Sporthopaedics

MATHYS
European Orthopaedics

Rehabilitation guidelines

Physiotherapie und Rückkehr zum Sport

Mit Kurzanleitung

Ligamys

Verfasst durch:
Kathrin Bieri, PhD Health Sciences, Institut für Sozial- und Präventivmedizin, Universität Bern, Schweiz

In Abstimmung mit:
Inselspital, Bern; Swiss Sportclinic, Bern; Spitäler FMI AG, Spital Interlaken; Sonnenhofspital, Bern; Schulthess Klinik, Zürich

Mathys AG Bettlach
Robert Mathys Strasse 5
Postfach
2544 Bettlach
Schweiz
www.mathysmedical.com

Gewährleistungsausschluss:
Die Inhalte dieser Broschüre wurden mit grosser Sorgfalt erstellt und basieren auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte wird keine Gewähr übernommen.

Berücksichtigung der sprachlichen Gleichstellung:
Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichwohl für beiderlei Geschlecht.

Inhaltsverzeichnis

1.	**Die Ligamys Operationstechnik**	**5**
2.	**Die Ligamys Rehabilitation**	**8**
	Phase 1 – Ruhephase	12
	Phase 2 – Beweglichkeitsphase	14
	Phase 3 – Kraftaufbauphase	18
	Phase 4 – Sportartspezifische Phase	20
3.	**Back to sports – Beurteilung**	**22**
4.	**Back to sports – Testbatterie**	**24**
5.	**Kontakt und weiterführende Informationen**	**27**
6.	**Kurzfassung des Rehabilitationsschemas**	**28**
7.	**Literaturverzeichnis**	**30**

Liebe Therapeuten

Sportliche Aktivitäten sind aus unserem Alltagsleben nicht mehr wegzudenken. Kommt es zu einer Kreuzbandruptur, hat dies oftmals nicht nur einen Einfluss auf die Freizeitgestaltung, sondern kann auch zu wesentlichen beruflichen Einschränkungen führen. Entscheiden sich Arzt und Patient für eine Operation, gibt es mit dem Operationsverfahren Ligamys eine zusätzliche Behandlungsmöglichkeit. Bei dieser neuartigen, medizinischen Technologie muss das akut rupturierte Band nicht mehr durch ein Sehnen-Transplantat ersetzt werden. Mit dem Ligamys Implantat, welches erstmals 2009 am Patienten eingesetzt wurde, lässt sich das gerissene Kreuzband erhalten. Das Knie wird dabei mit einem dynamischen Faden-Federsystem über den gesamten Bewegungsumfang stabilisiert. In der Folgezeit kann das Kreuzband vernarben; wichtige propriozeptive Nervenfasern bleiben erhalten. Die Therapieform bietet gute Voraussetzungen zum Wiedererlangen einer optimalen Kniestabilität. Der Erfolg hängt jedoch massgeblich von der physiotherapeutischen Nachbehandlung ab.

Der Patient soll während der gesamten Rehabilitationszeit eine zielorientierte und individualisierte Betreuung erfahren. Das aktuelle Rehabilitationsschema wurde spezifisch für Ligamys Patienten entwickelt und ist neben der operativen Versorgung der Grundpfeiler für eine Rückkehr zu Arbeit und Sport. Das vorliegende Schema ist auf die biologische Bandheilung, die Grundsätze der Trainingslehre und die neuesten Erkenntnisse der Kreuzbandforschung abgestimmt.

Jede Rehabilitationsphase beinhaltet wesentliche Hintergrundinformationen zur Kreuzbandheilung, therapeutische und trainingsbezogene Massnahmen, Hinweise zu wichtigen Vorsichtsmassnahmen und funktionsbezogene Zielvorgaben. Zusätzlich werden Kriterien für die Rückkehr zum Sport beschrieben, und eine einfach anwendbare Testbatterie wird zur Verfügung gestellt.

Wir danken Ihnen herzlich für Ihren Einsatz!

Ihr Ligamys Team

1. Die Ligamys Operationstechnik

Das vordere Kreuzband (auch VKB genannt) hat zwei zentrale Aufgaben: Erstens die mechanische Führung von Bewegungen des Kniegelenks und zweitens die sensorische Rückmeldung im propriozeptiven Regelkreis. Das vordere Kreuzband spielt beim Erhalt der Stabilität insbesondere bei schnellen, komplexen Bewegungsabläufen eine wichtige Rolle. Durch eine Ruptur wird der gesamte Stabilisierungsmechanismus des Kniegelenks gestört.

Ligamys ist ein medizinisches Implantat für Risse des vorderen Kreuzbands. Das Kniegelenk wird so stabilisiert, dass ein Zusammenwachsen des gerissenen Bandes ermöglicht wird. Analog zur konventionellen Kreuzbandrekonstruktion wird die operative Versorgung für Patienten empfohlen, die kniebelastende sportliche Aktivitäten ausüben, relevante Zusatzverletzungen haben oder Instabilitätssymptome (giving-way) aufweisen.

Bei der Ligamys Operation wird ein Polyethylen-Faden in das Kniegelenk implantiert (Abb. 1). Dieser wird im Femur durch ein Metallplättchen und in der Tibia durch eine Metallhülse (Monoblock) befestigt. In die Metallhülse ist ein Federsystem integriert. Dieses Faden-Feder-System übernimmt während der Heilung des Kreuzbandes vorübergehend dessen Funktion und sorgt dafür, dass das Kniegelenk in jedem Bewegungswinkel in einer Position bleibt, die das Zusammenwachsen der gerissenen Bandstrukturen ermöglicht. Das Federsystem nimmt die Zugkräfte auf, die bei Bewegungen auf den Faden einwirken, wobei dieser stets gespannt bleibt und das Knie festigt. Gleichzeitig fängt die Federung Kraftspitzen auf, die sich negativ auf das mögliche Zusammenwachsen des Kreuzbandes auswirken können. Ligamys wurde zur vorübergehenden Schienung entwickelt. Seine Funktion nimmt mit der Zeit ab, während das heilende Kreuzband immer mehr seine ursprüngliche Funktion übernimmt.

Die wichtigsten Unterschiede zur konventionellen Kreuzbandrekonstruktion sind:

1. Der Erhalt des eigenen Kreuzbandes
Bei einer Kreuzbandrekonstruktion wird das gerissene Band vollständig entfernt und durch ein Sehnentransplantat ersetzt (meistens durch einen Teil einer körpereigenen Sehne, z. B. Hamstringssehne oder Patellarsehne). Mit Ligamys wird das eigene Kreuzband und damit seine anatomische Lage und physiologische Funktionsfähigkeit erhalten.

2. Die minimalen Bohrkanäle
Die Bohrkanäle, die durch das Kniegelenk hindurchführen, sind mit 2,4 mm sehr viel schmaler als der 7 – 9 mm breite Transplantatkanal, der für eine Kreuzbandrekonstruktion nötig ist.

3. Keine Sehnenentnahme
Eine zusätzliche operative Entnahme des Sehnentransplantats entfäl lt. Damit besteht keine Gefahr für Schmerzen oder eine physiologische Schwächung an der Entnahmestelle.

