Ausgleich einer Longitudinalverschiebung des Beines an einem apparativen Straight-Leg-Raise-Test

Thomas Haab[1,2], Sebastian Schmid[1], Dirk Sahner[1], Michael Fröhlich[3], Oliver Ludwig[1] & Georg Wydra[1]

[1]Universität des Saarlandes, [2]Hochschule Fresenius Idstein, [3]TU Kaiserslautern

Einleitung

Zur Bestimmung der Dehnfähigkeit der ischiocruralen Muskulatur in Rückenlage muss die anatomische Drehachse mit der Drehachse des Messinstrumentes übereinstimmen, da ansonsten eine Longitudinalverschiebung (Abb. 2) des Beines die Messergebnisse beeinträchtigt [3].

Entwickelt wurde eine Fußkonstruktion (Abb. 1), die eine Longitudinalverschiebung des Beines bei nicht exakt positionierter Hüftgelenksdrehachse an einem apparativen Straight-Leg-Raise-Test (ASLRT) ausgleicht (Abb.3).

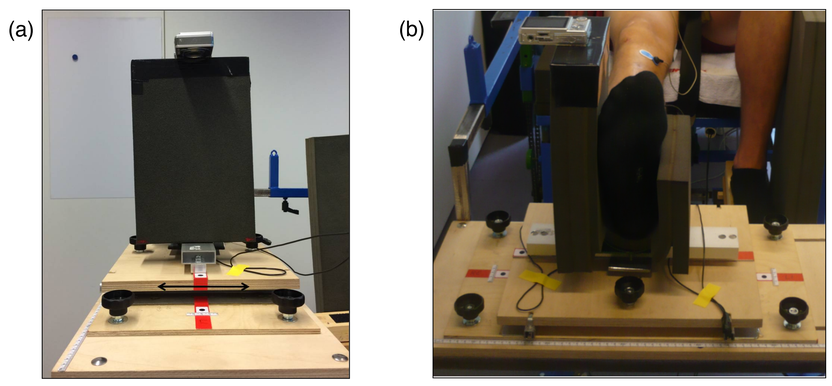

Abb. 1: Fußkonstruktion in Seitenansicht (a) und Vorderansicht (b)

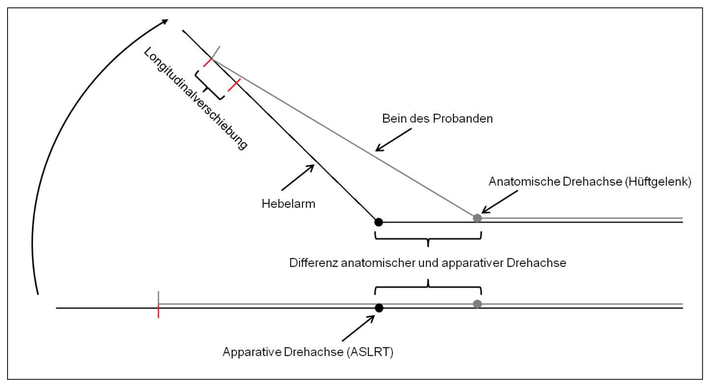

Abb. 2: Schema einer Longitudinalverschiebung an einem ASLRT

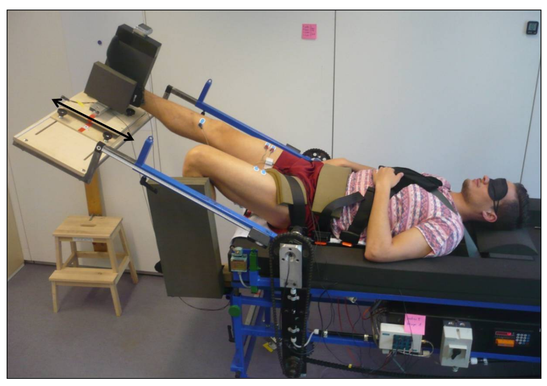

Abb. 3: ASLRT mit Fußkonstruktion während einer Messung

Methode

Untersucht wurde die Reliabilität von Dehnungsspannungsparametern mittels Fußkonstruktion ohne Longitudinalverschiebung als Standardverfahren und mit möglicher Longitudinalverschiebung des Beines. Weiterhin sollte die Übereinstimmung beider Messbedingungen ermittelt werden.

Es wurden 17 Sportstudenten rekrutiert (Tab. 2), die nach einer Gewöhnungsphase (t_0) einen Pre-Test (t_1) und nach einer Woche einen Re-Test (t_2) durchführten (Tab. 1). Die Probanden absolvierten zu den Messzeitpunkten t_1 und t_2 in randomisierter Reihenfolge eine passive Dehnung der ischiocruralen Muskulatur mit und ohne möglicher Longitudinalverschiebung an einem ASLRT (Abb. 3).

