

Beweglichkeitsverbesserung nach Knie-Endoprothese

Teil I: Extensionsverbesserung

von Claudia Ploke

Einleitung

■ Neben dem Hüftgelenk ist das Knie das häufigste Gelenk, das endoprothetisch ersetzt wird. Im Laufe der letzten Jahre hat sich das eingesetzte Material von gekoppelten Scharniergelenken mit einzementierten Schäften (Abb. 1) zu reinen Gelenkflächenersätzen weiter entwickelt (Abb. 2). Im großen Unterschied zu Hüftendoprothesen bleibt beim Kniegelenk der Kapsel-Bandapparat erhalten. Dadurch kennen wir keine Luxationsgefahr am Knie, was beim Hüftgelenkersatz eine große Rolle im Nachbehandlungsprogramm spielt. Ziel dieses Artikels ist es, verschiedene Faktoren vor zu stellen, die für ein Extensionsdefizit nach dem Einsetzen einer Knieprothese verantwortlich sein können und adäquate Behandlungsschritte dar zu stellen.

Hauptteil

■ Vor der Untersuchung der Gelenkbeweglichkeit steht die Inspektion und Palpation des Knies. Hier sticht in der Regel eine **Schwellung** ins Auge. Im Gegensatz zum Hüftgelenk neigt das Kniegelenk dazu in der Wundheilungsphase extraartikulär an zu schwellen. Liegt ein massiverer Reizzustand vor, kann auch ein intraartikulärer Erguss auftreten. Um diese zu differenzieren, ist es zunächst sehr wichtig, regelmäßig die Gelenkumfänge zu messen und vor und nach der Behandlung einen Ergusstest durch zu führen. Eine mäßige Schwellung ist postoperativ durchaus akzeptabel, solange sie sich kontinuierlich verringert, und

gehört zu einem normalen Wundheilungsprozess. Ein Erguss deutet immer auf eine Überreizung des Gelenkes hin und muss eine Reduzierung der Belastung und Behandlungsintensität nach sich ziehen.

Behandlungsschritte

■ Eine Schwellung gehört bis zu einem gewissen Grad zu einer normalen Wundheilungsreaktion, ist also nicht grundsätzlich negativ zu bewerten. Dies sollte der Patient wissen! Ein weit verbreiteter Irrglaube ist,



Abb. 1:
Gekoppeltes
Scharniergelenk
Knie



Abb. 2:
Gelenkflächenersatz Knie

dass sich durch Anwendung von Eis – und dies möglichst kontinuierlich – ein Anschwellen des Gelenkes vermeiden lässt. Untersuchungen zeigen hingegen, dass eine kontinuierliche Anwendung von Eis auf einem ruhiggestellten Gelenk die Wundheilungsprozesse eher verlangsamen und daher die Schwellung konservieren (Knight 1985, Peacock 1985, van Wingerden 1990, 1991)

■ Günstig ist eine Kältetherapie für die Schmerzlinderung. Hier zeigen Messungen, dass sich die Nervenleitgeschwindigkeit der Schmerzfasern herabsetzen lässt und so die Schmerzwahrnehmung sinkt (Benson/Copp 1974, Licht 1965 etc). Das Gelenk kann nun leichter – weil schmerzfrei – bewegt werden und dies fördert die Wundheilung. So ist die Anwendung von Kälte grundsätzlich nicht negativ zu bewerten, wichtig sind jedoch folgende Punkte:

- Die Kälte sollte nicht dauerhaft (nicht länger als 2 Minuten) auf ein ruhiggestelltes Gelenk einwirken, sondern mit Bewegung kombiniert werden, z.B. Bewegungsschiene.
- Die Anwendung sollte auf die Schmerzlinderung abzielen, d.h. bei Patienten angewendet werden, die Schmerzen angeben.
- Hat der Patient keine Schmerzen, sondern ausschließlich eine Schwellung, sollte Kälte vermieden werden und wundheilungsfördernde Maßnahmen ergriffen werden.
- Um Erfrierungen zu vermeiden wird „Kälte“ (= Wasser“ von ca. 0 – 5°) dem „Eis“ vorgezogen.
- In Kombination mit Kompression kann die schwelende Wirkung von Eis verringert werden.