4. Das kurze Zeitfenster nach der Verletzung
Die Regenerationsfähigkeit eines gerissenen Kreuzbandes nimmt mit der Zeit ab, weshalb Ligamys innert der ersten 21 Tage nach dem Riss implantiert werden sollte.

Alle Ligamys Komponenten können dauerhaft im Knie verbleiben. Es kann jedoch vorkommen, dass der Monoblock in der Tibia bei einer Intensivierung der Trainingsaktivität spürbar ist und als störend empfunden wird. In diesem Fall kann er ab 6 Monaten nach dem operativen Eingriff wieder aus dem Knochen entfernt werden. Dazu ist ein minimal-invasiver Eingriff erforderlich, der im Regelfall ambulant durchgeführt wird. Danach sollte während zwei Wochen die Sportaktivität reduziert werden (kein high-impact Training).

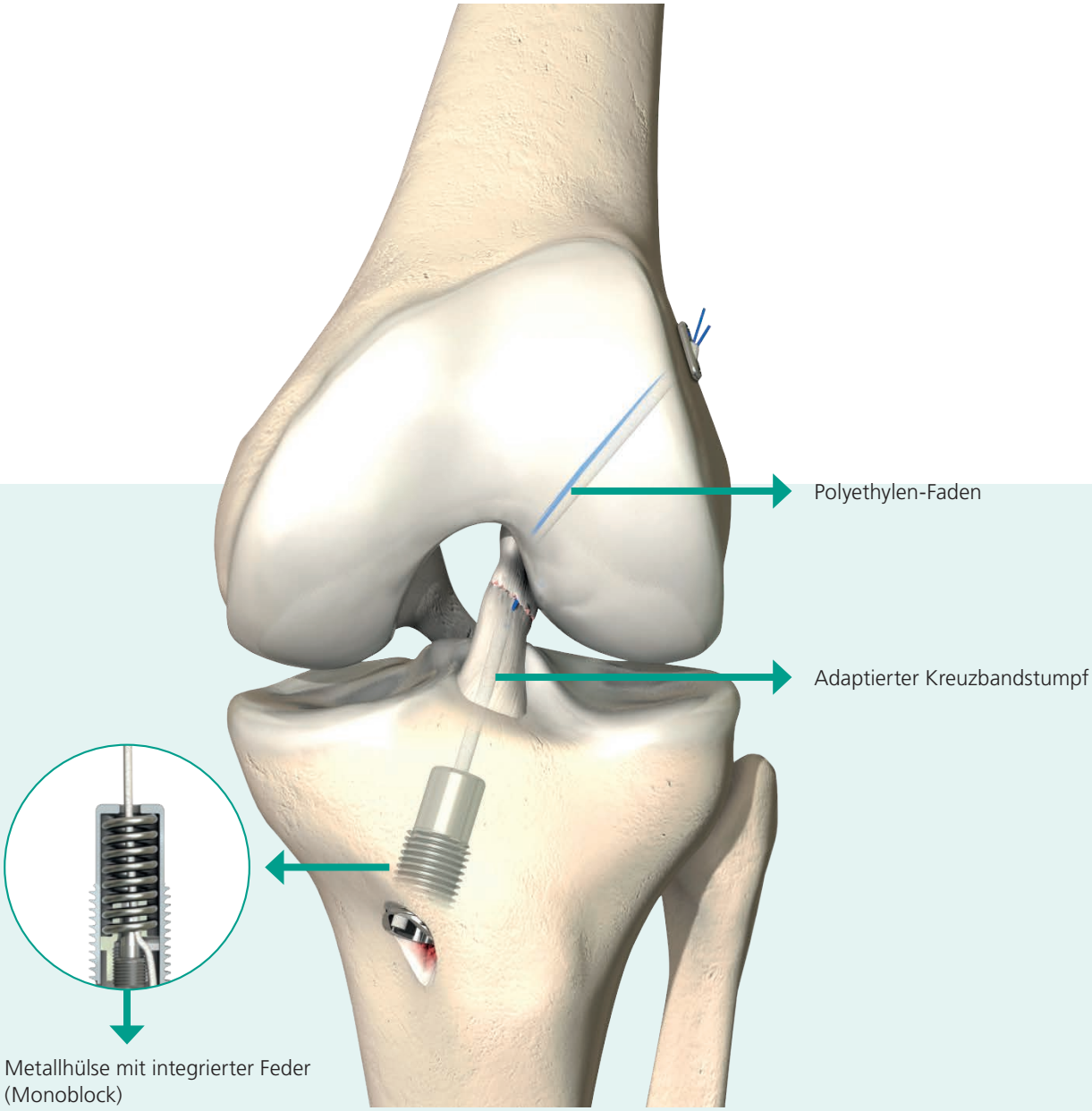
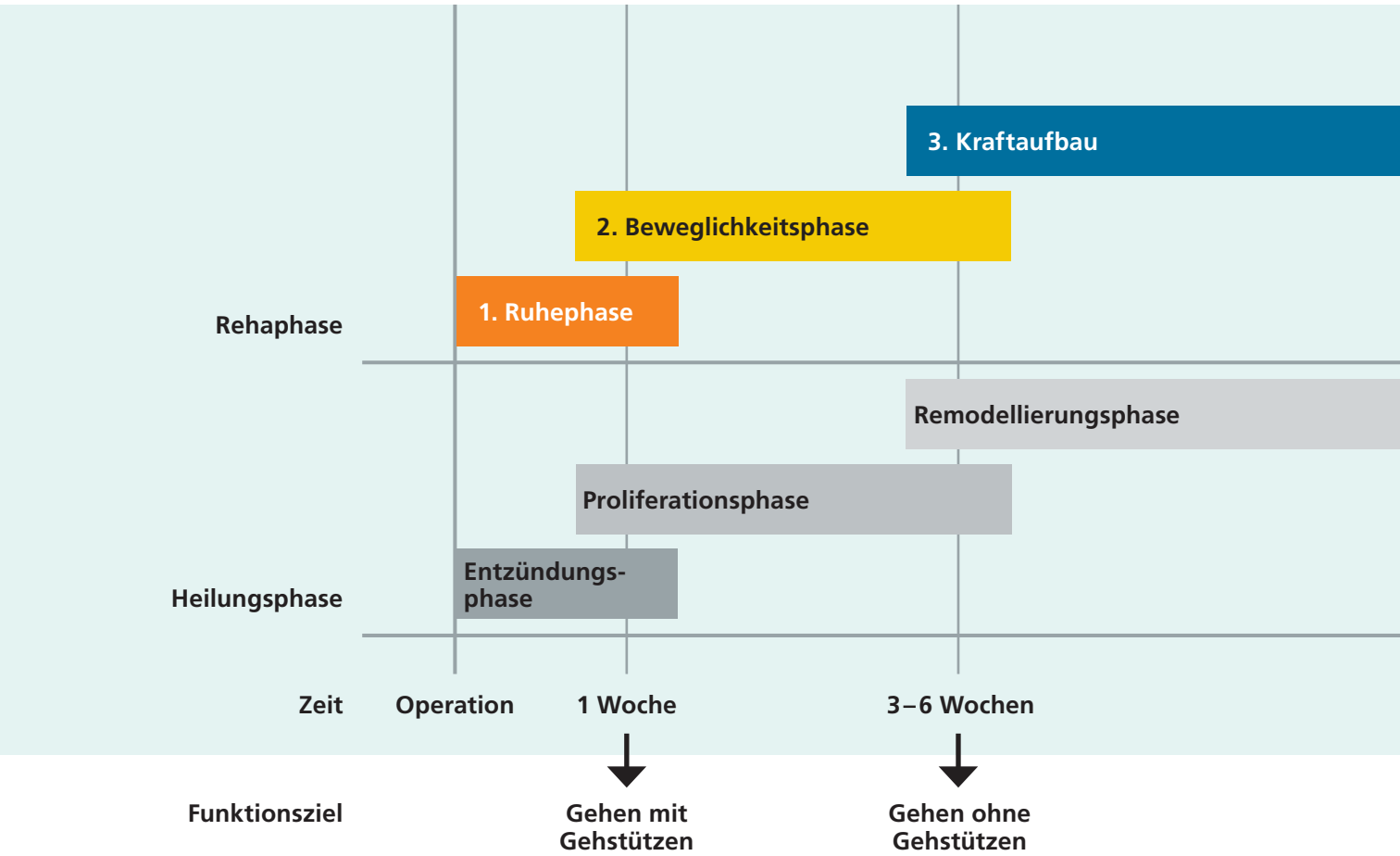


