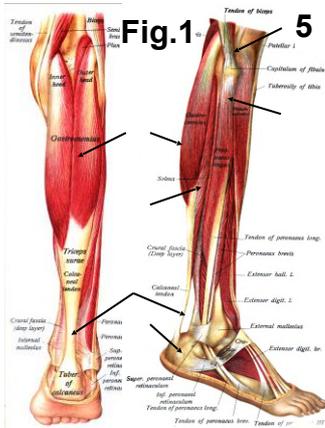


**Wadenmuskeln beim Rudern**

Es ist allgemein bekannt, daß Rudern nahezu sämtliche Muskeln im menschlichen Körper nutzt, aber die Funktion der Wadenmuskeln sind immer noch nicht ganz geklärt: Einige Ruderer glauben, daß diese Muskeln nutzlos sind, andere wiederum glauben, daß sie zur Verlängerung des Rollsitzweges am Ende des Durchzuges eingesetzt werden können. Die erste Meinung könnte dadurch unterstützt werden, daß im Allgemeinen die meisten Topruderer schwach ausgeprägte Wadenmuskulatur haben. Ein Lieblingsargument für die zweite Ansicht ist die Analogie zum Eisschnelllauf, wo die modernen Klappkufen mit ihren ablösbaren Fersen den Gebrauch der Wadenmuskulatur erlauben und damit mehr

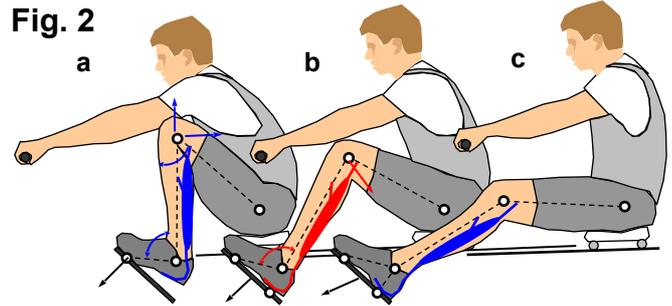


Beinkraft und Geschwindigkeit erzeugen können. Der häufig als „Wadenmuskel“ bezeichnete ist der *triceps surae* (Fig.1), was ein dreiköpfiger Muskel ist, der aus dem zweiköpfigen oberflächlichen *gastrocnemius* (1) und dem tiefen *soleus* (2) besteht. Am unteren Ende sind beide Teile durch die *Achilles* Sehne (4) mit dem großen Fußknochen *calcaneus* (3) verbunden. Am oberen Ende hat der *gastrocnemius* mit seinen beiden Köpfen am *femur* (5) direkt über dem Knie seinen Ursprung, und der *soleus* ist mit der *tibia* (6) verbunden. Somit ist die Wade teilweise zweigelenkig und seine Kontraktion sollte die Fußstreckung und Kniebeugung bewirken. Da der Hebel am Knie deutlich kürzer als am Fußgelenk ist, ist die zweite Funktion zu vernachlässigen, insbesondere bei einem gestreckten Knie. Wie auch immer, **bei ganz spitzen Kniewinkeln kann der Wadenmuskel auch das Knie beugen.**

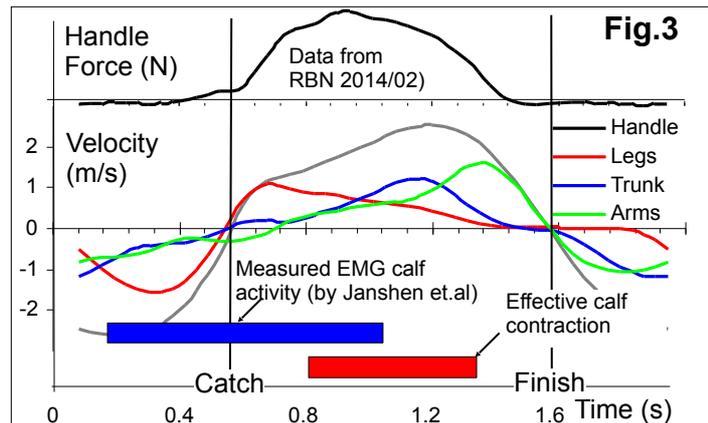
Wie kann nun die Anatomie der Wadenmuskeln beim Rudern wirken? Bei der Druckaufnahme wird die Kraft durch die Zehen durchgeleitet, und die Fersen sind vom Stemmbrett abgelöst, der *calcaneus* muß stabilisiert werden, was nur mit der Spannung der *Achilles* Sehne erfolgen kann. Wie auch immer, die aktive Kontraktion des Wadenmuskels zu diesem Zeitpunkt würde das Fußgelenk strecken, was dann die Knie anhebt und damit gegen die Hüftstreckung arbeitet (Fig2, a). Zudem kann es mit der Aktivität der oberen Köpfe des *gastrocnemius* die Knie beugen, wie es weiter oben beschrieben ist. Alle diese Aktionen sind kontraproduktiv, also **sollte sich der Wadenmuskel bei der Druckaufnahme nicht**

