

# Der Stellenwert des propriozeptiven Vibrationstrainings im Nachbehandlungsprogramm nach Kreuzbandersatz



Felmet, Gernot Villingen Schwenningen



## Funktion des Vastus Medialis M. Quadrizeps

- stabilisiert das Knie
- zentralisiert die Patella in der Trochlea.
- vermeidet peripatellare Symptome
- reduziert Chondropathieneigung

## Die Funktion des Vastus Medialis M. Quadrizeps wird nach

- **Verletzungen**
- Kniegelenkoperationen
- besonders nach Kreuzbandersatz
- durch Innervationsstörungen und Atrophie nachteilig beeinflusst.



## OP-Technik:

ALL-PRESS-FIT Fixation des mittleren Drittels des Ligamentum Patellae. Pressfit Verankerung erfolgt gelenknah mit Knochendübeln, die mit Diamanthohlschleifen in unterschiedlichen Durchmessern gewonnen werden (1).

## Nachbehandlungsschema:

- 1) Quadrizeps-Anspannungsübungen in Vollstreckung ab 1. Tag post-OP, Elektrostimulation
- 2) 8. – 12. Tag postoperativ Knieorthese
- 3) Skipping-Übungen zum Beschleunigen der Koordinationleistung (Minitrampolin, Wackelbrett)
- 4) ab 14. – 17. Tag bei reizlosen Narben Beginn mit dem „**propriozeptiven Vibrationstraining**“ 3x pro Woche je 3 - 5 Minuten bei 30 – 35 Hz
- 5) Fahrradfahren ab 2. – 3. Woche post-OP



## Wirkung + Vorteile des propriozeptiven Vibrationstrainings

### 1. Optimierte Muskelfunktion durch:

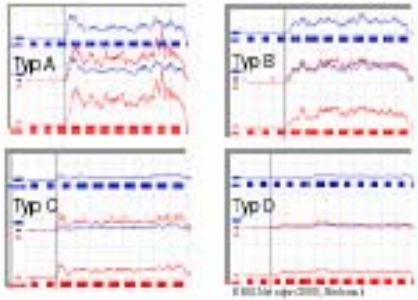
- Verbesserung der neurogenen Anknüpfung über die 1alpha Fasern
- Rekrutierung motorischer Einheiten
- Synchronisation motorischer Einheiten

### 2. Daraus resultieren:

- gesteigertes Kontraktionsverhalten
- Aktivierung eines größeren Motoneuronen-Pools
- verstärkte Muskelkontraktion durch Reflexaufschaltung
- sehr schnelle Ausschöpfung der koordinativen Reserven
- Förderung des Stoffwechsels, Gefühl der Leichtigkeit bei der Bewegungsausführung, bessere Durchblutung und Sauerstoffversorgung

### 3. Das Ergebnis:

- a. beschleunigte Rehabilitation
- b. Verkürzung der AU um 7,1 Tage
- c. bessere Kraftentfaltung der Oberschenkelmuskulatur
- d. begünstigt die Koordinationsleistung des Vastus medialis M. quadrizeps



**Anspringverhalten des M. Vastus medialis zur Steuerung der Patella in Typen:**

**A:** Anspannen des Vastus medialis vor dem übrigen Musculus Quadrizeps

**B:** Zeitgleiches Anspannen mit dem übrigen Musculus Quadrizeps (M. Obliquus und M. Vastus Lateralis)

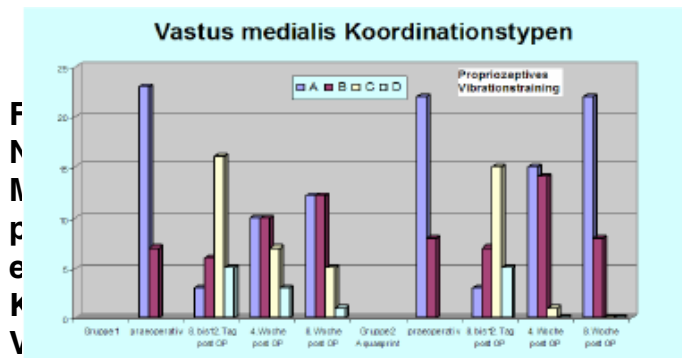
**C:** Verspätetes Anspannen des Vastus medialis nach dem übrigen Musculus Quadrizeps (M. Obliquus und M. Vastus Lateralis)

**D:** Kein Anspannen des Vastus medialis nach dem übrigen Musculus Quadrizeps (M. Obliquus und M. Vastus Lateralis)



**Fit 3 (halmec)**

Dient als universelles Instrument zur Kraftmessung an allen großen Gelenken und der Wirbelsäule der isometrischen maximalen Kraftentfaltung am Kniegelenk.