■ Um einer übermäßigen Schwellung vor zu beugen, sollte die Wundheilung positiv beeinflusst werden. Dies geschieht durch das Lymphsystem, die Sauerstoffversorgung des allgemeinen Kreislaufs und eine gute Ernährungslage. Von physiotherapeutischer Seite können wir durch Lymphdrainage und Ausstreichungen sowie durch eine „Heiße Rolle“ im Leisten- und Adduktorenbereich, das Lymphsystem anregen. Eine Hochlagerung und Kompressionswicklung fördert den venösen Abfluss. Hierbei ist zu beachten, dass die Leistenbeuge nicht mehr als 40° flektiert ist, da sonst der Abfluss behindert wird. Wird das Bein also in einer Schiene gelagert, ist der Patient auf zu klären, dass der Oberkörper flach liegen muss. Diesem Punkt wird im Akutbereich oft wenig Bedeutung beigemessen.

■ Eine „kontinuierliche passive Bewegung“ (CPM) durch die Motoschiene wirkt sich ebenfalls sehr förderlich auf die Wundheilung aus. Sie fördert die Blutzirkulation und damit die Sauerstoffversorgung. Ganz nebenbei schafft sie durch eine kontinuierliche Reizung der Mechanorezeptoren eine Schmerzlinderung. Den Patienten gegenüber wird die Bewegungsschiene



Abb. 3:
Standbeinphase mit leicht flektiertem Kniegelenk

eher zur Verbesserung der Beweglichkeit vorgestellt, was zu einer akribischen Dokumentation der Winkelgrade und einer „Bestechung“ des Pflegepersonals führt („Lassen Sie uns heute 5° mehr probieren“). Abgesehen davon, dass die Winkelgrade der Schiene in der Regel nicht mit dem tatsächlichen Bewegungsausmaß übereinstimmen (Therapeutin: „Sie haben 70° Beugung“, Patient: „Auf der Schiene hatte ich aber schon 85°“), ist die zunehmende Beweglichkeit eher als Nebeneffekt zu betrachten. Erstes Ziel ist zunächst die Schmerzlinderung und die Durchblutungsförderung ohne Scherkräfte, wie bei der aktiven Bewegung.

■ Durch eine allgemeine Kreislaufanregung und Atemgymnastik kann ebenfalls die Sauerstoffzufuhr ins Wundgebiet verbessert werden. Sauerstoff wird für den Metabolismus benötigt und fördert somit die Wundheilung. Ebenso ist eine ausreichende Versorgung mit Vitaminen und Spurenelementen für den Neuaufbau von Gewebe Voraussetzung. Darauf kön-



Abb. 4:
Verlauf des M. popliteus

nen wir allerdings von physiotherapeutischer Seite wenig Einfluss nehmen.

■ Hat das Gelenk einen **Erguss**, kann nicht mehr von einer normalen Wundheilungsreaktion gesprochen werden. Die Entzündungsreaktion innerhalb des Gelenks wird von den A-Zellen an der Synovialmembran ausgelöst und ist ein Zeichen für die Überforderung des Systems. Hier muss mit der Förderung der Wundheilung auch eine Schonung einhergehen, d.h. dass zunächst nur teilbelastet wird, die Gehstrecke redu-



Abb. 5:
Heiße Rolle zur Detonisierung des *M. popliteus*

ziert und passive Maßnahmen in der Behandlung in den Vordergrund treten. Häufig tritt ein Erguss am Übergang von der Akut- zur Reha-Phase auf. Die Patienten verbringen im Akutkrankenhaus noch die meiste Zeit im Bett und gehen nur mit der Therapeutin weitere Strecken und auf die Treppe. In der Rehaklinik müssen häufig aber zum Essen und in die Therapie-räume längere Gehstrecken zurückgelegt werden. Dies führt zu einer Reizsetzung und sollte mit oben genannten Maßnahmen beantwortet werden.

