

Trainingstherapie / Rehaprogramm nach Verletzungen des Kniegelenks insbesondere nach Kreuzbandplastiken

Autor: Thomas Hebenstreit

In den letzten Jahren hat die Trainingstherapie bei der Rehabilitation von Knieverletzungen immer größere Bedeutung erlangt. Während das Interesse der Operateure und Behandler früher primär auf biomechanischen Prinzipien lag, haben in der letzten Zeit neurophysiologische Aspekte (Rezeptorversorgung, Weiterleitung und Verschaltung sensorischer Informationen) an Bedeutung gewonnen. Zu Beginn der Trainingstherapie lernt der Patient Bewegungsprogramme wieder abzurufen und angepasst zu parametrisieren. Außerdem wird die Koordination geschult (Technikschulung) und konditionelle Grundlagen werden entwickelt. Mit zunehmender Belastbarkeit können Trainingsumfänge und Intensitäten gesteigert werden. Am Ende der Trainingstherapie stehen die spezifischen Vorbereitungen auf die Belastungen des täglichen Lebens, Leistungssportler werden auf trainings- und wettkampfspezifische Anforderungen vorbereitet.

Einleitung

Sensorische Informationen werden im Zusammenspiel mit bestimmten Reaktionsmustern durch das Knie trauma und durch die operative Versorgung verändert. Für die Ausführung von Bewegungen nach Knie trauma gilt, dass die geforderte Bewegung abrufbar oder nicht abrufbar ist.

Ist das geforderte Bewegungsprogramm abrufbar, werden die Bewegungen an die verminderte Belastbarkeit adaptiert. Für den Patienten besteht die Möglichkeit, die veränderbaren Programmparameter Beweglichkeit, absoluter Kräfteinsatz und Muskelselektion zu variieren.

Typische Veränderungen nach frischen Knieverletzungen bzw. nach Operation:

- Einschränkung der Beweglichkeit durch "Kokontraktion" der Kniebeuge und Streckmuskulatur
- auf das Gelenk wirkende Kräfte werden reduziert (verändertes Gang-

bild, wie z.B. Hinken, reduzierte Bodenreaktionskraft,...),

- veränderte nervale Ansteuerung der Muskulatur (Hemmung der Streckmuskulatur, besonders im M. quadrizeps femoris),
- selektive Muskelatrophie (z.B. M. quadrizeps vastus medialis).

Die Programme "Gehen" und "Laufen" sind daher eingeschränkt vorhanden.

Ein Ziel der Physiotherapie sollte es sein, diese Bewegungsfähigkeiten unter Berücksichtigung der aktuellen Belastbarkeit wieder abzurufen.

Diese Programme müssen daher vom Patienten nicht neu erlernt werden.

Rückkoppelbare Bewegungsfähigkeiten kann der Patient leichter abrufen, als Nicht-rückkoppelbare.

Rückkoppelbare Programmabläufe:

Bewegungen mit längerer Zeitdauer (>200 ms) - diese werden als geschlossene Bewegungsfähigkeiten bezeichnet (closed loop). Beispiele für solche motorischen Programme während der Übungsausführung sind isometrische Anspannungen der Muskulatur oder das Balancieren auf einem Therapiekreisel (Abb. 1)

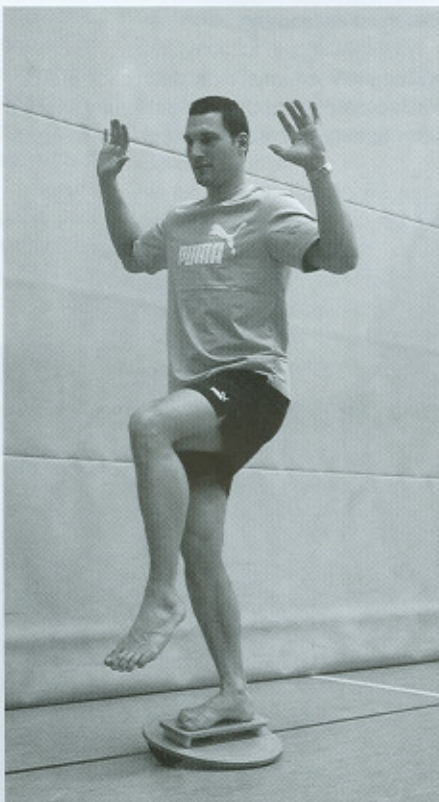


Abb.1: Übungen auf dem Therapiekreisel (Trimm-Disc) fördern die sensorische Rückkopplung im „Closed-loop-Modus“

