

Zeitschrift:	Physiotherapeut : Zeitschrift des Schweizerischen Physiotherapeutenverbandes = Physiothérapeute : bulletin de la Fédération Suisse des Physiothérapeutes = Fisioterapista : bollettino della Federazione Svizzera dei Fisioterapisti
Herausgeber:	Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband
Band:	23 (1987)
Heft:	1
Artikel:	Physiotherapie nach Brand- und Meniscusverletzungen
Autor:	Hackenbruch, W. / Müller, W. / Kissner, S.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-930123

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Physiotherapie nach Band- und Meniscusverletzungen

Aus der orthopädischen Abteilung des Kantonsspitals Bruderholz/BL (Leiter PD Dr. W. Müller)
W. Hackenbruch, W. Müller, S. Kissner

Die physiotherapeutische Behandlung nach Knieoperationen ist ein sehr wichtiger Bestandteil der Gesamttherapie. Dies gilt besonders für Bandrekonstruktionen, wo der Wert der Physiotherapie mit der Operation gleichgesetzt werden muss. Denn die beste Operation führt ohne adäquate Physiotherapie nicht zum Erfolg.

In den letzten Jahrzehnten wurden wesentliche Fortschritte auf dem Gebiet der Biomechanik, der Diagnostik und der Behandlung von Knieverletzungen erzielt (3/8). Diese Erkenntnisse haben sich auf die Grundsätze der Physiotherapie und der Gesamt-rehabilitation wesentlich ausgewirkt. Unser Anliegen ist es deshalb, die Wichtigkeit der physiotherapeutischen Nachbehandlung nach derartigen Verletzungen zu unterstreichen und gleichzeitig unser bewährtes Rehabilitationsschema vorzustellen. Es handelt sich hierbei um ein Rahmen-programm, das sich auf den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen abstützt und auf die Erfahrung der langjährigen Zusammenarbeit im Bruderholzspital zurückzuführen ist. Die vorgestellten Behandlungsprinzipien müssen je nach Art der Verletzung und der besonderen Situation des einzelnen Patienten individuell modifiziert werden.

Die Ziele der Rehabilitation nach operativer Behandlung von Knieverletzungen sind:

1. Stabilität.
2. Leistungsfähigkeit (Arbeit, Sport).
3. Normale Funktion (schmerzfreie, gute Beweglichkeit ohne Ergüsse und ohne Schwellungen, gute neuromuskuläre Koordination).

Je nach Art der Verletzung muss das Ziel der Rehabilitation unterschiedlich gewertet werden. In der Mehrzahl handelt es sich jedoch um Kapselbandverletzungen, bei denen die Instabilität das Hauptargument zur Operationsindikation liefert. Deshalb ist es nicht verwunderlich, wenn die Stabilität als erstes Ziel angestrebt wird. Besonders bei stabilisierenden operativen Eingriffen (Kapselband-rekonstruktionen) wird in der Rehabilitationsphase die Beweglichkeit z. T. überbewertet. Aufgrund unserer Erfahrungen haben Kniegelenke, die

sehr schnell ihre normale Beweglichkeit erreichen, eine statistisch gesehen geringere Stabilität im Langzeit-verlauf zu erwarten.

Prinzipiell wenden wir seit 1980 keine absolute Ruhigstellung im geschlossenen Gips mehr an. Die prä-operativ angefertigte hintere Gips-schiene gilt postoperativ nur als Lagerungsschiene. Aus dieser Schiene wird sofort intermittierend mit physiotherapeutisch kontrollierter Be wegung begonnen und auch die elektrische Bewegungsschiene (CPM) eingesetzt (Abb. 1). Zwischen den Bewegungsphasen liegt das operierte Bein in der dorsalen Schiene, besonders während des Schlafens, um unkontrollierte Bewegungen zu vermeiden. Nach neueren Erforschungen und auch unseren guten Erfahrungen ist diese Kombination zwischen dosierter kontrollierter Bewegung und intermittierender Ruhigstellung am günstigsten für die Heilung der rekonstruierten Strukturen. Die Bewegung führt zu einem gewünschten Reiz des Kollagengewebes und während der Ruhephase in der dorsalen Schiene wird der Heilungsprozess gefördert. Dieser gezielte Wechsel zwischen Ruhe und kontrollierter

Bewegung entspricht dem Prinzip des bewährten Intervalltrainings. Das Problem der Kollagenheilung ist noch nicht vollständig erforscht. Aus Tierversuchen weiss man, dass die Heilung in 3 Phasen abläuft:

- Inflammatorische Phase: Erste postoperative Woche. Es kommt zur ödematischen Schwellung, Gefäßinsprossungen und Zellinvasion.
- Reparative Phase: Zweite bis sechste postoperative Woche. Während dieser Zeit kommt es zum Gewebsumbau, Abnahme der Zellfiltration und Abnahme des Ödems.
- Phase des Remodellings: 6. bis 24. postoperative Woche. Während dieser Zeit richten sich die Kollagenfasern wieder aus und es kommt zu einer zunehmenden anatomischen Normalisierung und zunehmender Zugfestigkeit.

Die Erkenntnisse dieser Heilungsphasen gelten speziell für Kreuzbandrekonstruktionen und für den Kreuzbandsatz mit autologem Material (z.B. Ligamentum patellae). Die mechanische Belastbarkeit ist noch nicht lange reduziert und wird im Tierversuch im 6. postoperativen Monat auf ca. 50% eines gesunden Bandes geschätzt.

Auch dieses Wissen um die Kollagen-heilung spricht für die intermittie rende Ruhigstellung und dosierte Belastung. Unter dosierter Zugbelastung während der Bewegung können

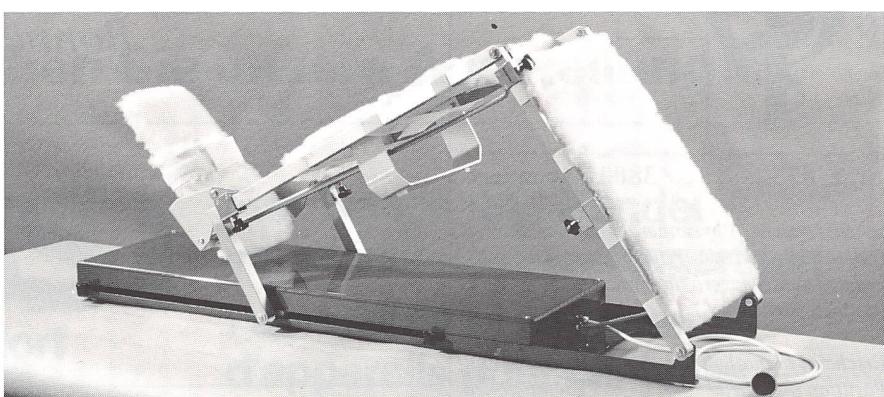


Abbildung 1
Elektrische Bewegungsschiene zur kontinuierlichen passiven Bewegung des Kniegelenkes (continuous passive motion = CPM).

