



Medizinische Fakultät
der Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg



Universitätsklinikum
Halle (Saale)

Vordere Kreuzbandrupturen und ihre neuromuskulären Konsequenzen für Sportler

Thomas Bartels¹, Kay Brehme¹, Martin Pyschik¹, Stefan Pröger^{1,2},
René Schwesig², Karl-Stefan Delank², Eduard Kurz²

¹ Sportklinik Halle, Zentrum für Gelenkchirurgie, Halle (Saale)

² Department für Orthopädie, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie (DOUW),
Universitätsklinikum Halle (Saale), Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale)

VBG R-T-C nach VKB

Pilotimplementierung



State of the Art

Laube 2009

Verijken et al. 2020

Cronberg et al. 2021

Casolo et al. 2020 CV

Nuccio et al. 2021

Nagelli and Hewett 2017

Beretta-Picoli et al. 2016

Blasimann et al. 2021

- 200 Athleten (FB, HB, BB, EH)
- frühestens 6 Monate Post-OP zum Zeitpunkt der avisierten Rückkehr in das uneingeschränkte Mannschaftstraining
- Risikofaktorenanalyse → sportartspezifischer Online-Fragebogen adaptiert nach dem Kreuzbandregister (www.kreuzbandregister.de)
- Überprüfung des Minimal- und Goldstandards
- Patientennachverfolgung (Follow-up)

Bloch et al. 2018

- Klinische Voruntersuchung
- Posturale Kontrolle
- Sprungtests inclusive vorermüdet inclusive EMG Ableitung
- Schnelligkeit
- Agilität
- Ermüdungsprovokation
- Beurteilung der Bewegungsqualität
- Sportpsychologische Begleittests
- Trainingsempfehlungen / RTP Entscheidung

VKB-Verletzungen: Mechanismen und Einflussfaktoren

contact



anatomical



developmental



biomechanical



non-contact



neuromuscular



Ziel

- Ziel dieser Pilotstudie war es, **erfolgreiche** mit **nicht erfolgreichen Athleten** zum Zeitpunkt der **Return-to-Competition (RTC)** Abschlusstestung der VBG anhand deren **Muskelaktivitätscharakteristika des M. vastus medialis (VM)** vor der RTC Testung zu vergleichen.

Probanden, Messplatz, Messprotokoll

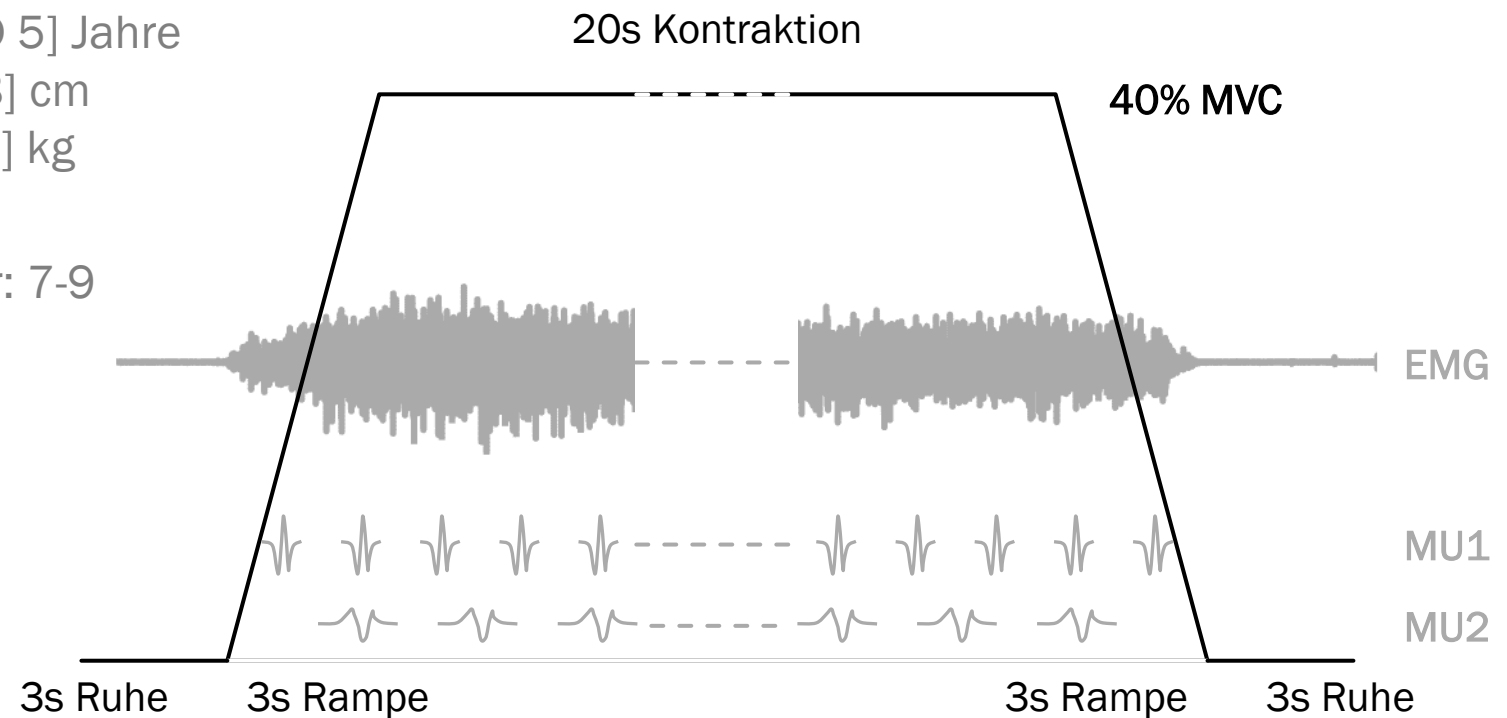
45 Athleten [M/F: 37/8]



