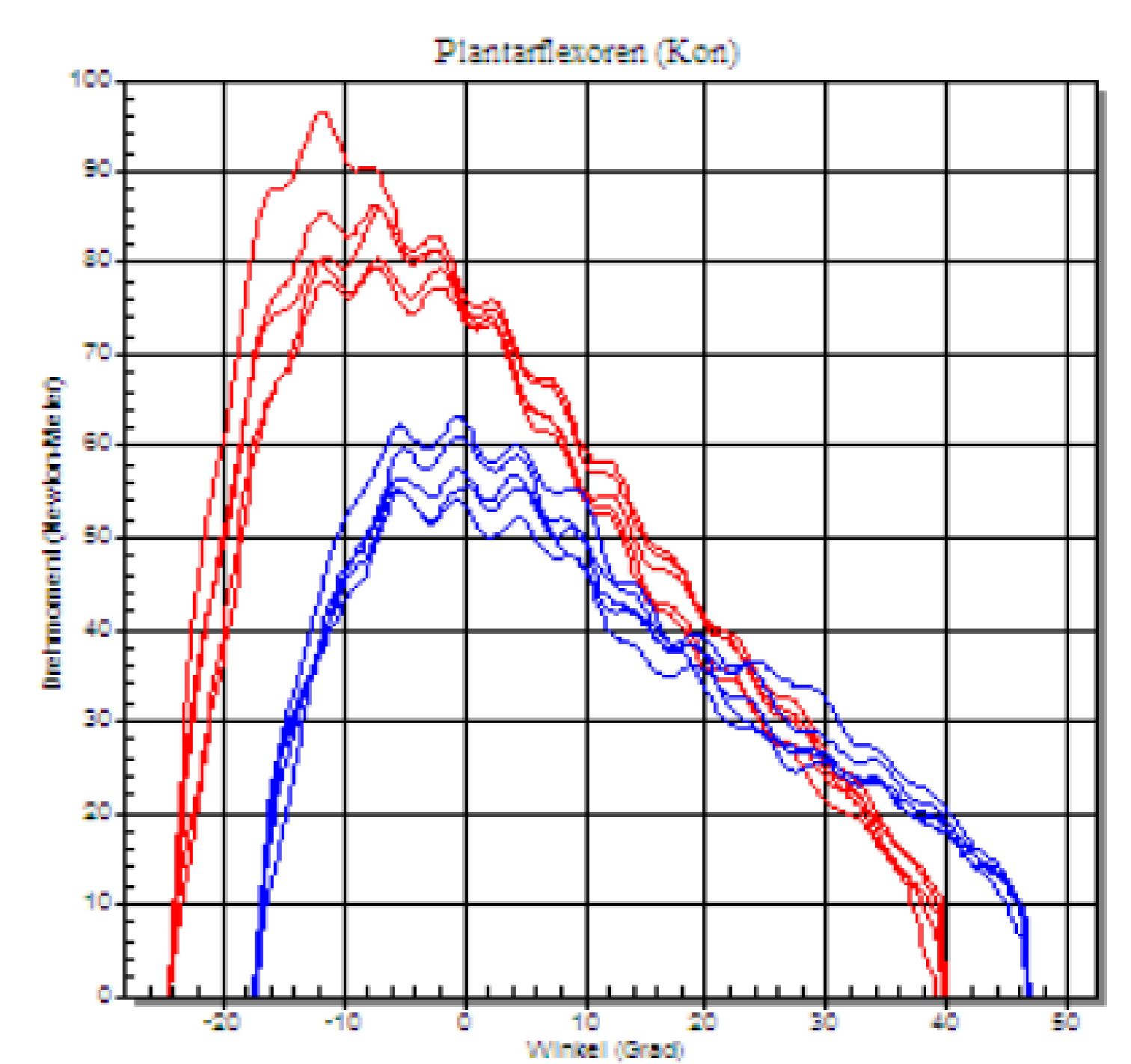


Abbildung 3: Kraftkurven der Plantarflexion (isokinetisch/konzentrisch) (Nm): rot=gesunde Seite, blau=verletzte Seite

