Kapitel 8: Kraft im Alter

Altersspezifische Veränderungen des aktiven Haltungs- und Bewegungsapparates

(*Bohm, Mersmann, Karamanidis & Arampatzis)*

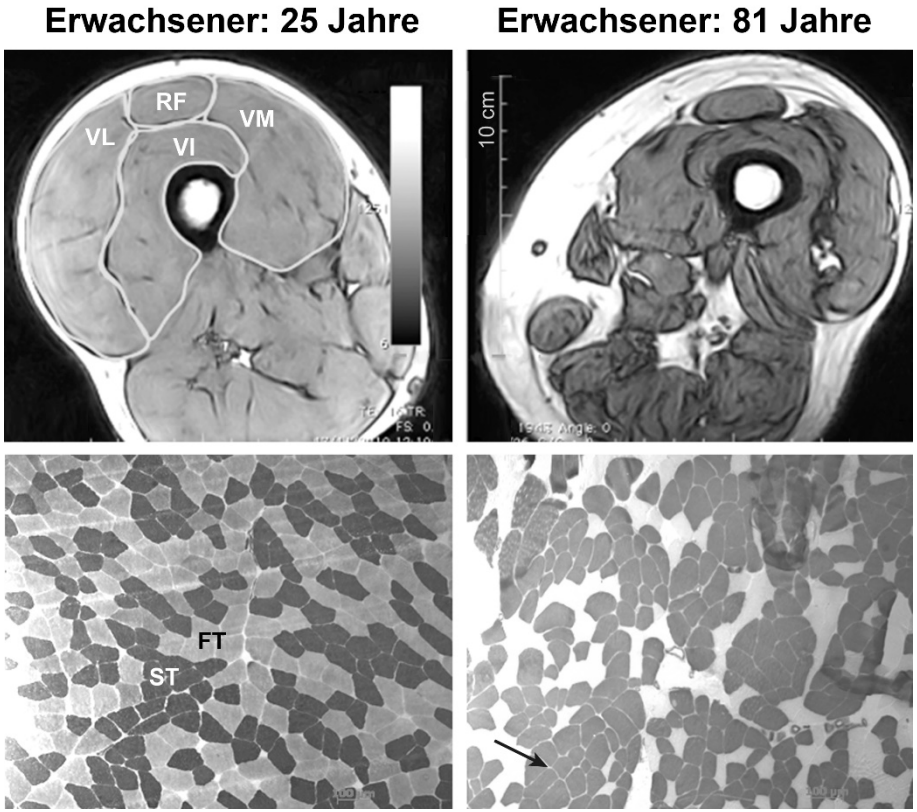


Abbildung 1
Transversale Magnetresonanztomographieaufnahmen (MRT) des Oberschenkels (oben) und Biopsien (eingefärbt mit Myosin-ATPase) des M. vastus lateralis (unten) eines jungen (links) und älteren (rechts) Erwachsenen. Die MRT-Sequenzen verdeutlichen die altersbedingte Reduktion des Muskelquerschnittes des M. vastus lateralis (VL), medialis (VM), intermedius (VI) und rectus femoris (RF) sowie die Zunahme des adipösen Gewebes (Vergleich oben-links und oben-rechts). Die unteren Abbildungen zeigen den dominierenden Muskelfasertyp I (ST) im Vergleich zum Fasertyp II (FT) sowie die vermehrte Gruppierung von ST-Fasern (Pfeil) im alternden Muskel (Vergleich unten-links und unten-rechts) (in Anlehnung an: McPhee, Hogrel, Maier, Seppet, Seynnes, Sipilä, Bottinelli, Barnouin, Bijlsma, Gapeyeva, Maden-Wilkinson, Meskers, Pääsuke, Sillanpää, Stenroth, Butler-Browne, Narici & Jones, 2013).