24 [SD 5] Jahre
181 [8] cm
76 [10] kg

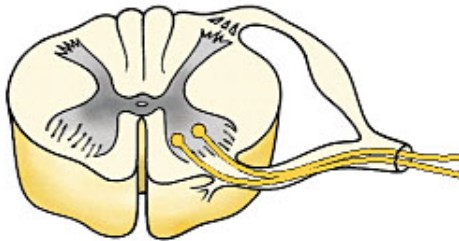
Tegner: 7-9

5-14 Monate post OP

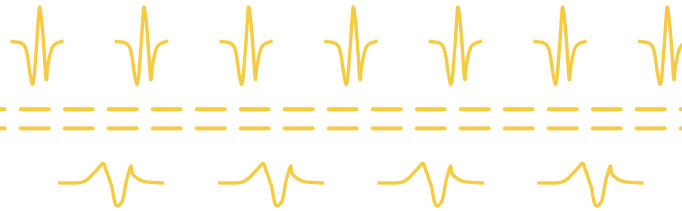


Muskelaktivitätscharakteristika 6 Athleten [M/F: 6/0]

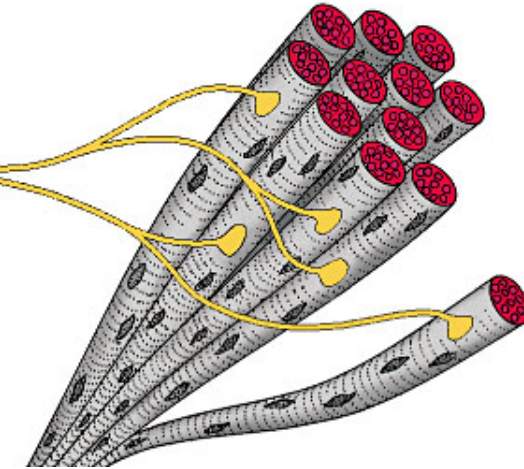
motor neuron properties



Source: Pearson Education Inc. 2003



muscle unit properties



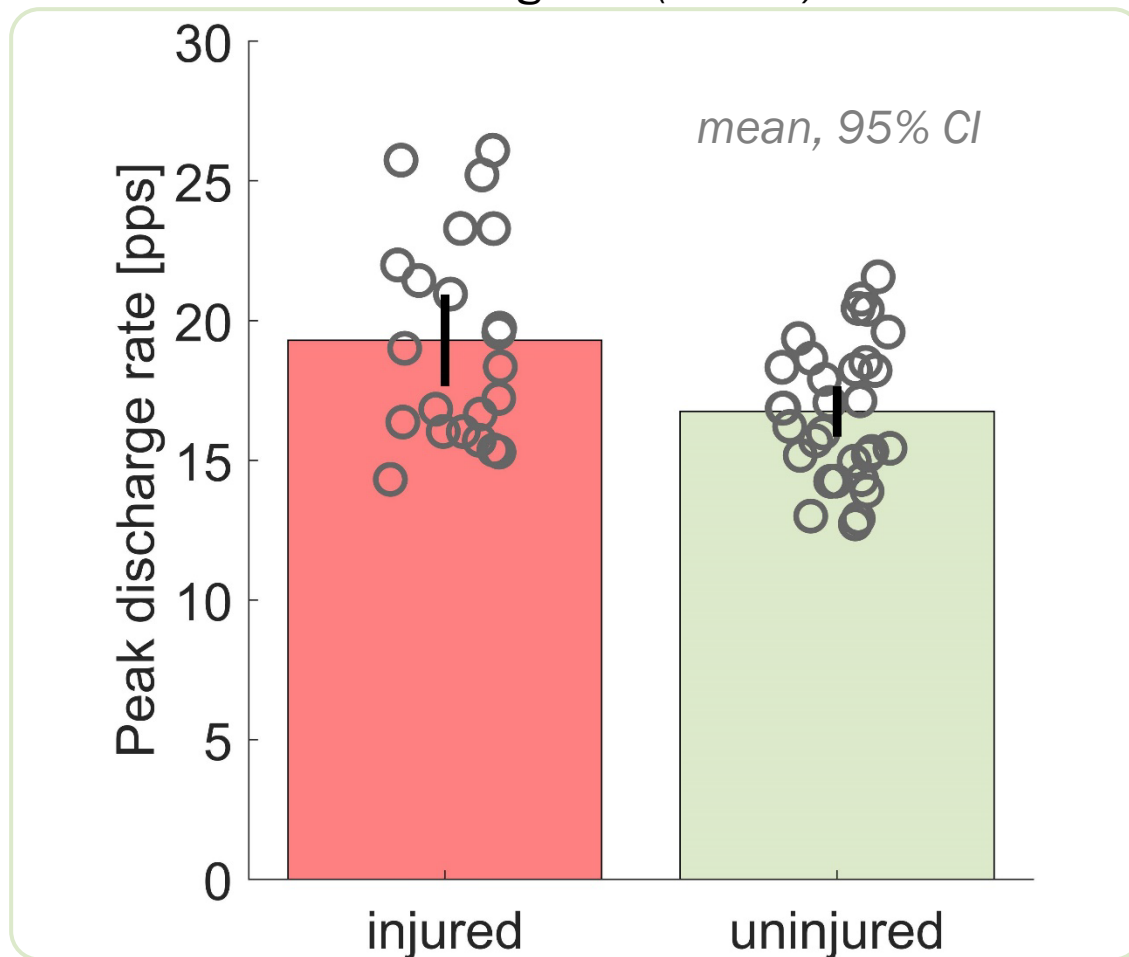
- MU discharge rate Frequenz
- MU recruitment threshold