Abb. 1 Knie mit Ligamys Implantat

2. Die Ligamys Rehabilitation

Die Rehabilitation ist neben der Operation der Grundpfeiler der Ligamys Behandlung. Das übergeordnete Ziel der Rehabilitation ist die uneingeschränkte Rückkehr zu sportlichen Aktivitäten. Der Therapieerfolgt hängt massgeblich von gezielten physiotherapeutischen Massnahmen und konsequentem Training ab. Auf physischer Ebene soll die Belastbarkeit und Funktion des Körpers vollumfänglich wiederhergestellt und optimiert werden. Auf psychischer Ebene soll der Patient emotional gestärkt werden, um das Vertrauen in sich und das eigene Knie zurückzugewinnen und Bewegungsängste abzubauen.



Das 4-Phasen Rehabilitationsschema

Das vorliegende 4-Phasen Rehabilitationsschema (Abb. 2) wurde spezifisch für Ligamys Patienten entwickelt. Die Belastungsintensitäten und Trainingsschwerpunkte sind auf die Phasen der biologischen Bandheilung, das Training der motorischen Grundfähigkeiten nach den Grundsätzen der Trainingslehre und die neusten wissenschaftlichen Erkenntnisse der Kreuzbandforschung abgestimmt. Richtungsweisend für die Progression des Trainings ist der funktionelle Status des Patienten. Unabhängig vom zeitlichen Verlauf soll der Patient erst dann in die nächste Rehabilitationsphase überwechseln, wenn er die entsprechenden Ziele erreicht hat.

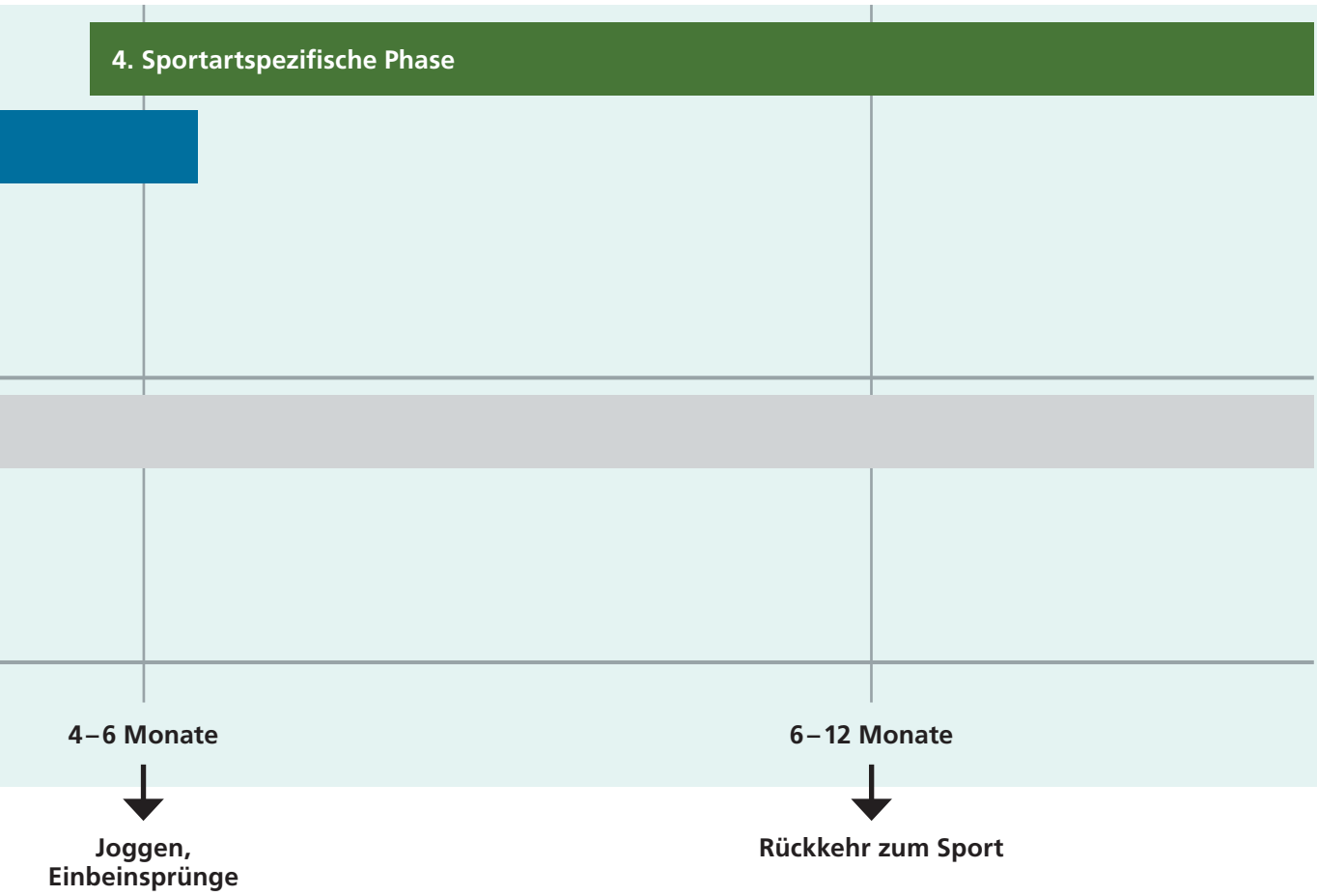


Abb. 2 Das 4-Phasen Rehabilitationsschema. Richtungsweisend für die Progression sind die Funktionsziele. Die Zeitangaben sind als Richtwerte zu verstehen.