sich die Kollagenfasern restrukturieren. Andererseits ist wegen der stark reduzierten Zugfestigkeit eine Begrenzung der Bewegung und Belastung unbedingt erforderlich. Aufgrund unserer klinischen Erfahrungen können diese theoretischen Erkenntnisse aus den Tierversuchen auf den Menschen übertragen werden. Die theoretischen Prinzipien der Physiotherapie können in diesem Rahmen nicht vollständig abgehandelt werden. Es sollen nur einige Punkte stichwortartig erwähnt werden. Ein wesentlicher Anteil der Rehabilitation besteht aus Kräftigungsübungen der knienahen Muskulatur. Dieses Ziel kann durch Anspannung und Ausdauer der Übung am besten erreicht werden. Das Hauptgewicht liegt auf aktiven Übungen, wobei der Physiotherapeut lediglich unterstützend und Widerstand gebend mithelfen kann. Die Dauer der Übung sollte so gewählt werden, dass eine Wiederholung in jeder Stunde prinzipiell möglich ist und das harmonische Gleichgewicht zwischen antagonistischen Muskelgruppen gewährleistet bleibt. Die aktiven Übungen erfolgen isometrisch, isotonisch und isokinetisch. Schliesslich sollte ein bestimmtes Bewegungsziel angestrebt werden und durch Koordinationsübungen die propriozeptive Steuerung trainiert werden (1/3).

Kombinierte Kniebandverletzungen mit anschliessender komplexer operativer Rekonstruktion erfordern sowohl für den Operateur als auch für den Physiotherapeuten ein grosses Ausmass an Fachkenntnis und zeitlichem Aufwand. Deshalb sollen diese Probleme in den Vordergrund gestellt werden. Es handelt sich praktisch immer um Verletzungen eines oder beider Kreuzbänder, kombiniert mit peripheren Bandläsionen.

Vorderes Kreuzband

Die Rehabilitation bei vorderer Kreuzbandbeteiligung ist in wesentlichen Punkten unterschiedlich von



Abbildung 2

3/4-Scotchcastschiene in 40 bis 50 Grad Beugung. Auf der Abbildung ist zu erkennen, dass der Patient in diese Schiene wie in einen Stiefel einsteigen soll. Das heisst, er muss zuerst die Ferse in die Schiene einführen, wobei er den Unterschenkel selbst mit der Hand hält. Dies ist wichtig, denn das Abheben des Beines gegen die Schwerkraft ist noch nicht erlaubt. Gleichzeitig muss er dann am Oberschenkel die elastische Schiene mit beiden Händen auseinanderdrücken, so dass er das Bein passend in die Schiene legen kann.

derjenigen mit hinterer Kreuzbandbeteiligung. Bei vorderer Kreuzbandrekonstruktion wird eine dorsale Lagerungsschiene in 50% Beugung angefertigt. Nach Abklingen des Wundödemes um den 5. postoperativen Tag wird diese Gipsschiene durch eine 3/4 Scotchcastschiene im gleichen Winkel ersetzt (Abb. 2). Mit dieser Scotchcastschiene darf der Patient das Bett verlassen, wobei er die operierte Extremität an 2 Unterarmgehstäcken vollständig entlasten muss. Die Beweglichkeit innerhalb der ersten 6 Wochen ist limitiert und beträgt in der ersten Woche 60–20, danach 80–20 bis zur 6. postoperativen Woche. Obwohl intraoperativ die Isometrie der rekonstruierten Bänder durch die Bewegungs- (90–10) und Stabilitätsprobe überprüft wurde, vermeiden wir innerhalb der ersten 6 Wochen die Beugung über 80 und die Streckung über 20 Grad. Diese Begrenzung der Beweglichkeit vermeidet stärkere Stressbelastungen, andererseits können die Nachteile der Ruhigstellung vermieden werden und die Stabilität wird nicht gefährdet. Mit dieser begrenzten Bewegung werden viele Vorteile gegenüber der absoluten Ruhigstellung erreicht. Die Knorpelnährung ist eindeutig verbessert, dagegen können

aber Verklebungen und Muskelatrophien nicht vollständig vermieden, aber deutlich reduziert werden.

In den ersten 6 Wochen darf das Bein weder gegen die Schwerkraft noch gegen Widerstand aus Rückenlage angehoben werden. Die wichtige theoretische Grundlage dieser Massnahme liegt in der Erkenntnis, dass der Quadriceps der Antagonist des vorderen Kreuzbandes ist und besonders im Beugewinkel zwischen 20 und 50 Grad eine vordere Schublade erzeugt. Deshalb dürfen auch in dieser Rehabilitationsperiode Quadricepsübungen nur dann durchgeführt werden, wenn durch die Hand des Physiotherapeuten am Tibiakopf durch dorsalen Druck die vordere Schublade verhindert wird. Durch eine maschinelle Hilfe (Cybex-Shin-Pad) kann eine ähnliche Wirkung erzielt werden (Abb. 3). Dagegen können die Synergisten des vorderen Kreuzbandes (ischiorurale Muskeln) sowohl isometrisch als auch bereits gegen Widerstand von Beginn an trainiert werden. Dies lässt sich gut in Bauchlage realisieren, indem das ganze Bein gegen die Schwerkraft angehoben wird und bei aufliegendem Oberschenkel die Beuger gegen Widerstand angespannt werden (Abb. 4). Die Ab- und Adduktion des

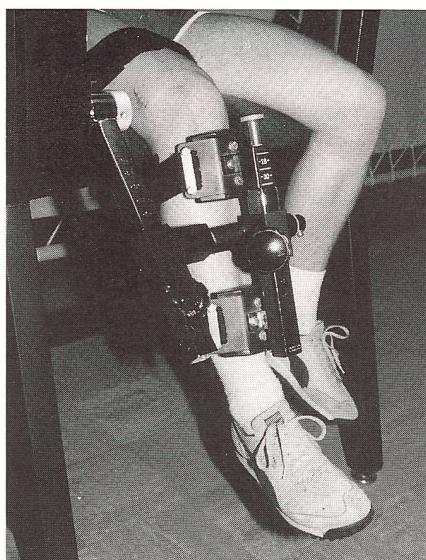
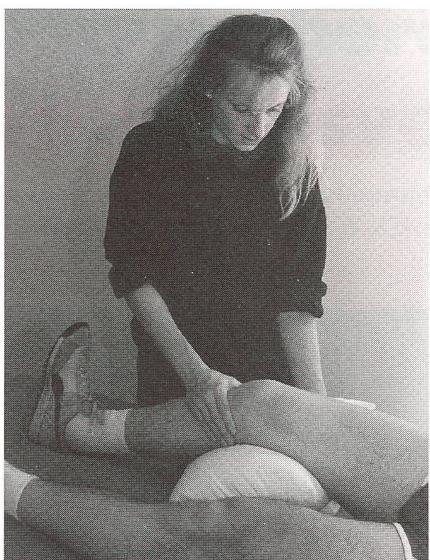


Abbildung 3 a)

Bei der vorsichtigen Anspannung des Quadriceps im Bewegungsausmass 20 bis 90 Grad muss durch die Hand der Therapeutin der Ventralschub des Tibiakopfes neutralisiert werden.

Abbildung 3 b)

Eine ähnliche Wirkung in der späteren Rehabilitationsphase kann mit dem Cybex-Shin Pad erzielt werden.