Für die postoperative **Beweglichkeit des Gelenkes** wollen wir zunächst die Extension in Augenschein nehmen. Die maximale Extensionsfähigkeit des Kniegelenkes ist für ein physiologisches Gangbild eine Grundvoraussetzung. Wird das Körpergewicht auf ein leicht flektiertes Kniegelenk übertragen (Abb. 3), entstehen im Kniegelenk verstärkte Schubkräfte, die dem Wundheilungsprozess und der neuen Gelenkmechanik nicht zuträglich sind. Deshalb gilt die maximale Extensionsfähigkeit als erstes Ziel unter Physiotherapeuten. Leider ist dieses Anliegen nicht immer konform mit dem der Operateure. Nicht selten stoßen wir bei Patienten auf wenig Gegenliebe mit Extensionsübungen. Diese wollen ausschließlich ihre Flexion verbessern: „Der Doktor hat gesagt, wenn ich das Bein 90° beugen kann, darf ich nach Hause“. Ein Flexionsdefizit von 20° wird oft dringlicher erachtet, als ein Extensionsdefizit von 10°. Für ein optimales Gangbild rei-

chen aber ohne Zweifel 70° Flexion aus, so dass sich funktionell das Extensionsdefizit gravierender auswirkt!

Welche Strukturen können nun die Extension behindern?

An erster Stelle wurde bereits die **Schwellung** und der **Erguss** genannt. Diese können natürlich die endgradige Extension einschränken. Der Patient gibt dann ein deutliches Spannungsgefühl um das Gelenk an bei maximaler Streckung. Das Endgefühl der Bewegung ist dann schwammig weich, evtl. ein bisschen federnd.

Als nächstes müssen **muskuläre Verkürzungen bzw. Hypertonien** in Erwägung gezogen werden. Eine häufig beschuldigte Muskelgruppe in diesem Zusammenhang sind die ischiocruralen Muskeln. Ich möchte allerdings zu bedenken geben, dass es sich hierbei um zweigelenkige Muskeln handelt. Wären sie wirklich hauptverantwortlich für 10° Extensionsdefizit im Kniegelenk, müsste sich doch durch Aufrichtung des Beckens, bzw. Extension in der Hüfte die Kniebeweglichkeit zum Positiven beeinflussen lassen. Dies funktioniert aber nicht! Viel mehr als den ischiocruralen Muskeln sollten wir uns dem eingelenkigen Beuger im Kniegelenk zuwenden: dem *M. popliteus*!



Abb. 6:
Vibration auf Muskelbauch des *M. popliteus*



Abb. 7:
Querdehnung des *M. popliteus*

■ Dieser Beuger, Innenrotator und Kapselspanner verläuft direkt in der Kniekehle vom lateralen Femurkondylus zum proximalen, medialen Tibiarand (Abb. 3). Seine Aufgabe ist es, die Schlussrotation des Kniegelenkes auf zu heben, also die ersten 10° Grade der Beugung zu ermöglichen bevor die Hamstrings arbeiten können. Ist dieser Muskel hyperton, und das ist durch seine Funktion als Kapselspanner und der Irritation, die er durch das Kapselmuster und die Operation erfährt, gegeben, behindert er genau diese letzten 10° Extension. Häufig geben die Patienten ein Spannungs- oder „Kloßgefühl“ in der Kniekehle an. Nicht selten wird dieser Hypertonus dann als „Bakerzyste“ fehlinterpretiert.

■ Im Tastbefund kann ein deutliches Hervortreten der Kniekehle und eine erhöhte Muskelspannung in diesem Bereich registriert werden. Das Endgefühl der Extensionsbewegung ist fester als bei oben genannter Ergussproblematik und nicht mehr federnd.

Behandlungsschritte

■ Ein hypertoner Muskel lässt sich beeinflussen durch:

1. Hitze
2. Vibration
3. Querfraktionen
4. Antagonistische Hemmung

Zu 1) Eine **Hitzeanwendung** (heiße Rolle) muss von einer entzündungsanregenden Wärmeanwendung (z.B. Fango) abgegrenzt werden, die nicht im Operationsgebiet durchgeführt werden darf. Im Falle des *M. popliteus* wird die Heiße Rolle in die Kniekehle getupft. Der Patient ist dazu in Bauchlage gelagert oder legt aus Rückenlage sein Bein auf die Schulter der Therapeutin ab (Abb. 5). Durch die Hitze werden auch die Lymphknoten in der Kniekehle angeregt, was die Wundheilung fördert.