- MUAP size
- muscle fiber morphology

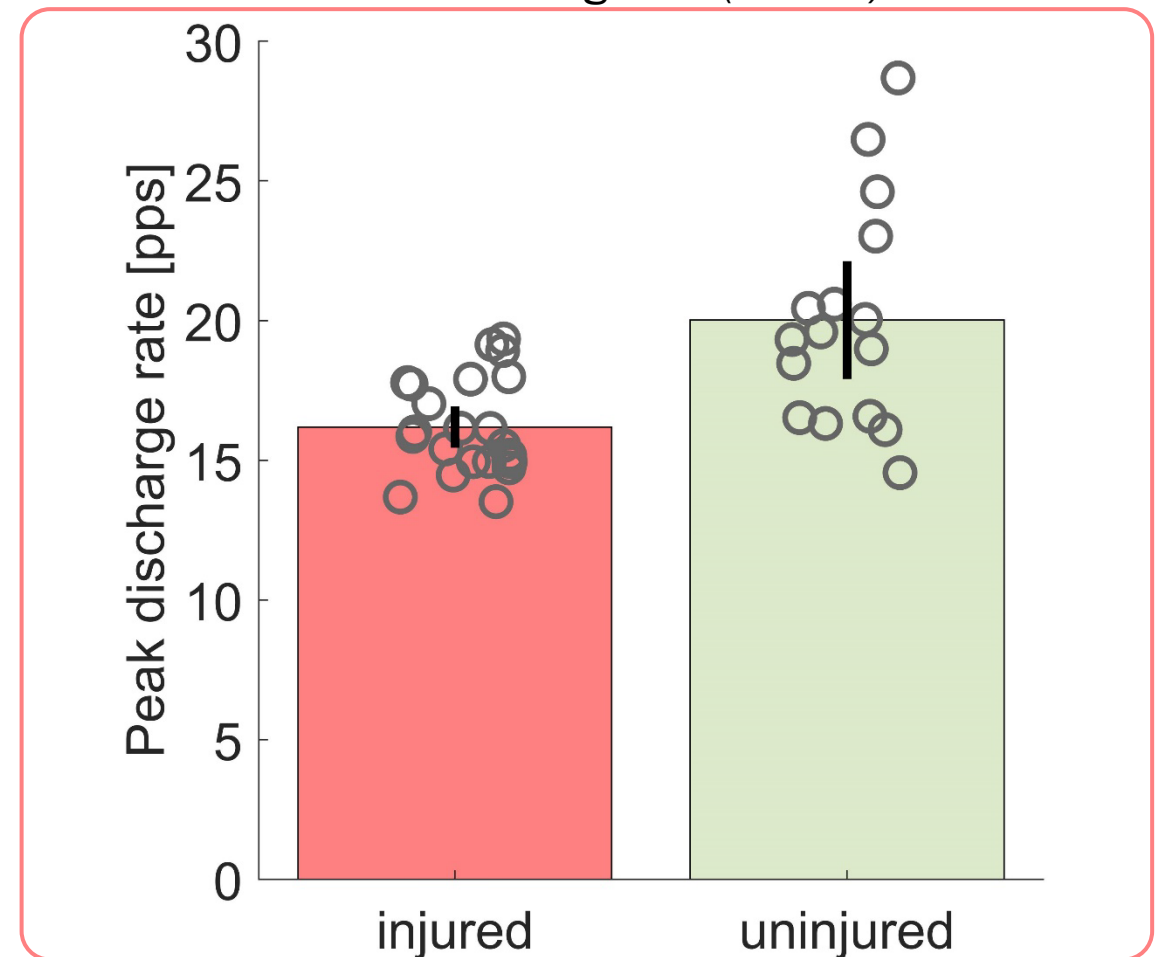
MU discharge rate: Entladungsraten der motorischen Einheiten

RTC erfolgreich (> 75%)



Fussball (100%)

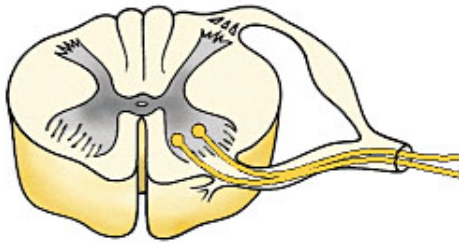
RTC nicht erfolgreich (< 75%)



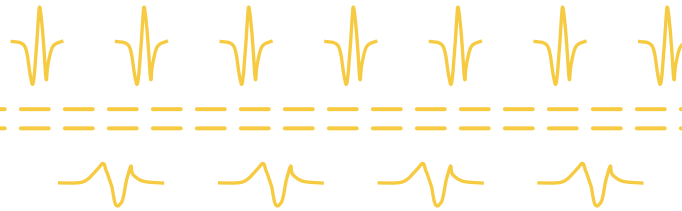
Handball (43%)

Muskelaktivitätscharakteristika 6 Athleten [M/F: 6/0]