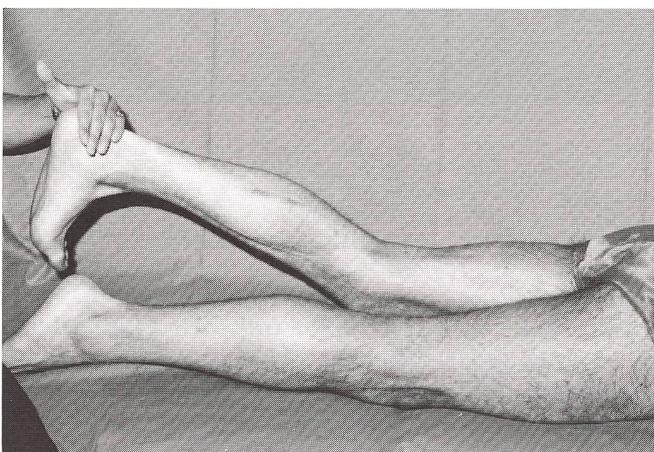


Abbildung 4

Gezieltes Trainieren der Kniebeuger gegen Widerstand am Beginn der Rehabilitation zur Kräftigung der Synergisten des vorderen Kreuzbandes.

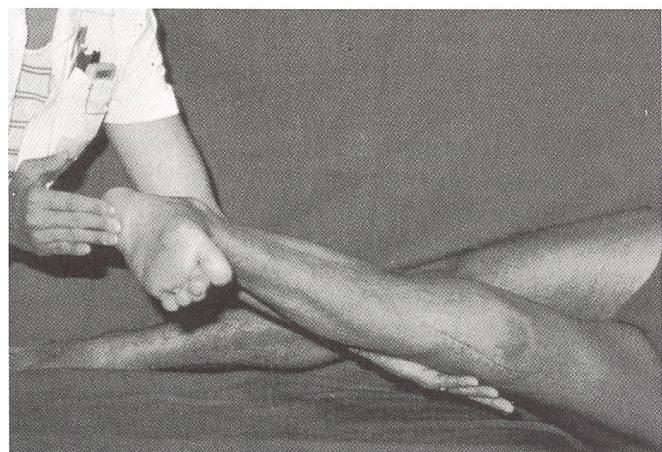


Abbildung 5.

Bei gleichzeitiger Rekonstruktion der medialen Kapselbandstrukturen (Semimembranosseck) muss am Anfang die Adduktion des Beines gegen Widerstand vorsichtig unterstützt werden.

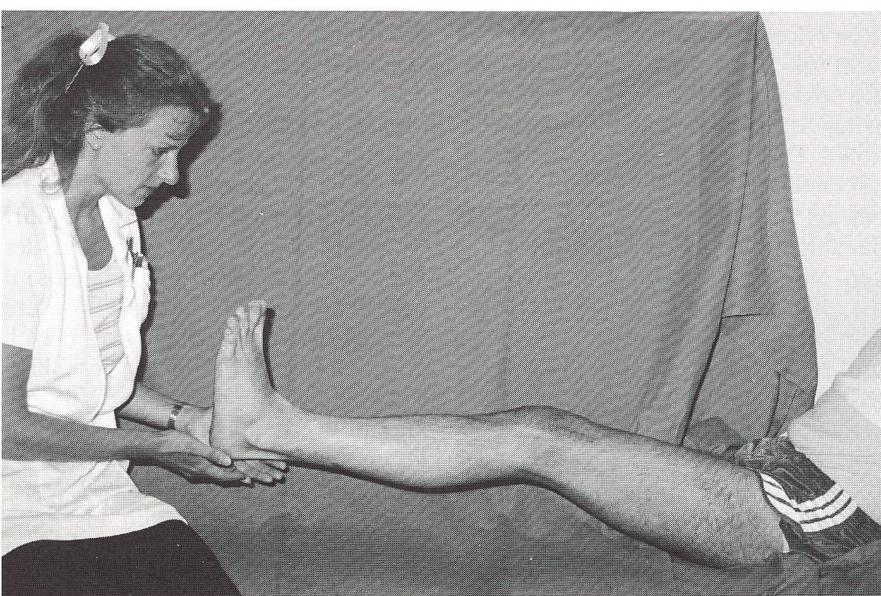


Abbildung 6 a)

Prüfung der aktiven Quadricepsinsuffizienz: Das gestreckte angehobene Bein wird an der Ferse leicht unterstützt. Der Patient versucht, in max. Streckstellung den Quadriceps anzuspannen und das Bein zu halten. Wenn diese Streckstellung ohne die unterstützende Hand aktiv gehalten werden kann, so besteht keine aktive Quadricepsinsuffizienz, was eine wichtige Voraussetzung für die beginnende Belastung ist.

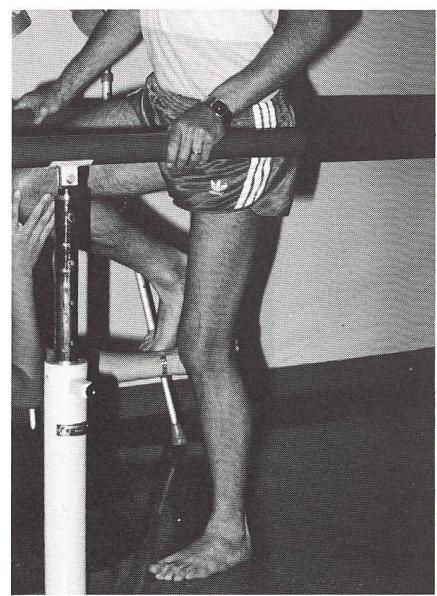


Abbildung 6 b)

Erster Versuch der Teil- bis Vollbelastung unter physiotherapeutischer Kontrolle am Barren in maximal möglicher Streckung.



Abbildung 7
3/4-Scotchcastschiene in 10 Grad Beugung.

Beines gegen die Schwerkraft in Seitenlage ist nur dann erlaubt, wenn keine ausgedehnten peripheren Bandverletzungen vorgelegen haben. Bei ausgedehnter lateraler Bandrekonstruktion ist die Abduktion in den ersten 6 Wochen nur mit Unterstützung am Unterschenkel erlaubt, das gleiche gilt für die Adduktion bei ausgedehnter medialer Bandrekonstruktion (Abb. 5).