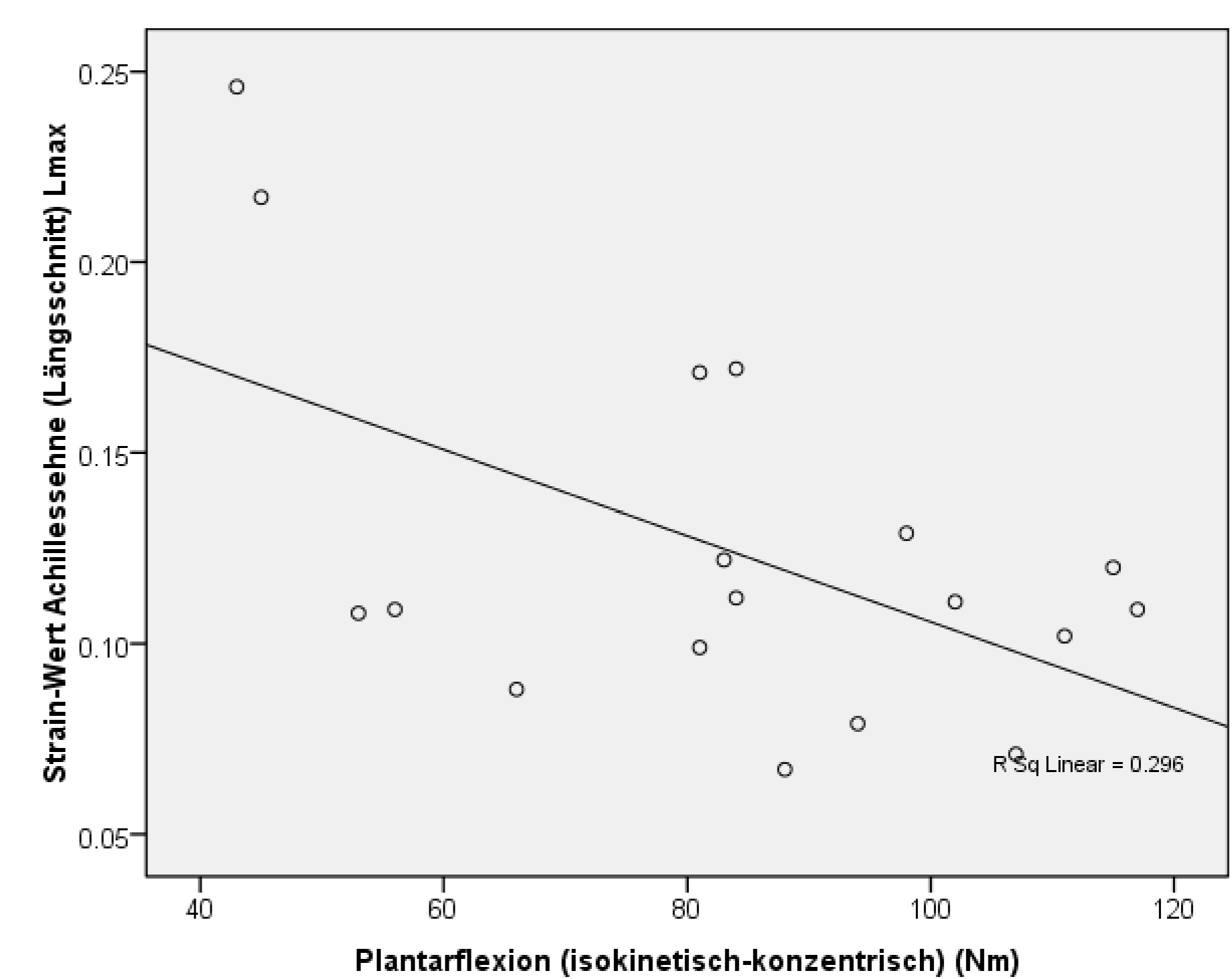


Abbildung 4: Zusammenhang zwischen der Kraft der Plantarflexoren (NM) und der Strain-Werte der Achillessehne (mid-portion).