**ARTICO Sportklinik**  
 Ärztlicher Leiter  
 Dr. med. Gernot Felmet  
 Facharzt für Orthopädie  
 Hirschbergstr. 25  
 D- 78054 Villingen-Schwenningen  
 Tel +49 7720 85 79 26  
 Fax +49 7720 85 70 27  
 felmet@artico-klinik.de WWW.artico-klinik.de

integriert. Dieses soll der Innervationsstörung und Atrophie neigung des Vastus medialis M. Quadrizeps entgegenwirken.

**Material und Methode:**

Es wurden 2 Gruppen von je 30 Patienten im Alter von 20 - 45 Jahren, die sich zufällig ergaben, gebildet. Aus der Reihenfolge der Operationen wurden die Probanden abwechselnd den Gruppen in einem Zeitraum von 3 Monaten zugeteilt.

**Gruppe 1**  
N = 30

**Gruppe 2**  
N = 30

<b>normale Reha</b>	<b>Reha + Propriozeptives Vibrationstraining mit Power Plate</b>
<b>Alter: 20 – 44</b>	<b>Alter: 20 – 44</b>
<b>Mittl. Alter: 29,3</b>	<b>Mittl. Alter: 28,3</b>
<b>M17 W13</b>	<b>M16 W14</b>

Gruppe 1 wurde einer üblichen Rehabilitation mit ambulantem physiotherapeutischem Übungsprogramm zugeführt. Dabei wurden durchschnittlich 18 Behandlungen benötigt. Gruppe 2 wurde zusätzlich 2-3 mal wöchentlich dem Propriozeptiven Vibrationstraining mit der PowerPlate zugeführt.

Die Trainingseinheiten dauerten 3-5 Minuten bei 30 oder 35 Hz und 4 mm Hub der Vibrationsplatte. Dabei wurde bei ca. 40 Grad Knieflexion im Stand unter Fersenbelastung durch Rücklage die Position der maximalen M. Quadrizeps- und Vastus medialis- Beanspruchung eingenommen.

Neben der subjektiven Zufriedenheit und Wiedereintritt in das Erwerbsleben und ggf. Sportfähigkeit wurden Umfangmessungen der Oberschenkelmuskulatur und das Koordinationsverhalten überprüft. Zur Definition des Anspannungsverhaltens des Musculus Quadrizeps Vastus medialis und damit Ausdruck des Koordinationsverhaltens wurden vier Typen formuliert.

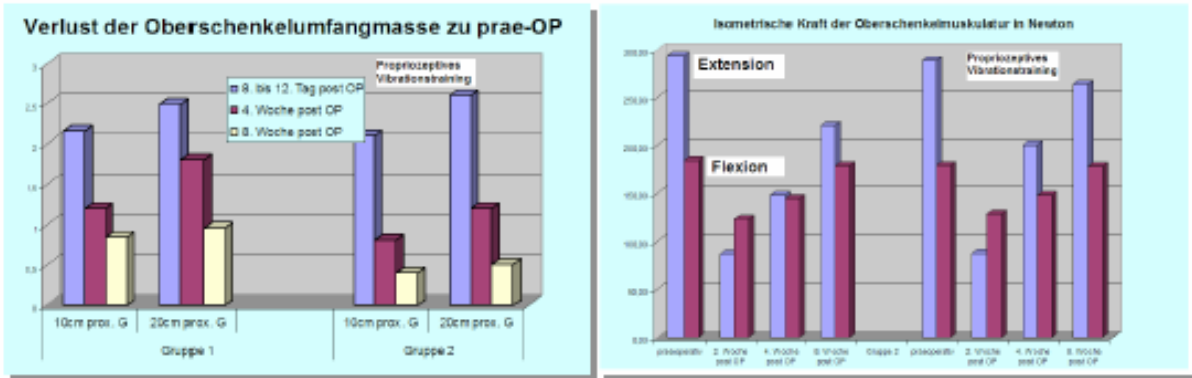
Typ A definiert das Anspannen des Vastus medialis vor dem übrigen Musculus Quadrizeps, wodurch eine regelrechte Steuerung der Patella in das Gleitlager resultiert.