Nicht-rückkoppelbare Programmabläufe werden als offene Bewegungsfähigkeiten bezeichnet (open loop). Bewegungsparameter sind vor der auszuführenden Bewegung eingestellt und während der Bewegungsausführung aufgrund der kurzen Zeitdauer, die für eine Rückkopplung nicht ausreicht, nicht zu modifizieren (Sprünge mit kurzen Bodenkontaktphasen). - Vgl. Abb. 2

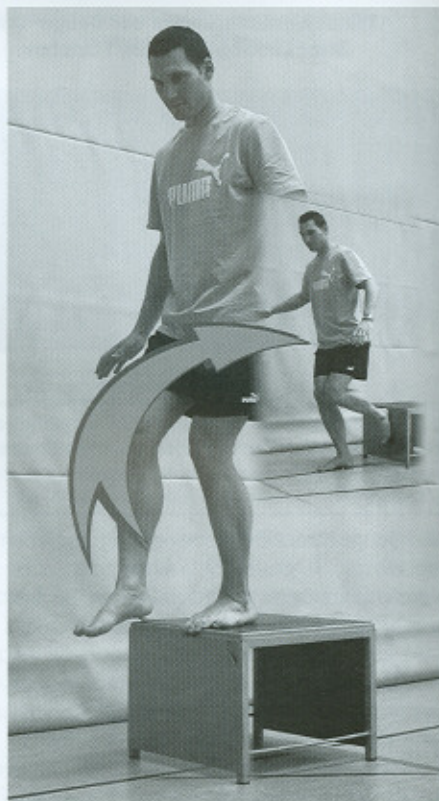


Abb.2: Der Sprung vom Kasten mit anschließender Stabilisation im Einbeinstand oder kurzer Bodenkontaktzeit mit erneutem Absprung. Der Sprung vom Kasten ist eine typische „open-loop“ Bewegung. Alle Bewegungsparameter müssen vor Aktionsbeginn eingestellt sein. Während der Bewegung kann nicht eingegriffen werden. Bewegung wird vom Patient (Sportler) nur dann ausgelöst, wenn sie positiv tolerierbar ist.

Das Abrufen von motorischen Programmen (Bewegungen) im open loop - Modus ist schwieriger als im closed loop - Modus. Für die Rehabilitation, besonders des Sportlers, ist die Wiederherstellung der Fähigkeit Bewegungen im DVZ (Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus) auszuführen, unbedingt wichtig. Beim Laufen und Springen kommt es zur Kombination einer exzentrischen und einer nachfolgenden konzentrischen Aktion. (Vordehnung der Muskulatur während der exzentrischen Phase und anschließenden

Stabilisationsübungen mit Zugwiderstand des Therabandes



Einbeinige Sprünge am Ort mit
Stabilisation



Sprung aus Höhe und
anschließender Stabilisation



Einbeinstand auf „Trimm-Disc“
(Stabilisation) mit dynamischer
Bewegung gegen Widerstand
des Therabandes.

de Reflex-Auslösung durch gespeicherte Energie im Muskel- Sehnenkomplex). Sprungübungen im DVZ sollen aufgrund der hohen biomechanischen Belastungen erst am Ende des rehabilitativen Trainings durchgeführt werden.

Messungen der Bodenreaktionskraft (z. B. Sprungmatten) ermöglichen es Defizite in alltags- und sportnahen Belastungssituationen zu erfassen. Nach Verletzungen ist die Sprunghöhe reduziert und die Bodenkontaktzeit verlängert!