kontrahieren, sondern nur passiv die von den oberen Beinmuskeln erzeugten Kräfte durchleiten, indem er seine elastischen Eigenschaften nutzt.

Mit dem Fortschreiten des Durchzuges legen sich die Fersen auf das Stemmbrett, was dem Fuß einen weiteren Punkt zur Kraftübertragung gibt. Dies wird der „Übergangspunkt“ genannt, da wo der Ruderer mit dem „Öffnen des Oberkörpers“ beginnen sollte, indem er den Schwerpunkt von der Kniestreckung (Gebrauch des Quadriceps) hin zur Hüftstreckung (Gebrauch von ischiokruraler und Gesäßmuskulatur) wechselt (RBN 2008/07). Mit dem Kraftmittelpunkt, der sich unter der Achse des Fußgelenkes befindet, kann der Wadenmuskel passiv bleiben (Fig.2,b). Wie auch immer, es wird vermutet, daß seine Kontraktion ein Drehmoment um das Fußgelenk erzeugt und so helfen kann, das Knie herunterzudrücken und so bei seiner Streckung behilflich zu sein. Diese Aktion könnte einige zusätzliche Leistung zur Beinarbeit beitragen und somit produktiv für schnelleres Rudern sein.



Am Ende des Durchzuges strecken einige Ruderer das Fußgelenk und lösen dabei ihre Fersen vom Stemmbrett ab, um etwas mehr Länge in ihrem Durchzug zu erreichen. Normalerweise tritt das aber kaum ein, weil bei den gebräuchlichen Stemmbrettwinkeln keine weitere Fußgelenksstreckung mehr möglich ist. Außerdem ist es mechanisch nutzlos, weil die Oberkörpermasse bereits ihre Umkehrbewegung in Richtung Heck einleiten sollte und so der Schwerpunkt hier auf schnelle Armbewegungen gerichtet sein muß.



**Wadenmuskel bei der Druckaufnahme nicht**

Die Hypothese von effektivem Nutzen der Wadenmuskeln im Mittelzug sollte experimentell mit simultanen Messungen von EMG und Kraft/Leistung nachgewiesen werden. Die relevanteste Untersuchung dazu von Janshen et al. (1) hat diese Hypothese NICHT gestützt: das EMG, das vom *gastrocnemius lateralis* aufgezeichnet wurde, zeigte nur vor und nach der Druckaufnahme Aktivität dieses Muskels (der Grund dafür ist nicht klar) (Fig.3). Es war also nicht klar, ob das spezifisch zur Rudertechnik des getesteten Athleten gehört oder ob es ein generelles Prinzip ist, daß Wadenmuskeln nur bei der Druckaufnahme genutzt werden und dann passiv bleiben.

Schlußfolgerung: **Möglicherweise können Wadenmuskeln in der Mitte des Durchzuges (nach dem Übergangspunkt) für die schnellere Fußgelenks- und Kniestreckung genutzt werden, was dann höhere Leistung und Rudergeschwindigkeit erzeugt. Um das zu erreichen, müssen die Zehen, nachdem die Fersen auf dem Stemmbrett angekommen sind, weiter den Druck ausüben. Während aller anderen Phasen des Schlagzyklus sollten die Wadenmuskeln passiv bleiben.**

**Referenzen:**

Janshen L., Mattes, K., Tidow G. 2009, *Muscular Coordination of the Lower Extremities of Oarsmen During Ergometer Rowing. Journal of Applied Biomechanics*, 25, 156-164.

©2016 Dr. Valery Kleshnev [www.biorow.com](http://www.biorow.com)