Zu 2) Die **Vibration** eignet sich besonders für kleine Muskelbäuche. Sie ist nicht mit Vorbereitungen verbunden und auch im Akutkrankenhaus, das Hitzeanwendungen skeptisch gegenüber steht, anwendbar. Sie kann manuell ausgeführt werden mit aufgestellten Fingerspitzen. Dazu wird der Patient in Bauchlage gelagert (Abb. 6). Sehr gut eignet sich hierfür auch eine elektrische Zahnbürste. Sie arbeitet mit einer Schwingung von 25 Hz und wird dem Patienten einfach in die Kniekehle gehalten.



Abb. 8:
Extensions-
verbesserung in der
geschlossenen Kette

Zu 3) Für die **Querfriktion** sollte man sich den Verlauf des Muskels von proximal lateral nach distal medial vergegenwärtigen und dann quer dazu von proximal medial nach distal lateral arbeiten. Dies geschieht mit zwei Fingern (3. und 4. Finger der proximalen Hand), die relativ punktuell „eine Nusschale ausschöpfen“ (Abb. 7). Hier kann man sich gut von der Schmerzangabe des Patienten leiten lassen und im gesamten Muskelverlauf arbeiten. Häufig palpiert man hierbei exakt den auslösenden Punkt für das „Kloßgefühl“.

Zu 4) Die **Antagonistische Hemmung** arbeitet mit einem Reflexmechanismus, wobei die Anspannung des Antagonisten zur Entspannung des Agonisten führt. Ein direkter Antagonist zum M. popliteus gibt es nicht, daher ist diese Technik nicht ganz so wirkungsvoll bei diesem Muskel. Allerdings kann eine aktive Extensionsbewegung durch den M. quadriceps dennoch das, durch die anderen Techniken erreichte, Bewegungsausmaß erhalten bzw. verbessern.

Hierfür möchte ich eine Übung in Bauchlage empfehlen: Entgegen weitverbreiteter Vorbehalte können frisch operierte Kniepatienten sehr gut auf dem Bauch liegen. Die Narbe drückt in den weichen Klinikbetten in der Regel nicht, auf Behandlungsbänken kann der Oberschenkel unterlagert werden.

Der Fuß wird nun mit den Spitzen aufgestellt, dadurch erhalten wir ein geschlossenes System, was die Scherkräfte verringert und den Bewegungsablauf physiologischer macht, da die Endstreckung während des Ganges auch bei Sohlenkontakt stattfindet. Der Patient versucht dann die letzten Grad der Kniestreckung ein zu leiten, indem er die Kniekehlen nach oben durchdrückt und die Kniescheiben von der Bank abhebt (Abb. 8). Im Wechsel mit der nichtoperierten Seite lässt sich das Streckdefizit gut darstellen. Selbstverständlich bleiben beide Beckenvorsprünge auf der Unterlage. Nicht selten wird einem Kniegelenk in Rückenlage noch eine volle Extensionsfähigkeit bescheinigt, was sich dann aber in dieser Ausgangsstellung nicht halten lässt.

Hin und wieder kann auch eine hypertone Wadenmuskulatur (Gastrocnemiusköpfe) die Extensionsfähigkeit negativ beeinflussen. Da es sich hierbei wieder um zweigelenkige Muskeln handelt, ist die Differenzierung über den Fuß möglich. Im Gang wird neben der Knieextension auch die Dorsalextension des Fußes vermieden. Durch Annäherung der Muskeln während Plantarflexion fällt die Knieextension leichter.

Bevor die Waden mit detonisierenden Techniken, wie Querdehnung oder heiße Rolle bearbeitet wird, sollte auf jeden Fall eine Thrombose ausgeschlossen sein.



Abb. 9:
Antagonistenhemmung für die Wadenmuskulatur



Abb. 10:
Ruhepositionstraktion zur Verbesserung der Extension

Im Zusammenhang mit venösen Problematiken kann die Spannung der Wade nämlich auch erhöht sein.