Trainingstherapie ab der ersten postoperativen Woche (Patient kann selbständig gehen)

Begleitend zum Training der unteren Extremitäten werden Rumpfkraft und obere Extremität trainiert. Nach vorderer Kreuzbandoperation soll die Belastung mit eigenem Körpergewicht innerhalb der ersten Woche angestrebt werden. (Ebenso bei der Meniskusteilresektion)

● *Der Patient soll sich frühzeitig aufrichten, da die Ansteuerung der Muskulatur von kinästhetischen und vestibulären Informationen abhängt.* (Funktionelles Training der Streckmuskulatur der Beine).

● *Symmetrische Belastung beider Beine muss durch Gewichtsverlagerung geübt werden.* (Kontrolle einer gleichmäßigen Gewichtsbelastung mittels zwei geeichten Waagen).

Durch das Knie trauma, inklusive des Operationstraumas (z.B. Einführen des OP-Instrumentariums/Transplantatentnahme mit Knochenblöcken) ist die Eigenwahrnehmung des Patienten gestört. Um ein vielfältiges Übungsangebot zu fördern, soll systematisch auf instabilen Unterstützungsflächen geübt werden (z.B. Stabilisierungsgeräte, wie Therapiekreisel, Kippbretter, Minitrampolin, „Posturo-med“, Balkkissen, Weichböden, „Trimm-Disc“, ...).

● *Nach rekonstruierenden Kniegelenkeingriffen hat die Wiederherstellung eines normalen physiologischen Gangbildes Priorität.*

● *Nach Abschluss der akuten Phase kann die Gangschulung auf dem Laufband beginnen.* Geschwindigkeit und Neigungswinkel werden

je nach Anforderung und Belastbarkeit variiert.

Folgende Schwerpunkte sind zu beachten:

- Betonung Fersenaufsatz und Abrollbewegung,
- korrekter und koordinierter Armeinsatz,
- Variation der Geschwindigkeit,
- Unterschiedliche Schrittlängen und Frequenzen,
- Rückwärts- und Seitwärtsgehen,
- Gehen mit zusätzlichen Aufgaben (z.B. Ball hochwerfen und fangen).

Die Gangschulung soll täglich für 10 bis 20 Minuten immer am Beginn einer trainingstherapeutischen Einheit durchgeführt werden.

● *Lern- und Übungsprozesse werden mit fortschreitender Rehabilitation immer spezifischer gestaltet.* (Alltagssituationen wie z.B. Aufstehen und Hinsetzen werden simuliert; beim Sportler wird ausschnitthaft in Sportsituationen geübt).

● *Das Training der Ausdauer ist die Grundlage für Leistungsentwicklung und Regeneration.* Zur Steuerung des Ausdauertrainings erfolgt die Kontrolle der Pulsfrequenz und die Bestimmung der Laktatwerte.

Thera-Band System Of Progressive Resistance

Das Training mit dem Theraband kräftigt die Muskulatur und schützt deine Gelenke. Mit dem Lower Body Set besitzt du alle Trainingsgeräte zur Kniestabilisierung und das im Westentaschen-Format.
Einfache Übungen - große Wirkung!

Erhältlich in Sanitätsfachhäusern und bei Hervis.



Nähere Informationen: Comesa GmbH, Tel: 01/250 46-145, theraband@comesa.at

Einteilung der Ausdauerbereiche:

1. Grundlagenausdauer I (gleichmäßige Belastung / Dauermethode); z.B. Laufen auf dem Laufband für Tennisspieler, Leichtathleten, Fußballer, etc. Intensität bis 2,5 mmol/l Laktat / Pulsfrequenz: ca. 180 minus Lebensalter

2. Grundlagenausdauer II (wechselnde Intensitäten / Intervallmethode) Training im aerob – anaeroben Übergangsbereich. Laktatbelastungen liegen zwischen 3 und 7 mmol/l