Wichtige Grundsätze:

- **Gute und offene Kommunikation**
  An der Rehabilitation sind Patient, Operateur, Physiotherapeut und das Umfeld des Patienten (z. B. Trainer) beteiligt. Die gegenseitige Aufklärung ist Voraussetzung für eine erfolgreiche Zusammenarbeit. Der Rehabilitationsablauf soll auf einer gemeinsam festgelegten Zielsetzung basieren.

- **Zusatzverletzungen können den Rehabilitationsverlauf verzögern**
  Das vorliegende Rehabilitationsschema geht von isolierten Kreuzbandrupturen aus. Je nach Schweregrad, Lokalisation und Behandlungsart der Zusatzverletzung muss der Patient in den ersten zwei Rehabilitationsphasen verstärkte Restriktionen einhalten (Limitierung der Flexion / Extension, konsequente Teilbelastung durch Gehstützen u. a.), die den Rehabilitationsverlauf verzögern können. Wichtig ist, dass der Therapeut zunächst über alle zusätzlichen Verletzungen, operativen Massnahmen und die postoperativen Vorsichtsmassnahmen informiert wird, vorzugsweise durch den behandelnden Arzt.

- **Zielbasiertes und individualisiertes Training**
  Die vorliegenden Zeitangaben sind nur als Richtlinien zu verstehen. Die Zeiträume der vier Rehabilitationsphasen sollen der individuellen Situation und der Kniefunktion angepasst werden. Die körpereigenen Warnsignale dürfen dabei nicht missachtet werden. Erst wenn die bestehenden Übungen ohne Schmerz und nachfolgende Schwellung im Knie absolviert werden können, soll das Training intensiviert werden. Der Übergang zur nächsten Phase bzw. die Rückkehr in den normalen Trainingsalltag erfolgt erst, sobald die entsprechenden Ziele und Kriterien erfüllt werden können.

- **Zugang zu Kraft- und Ausdauertrainingsgeräten**
  Die Rehabilitation verlangt physiotherapeutische Betreuung und konsequentes Training über mehrere Monate. 1 bis 3 Mal pro Woche erhält der Patient eine ambulante Behandlung in der Physiotherapie. Neben der manuellen Behandlung instruiert und korrigiert der Physiotherapeut das Training und überprüft regelmässig die Fortschritte. Für adäquates Training ist der Zugang zu Kraft- und Ausdauertrainingsgeräten (idealerweise in den Räumen der Physiotherapie) empfehlenswert.

- **Progressives Kraft- und Koordinationstraining**
  Das Kraft- und Koordinationstraining der unteren Extremitäten ist der zentrale Baustein einer erfolgreichen Rehabilitation. Kraft und Koordination sollen parallel und aufeinander abgestimmt trainiert werden. Der Aufbau dieser motorischen Grundfähigkeiten erfolgt unter Berücksichtigung des Heilungsverlaufs und nach den Grundsätzen der Trainingslehre (vgl. dazu Tab. 1).

Phase 1 – **Ruhephase**

Wundheilungsphase: Entzündung
Zeitraum: Ab Operationstag 1 Woche
Schwerpunkt: Ruhe

Die erste Phase der Wundheilung ist die Enzündungsphase. Der Heilungsmechanismus des Körpers setzt ein. Durch die verstärkte Durchblutung wird erreicht, dass viele Helferstoffe in das Wundgebiet eindringen können, um abgestorbenes Gewebe abzutragen und ein antibakterielles Wundgebiet zu hinterlassen. Nur «vorläufiges» Gewebe wird synthetisiert. Die Belastbarkeit der Strukturen in dieser Phase ist noch sehr gering. Die mechanische Belastung des Beins soll auf ein Minimum beschränkt werden. Um eine optimale Narbenbildung der adaptierten Kreuzbandstümpfe zu ermöglichen, wird das Knie in den ersten 4 Tagen durch eine Orthese in Streckposition gehalten.

Massnahmen

- 4 Tage fixe Orthese in Streckstellung
- Umgang mit Gehstützen lernen. Die Belastung richtet sich nach den Beschwerden *
- Linderung von Schmerzen und Schwellung (hochlagern, viel Ruhe, wenig herumgehen)
- Ab 5. Tag: Weglassen der Orthese
  Verbessern der Kniebeweglichkeit (aktive Mobilisation) * und weiterhin Lagerung in Streckposition

* Falls nicht anders verordnet. Bei Zusatzverletzungen können restriktivere Vorsichtsmassnahmen gelten

Achtung!

- In den ersten 4 Tagen: Flexion des Kniegelenks und Aktivierungsübungen des M. quadriceps vermeiden
- Keine Provokation zusätzlicher Schmerzen durch Bewegung/Belastung (Entzündungszeichen sollten sich nicht verstärken)
- Kältebehandlung nur in milder Form (kein Eis anwenden)

Abb. 3 In den ersten Tagen nach der Operation stehen Ruhe und Erholung im Vordergrund.

Abb. 4 Ab dem 5. Tag beginnt der Patient mit leichten, selbständigen Mobilisationsübungen.

Kriterien für den Übergang in Phase 2

Der Patient wird in der Regel nach 1 – 2 Tagen Klinikaufenthalt nach Hause entlassen. Dabei kann sich der Patient sicher mit Gehstützen bewegen. Er ist über das weitere Vorgehen instruiert und kennt seine Vorsichtsmassnahmen und Heimübungen. Er ist für die ambulante Behandlung in einer Physiotherapie mit Krafttrainingsgeräten angemeldet.

Phase 2 – **Beweglichkeitsphase**

Wundheilungsphase: Proliferation
Zeitraum: Bis 3 – 6 Wochen nach der Operation
Schwerpunkt: Beweglichkeit des Kniegelenks

Der Patient beginnt mit der ambulanten Behandlung in der Physiotherapie. Im Knie sinkt die Zahl der Entzündungszellen langsam, und die nächste Wundheilungsphase setzt ein. Dies ist erkennbar, wenn Schwellung und Schmerz abnehmen und die Beweglichkeit zunimmt. In der Proliferationsphase steht die Neubildung von Gewebe im Vordergrund. Neben der Blutversorgung haben physiologische Belastungsreize einen wichtigen positiven Einfluss auf die Heilung. Sie sorgen dafür, dass das verletzte Gewebe nicht lediglich «repariert» (Narbengewebe), sondern «regeneriert» (originalgleiches Gewebe) wird und sich die Gewebefasern von Anfang an richtig organisieren und in ihrer Funktion wiederhergestellt werden. Da das neugebildete Gewebe aber noch sehr unstrukturiert und unspezifisch ist, ist seine Belastbarkeit und Dehnbarkeit geringer, als es die des Originalgewebes war.

In dieser Phase ist eine moderate aktive Mobilisation des Kniegelenks sehr wichtig. Es gilt zu beachten, dass Ligamys Patienten vereinzelt eine eingeschränkte Extension haben. Diese wird in den meisten Fällen nach ca. 6 Wochen spürbar besser, wenn die Spannung des Faden-Federsystems nachlässt.