Ab der 6. postoperativen Woche kann mit einer Bewegungssteigerung begonnen werden, so dass das Ausmass 90–10 relativ schnell erreicht wird. Zu diesem Zeitpunkt darf erstmals unter ärztlicher oder physiotherapeutischer Kontrolle das gestreckte Bein gegen die Schwerkraft mit Unterstützung angehoben werden. Wenn bei voller Quadricepsspannung das Bein in dieser Position ohne Unterstützung gehalten werden kann (kein aktives Quadricepsdefizit) wird mit der kontrollierten Belastung in Streckstellung zuerst am Barren und dann mit Stöcken begonnen (Abb. 6). Diese kritische Phase der Rehabilitation lässt sich erfahrungsgemäss am besten innerhalb einer kurzzeitigen stationären intensiven Therapie überwachen und realisieren. Die Voraussetzungen zum Beginn der Vollbelastung sind:

- Streckdefizit unter 15 Grad,
- keine aktive Quadricepsinsuffizienz,

– zufriedenstellende Beweglichkeit mit guter neuromuskulärer Koordination, ohne Reizergüsse oder protrahierte diffuse Schwellung. Bei normalem Rehabilitationsablauf ist ab der 8. postoperativen Woche das stockfreie Gehen mit Vollbelastung in Streckstellung möglich. Dieses funktionelle Gehen wird unter physiotherapeutischer Kontrolle geübt, ohne diese Kontrolle ist die Vollbelastung nur mit einer 3/4-Scotchcastschiene in 10 Grad erlaubt (Abb. 7). Diese Schiene muss anfänglich noch während der Nacht und besonders beim Gehen ausserhalb des Hauses getragen werden. In dieser Phase darf das isometrische Training des Quadriceps durchgeführt werden, anfangs mit gestrecktem Bein gegen die Schwerkraft und gegen Widerstand am Unterschenkel, nach der 12. Woche auch gegen vorsichtigen Widerstand am Unterschenkel. Quadricepsanspannungübungen im Winkel zwischen 10 und 60 Grad sind jedoch weiterhin zu unterlassen, um grösseren Stress am vorderen Kreuzband zu verhindern. Auch die Belastung in Beugestellung ist zu diesem Zeitpunkt noch nicht erlaubt. Als erste Sportart darf nach der 10. postoperativen Woche Crawlschwimmen mit muskulär blockiertem Knie begonnen werden. Nach der 12. Woche ist eine beginnende Teilbelastung in Beugestellung erlaubt, was sich am

ehesten auf dem Hometrainer und ev. auch im Gehbad realisieren lässt. Die physiotherapeutische ambulante Behandlung, die in den ersten Wochen mindestens 3x wöchentlich erfolgen sollte, kann jetzt auf zwei- bis einmal pro Woche reduziert werden und ab der 24. Woche ist bei normalem Ablauf nur noch eine grobmaschige physiotherapeutische Kontrolle notwendig. Nach der 24. postoperativen Woche ist die Belastung mit gebeugtem Knie erlaubt, es kann mit vorsichtigem Lauftraining auf den Zehenspitzen begonnen werden. Die sportliche Aktivität kann langsam gesteigert werden und die ambulante Physiotherapie wird normalerweise im 8. postoperativen Monat beendet. Zu einem späteren Zeitpunkt (z.B. 1 Jahr postoperativ) kann theoretisch die volle Muskelkraft wieder erreicht sein, was sich am besten auf einem Cybexgerät überprüfen lässt. Unter dieser Voraussetzung kann bei guter Beweglichkeit und Koordination die volle sportliche Tätigkeit wieder aufgenommen werden, wobei jedoch für starke Belastungen und Kontakt-sportarten weiterhin ein leicht erhöhtes Verletzungsrisiko besteht. Hierüber sollte der Patient bei Aufnahme von Risikosportarten informiert werden (Fussball, Ski alpin, Kontakt-sport (Tabelle 1).

Hinteres Kreuzband

Bandrekonstruktionen mit hinterer Kreuzbandbeteiligung weisen wesentliche Unterschiede im Rehabilitationsprogramm auf. Durch die Olecranisation (temporäre Transfixation mit patello-tibiale Steinmannagel) konnte das operative Vorgehen bei der hinteren Kreuzbandrekonstruktion in entscheidendem Masse verbessert werden. Diese Methode führen wir seit 1980 routinemässig durch (Abb. 8). Ein Nachteil ist die vermehrte örtliche Druckbelastung im Femoro-Patellargelenk durch die starre Fixation und leichte Kippung der Patella. Deshalb müssen Patienten nach operativer hinterer Kreuz-

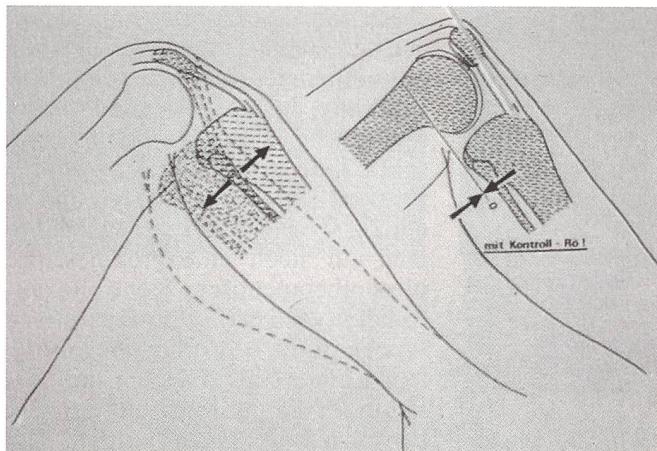


Abbildung 8 a)
Patello-tibiale Steinmannnagelschiene (Olecranonisation). Die schematische Darstellung zeigt, wie durch diese Massnahme die hintere Schublade aufgehoben werden kann.

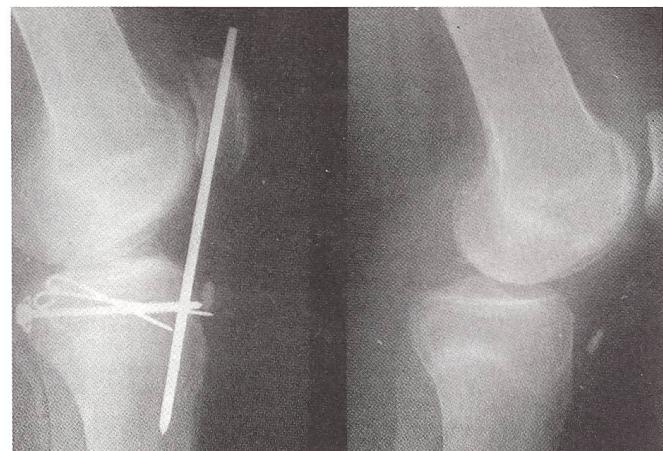


Abbildung 8 b)
Röntgenbild nach sekundär versorgter temporärer hinterer Kreuzbandläsion und Olecranonisation.

Rehabilitationsprogramm nach VKB-Rekonstruktion

Wochen	Intermittierende Fixation	Gewünschtes Bewegungsausmass	Belastung ohne Schiene	Belastung mit Schiene	Physiotherapie	Sportbeginn
0 – 6	50° dorsale Schiene	80 – 20	0	0	++++	0
6 – 7	50° dorsale Schiene	90 – 10	Beginn der Teilbel. in Extension	0	++++	0
8 – 9	10° dorsale Schiene	100 – 10	Voll in Ext. unter Kontr.	Voll	+++	0
9 – 12	10° dorsale Schiene	120 – 5	Voll in Ext.	Voll	+++	Crawl mit muskulär verspanntem Knie
13 – 24	–	130 – 0	Voll in Ext.	–	+	Hometrainer, Fahrrad fahren
24 – 52	–	Frei	Voll in Flex.	–	(+)	Jogging
52	–	Frei	Voll ohne Limitation	–	–	Alle Sportarten mit leicht erhöhtem Verletzungsrisiko