Typ B zeigt zeitgleiches Anspringen des Vastus medialis mit dem übrigen Musculus Quadrizeps. Typ C und D zeigen ein verspätetes oder kein Anspannen des Vastus medialis und gelten als pathologisch. Neben der visuellen Einteilung erfolgte eine EMG- Dokumentation (Norodyn 2000, Sinfomed).

Die Muskelkraft wurde mit einem neuartigen Instrument zur Messung isometrischer Muskelkraft aller großen Gelenke, dem FIT 3 (Halmecc), bestimmt. Die Kraftentfaltung der Flexoren und Extensoren wurde bei 90 Grad Knieflexion ermittelt (2).

**Ergebnisse:**

Die Gruppe 2, die frühzeitig mit propriozeptivem Vibrationstraining mit der PowerPlate in Eigenregie begleitend zur normalen Physiotherapie das Training ergänzte, wies eine raschere Rehabilitation auf. Die Vorteile liegen in einer deutlich besseren Kraftentfaltung, schnellerem Aufbau der Umfangmaße des Oberschenkels und einer deutlich besseren Koordinationsleistung des Vastus medialis des Musculus Quadrizeps zur physiologischen Steuerung der Patella.



**Die Aufteilung der Koordinationsleistung des M. Quadrizeps vastus medialis in die Typen A-D hat sich dazu als einfach in der Handhabung erwiesen und wurde durch EMG-Untersuchungen gestützt, wie wir das bereits bei unseren Untersuchungen zum Aquasprint in der Nachbehandlung nach vorderem Kreuzbandersatz eingesetzt haben(3). Sie ist gut reproduzierbar und auch für den Patienten bei entsprechender Unterweisung zur Motivationssteigerung einzusetzen.**

Für die Kraftmessung hat sich das "Fit 3" (Halmec) als neuartiges Kraftmessinstrument am Kniegelenk bewährt. Durch standardisierte Positionierung und der Möglichkeit, diese bereits in der Software für den einzelnen Probanden zu hinterlegen, ist eine gute Reproduzierbarkeit der Kraftmessung gegeben.

#### Fazit:

Das Propriozeptive Vibrationstraining mit der PowerPlate ist eine wertvolle Ergänzung zum physiotherapeutischen Nachbehandlungsprogramm. Es kann nach kurzer Einweisung in Eigenregie durchgeführt werden, ohne dass zusätzliche Aufsichtsmaßnahmen notwendig sind. Damit ist das propriozeptive Vibrationstraining mit der PowerPlate eine preiswerte und wirkungsvolle Ergänzung im allgemeinen Rehabilitationsprogramm bei Erkrankungen der unteren Bewegungsorgane.

Ärztlicher Leiter  
Dr. med. Gernot Felmet  
Ärztlicher Leiter  
Dr. med. Gernot Felmet

#### Literatur:

1. Felmet G (1999) ALL-PRESS-FIT, eine neue Operationsmethode zum vorderen Kreuzbandersatz mit gleichzeitiger femoraler und tibialer Press-Fit-Verankerung, Arthroskopie 1999, Springer Verlag 12: 299-304
2. Felmet G (2001) Ein neuartiges Instrument zur Messung der Muskelkraft. 19. Erweitertes Berliner Arthroskopieworkshop vom 15. bis 18.01. 2001 in Oberwiesenthal
3. Felmet G (2002) Rehabilitation nach Kreuzbandersatz, der Stellenwert des "Aquasprint" im frühfunktionellen Nachbehandlungsprogramm. Arthroskopische Gelenkchirurgie, Band 1, Congress Compact Verl. Berlin: 188-196  
EMG Norodyn 2000, Sinfomed