

Präoperative Rehabilitationsoptimierung: Verminderung der Muskelatrophie durch perioperatives Kinesiotaping bei vorderer Kreuzbandplastik

Aus dem Ambulanten Reha-Zentrum am Ortenau-Klinikum Offenburg (Leiter: Dr. S. Naujoks und Dr. T. Schultz)

Einleitung

In Folge einer vorderen Kreuzband-Plastik ist eine beträchtliche Atrophie von M. quadriceps femoris (Abb. 1) und M. vastus medialis (Abb. 2) zu erwarten, ohne dass weder die Muskeln selbst noch ihre Sehnen ein direktes OP-Trauma erleiden. Lange Bettlägerigkeit/Entlastung/Ruhigstellung führt hingegen nicht zu einer nahezu selektiven Atrophie einzelner Muskeln, sondern zu einer diffusen Muskelatrophie. Postuliert wird dafür eine extramuskuläre Nozizeption, besonders durch Irritation des vorderen Kreuzbandes (1).

Während der Rehabilitation muss dieses Defizit wieder aufgearbeitet werden, was in der üblichen Rehabilitationszeit nur ansatzweise gelingt. Der Behandlungsintensität sind Grenzen gesetzt, die eine Gefährdung der Stabilität des Transplantates selbst und seiner artifiziiellen Fixierung ausschließen.

Daher soll versucht werden, die schnell entstehende (Tage bis wenige Wochen), jedoch äußerst langwierig (mehrere Monate) zu therapierende Muskelatrophie auf ein Mindestmaß zu reduzieren, um so freiwerdende Rehabilitationsvalenzen zu erschließen zur

Schlüsselwörter: Kinesiotaping – cutane Rezeptoren – operationsbedingte Nozizeption – M.-vastus-medialis-Atrophie – M.-rectus-femoris-Atrophie – vordere Kreuzbandplastik

Durch perioperatives Kinesiotaping über dem M. vastus medialis und dem M. rectus femoris kann die nach einer vorderen Kreuzbandplastik zu erwartende selektive Muskelatrophie deutlich vermindert werden, so dass sich die

Rehabilitationsbemühungen nicht auf die Beseitigung eines vermeidbaren sekundären Defizites, sondern auf die Behandlung von primär verletzungs- und operationsbedingten Einschränkungen konzentrieren können.

- schonenden Kräftigung als Ausgleich zum ausgesetzten Sport
- Beweglichkeitsverbesserung auf den Normalzustand hin
- Koordinationsoptimierung zur wirksamen Traumaprophylaxe.

Methodik

Der Therapieansatz basiert auf der Arbeit des Japaners *Kenzo Kase*, der mit der Entwicklung des Kinesiotape eine neuartige Behandlungsmöglichkeit vorgestellt hat, die inzwischen im Sport weltweit etabliert ist und auch im klinischen und ambulanten medi-

Zusammenfassung



Abb. 1: Postoperative Atrophie des M. rectus femoris (Pfeil).



Summary

Keywords: kinesio taping – cutaneous receptors – nociception caused by surgery – atrophy of m. vastus medialis – atrophy of m. rectus femoris – anterior cruciate ligament reconstruction

By means of kinesio taping intended for m. vastus medialis and m. rectus femoris the expected muscular atrophy after anterior cruciate ligament reconstruction can be reduced obviously with the result

that the effort of rehabilitation can be focused on the treatment of constraints primarily because of injury and reconstructive operation instead on the correction of preventable secondary deficits.

zu beeinflussen. Ziel ist, den Einfluss der Nozizeption durch den Kreuzbändeingriff einerseits am Kreuzband selbst, andererseits auch an der Entnahmestelle der Semitendinosus-Sehne auf die atrophiegefährdete Muskulatur durch alternative Rezeptorstimulation zu neutralisieren, so dass die Atrophie gemindert wird.