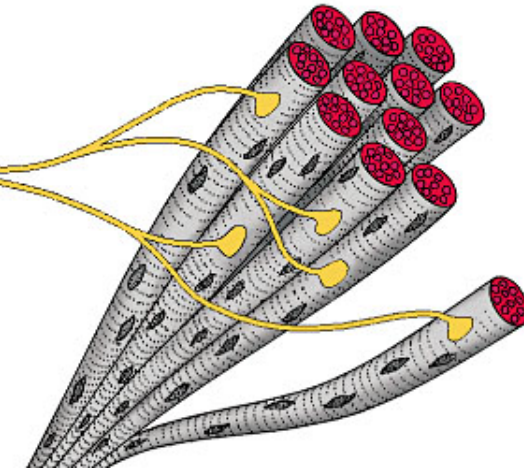
motor neuron properties



Source: Pearson Education Inc. 2003



muscle unit properties



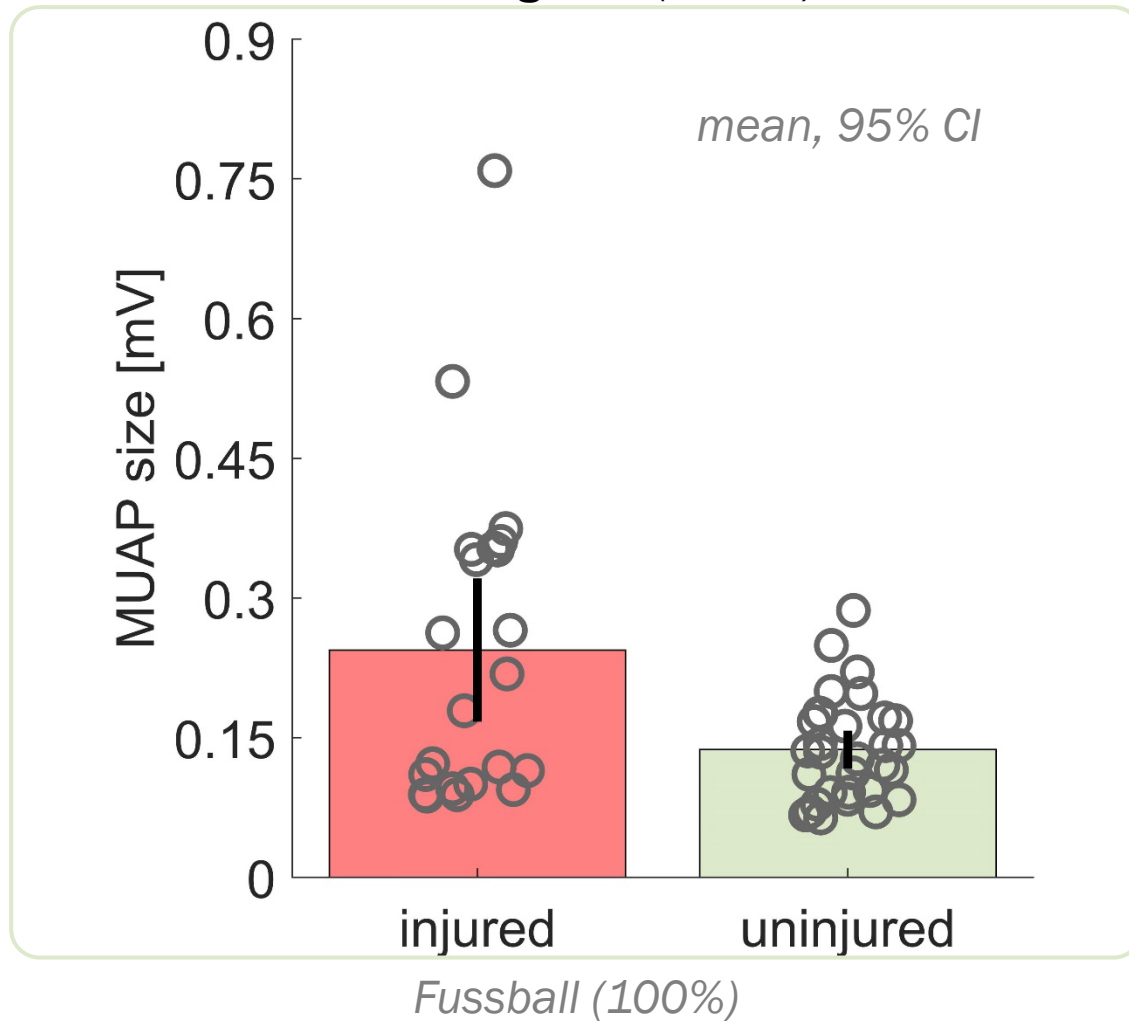
- MU discharge rate
- MU recruitment threshold