3. Entwicklung wettkampfspezifischer Ausdauer (Sportler)

Aktivierung unterschiedlicher Energiesysteme. Das heißt, gerade bei Spilsportarten müssen oft verschiedene Energieformen bereitgestellt werden (vgl. Leistungsphysiologie). Hier werden oft Laktatwerte jenseits der 7 mmol/l erreicht! Belastungen erfolgen vorwiegend anaerob und laktacid. Beim Fußball z.B. werden kurze Antritte zum Ball und Schüsse weitgehend durch die energiereichen Phosphate (Kreatinphosphat) abgedeckt. Bei längeren Laufstrecken mit hoher Intensität (Sprints) kommt es zu einer Aktivierung der Glykolyse (anaerob-laktazide Energiebereitstellung). Läufe mit geringer Geschwindigkeit (Traben) werden über die aerobe Verbrennung von Kohlenhydraten bzw. Fetten vollzogen. (Fettstoffwechsel nur bei sehr geringen Belastungen bis zu 2 mmol/l Laktat).

Folgende Trainingsgeräte sind zur Entwicklung der Ausdauer geeignet:

- **Oberkörperergometer:** wird schon sehr bald, in der Frühphase der Rehabilitation zur Entwicklung der aeroben Ausdauerfähigkeit benutzt.

- **Fahrradergometer:** anfangs eventuell einbeiniges Fahren, wenn die verletzte Extremität noch nicht ausreichend beweglich ist.

- **Laufband:** sehr bewährt in der Knie-rehabilitation. Durch Teilabnahme des Körpergewichtes (z.B. Achselstützen) ermöglicht es schon frühzeitig das Gehen (Wiederlernen eines physiologischen Gangmusters).

- **Stepper:** durch einstellbare Hubhöhe und Belastung (Watt) ist der Stepper in der Knie-rehabilitation frühzeitig einsetzbar.

Schon am ersten postoperativen Tag wird mit isometrischen Spannungsübungen begonnen. Die muskuläre Atrophie (Abschwächung) wird minimiert und das Thrombose-risiko vermindert. Bei der vollständigen Immobilisation des Knies atrophieren primär die ST-Fasern (slow-twitch fibre). Im Verlaufe der funktionellen Behandlung

atrophieren primär die schnellzuckenden Muskelfasern (FT= fast twitch fibre). Um die FT-Fasern zu erhalten und oder zu entwickeln, sind explosive und wiederholte Maximalkraftbelastungen erforderlich. Solche Trainingsreize sind natürlich in der

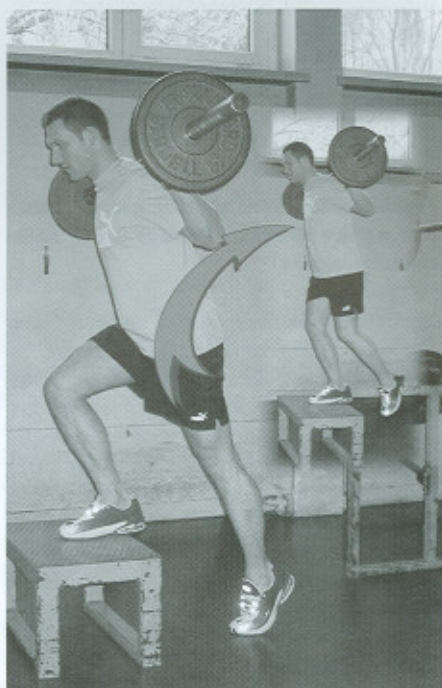


Abb.3: Aufsteigeübung in der geschlossenen Bewegungsrolle mit Gewichtsbelastung.

ersten Phase der Rehabilitation nicht durchführbar (posttraumatische Einschränkung der Belastbarkeit!). Eventuell durch elektromuskuläre Stimulation (EMS) mit geeigneten Stromimpulsen können die FT-Fasern strukturell einigermaßen erhalten werden. Der Patient sollte einfach seine Muskulatur während funktioneller Belastungen (Treppensteigen, Knie-dips, Beinpresse-vorwiegend auch mit gesundem Bein) stimulieren.