Massnahmen

- Gangschulung bis zur Vollbelastung *
- Linderung von Schmerzen und Schwellung (hochlagern, Wärme-/Kältebehandlung, Massage)
- Verbesserung der Kniebeweglichkeit (v. a. aktive Mobilisation, Patellamobilisation, Dehnung)
- Aktivierung des M. quadriceps in geschlossener Kette
- Aufbau der Muskelkraftausdauer in geschlossener Kette (Beinpresse)
- Start mit Balancetraining
- Training mit Fahrradergometer

* Falls nicht anders verordnet. Bei Zusatzverletzungen können restriktivere Vorsichtsmassnahmen gelten. Der Verlauf der Phase 2 kann sich dementsprechend verlängern.

Achtung!

- Extension noch vorsichtig mobilisieren (bis zur Normalstellung im Vergleich zur Gegenseite)
- Belastung dosieren, damit sich Entzündungszeichen nicht verstärken

Abb. 5 Die Beinpresse ist ein sehr gutes Trainingsgerät und sollte so früh wie möglich eingesetzt werden.

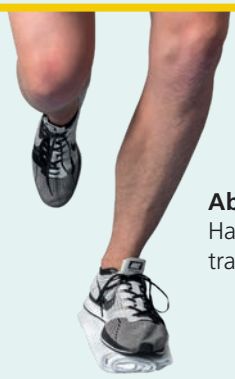


Abb. 6 Mit einfachen Hilfsmitteln (z. B. einem gefalteten Handtuch) kann der Patient auch zu Hause sensomotorisch trainieren.

Kriterien für den Übergang in Phase 3

Der Patient beherrscht normales Gehen und Treppensteigen ohne Gehstützen. Er kann den Alltag beschwerdefrei bewältigen und auf dem Fahrradergometer mit geringem Widerstand treten sowie einbeinig auf einer beweglichen Unterlage stehen.

Info-Box 1:

Beinachsenkontrolle

Bei allen Rehabilitationsübungen ist eine gute Beinachsenkontrolle von zentraler Bedeutung. Der Physiotherapeut überwacht und analysiert stets die Bewegungsqualität und führt gegebenenfalls zusätzliche Trainingsmassnahmen zur deren Verbesserung ein.

Eine korrekte Achsenführung bedeutet:

- Die Knie- und Hüftgelenke bleiben auf einer vertikalen Linie
- Die Position von Rumpf und Hüfte bleibt stabil
- Die Beinachsen sind im Seitenvergleich identisch

Die folgenden Kompensationsbewegungen sind zu vermeiden:

- Der Rumpf neigt sich zur Standbeinseite
- Das Becken senkt sich zur gegenüberliegenden Seite
- Das Kniegelenk knickt ein (X-Bein-Stellung)

Die Bewegungsqualität kann durch verbesserte Aktivierung der Oberschenkelmuskulatur, insbesondere von M. vastus medialis, M. tibialis posterior und M. gluteus medius optimiert werden. Aussenrotations- und Abduktionstraining sowie Rumpfkrafttraining werden empfohlen.

Abb. 7 Einknicken des Kniegelenks

Abb. 8 Korrekte Beinachsenkontrolle

Abb. 9 Übung zur Beinachsenkontrolle

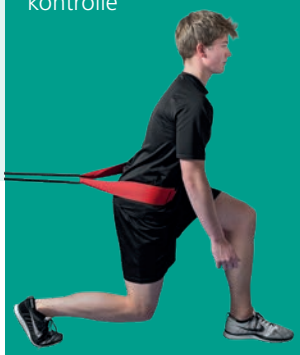


Abb. 10 Übung zur Beinachsenkontrolle mit integriertem Rumpftraining

Info-Box 2:

Auswirkungen der Meniskusnaht auf die Rehabilitation

Bei über 50 % der Kreuzbandrisse liegt eine zusätzliche Meniskusverletzung vor. Ob und wie ein Meniskusriss operativ versorgt werden muss, hängt von Lage und Ausmass des Risses ab. Hierbei gibt es zwei Techniken: Während bei einer Naht der gerissene Meniskus wieder heilen kann, werden bei der Teilresektion alle geschädigten Anteile entfernt. Wann immer möglich, wird die Meniskusnaht bevorzugt. Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen, dass dadurch längerfristig bessere Ergebnisse hinsichtlich der Kniefunktion erzielt werden. [1]

Im Gegensatz zur Meniskusresektion muss die Meniskusnaht länger und stärker geschont werden als die Kreuzbandnaht. Dies bedeutet in der Regel, dass der behandelnde Arzt über einige Wochen eine Limitierung der Kniebeugung sowie konsequente Nutzung von Gehstützen verordnet. Bezogen auf das vorliegende Rehabilitationsprogramm kann sich der Verlauf der Phase 2 verlängern. Bei einer Meniskusresektion verändert sich der Rehabilitationsverlauf nicht.

Abb. 11 Die Versorgung einer zusätzlichen Meniskusverletzung mit einer Meniskusnaht kann den Rehabilitationsverlauf verlängern.

Phase 3 – **Kraftaufbauphase**

Wundheilungsphase: Remodellierung
Zeitraum: Bis 4–6 Monate nach der Operation
Schwerpunkt: Kräftigung der Oberschenkelmuskulatur, Kniestabilität

Die dritte und letzte Phase der Wundheilung ist die Remodellierung. Wurde das Gewebe bis zu diesem Zeitpunkt adäquat belastet, hat sich das Kreuzband bereits zu einer relativ stabilen Struktur ausgebildet. Seine Belastbarkeit und Elastizität ist deutlich erhöht. Im Vordergrund steht nun der qualitative Umbau in das Originalgewebe.

In der Behandlung kann und soll die Belastung deutlich gesteigert werden. Die Progression des Trainings der motorischen Grundfähigkeiten richtet sich dabei nach den Grundsätzen der Trainingslehre. [2]

Massnahmen

- Aufbau von Kraft und Koordination (Tab. 1)
- Start der Kraftmessung in geschlossener Kette. Die Durchführung von multiplen Repetitionstests (3–8 RM) auf der Beinpresse wird empfohlen (Seite 24)
- Integration sportartspezifischer Elemente
- Integration Gesamtkörpertraining (v. a. Rumpf)

Phase	Kraft		Koordination
2–3	**Kraftausdauer** Intensität: 40–60 % Maximalkraft Umfang: 15–20 Wdh.; 2–5 Serien	⟷	**Balancetraining** u. a. Gehen, Treppensteigen, Einbeinstand
3	**Hypertrophie** Intensität: 70–85% Maximalkraft Umfang: 8–12 Wdh.; 3–8 Serien Variation: Konzentrische Phase beidbeinig, exzentrische Phase einbeinig (= bremsender Overload)	⟷	**Laufschule** u. a. Anfersen, Skipping, Rückwärtslaufen
3	**Intramuskuläre Koordination** Intensität: 85–100 % Maximalkraft Umfang: 1–5 Wdh.; 2–5 Serien	⟷	**Sprungschule** u. a. plyometrisch, reaktiv, einbeinig
4	**Sportartspezifisches, defizitorientiertes Training**		

Tab. 1: Der Trainingsfokus der Kraftaufbauphase liegt im parallelen Aufbau von Kraft und Koordination.

Achtung!