Hierzu wird bereits mehrere Tage präoperativ bis 1 Tag vor der OP das Kinesiotape in der in Abbildung 3 dargestellten Weise am betroffenen Bein angelegt. Die Anlage des Kinesiotape wird so vorgenommen, dass die geplanten OP-Zugänge nicht beklebt sind, um nicht durch etwaige Kleberrückstände im OP-Gebiet die Sterilität zu gefährden. Ebenfalls aus Gründen der Hygiene werden die Tapes am Vortag der OP entfernt und erneut 1 Tag postoperativ angelegt. Eine Kontrollgruppe bleibt ohne Kinesiotape.

Die Behandlung mit Kinesiotape wird ab 1. postoperativen Tag für 3 Wochen fortgesetzt, wobei jeweils nach 7 bis 10 Tagen das Tape erneuert wird.

Die Anlage des Kinesiotape über dem M. rectus femoris erfolgt ohne Zug in Muskelvorspannung (Überstreckung des Hüftgelenkes und Beugung des Kniegelenkes) (Abb. 4) in Modifikation der üblichen Technik (3) von der medialen Kante des Beckenkammes bis auf die Patella, wo das Tape-Ende sich wie ein Krokodilkopf verjüngt, statt bis zur Tuberositas tibiae zu reichen. Die bei Kniestreckung und Hüftbeugung auftretende Faltenbildung des Tapes (Abb. 5), die sog. „convolutions“, zeigen die Beeinflussung des Gleitvorgangs der Haut auf ihrer Unterlage an, denn ohne Tape entstehen hier keine Falten. Da das Ligamentum patellae, nach anderer Nomenklatur der distale Anteil der Quadrizepssehne, nicht kontraktile ist und somit bei Kniestreckung und -flexion keine Längenänderung erfährt, ist diese Abwandlung aus hygienischen Erwägungen ohne we-



Abb. 2: Postoperative Atrophie des M. vastus medialis (Pfeil).

zinischen Bereich – bei Orthopäden und Physiotherapeuten – zunehmend Raum gewinnt: Durch das auf die Haut aufgeklebte längselastische Kinesiotape wird die Haut bei Bewegung gegenüber dem Untergrund verschoben, was zur Stimulation von extramuskulären, im Subcutangewebe befindlichen multipotenten Rezeptoren führt (2). Eine positive Wirkung auf Schmerzen, Schwellungen und Muskelverhärtungen hat sich bestätigt.

Daher liegt es nahe, auch die Trophik – hier den Erhalt der Muskelmasse – auf diese Weise

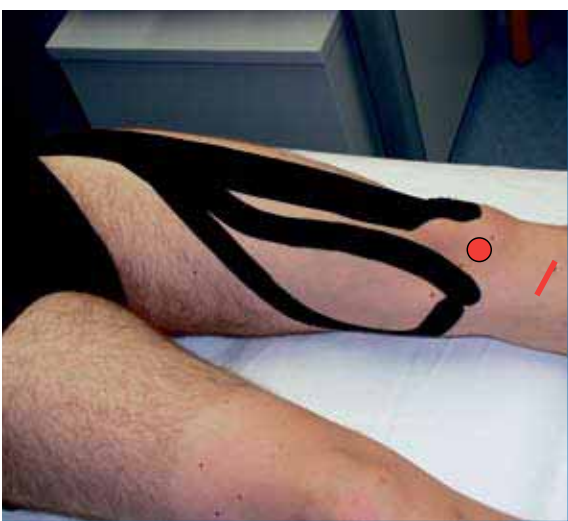


Abb. 3: Präoperative Kinesiotape-Anlage für M. rectus femoris und M. vastus medialis mit Adaptation zur Aussparung der geplanten OP-Zugänge (rot).



Abb. 4: Tape-Anlage in Muskelvorspannung: Überstreckung des Hüftgelenkes und Beugung des Kniegelenkes.

sentliche Relevanz für die Wirksamkeit der Tapeanlage.