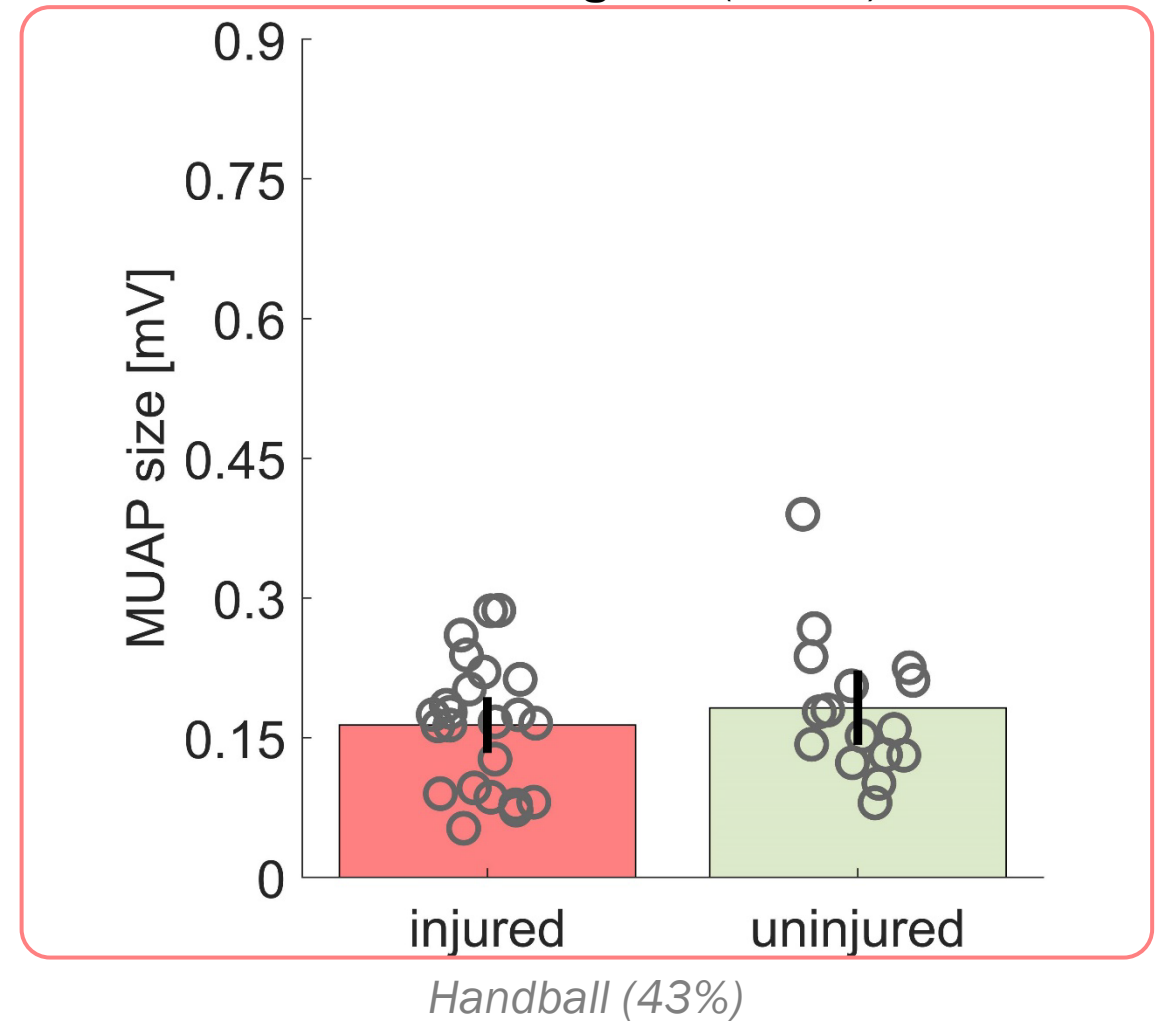
- **MUAP size** Amplitude
- muscle fiber morphology

MUAP size: Amplituden der APs der motorischen Einheiten

RTC erfolgreich (> 75%)



RTC nicht erfolgreich (< 75%)



Schlussfolgerungen

- VKB-Verletzungen führen zu deutlichen periphere Anpassungen auf der Ebene der kleinsten funktionellen Einheit des Muskels
- Kompensation des neuromuskulären Systems sind auch auf der nicht verletzten Seite erkennbar
- Spezifische Muskelaktivitätscharakteristika können helfen, den Funktionszustand des Sportlers nach einer Verletzung zu beurteilen