Zu Beginn eines kraftorientierten Trainings mit und ohne Gewichten steht das Erlernen der korrekten Übungsausführung im Vordergrund. Das Training mit Freigewichten (Kurz- oder Langhantel) ist ebenso wichtig wie das Training mit stationären Geräten. Durch das Benutzen von Freigewichten werden die koordinativen Fähigkeiten weit mehr geschult und entwickelt!

Das Kurz- und Langhanteltraining kann zu Beginn auf zwei Waagen stehend durchgeführt werden. Ziel ist die Minimierung von Gewichtsverlagerungen zur gesunden Seite.

Im Sport wird das Training durch die Anzahl der Wiederholungen, Intensität (Gewichtsbelastung), Pausendauer und Satzzahl gesteuert (Puls- und Laktatmessungen können zur genaueren Trainingskontrolle im Sport miteinbezogen werden). Anfangs ist das Krafttraining durch hohe Wiederholungszahlen bei niedrigen Intensitäten gekennzeichnet. Erst bei voll-

ständiger Beherrschung des Bewegungsablaufes werden Trainingsintensität und Trainingsumfang gesteigert.

Mit fortschreitender Rehabilitation wird zunehmend Wert auf alltags- und sportnahe Bewegungen im "open-loop"-Modus und auf Bewegungen im Dehnungs- Verkürzungszyklus (DVZ) gelegt (Laufen, Springen).

Bei der vorderen Kreuzbandplastik mit dem mittleren Drittel der Patellasehne werden zu Beginn des Trainings Übungen in der geschlossenen Kette bevorzugt – sie schonen das Transplantat. (Bewegung in der geschlossenen Bewegungskette ist dann gegeben, wenn das distale Gelenk, z.B. im Stand das Sprunggelenk, fixiert ist.)

Nach Kreuzband- und Meniskusoperationen kann folgende Übungsauswahl getroffen werden: (Belastungen in der Therapie, speziell Gewichtsbelastungen richten sich nach den "Wundheilungsphasen"!)

- "Squats" (Kniebeugen) bis ca. 30 Grad Kniebeugung mit dem eigenen Körpergewicht unter Verwendung zweier Waagen zur Beurteilung der Gewichtsbelastung. (Gewährleistung der LWS-Lordose!)

- Squats mit zunehmender Kniebeugung und unter vermehrter Gewichtsbelastung (Langhantel, Kurzhantel,...)

- Aufsteige- und Absteigeübungen mit freien Gewichten von Stufe (verschiedene Höhen variieren, und Kniebeugewinkel beachten!) vgl. Abb.3

- Kontrollierte Ausfallschritte mit verschiedenen Gewichtsbelastungen (auf korrekte Beinachsenstellung achten!).

- Beinpresse (einbeinig / beidbeinig); Cave! Stabile Beinachse, Kniebeuge- und Rotationswinkel beachten. Immer sportart-spezifisch Trainieren (sitzend oder liegend)! - Miteinbeziehen der Propriozeption (Koordinationsschulung):

- a) Statische Belastung auf labiler Unterstützungsfläche (USF) bzw. mit Irritation (z.B. mit geschlossenen Augen auf Kippbrett, Kreisel, etc.).

- b) Stabilisieren aus der Dynamik auf labiler USF (z.B. aus Gang auf Kreisel stehen bleiben...).

- c) Dynamische Bewegung auf labiler USF (beidbeinig, einbeinig) – z.B. Einbeinstand auf labiler USF und Ball mit anderem Bein annehmen oder "Schusstraining" des Spielbeins bei Fußballern – ev. auch mit Seilzug oder Theraband (vgl. Vorseite Stabilisation mit Zugwiderstand)

- d) Exzentrisch schnelles Stabilisieren: z.B. Sprung mit Drehung, beidbeiniger Sprung auf labile USF, beidbeiniger – einbeiniger Sprung auf Höhe und / oder Weite

- e) Sportart-spezifisches Koordinations-training.