Die Berechnung der Reliabilität erfolgte zwischen t_1 und t_2 durch den Pearson-Korrelationskoeffizienten. Um die Übereinstimmung beider Messbedingungen zu ermitteln, wurde der Konkordanz-Korrelationskoeffizient [1] zu t_1 berechnet.

Tab. 1: Messzeitpunkte

t_0	1 Woche	t_1	1 Woche	t_2
Gewöhnungsphase		Pre-Test		Re-Test

Tab. 2: Anthropometrische Parameter der Probanden (n = 17)

Geschlecht	n	Alter (Jahre)	Körpergröße (cm)	Körpergewicht (kg)
männlich	9	25.3 ± 3.6	181.6 ± 4.3	74.3 ± 7.2
weiblich	8	24.4 ± 3.7	166.8 ± 3.5	56.5 ± 5.4

Ergebnisse

Die Reliabilität der Dehnungsspannungsparameter bei einer passiven Dehnung der ischiocruralen Muskulatur bei mittlerem Hüftbeugewinkel (45°) ist unter der Messbedingung mit Longitudinalverschiebung (LV_{yes}) höher als bei der Messbedingung ohne Longitudinalverschiebung (LV_{no}) (Tab. 3). Bei sehr geringem (5°) sowie maximalem Hüftbeugewinkel ($ROM_{max.}$) ist die Reliabilität bei der Messbedingung LV_{yes} in der gleichen Größenordnung wie bei LV_{no}.

Mittels Konkordanz-Korrelationskoeffizient (Tab. 3) und Bland-Altman-Methode (Abb. 5) ergaben sich zwischen den Messbedingungen mit und ohne Longitudinalverschiebung eine fast vollständige Übereinstimmung in den Dehnungsspannungsparametern (Abb. 4).

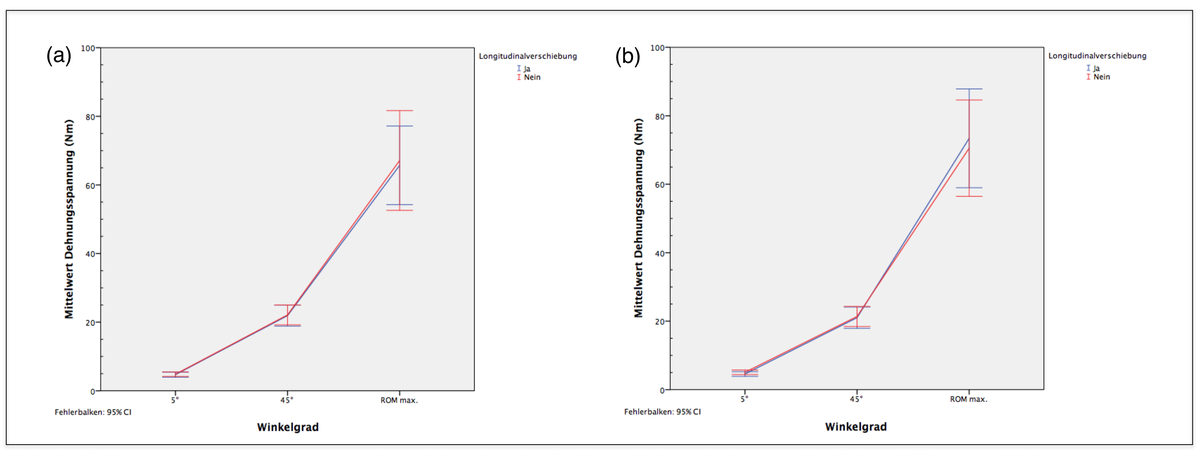

Abb. 4: Dehnungsspannungsparameter mit und ohne Longitudinalverschiebung bei unterschiedlichen Hüftbeugewinkeln zu Messzeitpunkt t_1 (a) und Messzeitpunkt t_2 (b)