Tabelle 1

bandkonstruktion sofort postop. auf der elektrischen Bewegungsschiene konstant passiv bewegt werden. Durch diese Massnahme wird die Druckbelastung auf eine grössere Fläche gleichmässig verteilt. Die präoperativ vorbereitete dorsale Gips-schiene hat einen Winkel von 10 Grad und dient nur als Transport-schiene vom Operationstisch ins Bett. Die elektrische Bewegungs-schiene wird im Bett sofort im Aus-mass von 60 bis 10 Grad gestartet

und über 24 Stunden in Betrieb gelassen. Der Patient hat absolute Bettruhe bis zum Abklingen des Wundödemes. Danach wird eine 3/4 Scotchcastschiene in 10 Grad Beugung angelegt, womit das Gehen an Stöcken mit Sohlenkontakt möglich ist. Die Scotchcastschiene sollte möglichst nur beim Gehen angelegt werden, während der übrigen Zeit sollte die elektrische Bewegungsschiene für die 2-wöchige Dauer des stationären Aufenthaltes möglichst viel benutzt

werden. Nach der Entlassung erfolgt die ambulante physiotherapeutische Betreuung ähnlich wie beim vorde-ren Kreuzband. Der Patient darf jedoch das Bein mit ca. 10 kg teilbelasten und selbständig unter entspre-chender Anleitung im Bewegungs-ausmass zwischen 60–10 üben. Der Steinmannnagel gibt einen guten Sta-bilitätsschutz, so dass das Risiko bei selbständigen Bewegungsübungen gering ist. Die Scotchcastschiene muss beim Gehen und beim Schlafen



NEUHEITEN



NEMECTRODYN® 2 / ENDOVAC® 2
mit Ultraschallgerät IMPULSAPHON M 100
auf Free Line Gerätewagen

Elektro- und Ultraschall-Therapie

Wir stellen das neue Free Line Gerätekonzept von **NEMECTRON** vor:

NEMECTRODYN® 2 / ENDOVAC® 2

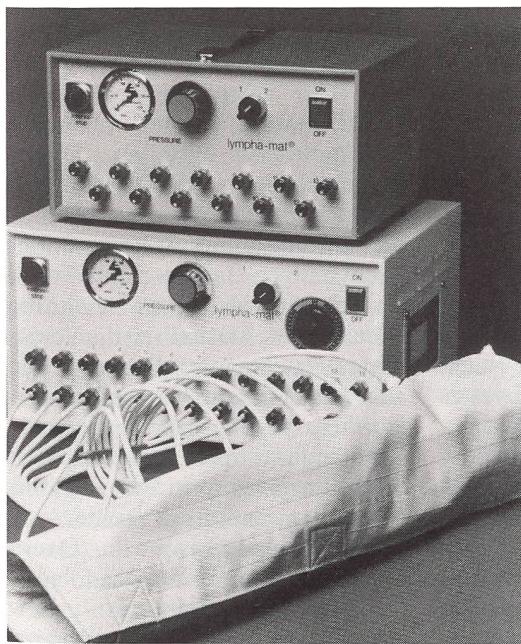
Diese moderne Form der Elektrotherapie ist wegen ihrer technischen Überlegenheit und infolge ihrer zahlreichen Angriffspunkte an biologischen Strukturen bei den verschiedensten Indikationen erfolgreich:

- Schmerzsyndrome.
- Erkrankungen mit Beeinträchtigungen der Kraft willkürlicher Muskelkontraktionen bei intakten Motoneuronen.
- Entzündliche und mit Schwellungen einhergehende Funktionsstörungen am Bewegungsapparat.

kombinierbar mit Ihrem Ultraschall-Therapiegerät oder einem der Geräte von Dr. Born:

IMPULSAPHON Mod. M 90, M 99, M 100, M 110

Ultraschall und Reizstrom kombiniert bringt rascheren Erfolg!



Druckwellentherapie mit Mehrkammersystem

lymph-a-mat®

- individuell regulierbarer Druck
- 2 Kompressionsgeschwindigkeiten
- indikationsspezifische Manschetten
- 2 Gerätetypen lieferbar

Modell DUO für Klinik und Praxis
mit 26 Luftkammeranschlüssen zur gleichzeitigen Behandlung von 2 Extremitäten.

Modell 300 für Praxis und Heimbehandlung
mit 13 Luftkammeranschlüssen zur gleichzeitigen Behandlung von Fuss u. Bein, Bein u. Hüfte oder Arm.

z.B. bei

- primärem und sekundärem Lymphödem
- Phlebödem
- Zyklisch-idiopathischem Ödem
- Lipödem
- Mischformen
- Thromboseprophylaxe



FRITAC MEDIZINTECHNIK AG
8031 ZÜRICH
Hardturmstrasse 76
Telefon 01/42 86 12

I BON

Bitte aus-
schneiden und
einsenden an

FRITAC AG
Postfach
8031 Zürich

Ich interessiere mich für: (Gew. bitte ankreuzen)

Offerte für _____

Demonstration von: _____

Probeflieferung von: _____

Name _____

Strasse _____

PLZ/Ort _____

Rehabilitationsprogramm nach HKB-Rekonstruktion

Wochen	Intermittierende Fixation	Gewünschtes Bewegungsausmass	Belastung ohne Schiene	Belastung mit Schiene	Physiotherapie	Sportbeginn
0 – 6	10° dorsale Schiene	60 – 10	0	10 kg	++++	0
6 – 8	10° dorsale Schiene	70 – 10	0	20 kg	++++	0
8 – 12	10° dorsale Schiene	80 – 10	Teilbelastung	Voll	++++	Crawl mit muskulär verspanntem Knie
12 – 16	10° dorsale Schiene	120 – 0	Voll unter Kontrolle	Voll	+++	Hometrainer Fahrrad
16 – 24	–	Frei	Voll	–	++	
24 – 52	–	Frei	Voll	–	(+)	Jogging
52	–	Frei	Voll ohne Limitation	–	–	Alle Sportarten mit leicht erhöhtem Verletzungsrisiko

Tabelle 2

besonders auch zum Schutz der peripheren Strukturen angelegt werden. Die Antagonisten des hinteren Kreuzbandes sind die ischiocrurale Muskeln, der Synergist ist der Quadriceps. Deshalb wird von Beginn an besonderer Wert auf das Training des Quadriceps gelegt. Um die 8. postoperative Woche erfolgt eine ambulante Kontrolle mit radiologischer Überprüfung des Steinmannagels. Bei guter Lage des Steinmannagels und normalem Rehabilitationsverlauf darf zu diesem Zeitpunkt mit der 3/4-Scotchcastschiene die Belastung bis zur Vollbelastung gesteigert werden und unter physiotherapeutischer Kontrolle darf die zunehmende Belastung am Barren, später an Stöcken bis zur Vollbelastung erhöht werden. Um die 12. postop. Woche erfolgt ein kurzer stationärer Aufenthalt zur stationären Intensivtherapie. Zu Beginn dieses stationären Aufenthaltes wird der Steinmannagel in Lokalanästhesie entfernt und das Bewegungsausmass nimmt in der Regel in Richtung Flexion schnell zu. Ohne Steinmannagel muss jetzt die Vollbelastung unter physiotherapeutischer Kontrolle und ohne Schiene erneut geübt werden. Ohne physiotherapeutische Kontrolle sollte jedoch die Vollbelastung weiterhin nur mit der Schiene erlaubt werden. Crawlschwimmen

mit muskulär blockiertem Knie und Fahrradfahren ist zu diesem Zeitpunkt erlaubt. Nach der 16. postop. Woche ist die Vollbelastung ohne Schiene und ohne physiotherapeutische Kontrolle erlaubt und nach der 24. postoperativen Woche unterscheidet sich das Rehabilitationsprogramm nicht von demjenigen bei vorderer Kreuzbandrekonstruktion. (Tabelle 2).