- Kein Krafttraining des M. quadriceps in offener Kette («Leg extension» mit Zusatzgewicht) vor dem 3. Monat. Dieser restriktive Ansatz wird unter Berücksichtigung der aktuell inkonsistenten Forschungsergebnisse gewählt. [3]

Abb. 12 und 13 Zum Schluss dieser Phase beherrscht der Patient auch komplexe Trainingsformen mit guter Beinachsenkontrolle.

Kriterien für den Übergang in Phase 4

Der Patient kann rund 30 Minuten beschwerdefrei joggen und mit guter Beinachsenkontrolle einbeinig hüpfen. Im Krafttest erreicht er einen Limb Symmetry Index von 90 % (S. 26).

Phase 4 – **Sportartspezifische Phase**

Wundheilungsphase: Fortsetzung der Remodellierung
Zeitraum: Bis 6 – 12 Monate nach der Operation
Schwerpunkt: Sportartspezifisches Aufbautraining

Die Dauer der sportartspezifischen Phase variiert je nach Sportart, Niveau und Trainingsaufwand. Der vollständige Umbau des heilenden Kreuzbandes in das Originalgewebe ist auch nach einem Jahr noch nicht vollständig abgeschlossen und kann darüber hinaus noch mehrere Monate andauern. Die Dauer des Remodellierungsprozesses hängt von verschiedenen Faktoren ab, unter anderem wie die vorherigen Phasen der Wundheilung verlaufen sind. Das Knie kann jetzt in kontrollierten Situationen ohne Einschränkungen belastet werden. [4]

Massnahmen

- Individuelle Spezialisierung
- Trainingsschwerpunkte richten sich nach individuellen Zielen und vorhandenen Defiziten
- Regelmässige Leistungsüberprüfung zur Standortbestimmung und Fortschrittsmessung, siehe Back to sports Testbatterie (Kapitel 4)

Achtung!

- Plötzliche und extreme Leistungssteigerungen aufgrund der Verletzungs- und Überlastungsgefahr vermeiden
- Keine sportlichen Belastungen in unkontrollierten Situationen (z. B. Zweikämpfe) ausüben

Abb. 14 und 15 Individuelle, sportartspezifische Übungen stehen in dieser Phase im Vordergrund.

Kriterien für den Abschluss der Rehabilitation

Der Patient schliesst die Rehabilitation am Ende dieser Phase ab. Die Freigabe für die vollständige Rückkehr zum Sport erhält er, wenn die Freigabekriterien erfüllt sind (Kapitel 3).

3. Back to sports – Beurteilung

Das übergeordnete Ziel der Rehabilitation ist die Rückkehr zum gewohnten Sport. Dies bedeutet, dass der Patient in der Lage ist, seine bevorzugten Sportarten wieder beschwerdefrei auszuüben.

Wann der Patient sein Rehabilitationsprogramm abschliesst und eine Sportart wiederaufnimmt, ist von der Belastung für das Kniegelenk durch die Sportart und seinem Leistungsniveau abhängig. Einige Sportarten, wie beispielsweise Schwimmen oder Radfahren, können bereits während der Rehabilitation wieder aufgenommen werden. Andere, kniebelastende Sportarten, wie beispielsweise Fussball, Handball oder Gymnastik, sind erst nach abgeschlossener Rehabilitation möglich.

Während der letzten, sportspezifischen Rehabilitationsphase führt der Physiotherapeut eine regelmässige Leistungsüberprüfung zur Standortbestimmung und Fortschrittsmessung durch. Dazu wurde eine leicht anwendbare Testbatterie mit quantitativ messbaren Bewertungskriterien entwickelt, die mit minimalem Materialaufwand durchgeführt werden kann (Kapitel 4).

Der Physiotherapeut entscheidet gemeinsam mit dem Arzt und Patient, wann die Rehabilitation abgeschlossen und eine uneingeschränkte Rückkehr zum Sport wieder möglich ist. Unabhängig von der Sportart, sollten dafür die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein:

1. Bestehen der Back to sports Testbatterie (Kapitel 4)
2. Sportartspezifisches Training ohne Beschwerden im betroffenen Knie
3. Freigabe durch den betreuenden Physiotherapeuten/Arzt mittels ganzheitlicher Beurteilung bezogen auf die Sportart
4. Freigabe durch den Patienten: Vollständiges Vertrauen in sein Kniegelenk

Info-Box 3:

Langzeitprognose von Kreuzbandpatienten

Wissenschaftliche Studien haben gezeigt, dass nach der ersten Kreuzbandruptur das Risiko einer erneuten Knieverletzung erhöht ist. [5] Der Patient sollte vom Physiotherapeuten über diesen Sachverhalt informiert werden. Idealerweise wird er nach Abschluss der Rehabilitation über eine bessere Kniestabilität verfügen und in einer besseren körperlichen Verfassung sein (z. B. Rumpfkraft) als vor dem Kreuzbandriss. Dies kann die Verletzungsgefahr reduzieren. Ebenfalls empfehlenswert ist es, ein spezifisches, präventives Beinkraft- und Koordinationstraining dauerhaft in den Trainingsalltag zu integrieren.

4. Back to sports – Testbatterie

Die Back to sports Testbatterie beinhaltet nachfolgend anerkannte Testformen zur Beurteilung des physischen Zustandes des Patienten nach Kreuzbandruptur:

1) **Lysholm Score** [6]
2) **One Repetition Maximum (1-RM) Test** [7]
3) **Hoptest** [8]

Der Lysholm Score ist ein Patientenfragebogen zur subjektiven Bewertung der Kniefunktion. Der 1-RM Test und der Hoptest sind zwei aktive Funktionstests zur Bewertung von Kraft und Stabilität. Das Ziel ist es, dass der Patient bei jedem Test mindestens einen Wert von 90 erreicht und damit die Testbatterie besteht.

Eine ausführliche Anleitung zur Durchführung der Testbatterie sowie Fragebogen und Testprotokoll sind zum Download auf der Webseite www.ligamys.com/physiotherapie zu finden.

Lysholm Score
Der international anerkannte Lysholm Score wird über einen schriftlichen Fragebogen ermittelt. Dieser besteht aus 8 Fragen mit vorgegebenen Antwortalternativen, die eine maximale Gesamtpunktzahl von 100 Punkten ergeben. Dabei werden die folgenden 8 Dimensionen bewertet: Hinken, Hilfsmittel, Blockieren, Instabilität, Schmerzen, Schwellung, Treppensteigen und Kniebeugen. Der Fragebogen wird vom Patienten selbst ausgefüllt. Bei >90 Punkten wird die Kniefunktion als ausreichend bewertet.

Hinweis: Durch die verschiedenen Dimensionen der Fragen können spezifische Probleme/Defizite aufgedeckt werden. Alle schlechten Bewertungen sollen individuell mit dem Patienten besprochen und gegebenenfalls dem behandelnden Arzt mitgeteilt werden.

One Repetition Maximum (1-RM) Test
Zur Bestimmung der einbeinigen Maximalkraft wird das One Repetition Maximum (1-RM) mittels einer Beinpresse bestimmt. Das 1-RM steht für das Gewicht, das mit maximaler Anstrengung ein einziges Mal bewegt werden kann. Das Gewicht wird gesteigert, bis es nicht mehr weggestossen werden kann. Das höchste Gewicht, das noch gestemmt werden konnte, wird bewertet. Die Beurteilung basiert auf dem Limb Symmetry Index der beiden 1-RM Werten (siehe Info-Box 4).