Ein weiteres Tape über dem M. vastus medialis wird ebenfalls ohne Zug und, soweit möglich, in Muskelvorspannung durch Kniegelenksflexion angelegt. In der verwendeten Literatur fand der Muskel, der neben einem Beitrag zur Kniestreckung auch bei der Streckung die Kniegelenkkapsel spannt, keine Erwähnung. Beobachtet wurde eine Y-förmige Anlage mit Basis ventro-medial in Oberschenkelmitte und jeweils einem Schenkel bogenförmig nach lateral suprapatellar und einem weiteren bogenförmig nach lateral auf die Tuberositas tibiae reichend. Dabei würden jedoch die OP-Zugänge tangiert. Die Anlage erfolgt, ausgehend vom M.-rectus-Tape, am Übergang vom proximalen zum mittleren Drittel des Femur („Anker“) rahmenförmig mit längs geteiltem Tape um den Muskelbauch herum (Abb. 6). Die OP-Zugänge liegen außerhalb des Tape-Rahmens. Auch hier können „convolutions“ erzeugt werden. Im Übrigen wird die Behandlung (Verbandwechsel, Krankengymnastik, Gelenkorthese, Aufbelastung, Thromboseprophylaxe) wie gewohnt durchgeführt. Auch Wasseranwendung (Körperpflege/Bewegungsbad) muss wegen der Kinesiotape-Behandlung nicht eingeschränkt werden, nur beim Abtrocknen ist etwas Sorgfalt erforderlich, damit sich die Ränder nicht lösen. Bei vorsichtigem Abrollen mit dem Handtuch zum Tapeende hin bzw. Trockenföhnen ist nicht mit einem vorzeitigen Ablösen des Tapes zu rechnen. Zur Ermittlung der Daten über die Wirkung der Tape-Behandlung hat sich die wiederholte (präoperativ, 1, 2, 4, 6, 8 Wochen postoperativ) beidseitige Umfangsmessung an 3 Messpunkten, die auch routinemäßig bei der Begutachtung von Unfallfolgen Verwendung finden, anhand eines Messbogens (Abb. 7) als aussagekräftig und praktikabel erwiesen:

– **Praepatellar (Messpunkt 1):**

Es werden Seitenunterschiede, sowohl vorbestehend als auch erst im zeitlichen Ablauf auftretend (durch Ergussbildung, Weichteilschwellung, Hämatom) sowie Veränderungen des Körpergewichts berücksichtigt ohne Relation zur Muskelmasse. Die praepatellare Messung wird neben der

Messung auf der nicht operierten Seite als Referenzwert mitgeführt.

– **10 cm oberhalb des medialen Kniegelenkspaltes (Messpunkt 2):**

Hier tritt der M. vastus medialis am deutlichsten mit seinem Muskelbauch in Erscheinung und steht so einer ausreichend selektiven Umfangsmessung zur Verfügung.

Tab. Ia: Durchschnittliche Umfangsänderung praeoperativ zu 1 Woche postoperativ.

Operierte Seite	Mit Kinesiotape	Gemessen:
1 Praepatellar	+0,91 cm	± 0,0 - +3,0 cm
2 M. vastus med.	+0,18 cm	-1,0 - +1,0 cm
3 M. rectus fem.	-0,64 cm	-2,0 - ± 0,0 cm
Nicht operierte Seite	Mit Kinesiotape	Gemessen:
1 Praepatellar	+0,18 cm	± 0,0 - +1,0 cm
2 M. vastus med.	+0,00 cm	-1,0 - +1,0 cm
3 M. rectus fem.	+0,36 cm	-1,0 - +2,0 cm

Tab. Ib: Durchschnittliche Umfangsänderung präoperativ zu 2 Wochen postoperativ.

Operierte Seite	Mit Kinesiotape	Gemessen:
1 Praepatellar	+0,65 cm	-0,5 - +2,0 cm
2 M. vastus med.	- 0,20 cm	-1,0 - +1,0 cm
3 M. rectus fem.	- 1,10 cm	-2,5 - ± 0,0 cm
Nicht operierte Seite	Mit Kinesiotape	Gemessen:
1 Praepatellar	+0,15 cm	-0,5 - +1,0 cm
2 M. vastus med.	+0,20 cm	-1,0 - +2,0 cm
3 M. rectus fem.	+0,30 cm	-1,0 - +2,0 cm

Tab. Ic: Durchschnittliche Umfangsänderung praeoperativ zu 4 Wochen postoperativ.