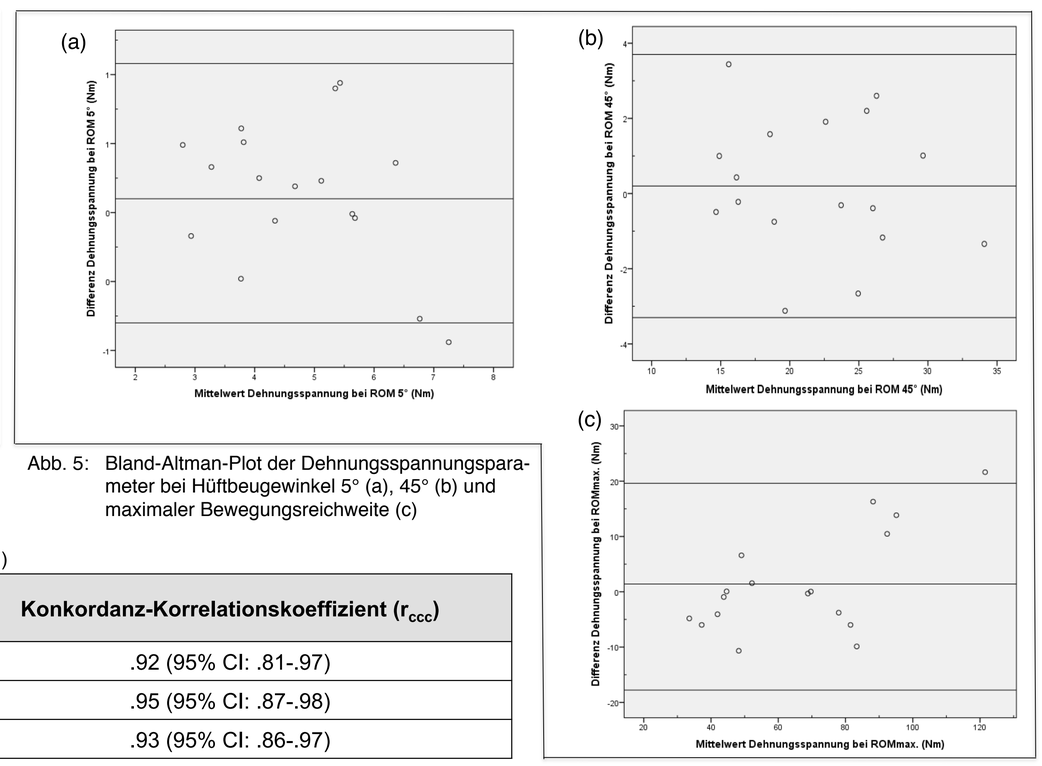

Abb. 5: Bland-Altman-Plot der Dehnungsspannungsparameter bei Hüftbeugewinkel 5° (a), 45° (b) und maximaler Bewegungsreichweite (c)

Tab. 3: Reliabilitätskoeffizienten (links) und Konkordanz-Korrelationskoeffizienten (rechts) der Dehnungspannungsparameter (**= p < .01)

Winkelgrad der Hüftbeugung	Reliabilitätskoeffizient (r)		Konkordanz-Korrelationskoeffizient (r_{ccc})
	mit Longitudinalverschiebung (LV_{yes})	ohne Longitudinalverschiebung (LV_{no})	
5°	.90**	.93**	.92 (95% CI: .81-.97)
45°	.95**	.87**	.95 (95% CI: .87-.98)
$ROM_{max.}$	.94**	.94**	.93 (95% CI: .86-.97)

Schlussfolgerung

Bei einer Dehnung der ischiocruralen Muskulatur mit einem apparativen Straight-Leg-Raise-Test und einem Ausgleich der Longitudinalverschiebung des Beines, stellte sich im mittleren Gelenkwinkel und submaximaler Dehnungsspannung ein etwas höherer Reliabilitätskoeffizient dar gegenüber dem Standardverfahren ohne Ausgleich der Longitudinalverschiebung. Die Genauigkeit der beiden Messverfahren stimmt nach der Interpretation nach Lin (1992) insgesamt hochgradig überein.

Die Fußkonstruktion zur Messung der Dehnungsspannung bei gleichzeitigem Ausgleich einer Longitudinalverschiebung ist für weitere trainingsexperimentelle Studien, vor allem zur Erfassung submaximaler Dehnparameter wie der „passive stiffness“ [2] an einem apparativen Straight-Leg-Raise-Test, geeignet.

Literatur

[1] Lin, L. (1992). Assay Validation Using the Concordance Correlation Coefficient. *Biometrics, 48* (2), 599–604.

[2] Marshall, P.W.M., Cashman, A. & Cheema, B.S. (2011). A randomized controlled trial for the effect of passive stretching on measures of hamstring extensibility, passive stiffness, strength, and stretch tolerance. *Journal of Science and Medicine in Sport, 14*, 535-540.

[3] Schönthaler, S., Ott, H., Ohlendorf, K., Nahler, B., Schmidtbleicher, D. & Kindermann, W. (1998). Determination of the rotation axis of the hip joint for flexibility measurement of the hamstrings. *International Journal of Sports Medicine, 19* (Suppl. 1), S61.

Kontakt

Thomas Haab
thomas.haab@uni-saarland.de

22. Sportwissenschaftlicher Hochschultag der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft, Moving Minds - Crossing Boundaries in Sport Science, 30.09. – 02.10.2015, Mainz