Kapitel 8: Kraft im Alter

Altersspezifische Veränderungen des aktiven Haltungs- und Bewegungsapperates

(*Bohm, Mersmann, Karamanidis & Arampatzis)*

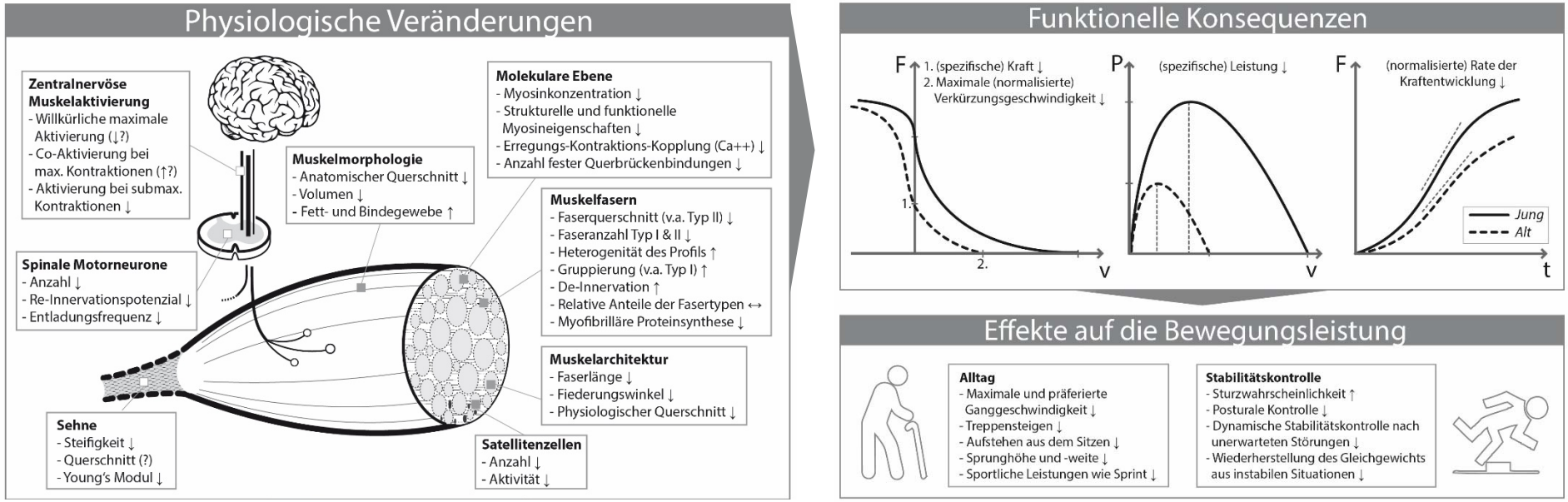


Abbildung 2 Altersbedingte physiologische Veränderungen (↑ Zunahme, ↓ Abnahme, ↔ Veränderung, ? indifferente Studienlage) des neuromuskulären und tendinösen Systems (oben) mit deren funktionellen Konsequenzen auf die muskulären Kapazitäten (Mitte) und entsprechenden Auswirkungen auf Alltagsbewegungen (unten).

Literatur

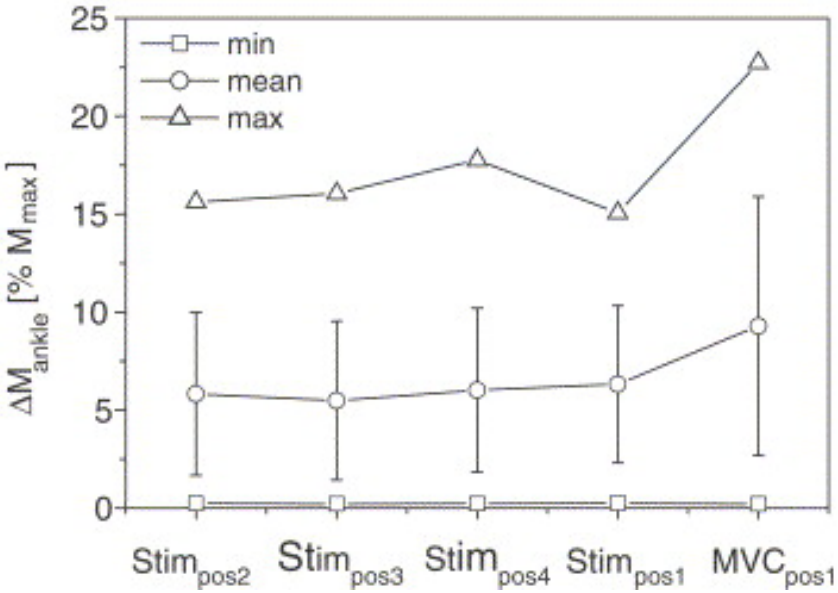
Aagaard, P., Suetta, C., Caserotti, P., Magnusson, S. P., & Kjaer, M. (2010). Role of the nervous system in sarcopenia and muscle atrophy with aging: strength training as a countermeasure. *Scand J Med Sci Sports*, *20*(1), 49–64.

Narici, M. V., & Maganaris, C. N. (2007). Plasticity of the muscle-tendon complex with disuse and aging. *Exerc Sport Sci Rev, 35*(3), 126–134.

Arampatzis, A., Degens, H., Baltzopoulos, V., & Rittweger, J. (2011). Why do older sprinters reach the finish line later? *Exerc Sport Sci Rev*, 39(1), 18–22.

Kapitel 8: Kraft im Alter

Apparative Verfahren zur Kraftdiagnostik (*Karamanidis, Mersmann, Bohm & Arampatzis)*