Operierte Seite	ohne Kinesiotape	Mit Kinesiotape	Gemessen:
1 Praepatellar	+0,00 cm	+0,57 cm	± 0,0 - ± 0,0 cm ± 0,0 - +1,0 cm
2 M. vastus med.	-1,00 cm	- 0,50 cm	-1,0 - - 1,0 cm -1,0 - +1,0 cm
3 M. rectus fem.	-2,00 cm	- 1,43 cm	-2,0 - -2,0 cm -2,5 - ± 0,0 cm
Nicht operierte Seite		Mit Kinesiotape	Gemessen:
1 Praepatellar	+0,00 cm	+0,14 cm	± 0,0 - ± 0,0 cm ± 0,0 - +1,0 cm
2 M. vastus med.	+0,00 cm	+0,50 cm	± 0,0 - ± 0,0 cm -1,0 - +3,0 cm
3 M. rectus fem.	+0,00 cm	+0,07 cm	± 0,0 - ± 0,0 cm -2,5 - +2,0 cm

Tab. Id: Durchschnittliche Umfangsänderung präoperativ zu 6 Wochen postoperativ.

Operierte Seite	ohne Kinesiotape	Mit Kinesiotape	Gemessen:
1 Praepatellar	+0,00 cm	+1,11 cm	± 0,0 - ± 0,0 cm ± 0,0 - +3,0 cm
2 M. vastus med.	-1,75 cm	- 0,33 cm	-2,0 - -1,5 cm -1,5 - ± 0,0 cm
3 M. rectus fem.	-2,25 cm	- 1,33 cm	-3,0 - -1,5 cm -2,0 - -1,0 cm
Nicht operierte Seite	ohne Kinesiotape	Mit Kinesiotape	Gemessen:
1 Praepatellar	+0,00 cm	+0,33 cm	± 0,0 - ± 0,0 cm ± 0,0 - +1,0 cm
2 M. vastus med.	+0,00 cm	+0,38 cm	± 0,0 - ± 0,0 cm -1,0 - +2,0 cm
3 M. rectus fem.	+0,00 cm	+0,66 cm	± 0,0 - ± 0,0 cm -1,0 - +3,0 cm

Tab. Ie: Durchschnittliche Umfangsänderung praeoperativ zu 8 Wochen postoperativ.

Operierte Seite	ohne Kinesiotape	Mit Kinesiotape	Gemessen:
1 Praepatellar	+0,20 cm	+0,30 cm	± 0,0 - + 1,0 cm ± 0,0 - +3,0 cm
2 M. vastus med.	-1,65 cm	- 0,20 cm	-1,0 - +1,0 cm -1,5 - ± 0,0 cm
3 M. rectus fem.	-2,35 cm	- 0,45 cm	-3,0 - ± 0,0 cm -2,0 - -1,0 cm
Nicht operierte Seite	ohne Kinesiotape	Mit Kinesiotape	Gemessen:
1 Praepatellar	+0,07 cm	+0,05 cm	-2,0 - +1,0 cm -1,0 - +1,0 cm
2 M. vastus med.	+0,07 cm	+0,40 cm	-4,0 - ± 0,0 cm -1,0 - +2,0 cm
3 M. rectus fem.	+0,15 cm	+0,80 cm	-2,0 - +1,0 cm ± 0,0 - +3,0 cm

- 20 cm oberhalb des medialen Kniegelenkspaltes (Messpunkt 3):

An dieser Stelle ist die Quadrizepssehne bereits in den M. rectus femoris sowie den M. vastus lateralis übergegangen. Die Atrophie des M. femoris imponiert je nach Ausprägung als sichtbare ventrale Abflachung oder Eindellung der Weichteilrundung des Oberschenkels, während diese lateralseitig (M. vastus lateralis) nur mindergradig, wenn überhaupt, auftritt. Daher bietet sich diese Stelle für die Verlaufsbeobachtung der Muskelmasse am M. rectus femoris an.