Hinweis: Der Krafttest auf der Beinpresse kann bereits früh (ab Phase 3 – Kraftaufbau) in der Rehabilitation eingesetzt werden. Zur Vereinfachung kann hierbei ein multipler Repetitionstest (3–8 RM) eingesetzt werden.

Hoptest
Zur Bestimmung der aktiven Stabilisationsfähigkeit sowie der Schnell- und Explosivkraft werden vier unterschiedliche einbeinige Sprungformen angewendet. Dabei müssen Absprung und Landung stabil auf einem Bein absolviert werden.

1. **Weitsprung:** Der Patient springt einen Einbeinsprung so weit als möglich
2. **Zeitspringen:** Der Patient absolviert schnellstmöglich einbeinige Weitsprünge auf einer Distanz von 6 Metern
3. **Dreisprung:** Der Patient springt bei 3 aneinandergereihten Einbeinsprüngen eine möglichst grosse Distanz
4. **Querdreisprung:** Der Patient springt drei aneinandergereihte Einbeinsprünge so weit als möglich mit der Zusatzaufgabe dabei jeweils schräg über die Linie zu springen

Die Beurteilung der Sprungleistung im Seitenvergleich erfolgt mittels Limb Symmetry Index aus dem Mittelwert von zwei gültigen Versuchen (siehe Info-Box 4). Für die finale Bewertung wird der Mittelwert aus den Limb Symmetry Indexes der vier Sprungformen gebildet.

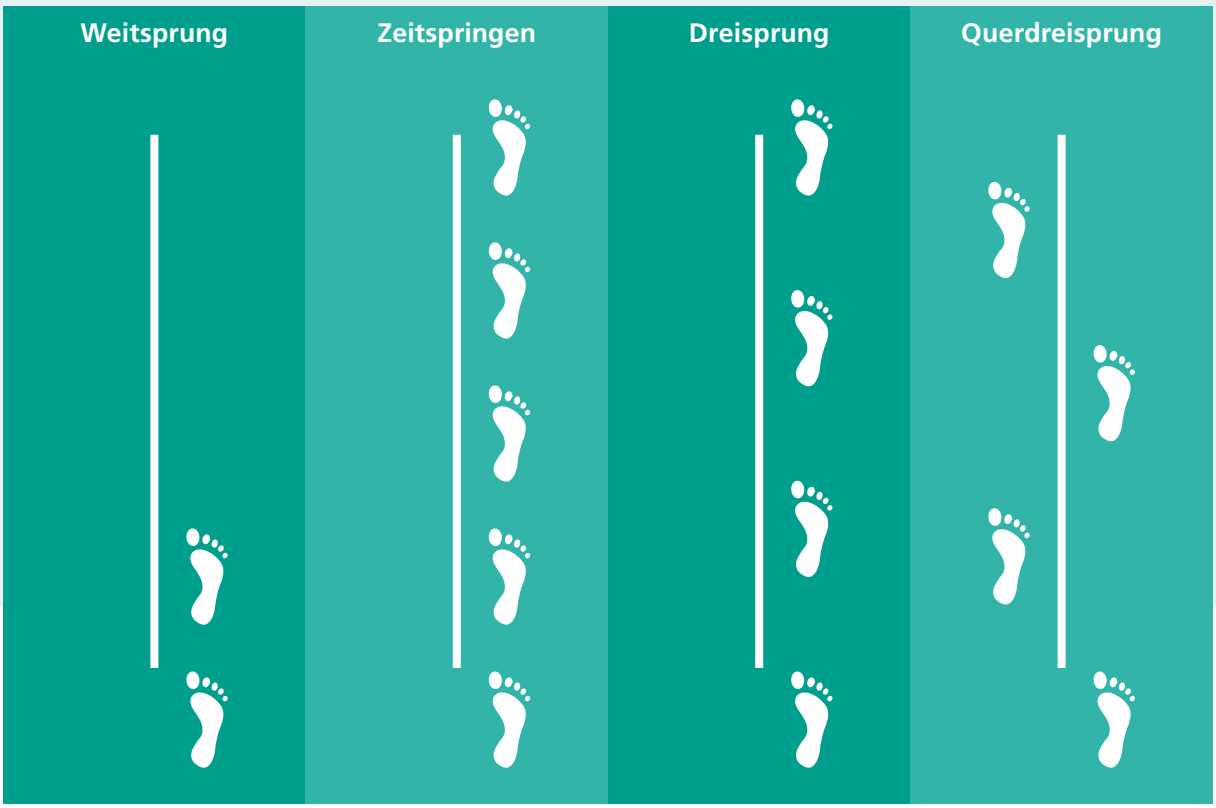


Abb. 16 Hoptest mit vier unterschiedlichen, einbeinigen Sprungformen

Info-Box 4:

Beurteilung der Kniefunktion durch den Limb Symmetry Index (LSI)

Die Auswertung der beiden aktiven Funktionstests erfolgt über den sogenannten **Limb Symmetry Index (LSI)**, bei dem die Leistung des operierten mit der des gesunden Beins verglichen wird, wobei die Leistung des gesunden Beins als Referenz (= 100 %) betrachtet wird.

Bewertung:
Bei einem **LSI ≥ 90 %** wird die Kniefunktion als **genügend** bewertet. Sollte das dominante Bein (= Standbein bei koordinativen Übungen, Absprungbein) operiert worden sein, sollte ein Wert über 100 % angestrebt werden.

Hinweis:
Bei aktiven Funktionstests sollte zusätzlich auf eine gute Beinachsenkontrolle geachtet werden.

Beispiel:
Kraftmessung gesundes Bein = 80 kg
Kraftmessung operiertes Bein = 65 kg
100 / 80 x 65 = 81 % LSI
Bewertung: Das operierte Bein erreicht 81 % der Leistung des gesunden Beines. Dies ist noch ungenügend.

5. Kontakt und weiterführende Informationen

Auf der Webseite www.ligamys.com/physiotherapie stehen alle Dokumente zur Rehabilitatrion sowie weiterführende Informationen rund um Ligamys zur Verfügung. Die Instruktionen zur Durchführung der Back to sports – Testbatterie und das Testprotokoll sowie die Kurzfassung der Rehabilitation Guidelines sind zum Download verfügbar.

Kontakt-Emailadresse für Rückfragen:
ligamys@mathysmedical.com

6. Kurzfassung des Rehabilitationsschemas

Phase 1 – **Ruhephase**

Wundheilungsphase: Entzündung
Zeitraum: Ab Operationstag 1 Woche
Schwerpunkt: Ruhe

Massnahmen
- Orthese in Streckstellung für die ersten 4 Tage
- Umgang mit Gehstützen lernen. Die Belastung richtet sich nach den Beschwerden *
- Linderung von Schmerzen und Schwellung (hochlagern)
- Aktive Mobilisation ab dem 5. Tag *
- Anmeldung für die ambulante physiotherapeutische Behandlung

* Falls nicht anders verordnet. Bei Zusatzverletzungen können restriktivere Vorsichtsmassnahmen gelten.

