

Aktuelle Forschung in der Biomechanik

Martin Mössner

martin.moessner@uibk.ac.at
25. April 2024

Muskelaktivierung: EMG

EMG – Elektromyografie

Elektromyografie (EMG) ist eine Methode in der neurologischen Diagnostik zur Bestimmung der Muskelaktivität.

Mittels Elektroden am Körper wird die elektrische Stimulierung der Muskeln durch die Nervenenden gemessen.

Oberflächen-EMG: Elektroden sind auf der Haut aufgeklebt. Probleme Zuordnung des Signals zu einem bestimmten Muskel. Elektrische Isolation (Bindegewebe, Haut) des Muskels von der Elektrode.

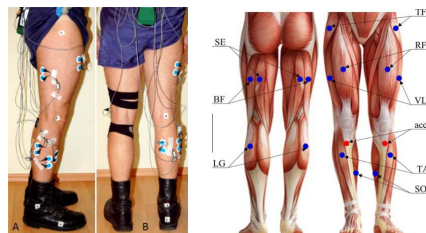
Nadel-EMG: Elektroden sind kleine Nadeln, welche direkt zum untersuchten Muskel geführt werden.

EMG – Elektromyografie

Anwendung in
medizinischen Neurologie (Diagnostik)
Therapie (Überprüfung)
Sport (Datenerfassung)

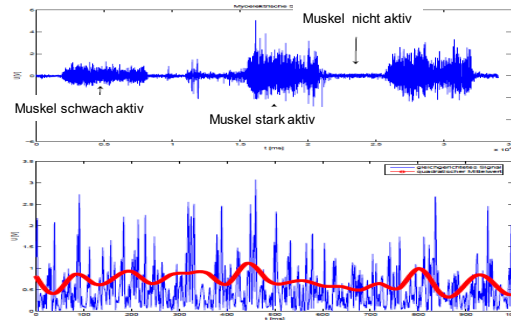


Platzierung:
Am Muskelbauch, so dass
möglichst wenig Crosstalk zu
anderen Muskeln auftritt



EMG – Auswertung

Rohsignal (x_i):



Rektifiziertes Signal:

$$|x_i|$$

Root Mean Square signal (RMS):

$$\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Integrated signal (IEMG):

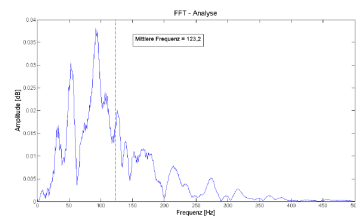
$$\sum_{i=1}^n |x_i|$$

Aktuelle Forschung in der Biomechanik, SS 2024

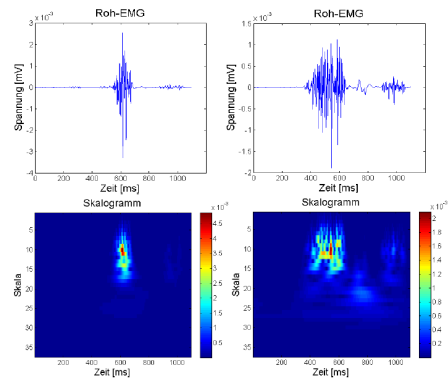
132

EMG – Frequenzanalyse

Fourier-Analyse



Wavelet-Transformation



Aktuelle Forschung in der Biomechanik, SS 2024

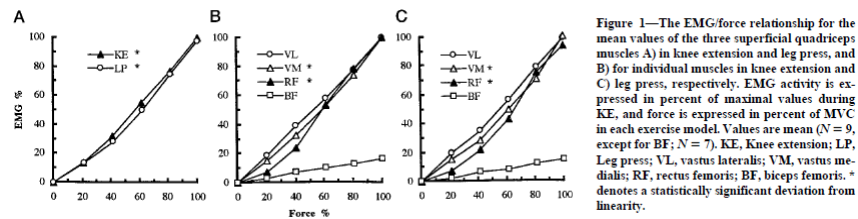
133

EMG vs. Muskelkraft

Alkner et al. (2000)

RMS-EMG Signal, Mittelung über 1 s

Quadrizeps Kraft in Prozent der maximalen isometrischen Kraft



Aktuelle Forschung in der Biomechanik, SS 2024

134

EMG vs. Muskelkraft

Guimaraes et al. (1995)

Gehen von Katzen bei verschiedenen Geschwindigkeiten

EMG Signal mittels implantierter Elektrode

Muskelkraft des Soleus

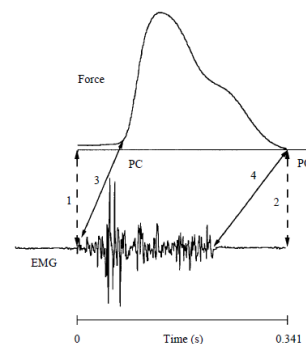


Fig. 1. The procedure utilizing EMG and force signals as recorded in absolute time without any electromechanical delay is indicated by arrows 1 and 2. The procedure introducing a temporal shifting of the EMG signals and matching of EMG time and stance time is indicated by arrows 3 and 4. PC, paw contact; PO, paw-off. Data were obtained from a step cycle performed at a nominal walking speed of 1.2 ms^{-1} .

Aktuelle Forschung in der Biomechanik, SS 2024

135