Wichtig: Bei Leistungssportlern ist es durchaus sinnvoll, das Propriozeptionstraining (v.a. in der Spätphase der Rehabilitation) auch im ermüdeten Zustand (am Ende der Trainingseinheit) durchzuführen!! Einsetzbare Therapiegeräte als labile USF: siehe im Text zuvor!

Begleitend zum indikationsorientierten Krafttraining mit der betroffenen Extremität werden auch die oberen Extremitäten - die Rumpfmuskulatur und die nichtbetroffene Extremität trainiert. Durch das Krafttraining der nichtbetroffenen Areale werden positive Begleiteffekte ausgelöst, die systemisch wirken. Der anabole Hormonstoffwechsel wird angeregt und wirkt positiv auf den Muskelaufbau, auch der operierten Extremität (Prinzip des "Overflow").

In vielen Sportarten sind Schnelligkeit und Reaktionsvermögen leistungsbestimmende Faktoren! Voraussetzung für Schnelligkeitsleistungen sind u.a. ausreichend entwickelte Kraft und Koordination. Die Entwicklung der Schnelligkeit fordert hohe biomechanische Belastungen und wird deshalb nicht am Anfang des rehabilitativen Trainingsprozesses stehen. Sportart-spezifisch werden die Trainingsübungen für Schnelligkeit und Reaktion entsprechend der Belastung im Wettkampf bzw. Training ausgewählt. Der Physiotherapeut sollte die Übungen individuell angepasst und sportart-spezifisch in den gesamten Rehabilitationsverlauf integrieren!

Bezüglich eines adäquaten Beweglichkeitstrainings (Dehntechniken) sollten sie sich mit ihrem jeweiligen Physiotherapeuten in Verbindung setzen, da derzeit die Auswirkungen verschiedenster Dehnmethode sehr in Frage gestellt werden. In der Literatur wird immer deutlicher, dass das Muskeldehnen, wenn überhaupt indiziert, eher in den Bereich der Diagnostik als in den der Therapie gehört. (A.A. Brokmeier) Wiemann beschreibt, dass es angebrachter sei, statt mit Dehnungen eine muskuläre Dysbalance behandeln zu wollen, ein Muskelaufbautraining des (antagonistischen) defizitären Muskels indizierter wäre!!

Abschließend möchte ich noch einige Anmerkungen und allgemeine Hinweise zum Thema "Rehatraining" nach Kniegelenksverletzungen anführen

Verbesserung der Trainierbarkeit des M. quadriceps nach vorderer Kreuzbandplastik durch Akupunktur:

In einer randomisierten, kontrollierten Einfach-Blind-Studie wurden Rehapatienten nach vorderer Kreuzbandplastik zwei isometrischen Krafttests (je 30 sek.) der Kniegelenkssextensoren (Test-Retest binnen 30 min.) am isokinetischen System gekop-

Physiotherapie

pelt mit EMG unterzogen. Eine Verum - Akupunkturgruppe von 12 Patienten zeigte nach tonisierender (Muskelspannung erhöhender) Stimulierung zweier Akupunkturpunkte (Ma32 - Futu und Ma36 - Zusanli = tonisierende Punkte) statistisch hochsignifikante Steigerungen der Maximalkraftwerte um 18% und der myoelektrischen Aktivität durchschnittlich um 46%, in einzelnen Zeitabschnitten über 60%. Eine Kontrollgruppe und eine Placebo-Akupunkturgruppe von je 8 Patienten zeigte keine Unterschiede im Test-Retestverfahren.

Der Einsatz der Akupunktur im rehabilitativen Krafttraining bewirkt eine Steigerung der motorischen Erregbarkeit durch Aktivierung vorhandenen neuromuskulären Potentials. Durch die Verbesserung der Trainierbarkeit gestörter neuromuskulärer Strukturen wird der Trainingserfolg gewährleistet und somit eine kürzere Rehabilitationsphase möglich.