Vorderes und hinteres Kreuzband

Bei Rekonstruktion des vorderen und hinteren Kreuzbandes, z.B. nach Kniestreckung, wird ein modifiziertes Kompromissprogramm durchgeführt. In diesen Fällen wird ein patello-tibialer Steinmannagel eingebracht und die physiotherapeutische Nachbehandlung gleicht eher derjenigen der hinteren Kreuzbandrekonstruktion. Diese extremen ligamentären Verletzungen müssen besonders intensiv physiotherapeutisch betreut werden, was auch für rekonstruktive Eingriffe nach Voroperationen gilt.

Künstliches Kreuzband

In jüngster Zeit werden zunehmend künstliche Materialien als Kreuz-

bandersatz propagiert. Die klinischen Erfahrungen beschränken sich hauptsächlich auf den Ersatz des vorderen Kreuzbandes. Wir sehen die Indikation nur beim arthrotisch vorgeschädigten Kniegelenk des älteren Erwachsenen mit starker Instabilität. Der Vorteil ist die schnellere Rehabilitation, da die Probleme der Heilungsphase entfallen. Dagegen sind nach den ersten mittelfristigen Verlaufskontrollen die Nachteile nicht zu übersehen. Es kommt bereits nach einigen Jahren zur Materialermüdung und Ruptur des künstlichen Bandes. Deshalb ist die Verwendung beim jüngeren Patienten nicht zu verantworten. Wir selbst haben kaum Erfahrung mit diesen Kunststoffbändern, trotzdem sei das Rehabilitationsprogramm kurz erwähnt. Nach Implantation einer sog. «Kreuzbandprothese» (Dacron, Gore-Tex, Protek etc.) gilt folgendes Rehabilitationsprogramm: Bewegungsübung ab dem 3. postoperativen Tag mit Steigerung, so dass nach 4 Wochen die präoperative passive und aktive Beweglichkeit erreicht ist. Zu Beginn sollten die Bewegungsübungen ohne Widerstand durchgeführt werden. Gehübungen mit einer schützenden dorsalen Schiene mit Teilbelastung sind ab dem 3. postop. Tag möglich. Die stationäre Behand-

Rehabilitationsprogramm nach Meniscusrefixation

Wochen	Intermittierende Fixation	Gewünschtes Bewegungsausmass	Belastung	Physiotherapie	Sport
1	3/4-Scotcast-schiene in 10° beim Gehen u. Schlafen	60 – 10	Teilbelastung	+++	0
2 – 6	3/4-Scotcast-schiene in 10° beim Gehen u. Schlafen	60 – 0	Teil- oder Vollbelastung mit Schiene	++	0
6 – 9	–	90 – 0	Voll in Ext. ohne Schiene	++	Crawl mit muskulär verspanntem Knie
12 – 24	–	Frei	Keine Einschränkung ausser Max.-Belastung in der Hocke	(+)	Jogging Fahrrad fahren
ab 24	–	Frei	Voll ohne Limitation	–	Alle Sportarten

Tabelle 3

lung beträgt insgesamt 2 Wochen. Im 2. postop. Monat werden die muskelkräftigenden Übungen intensiviert. Nach dem 3. postop. Monat darf mit der sportlichen Aktivität begonnen werden und nach dem 4. postoperativen Monat besteht keine sportliche Einschränkung mehr (7).

Partielle Ruptur

Bei arthroskopisch gesicherter partieller Ruptur des hinteren oder vorderen Kreuzbandes, bei denen auf eine operative Rekonstruktion verzichtet wurde, ist ein abgekürztes Rehabilitationsprogramm in Anlehnung an das postoperative Schema anzuwenden. Die Dauer und die Intensität der Rehabilitationsmaßnahmen richtet sich einerseits nach dem Ausmass der Läsion und andererseits nach dem klinischen Verlauf, der Kooperation des Patienten und der beruflichen Belastung.

Meniscusfixation

Verletzungen der peripheren Kapselbandstrukturen ohne Kreuzbandbeteiligung und ohne Meniscusläsion werden in der Regel konservativ behandelt. Häufig ist die Kombination einer peripheren Kapselbandläsion mit einem peripheren Menis-

cusriß (ligamentäre Meniscusläsion). Bei derartigen Verletzungen hat sich die arthroskopische Meniscusrefixation als einzige operative Massnahme oder auch kombiniert mit Rekonstruktion des peripheren Kapselbandapparates bewährt. Durch die Arthroskopie kann einerseits der Kniebinnenschaden genau diagnostiziert und beurteilt werden und es besteht gleichzeitig die Möglichkeit einer arthroskopischen Meniscusrefixation, was technisch einfacher und für den Patienten weniger belastend ist als die früher durchgeführte offene Meniscusrefixation. Bei derartigen rekonstruktiven Operationen ist ebenfalls ein genaues physiotherapeutisches Nachbehandlungsschema notwendig. Auch hier verzichten wir im Gegensatz zu den meisten Kliniken auf eine absolute Ruhigstellung in einem zirkulären Gips. Der Patient erhält eine dorsale Schiene in 10 Grad (Abb. 7), mit der eine sofortige Teilbelastung erlaubt wird. Nach Abschwellung und Schmerzfreiheit ist mit dieser Schiene innerhalb der ersten 6 Wochen sogar das Gehen ohne Stöcke erlaubt, die Schiene muss beim Gehen und Schlafen ständig getragen werden. Die Beweglichkeit beträgt in diesem Zeitraum 60–0 und ab dem ersten postoperativen Tag wird ein konse-

quentes isometrisches Muskeltraining durchgeführt. Ab der 7. postoperativen Woche werden die Muskeln isometrisch und isotonisch trainiert, die Vollbelastung ist ohne Schiene in Streckung erlaubt, das Bewegungsziel beträgt 90–0. Ab der 9. postoperativen Woche ist auch die Vollbelastung in Beugung bis 90 Grad erlaubt, als Sport darf Crawlschwimmen begonnen werden. Das gewünschte Bewegungsziel beträgt 120–0. Ab der 12. postoperativen Woche besteht keine Einschränkung mehr in der Beweglichkeit. Als Sport sind Fahrradfahren und vorsichtiges Jogging erlaubt. Die maximale Belastung in der Hocke ist jedoch noch nicht erlaubt, um die Meniscusnaht nicht zu gefährden. Nach dem 6. postoperativen Monat besteht keine sportliche Einschränkung mehr und die Vollbelastung in der Hocke ist ebenfalls erlaubt und die physiotherapeutische Kontrolle ist nicht mehr notwendig (Tabelle 3).