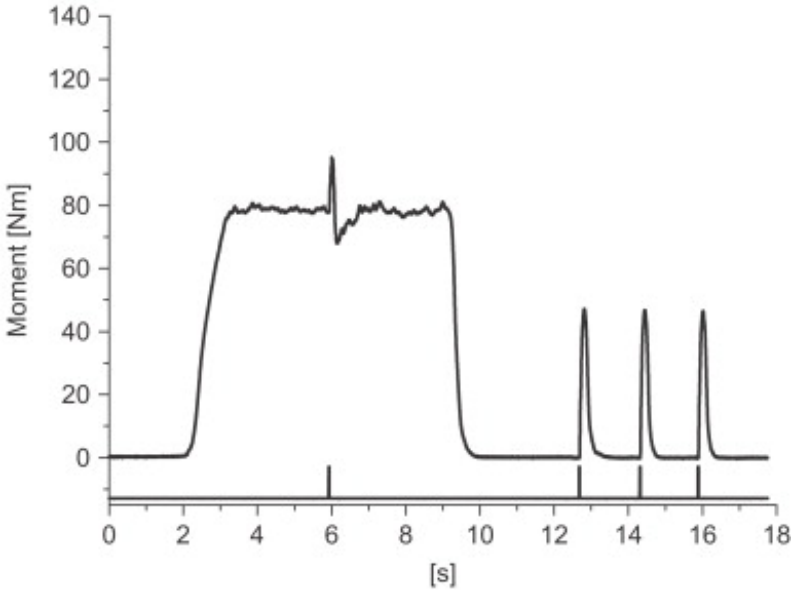


Abbildung 3

Links: Durchschnittliche (Mittelwert ± Standardabweichung) sowie minimale (min) und maximale (max) Unterschiede zwischen dem gemessenen und resultierenden maximalen Plantarflexionsmoment (n = 27) während supramaximaler elektrischer Stimulationen (Stim) und maximaler willkürlicher Kontraktionen (MVC) (Arampatzis u.a., 2005, S. 888); Rechts: Drehmoment-Zeit-Verlauf am oberen Sprunggelenk während einer isometrischen willkürlichen Plantarflexion unter Anwendung eines supramaximalen elektrischen Stimulus während der Kontraktion und unter Ruhebedingungen. Die vertikalen Balken repräsentieren den Zeitpunkt der Applikation des elektrischen Reizes (Arampatzis u. a., 2007, S. 3194).

Kapitel 8: Kraft im Alter

Krafttraining im Alter (*Mersmann, Bohm, Karamanidis & Arampatzis)*

Tabelle 1

Übersicht zur empfohlenen Belastungsgestaltung für das Kraft- bzw. Hypertrophietraining mit älteren Personen

Belastungsnormativ	***Muskelkraft***	***Hypertrophie***
Interventionsdauer [Wochen]	≥ 6	≥ 9
Frequenz [Einheiten pro Woche]	2	2-3
Sätze pro Übung	2-3	2-3
Wiederholungen pro Satz	7-9	12-16
Intensität [% 1-RM]	70-90	50-70
Anspannungszeit je Wiederholung [s]	6	6
Pause zwischen Sätzen [s]	60	120
Pausen zwischen Wiederholungen [s]	4	3

Literatur

Aagaard, P., Suetta, C., Caserotti, P., Magnusson, S. P., & Kjaer, M. (2010). Role of the nervous system in sarcopenia and muscle atrophy with aging: strength training as a countermeasure. *Scand J Med Sci Sports*, *20*(1), 49–64.

Arnold, P., & Bautmans, I. (2014). The influence of strength training on muscle activation in elderly persons: a systematic review and meta-analysis. *Experimental Gerontology*, *58*, 58–68.

Borde, R., Hortobágyi, T., & Granacher, U. (2015). Dose–Response Relationships of Resistance Training in Healthy Old Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med*, *45*(12), 1693–1720.

Kapitel 8: Kraft im Alter

Krafttraining in Therapie und Pflege (*Mersmann, Bohm, Karamanidis & Arampatzis)*

Tabelle 2

Übersicht zur empfohlenen Belastungsgestaltung für das Krafttraining mit pflegebedüftigen und erkrankten Personen

Belastungsnormativ	***Frailty-Syndrom***	***Arthrose***	***Herzerkrankungen***	
			NYHA I	***NYHA II-III***
Interventionsdauer [Wochen]	≥ 8	≥ 8	≥ 8	≥ 8
Frequenz [Einheiten pro Woche]	2-3	2-3	2-3	1-2
Sätze pro Übung	2-3	2-3	2-3	1-2
Wiederholungen pro Satz	10-12	12-20	6-15	4-10
Intensität [% 1-RM]	30-60* | 70-80#	40-60	50-60	40-50
Anspanungszeit je Wdh. [s]	kurz* | 6#	6	6	6
Pause zw. Sätzen [s]	60-120	120	120	180
Pausen zw. Wdh. [s]	3	2	3	4

Anmerkungen: Für alle Patientengruppen wird eine langsam-progressive relative Belastungsgestaltung mit initial niedrigen Trainingsintensitäten und Umfängen empfohlen.

* Spezifische Angaben für ein Training mit hohen Bewegungsgeschwindigkeiten (Schnellkrafttraining). # Spezifische Angaben für ein klassisches Krafttraining mit langsamer Bewegungsausführung. *NYHA* (Klassifizierung nach) New York Heart Association, *1-RM* Einwiederholungsmaximum, *Wdh.* Wiederholung, *zw.* zwischen.

Literatur

Cadore, E. (2014). Strength and Endurance Training Prescription in Healthy and Frail Elderly. *Aging and Disease*, *5*(3), 183.