Die Auswahl der Messzeitpunkte umfasst die Phasen der begin-

nenden und der manifesten Atrophie sowie der beginnenden und der fortschreitenden Regeneration der Muskeln. Auf eine Langzeit-Retrospektive wurde verzichtet, da mit zunehmendem zeitlichen Abstand zur Operation die Unterschiede zwischen Patienten mit Kinesiotaping und der Kontrollgruppe ohne Tape vermehrt durch anderweitige Einflüsse (z.B. Rehabilitationsintensität, Training nach der Rehabilitation) modifiziert werden.

Die ursprünglich geplante Kraftmessung mittels Biodex-Gerät bei konzentrischer Extension-Flexion 0-10-90° (Abb. 8) im geschlossenen System nach 12 Wochen brachte bei den durchgeführten Messungen so unsystematisch voneinander abweichende Er-

gebnisse, dass diese nicht mit in die Wertung einfließen. Auch war es nicht möglich, dazu praeoperative Ausgangswerte zu gewinnen, da die Patienten natürlich erst nach der Verletzung (vordere Kreuzbandruptur) die Klinik aufsuchten und durch Schmerzen, Bewegungseinschränkung und Instabilität nicht für eine Kraftmessung des betroffenen Beines infrage kamen. Zu allem Überfluss versagte schließlich die Software des Gerätes und konnte bisher nicht wiederhergestellt werden.

Ergebnisse

Durch die beschriebenen Umfangsmessungen an 10 auf der betroffenen Seite mit Kinesiotape behandelten Patienten und 13 Patienten ohne Kinesiotape (beidseits 10 und 20 cm oberhalb des medialen Kniegelenkspaltes sowie über der Patella) wird eine deutlich geringere Atrophie der mit Kinesiotape behandelten Gruppe gezeigt:

Die Messungen wurden in Relation zu den praeoperativ ermittelten Daten gewertet. Die ermittelten Durchschnittswerte zeigen über den beobachteten Zeitraum für die 4 Gruppen mit bzw. ohne Tape an der operierten bzw. der nicht operierten Seite einen kongruenten Verlauf: Es kam auf der operierten Seite zu einer Atrophie, die ihr Maximum erreichte zwischen 4 und 6 Wochen postoperativ und sich danach wieder langsam zurückbildete. Dabei war der Umfangsverlust bei den mit Tape behandelten Patienten ab 4 Wochen postoperativ deutlich geringer als bei der Kontrollgruppe ohne Tape (1 und 2 Wochen postoperativ wurden keine Messungen in der Kontrollgruppe vorgenommen).

Die abschließenden Ergebnisse (8 Wochen postoperativ) zeigten bei den mit Kinesiotape behandelten Patienten einen um durchschnittlich 1,45 cm (M. vastus medialis) bzw. 1,90 cm (M. rectus femoris) geringeren Umfangsverlust gegenüber der Kontrollgruppe ohne Tape.

Die Veränderungen auf der nicht

operierten Seite sind erwartungsgemäß gering. Es kann jedoch nicht nachgewiesen werden, welche Effekte (Mehrbeanspruchung durch Entlastung der operierten Seite, Mitbeübung in der Rehabilitation etc.) hier in welchem Verhältnis beteiligt sind.

Als Ursache für einen diskreten (unterhalb der Signifikanzgrenze liegenden) Umfangszuwachs auch auf der nicht operierten Seite bei Tapeanwendung auf der operierten Seite kann eine früher erreichte allgemeine körperliche Aktivität (Radfahren, Joggen, Gerätetraining) nur vermutet werden.

Die Nachteile der angewandten Methode (große Spannweite der Messwerte, geringe Fallzahl, möglicher Einfluss der Seitigkeit) sind nur durch eine größer angelegte Studie zu relativieren.

Schlussfolgerung

Mit der perioperativen Anwendung von Kinesiotape in der dargestellten Weise ist nach vorderer Kreuzbandplastik eine Rehabilitations-Optimierung möglich, da ein Muskelabbau nur vermindert auftritt und daher nicht erst wie-

der ausgeglichen werden muss: Es bleibt Gelegenheit zu weitergehendem Kraft-, Beweglichkeits- und Koordinationstraining. So ist eine frühere Wiederaufnahme der Sportart zu erwarten, wenn die OP-bedingte Sportpause bis zur Transplantatstabilität nicht verlängert wird durch ein vermeidbares Muskeldefizit.