Von den oben genannten Techniken reagiert die Wadenmuskulatur besonders gut auf Querdehnung und Antagonistenhemmung. Von einer Heißen Rolle ist wegen der Thrombosegefahr im Akutstadium ab zu sehen. Für die antagonistische Hemmung muss die dorsalextendierende Muskulatur arbeiten. Dies ist gegen die Eigenschwere möglich, z.B. im Sitz oder gegen den Widerstand der Therapeutin in Sitz oder Rückenlage, wie auch gegen den Widerstand eines Therabandes (Abb. 9).

Neben der muskulären Problematik, muss natürlich auch eine **kapsulär bedingte Bewegungseinschränkung** erwogen werden. Die Patienten haben in der Regel eine lange Vorgeschichte und sind oft jahrelang in einer Schonhaltung gegangen. Manche Patienten haben in dieser Zeit ein Kapselmuster entwickelt, welches jetzt auch nach der Operation noch die Extensivfähigkeit behindern kann. Dies ist als fest elastisches Endgefühl gut von einem muskulären Stop zu unterscheiden.

Hier bringen muskuläre Techniken natürlich nur bedingt eine Verbesserung der Beweglichkeit. Die manuelle Mobilisierung muss folgen:

- Bei den neuartigen Gelenkflächenersetzten, die den gesamten Kapsel-Bandapparat erhalten und zum Teil auch das hintere Kreuzband verschonen, kann von einem annähernd normalem Roll- Gleit- Verhalten

des Gelenkes ausgegangen werden (siehe Abb. 2). Liegt also eine kapsuläre Bewegungseinschränkung vor, können die Maßnahmen der manuellen Therapie angewendet werden.

- Bei den gekoppelten Endoprothesen (siehe Abb. 1) ist kein Gelenkspalt vorhanden und dadurch auch keine Traktions- oder Gleitmobilisation denkbar. Bei den Patienten kann einer kapsulären Bewegungseinschränkung nicht mit manueller Therapie begegnet werden.

Behandlungsschritte

Für die Verbesserung der Extension ist die Mobilisation der dorsalen Kapsel notwendig. Dies geschieht zunächst durch eine Traktionstechnik. Später kommt eine Gleitmobilisation hinzu, wobei die Tibia nach ventral, bzw. der Femur nach posterior mobilisiert wird.

Ruhepositionstraktion

Die Ruhepositionstraktion zur Verbesserung der Extension wird in ca. 25° Flexion ausgeführt. Bei ca. 80° hat das Kniegelenk nochmals eine Ruheposition bei der beide Kreuzbänder gleichmäßig entspannt sind. Diese Position wird zur Flexionsverbesserung eingenommen.

Der Patient befindet sich in Bauchlage, der Oberschenkel wird am distalen Ende mit einem Gurt an der



Abb. 11:
Gleitmobilisation über proximalen Gelenkpartner

Bank fixiert. Damit die Patella beweglich bleibt, wird das distale Femurende mit einem kleinen Handtuch unterlegt. Die Therapeutin umgreift mit beiden Händen den Unterschenkel distal oberhalb der Malleolen. Die Traktion erfolgt in Verlängerung des Unterschenkels (Abb. 10).

Gleitmobilisation

Zur Extensionsverbesserung in den letzten Graden wird der Femur nach posterior mobilisiert. Diese Technik ahmt die Extensionsbewegung während der Belastung also in der geschlossenen Kette nach. Der Patient befindet sich hierbei in Rückenlage, die Tibia wird proximal etwas unterlagert mit einem Sandsack. Die distale Hand der Therapeutin fixiert die Tibia gegen eine Mitbewegung. Mit der proximalen Hand stützt sich die Therapeutin auf die Femurkondylen, zunächst translatorisch nach posterior. Am Bewegungsende wird die mediale Seite betont, wegen der Schlussaußenrotationsbewegung in den letzten Graden der Extension. Dies geschieht mit einem rhythmischen Impuls aus dem Körper (Abb. 11).