Achtung!
- Keine Aktivierungsübungen des M. quadriceps in den ersten 4 Tagen

Funktionsziele
- Gehen mit Gehstützen

Phase 2 – **Beweglichkeitsphase**

Wundheilungsphase: Proliferation
Zeitraum: Bis 3–6 Wochen nach der Operation
Schwerpunkt: Beweglichkeit des Kniegelenks

Massnahmen
- Gangschulung bis zur Vollbelastung
- Verbesserung der Kniebeweglichkeit
- Aktivierung M. quadriceps in geschlossener Kette
- Aufbau der Muskelkraftausdauer in geschlossener Kette
- Balancetraining
- Fahrradergometer

Achtung!
- Extension noch vorsichtig mobilisieren (bis zur Normalstellung im Vergleich zur Gegenseite).

Funktionsziele
- Gehen ohne Gehstützen
- Beschwerdefrei im Alltag
- Beschwerdefreies treten auf Fahrradergometer
- Einbeinstand auf beweglicher Unterlage

Phase 3 – **Kraftaufbauphase**

Wundheilungsphase: Remodellierung
Zeitraum: Bis 4–6 Monate nach der Operation
Schwerpunkt: Kräftigung der Oberschenkelmuskulatur, Kniestabilität

Massnahmen
- Aufbau Kraft und Koordination
- Start Kraftmessung in geschlossener Kette
- Integration sportartspezifischer Elemente und Gesamtkörpertraining

Achtung!
- Krafttraining des M. quadriceps in offener Kette («Leg extension» mit Zusatzgewicht) frühstens ab 3. Monat

Funktionsziele
- Beschwerdefrei joggen
- Einbeiniges Hüpfen
- 90 % Limb Symmetry Index im Krafttest

Phase 4 – **Sportartspezifische Phase**

Wundheilungsphase: Fortsetzung Remodellierung
Zeitraum: Bis 6–12 Monate nach der Operation
Schwerpunkt: Sportartspezifisches Aufbautraining

Massnahmen
- Individuelle sportartspezifische Spezialisierung
- Regelmässige Leistungsüberprüfung (Back to sports Testbatterie)

Achtung!
- Vermeidung von sportlichen Belastungen in unkontrollierten Situationen (z. B. Zweikämpfe)

Funktionsziele
- Erfüllen der Back to sports – Freigabekriterien

Back to sports

Bevor die Rehabilitation abgeschlossen wird und der Patient wieder vollständig in den normalen Trainingsalltag zurückkehrt, sollten die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein:
1. Bestehen der Back to sports Testbatterie
2. Sportartspezifisches Training ohne Beschwerden im betroffenen Knie
3. Freigabe durch den betreuenden Physiotherapeuten/Arzt
4. Freigabe durch den Patienten: Vollständiges Vertrauen auf sein Kniegelenk

7. Literaturverzeichnis

(1) Stein, T. et al. (2010). Long-term outcome after arthroscopic meniscal repair versus arthroscopic partial meniscectomy for traumatic meniscal tears. Am J Sports Med, 38(8): 1542-1548.

(2) Bant, H. et al. (2011). Sportphysiotherapie. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
Magee, D.J. et al. (2007). Scientific Foundations and Principles of Practice in Musculoskeletal Rehabilitation. St. Louis: Saunders, Elsevier.

(3) Heijne, A. and S. Werner (2007). Early versus late start of open kinetic chain quadriceps exercises after ACL reconstruction with patellar tendon or hamstring grafts: a prospective randomized outcome study. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 15(4): 472-473.
Wright, R.W. et al. (2015). Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Rehabilitation: MOON Guidelines. Sports Health, 7(3): 239-243.

(4) Cottrell, J. A. et al. (2016). The Biology of Bone and Ligament Healing. Foot Ankle Clin, 21(4): 739-761.

(5) Wiggins, A. J. et al. (2016). Risk of Secondary Injury in Younger Athletes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review and Meta-analysis. Am J Sports Med, 44(7): 1861-1876.
Paterno, M. V. et al. (2014). Incidence of Second ACL Injuries 2 Years After Primary ACL Reconstruction and Return to Sport. Am J Sports Med, 42(7): 1567-1573.

(6) Wirth, B. et al. (2011). Development and evaluation of a German version of the Lysholm score for measuring outcome after anterior cruciate ligament injuries. Sportverletz Sportschaden, 25(1): 37-43.

(7) Pescatello, L. S. and American College of Sports Medicine (2014). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins Health: 96.

(8) Reid, A. et al. (2007). Hop testing provides a reliable and valid outcome measure during rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. Phys Ther, 87(3): 337-349.

MATHYS
European Orthopaedics

Australia
Mathys Orthopaedics Pty Ltd
Lane Cove West, NSW 2066
Tel: +61 2 9417 9200
info.au@mathysmedical.com

Austria
Mathys Orthopädie GmbH
2351 Wiener Neudorf
Tel: +43 2236 860 999
info.at@mathysmedical.com

Belgium
Mathys Orthopaedics Belux N.V.-S.A.
3001 Leuven
Tel: +32 16 38 81 20
info.be@mathysmedical.com

France
Mathys Orthopédie S.A.S
63360 Gerzat
Tel: +33 4 73 23 95 95
info.fr@mathysmedical.com

Germany
Mathys Orthopädie GmbH
«Centre of Excellence Sales» Bochum
44809 Bochum
Tel: +49 234 588 59 0
sales.de@mathysmedical.com
Hotline: +49 1801 628497 (MATHYS)

«Centre of Excellence Ceramics» Mörsdorf
07646 Mörsdorf/Thür.
Tel: +49 364 284 94 0
info.de@mathysmedical.com

«Centre of Excellence Production» Hermsdorf
07629 Hermsdorf
Tel: +49 364 284 94 110
info.de@mathysmedical.com

Italy
Mathys Ortopedia S.r.l.
20141 Milan
Tel: +39 02 5354 2305
info.it@mathysmedical.com

Japan
Mathys KK
Tokyo 108-0075
Tel: +81 3 3474 6900
info.jp@mathysmedical.com

New Zealand
Mathys Ltd.
Auckland
Tel: +64 9 478 39 00
info.nz@mathysmedical.com

Netherlands
Mathys Orthopaedics B.V.
3905 PH Veenendaal
Tel: +31 318 531 950
info.nl@mathysmedical.com

P. R. China
Mathys (Shanghai) Medical Device Trading Co., Ltd
Shanghai, 200041
Tel: +86 21 6170 2655
info.cn@mathysmedical.com

Switzerland
Mathys (Schweiz) GmbH
2544 Bettlach
Tel: +41 32 644 1 458
info@mathysmedical.com

United Kingdom
Mathys Orthopaedics Ltd
Alton, Hampshire GU34 2QL
Tel: +44 8450 580 938
info.uk@mathysmedical.com

Local Marketing Partners in over 30 countries worldwide…

© Mathys AG Bettlach 2018-02

Art. Nr. 316.060.014 01-0218-02

Mathys Ltd Bettlach • Robert Mathys Strasse 5 • P. O. Box • 2544 Bettlach • Switzerland

CE 0123