Meniscusresektion

Meniscusresektionen werden zunehmend arthroskopisch durchgeführt und wir haben in den letzten 5 Jahren keine Arthrotomie wegen einer Meniscusläsion mehr durchführen müssen. Durch die arthroskopische Tech-

nik ist die Morbidität und die Rehabilitation des Patienten deutlich verkürzt. Am ersten postoperativen Tag wird sofort mit der isometrischen Muskelkräftigung begonnen, der Patient darf mit 2 Unterarmgehstöcken das Bein teilbelasten. Unter Umständen kann dieser Eingriff ambulant erfolgen. Falls aus anästhesiologischen oder organisatorischen Gründen eine stationäre Aufnahme notwendig ist, beträgt diese ca. 3 Tage. Nach dieser Zeit wird ein ambulantes physiotherapeutisches Programm durchgeführt und in der Regel ist das stockfreie Gehen nach 2 Wochen möglich. Nach dieser Zeit sind Crawlschwimmen und Velofahren erlaubt. Nach ca. 3 Wochen Jogging und bei normalem Heilverlauf ist nach 4 Wochen keine sportliche Einschränkung mehr gegeben und keine physiotherapeutische Behandlung mehr notwendig.

Bei anderen arthroskopischen Eingriffen (Entfernung von freien Gelenkkörpern, Knorpelglättung) ist ein ähnliches Rehabilitationsprogramm zu empfehlen.

Manuelle Hilfen

Nach grösseren Eingriffen, insbesondere kombinierten Kapselbandkonstruktionen, können neben den physiotherapeutischen Massnahmen manuelle Hilfen sehr nützlich sein. Hierzu gehört besonders die Patellamobilisation nach proximal und distal sowie nach lateral und medial. Die Muskelkräftigung und die Bewegungsübungen, wie auch die Patellamobilisation, müssen vom Patienten erlernt und zuhause regelmässig selbstständig durchgeführt werden (Hausaufgaben). Die Überwachung dieser Massnahmen und die Motivation sind ein wichtiger Bestandteil der ärztlichen und physiotherapeutischen Betreuung. Dieses Ziel lässt sich am besten durch das ständige Aufklärungsgespräch mit dem Patienten erreichen, das bereits vor der Operation beginnen muss. Eine wertvolle Hilfe kann ein Merkblatt für

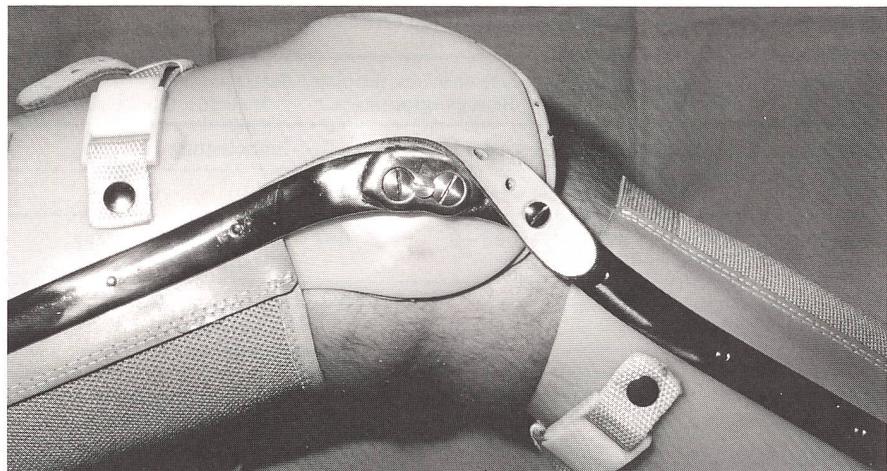


Abbildung 9

Brace mit starrer seitlicher Führung und zweiachsigen Gelenk, womit die physiologische Bewegung des Kniegelenkes annähernd nachgeahmt werden kann (modifiziertes IOWA-Brace).

den Patienten darstellen. Derartige Merkblätter werden in verschiedenen Kliniken und auch von uns routinemässig angewendet, es muss jedoch ausdrücklich erwähnt werden, dass diese schriftliche Anweisung das dauernde Gespräch und die intensive Betreuung keineswegsersetzen kann. Vielfach hat man den Eindruck, dass in unserer heutigen Konsum- und Wohlstandsgesellschaft auch die ärztlich verordnete Physiotherapie nur konsumiert wird. Diese Haltung muss zwangsläufig zum Misserfolg führen, wenn es uns nicht gelingt, den Patienten als aktiven Partner in der Rehabilitationsphase zu beteiligen. Ein weiteres nützliches Mittel zum Lösen von Verklebungen ist die Anwendung von Ultraschall. Hiermit können besonders die Verklebungen an den Condylenwangen medial und lateral beeinflusst werden, während diejenigen im Recessus suprapatellaris mit der Patellamobilisation gut gelöst werden können. Eis und antiphlogistische Packungen sollten bei Schmerzen oder vorübergehenden Reizergüsse angewendet werden, wobei unter Umständen auch ein perorales Antiphlogisticum zum Einsatz kommen kann. Bei rezidivierenden Ergüssen kann unter Umständen in ganz seltenen Fällen eine

vorübergehende zirkuläre Ruhigstellung nützlich sein. Dies besonders, wenn durch die Ergüsse eine Dehnung der Kapselbandstrukturen erfolgt, was wir mit dem Begriff «schwammiges Kniegelenk» bezeichnen. Ein zirkulärer Scotchcast-tutor in 10 Grad Beugung bei erlaubter Vollbelastung für 4 Wochen führt praktisch immer zur Beendigung der Ergüsse und einer guten Stabilisierung.

Voroperierte Kniegelenke

Bei mehrfach voroperierten Kniegelenken oder nach ausgedehnten Kapselbandverletzungen mit vorderer und hinterer Instabilität (z.B. Kniestreckluxation) verwenden wir in der späteren Rehabilitationsphase um die 8. postoperative Woche eine Versorgung mit einem Brace. Wir bevorzugen ein modifiziertes IOWA-Brace mit zweiachsigen Bewegungsschienen, die dem physiologischen Bewegungsablauf des Knies entsprechen, da sie die Dorsalwanderung der Bewegungsschase in Beugung berücksichtigen (Abb. 9). Einachsige starre Bewegungsschienen werden dem physiologischen Bewegungsablauf nicht gerecht und von uns abgelehnt. Ausnahmsweise können einachsige Bewegungsschienen mit elastischem



®**Voltaren**® Emulgel das aus der Tube kommt.

Das bewährte Voltaren in neuartiger topischer Form:
Emulgel.

Geschmeidig wie eine Crème, kühlend wie ein Gel.
Hochwirksam und sehr gut verträglich. Tuben mit 50
und 100 g.

Zusammensetzung: 100 g VOLTAREN EMULGEL enthalten 1,16 g Diclofenac Diäthylammonium.
Ausführliche Angaben, insbesondere über Indikationen, Dosierung,
Kontraindikationen, unerwünschte Wirkungen
und Vorsichtsmassnahmen siehe Arzneimittel-
Kompendium der Schweiz.

CIBA—GEIGY
OTC Pharma

VOE 20/87 CHd

*Überzeugen Sie sich
jetzt gratis von der Qualität
unserer Produkte:*



Piniol Massage-Milch mit Mandel- und Weizenkeimöl. Gute Gleitfähigkeit, angenehmer Geruch, schmiert nicht.

Piniol Massageöle zur Körperpflege und Massage. Enthalten mineralische und reine, ätherische Öle.