Die Intensität dieser Techniken sollte sich an der Tatsache orientieren, dass eine kapsuläre Bewegungseinschränkung nur durch ein Aufbrechen der bindegewebigen Crosslinks behoben werden kann. Dazu muss in der Endposition ein rhythmischer Dehnungsreiz von ca. 40 Sec Dauer gegeben werden. Mit einer Pause von 10 Sekunden folgen 4 bis 6 Wiederholungen.

Im Akutbereich stellt sich immer wieder die Frage, wann frühestens eine manuelle Mobilisierung nach der Operation durchgeführt werden darf. Hierbei ist zunächst die Zielsetzung zu beachten: Eine manuelle Mobilisierung ist nur dann nötig, wenn eine kapsuläre Bewegungseinschränkung vorliegt.

Häufig kann in den ersten Wochen durch die oben beschriebenen muskulären Techniken eine große Beweglichkeitsverbesserung erreicht werden, da in der Regel Abwehrspannungen die Extension behindern. Wird aber nach dem Abbau der Muskelspannungen eine kapsuläre Problematik deutlich, ist eine manuelle Mobilisierung unumgänglich.



Abb. 12:
„Modifizierte Beinpresse“

Voraussetzung für eine manuelle Mobilisierung ist ein reizfreies Gelenk. Es sollte also kein Erguss vorliegen und die akute Wundheilungsphase muss abgeschlossen sein. Das ist in der Regel nach 6 – 10 Tagen der Fall, kann unter Umständen auch bis zu 14 Tagen dauern. Das Ende der Proliferationsphase (21. Tag) muss nicht abgewartet werden, da mit dem Mobilisationsreiz sowieso eine Neuorientierung provoziert wird.

Am Ende jeder Beweglichkeitsverbesserung sollte die Aktivität in die eingeschränkte Bewegungsrichtung stehen. Eine Abschwächung der Extensoren ist nach jahrelanger Schonhaltung zu erwarten. Für eine funktionelle Aktivität sollten die Strecker in der geschlossenen Kette üben. Dies ist als Vorbereitung für den Gang und die natürliche Gelenkmechanik am günstigsten.

Als Übungsaufbau bietet sich die oben beschriebene Extensionsbewegung aus Bauchlage an (siehe Abb. 8). In Rückenlage kann in der „modifizierten Beinpresse“ geübt werden. Dabei ersetzt die Therapeutin das Trainingsgerät indem der Patient seinen Fuß gegen ihre Schulter stützt und nun mit konzentrischer Muskelaktivität die Therapeutin nach hinten drückt und sein Knie streckt. Später bremst er mit exzentrischer Muskelaktivität den Gegendruck der Therapeutin ab, die das Knie in Beugung zurückdrückt (Abb. 12). Diese Übung kann auch in ihre „natürliche“, sprich alltagsgerechte Ausgangsstellung übertragen werden, nämlich den Stand: Hier geht der Patient langsam mit gleichmäßiger Beinbelastung in die Knie,



Abb. 13:
Kniebeuge

wobei die Achse eingehalten wird und das Bewegungsausmaß der Patient in Absprache mit seinem Schmerzempfinden und seiner Flexionsbeweglichkeit bestimmt (Abb. 13).

Zusammenfassung

■ Neben der Wundheilung können muskuläre Spannungen und kapsuläre Verklebungen die Extension im Kniegelenk behindern. Ziel der physiotherapeutischen Nachbehandlung ist es, die volle Extensionsbeweglichkeit wieder zur erlangen, um ein physiologisches Gangbild zu ermöglichen.

■ Nach der Beweglichkeitsverbesserung steht ein funktioneller Kraftaufbau zur Eingliederung in den Alltag. Dieser Aspekt der Behandlung ist nicht im vollem Umfang im Rahmen dieses Artikels dargestellt.

Autorin:

Claudia Ploke
Sportphysiotherapeutin I.A.S.
Dozentin an der VPT- Akademie Fellbach- Schmiden
Tel. 0711/95 19 10 23
claudia.ploke@t-online.de

Bildnachweis:

Abb. 4 aus Rohen, „Funktionelle Anatomie“, Schattauer, 8. Auflage 1994