Ob die vorgestellte Methode, die einen gewissen zusätzlichen Aufwand gegenüber der bisherigen Praxis bedeutet, zur routinemäßigen Anwendung gelangt, bleibt abzuwarten ...

Literatur

1. *Staub, A.*: Einsatz der Elektromyostimulation als Heimbehandlung bei frühfunktioneller Rehabilitation nach vorderer Kreuzbandersatzplastik. Eine prospektive, randomisierte Studie. Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades doctor medicinae (Dr. med.) vorgelegt dem Rat der Medizinischen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität Jena von: Angela Staub, geboren am: 01. 01. 1971 in Mühlhausen/Thür., Erfurt, 2002.
2. *Sielmann, D., Christiansen, H.*: Medi-Taping, Schmerzfrei im

Handumdrehen. Karl F.W. Haug Verlag, 2004.

3. *Kumbrink, B.*: KinesioTaping Kurs 1 Grundlagen der KinesioTaping-Therapie, Auflage 2, Keine ISBN (Schulungsheft), Verlag LSS GmbH & Co.KG (2007) 24.

Anschrift des Verfassers:

Dr. T. Schultz
Ambulantes Reha-Zentrum am
Ortenau-Klinikum Offenburg
Ebertplatz 12,
D-77654 Offenburg
E-Mail:
titus.schultz@og.ortenau-klinikum.de

Pat.Kleber

Besonderes:

Seite: Re Li Unfalltag: ___/___/___ OP-Tag: ___/___/___

Umfang	praepop	1 Woche postop	2 Wochen postop	4 Wochen postop	6 Wochen postop	8 Wochen postop
Rechts:						
Präepatellar						
10 cm oberhalb med. Knie-Gel Spalt						
20 cm oberhalb med. Knie-Gel Spalt						
Links:						
Präepatellar						
10 cm oberhalb med. Knie-Gel Spalt						
20 cm oberhalb med. Knie-Gel Spalt						
Ausgefüllt von:						
Datum:						
Bemerkungen:						

© Dr. T. Schultz

Abb. 7: Verwendeter Messbogen für Umfangsmessungen am Oberschenkel.

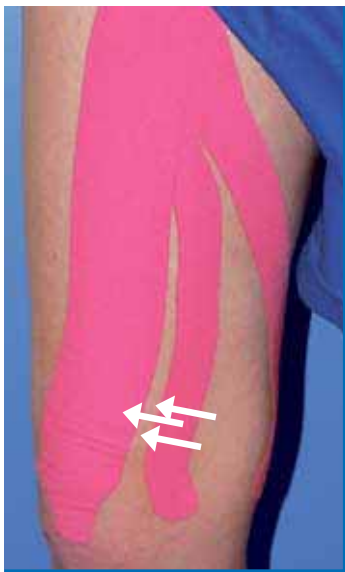


Abb. 5: Faltenbildung („Convolutions“) durch Verschiebung der Haut auf ihrer Unterlage bei aufgeklebtem Kinesiotape.

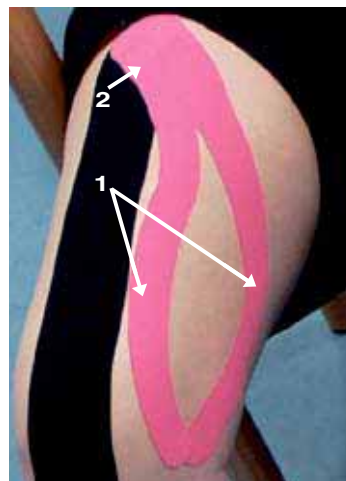


Abb. 6: Anlage für M. vastus medialis, rahmenförmig mit längs geteiltem Tape um den Muskelbauch herum (1), ausgehend vom M.-rectus-Tape am Übergang vom proximalen zum mittleren Drittel des Femur („Anker“, 2).



Abb. 8: Kraftmessung mittels Biodex-Gerät bei konzentrischer Extension-Flexion 0-10-90° im geschlossenen System.