Piniol Fango-Paraffin mit 43% natürlicher Fango-Erde. Hohe Wärmespeicher-Kapazität, problemlose und saubere Anwendung.

Für weitere Informationen bitte Gewünschtes ankreuzen und Coupon einsenden an: **Piniol AG,** Winkelstrasse 12, 6048 Horw.

Piniol Heublumen-Extrakt zur Vorbereitung von Wickeln. Naturrein, mit 56% aktiven Bestandteilen.

Flexiversal Kompressen für heiße Umschläge und kalte Packungen. Immer wieder verwendbar.

Name und Adresse:



Ihr Partner für gute Qualitätsprodukte zu günstigen Preisen.

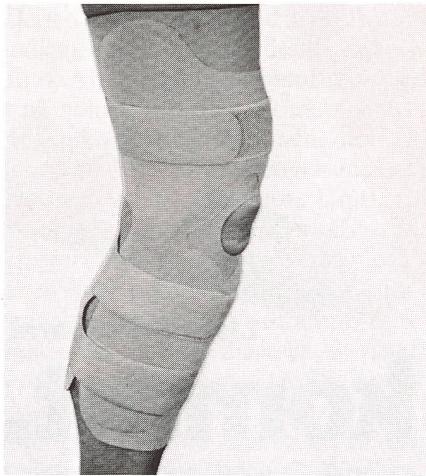


Abbildung 10
Kniebrace mit elastischer zirkulärer Fixation (Neopren) und einachsiger Führung. Die einachsige Führung weicht erheblich von der physiologischen Bewegung ab, die Anpassung ist jedoch durch die elastische Fixation im wesentlichen gewährleistet.

Material (Neopren) bei vorderer Kreuzbandrekonstruktion Anwendung finden (Abb. 10). Die Dorsalwanderung des Femur ist beschränkt, was bei vorderer Kreuzbandrekonstruktion kein unerwünschter Nebeneffekt ist, ansonsten lässt das elastische Material genügend Spielraum, ohne den physiologischen Bewegungsablauf zu stören. Alle Bewegungsschienen können sowohl in Beugung als auch in Streckung temporär auf ein gewisses Bewegungsausmass blockiert werden.

Die zunehmende Belastung in den einzelnen Stufen der Rehabilitation und auch am Ende der intermittierenden Fixation muss fliessend gestaltet werden. Dies ist ein wichtiges Prinzip der Nachbehandlung, dass nicht stur nach einem Schema auf die Stunde genau mit der neuen Belastung kritiklos begonnen werden kann. Es hat sich bewährt, derartige Belastungstests für einige Minuten durchzuführen, und am darauffolgenden Tag die Reaktion des Kniegelenkes ohne erneute Belastung zu beobachten. Wenn keine negative Reaktion festgestellt wird, kann am darauffolgenden Tage die gleiche Be-

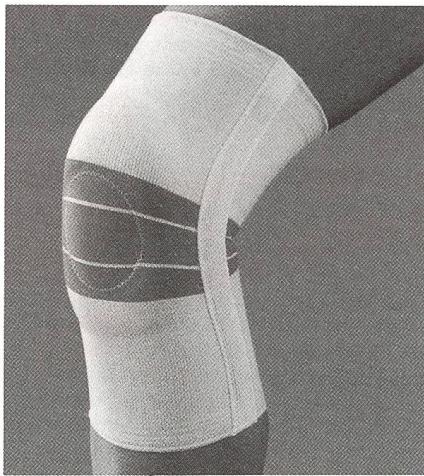


Abbildung 11
Kniebandage mit seitlicher straffer Stabilisierungshilfe (Heussner-Federn) und Patellaausparung (Typ Genutrain).

lastung in ihrer Intensität und Dauer gering gesteigert werden.

Am Ende der Fixationsperiode (z.B. Scotchcastschiene) verordnen wir häufig eine Kniebandage mit seitlicher Stabilisierungshilfe aus Textil oder Neopren (Abb. 11). Auch diese Massnahmen sollten anfangs kurzzeitig getestet werden, wobei dann immer wieder vorübergehend die Scotchcastschiene benutzt werden kann. Bei stärkeren Belastungen und unsicheren Bodenverhältnissen ist es ratsam, auf eine sichere Stabilisierungshilfe zurückzugreifen. Kniebandagen, wie auch der Tapeverband am Kniegelenk, zeigen objektiv-wissenschaftlich keine Verbesserung der Stabilität, trotzdem ist es ratsam, bei sportlicher Belastung derartige Bandagen zu tragen. Manche Patienten verspüren einen besseren Halt und zusätzlich haben diese Hilfsmittel einen psychologischen Wert im Sinne einer Mahnbandage. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass derartige Bandagen nicht während des ganzen Tages oder sogar bei längerem Sitzen getragen werden dürfen, da es zu Durchblutungsstörungen, venösen Stauungen oder so-

gar Thrombosen kommen kann. Kniebandagen ohne seitliche Stabilisierung (Heussner-Federn) sind zwar für den Patienten sehr bequem, aber als Stabilisierungshilfen völlig ungeeignet.

Die rekonstruktive Chirurgie am Kapselbandapparat des Kniegelenkes ist sowohl in Bezug auf die Operationstechnik als auch auf die Rehabilitation eine aufwendige Gesamttherapie. Nur das Engagement aller Beteiligten kann bei einer guten Indikation und einer bewährten Operationsmethode sowie einer optimalen Kooperation des Patienten zu einem befriedigenden Resultat führen. Kleinere operative Eingriffe (arthroskopische Meniscectomie) sind weniger problematisch, bedürfen aber auch einer konsequenten Nachbetreuung.

Literaturverzeichnis

1. Allman, F.L.: Rehabilitation following athletic injuries. 781. In: O'Donoghue «Treatment of Injuries to Athletes». Saunders, Philadelphia, 1976.
2. Armes, S.V., et al.: The Biomechanics of anterior cruciate ligament rehabilitation and reconstruction. A.J. of Sports Med., 12, 8 (1984).
3. Hackenbruch, W., Henche H.R.: Diagnostik und Therapie von Kapsel-Bandläsionen am Kniegelenk. Eular-Verlag, Basel, 1981.
4. Hackenbruch, W., Schmiebusch, H.: Arthroskopische Kontrolle und elektronenmikroskopische Untersuchung nach vorderer Kreuzbandrekonstruktion. Z. Orthop. 123, 601 (1985).
5. Hackenbruch, W., Baumgartner, R., Müller, We., Mendelin, R.: Meniscusrefixation. Unfallchirurg MS 984 im Druck (1986).
6. Kern, H., Wagner, M.: Physikalische Therapie bei Kapsel-Bandverletzungen des Kniegelenkes. W. Maudrich, Wien, 1981.
7. Mansat: Persönliche Mitteilung.
8. Müller, We.: Das Knie. Springer-Verlag, Heidelberg, 1982.
9. Walla, D.J., et al.: Hamstring control and the unstable anterior cruciate ligament - deficient knee. A.J. of Sports Med., 13, 34 (1985).

Adresse der Autoren:

W. Hackenbruch, W. Müller, S. Kissner
Kantonsspital Bruderholz
Orthopädische Abteilung
Basel