Rehatraining am Radergometer (Aerobe Ausdauerfähigkeit)

Radfahren auf dem Radergometer ist eine relativ sichere Rehabilitationsmaßnahme für den Heilungsprozess einer Kreuzbandplastik und fördert zudem noch die aerobe Ausdauerfähigkeit! Es kann bereits in der Frühphase eingesetzt werden (Beginn der Proliferationsphase der Wundheilung, ab dem 3.-5. Tag). Z.B. einbeiniges Radfahren mit gesundem Bein. Oder auch Koordinationstraining mit gesunder Extremität! Therapierichtlinie in der Proliferationsphase: aktive Strukturen (Muskulatur) belasten, passive Strukturen (Bänder...) aber nicht!

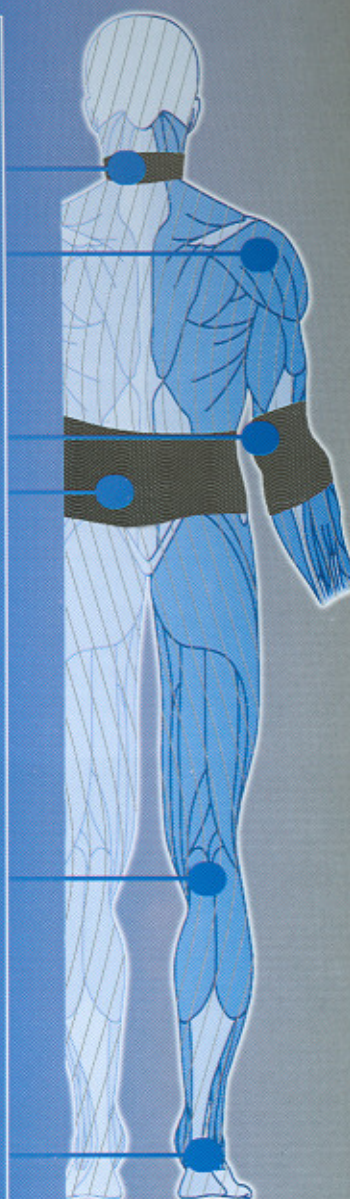
Ziel: Zufuhr von ausreichend Sauerstoff ins Gewebe (für optimale Wundheilung) durch aerobes Ausdauertraining! (Wenn Wunde bzw. Narbe verheilt, aber noch keine volle Gewichtsbelastung möglich, ist z.B. Aquajoggen eine sehr gute Methode, um die aerobe Ausdauer zu entwickeln und um Kraft (Wasserwiderstand) aufzubauen. (speziell für Läufer, Fußballer, Tennisspieler, usw.) Anaerobe Belastungen sollten jedoch in den ersten 3 Wochen vermieden werden! Aerobes Ausdauertraining erhöht die Ausschüttung von Wachstumshormonen und trägt somit zur besseren Wundheilung des Gewebes / Regeneration bei.

Bei Patienten mit einer VKB-Ruptur verbessert ein koordinativ ausgerichtetes Training (Propriozeptionsschulung auf labilen Unterstützungsflächen) die sensomotorischen Fähigkeiten (Tiefensensibilität) viel besser als ein Krafttraining!

Es wird eine subjektive Verbesserung der Stabilität des Kniegelenks erreicht.

Neueste Erkenntnisse zur Eistherapie

MAGNETIC WAVE POWER



MAGNETIC SUPPORTS
stimulieren das Gewebe, beschleunigen den Heilungsprozess und bewirken

- mehr Energie
- gesteigerte Sauerstoffaufnahme
- höheres Leistungsvermögen
- gesteigerte Konzentration



**MEHR KRAFT
ENERGIE UND
LEISTUNG AUF
MAGNETISCHEN
SCHUHEINLAGEN**

Kälte (Eis) ist für die Synthese von körpereigenem Material kontraproduktiv! In der Wundheilung ist die Entzündung (gemeinsam mit Schwellung und Anstieg der Gewebetemperatur) eine normale, physiologische Reaktion des Körpers, die nach einer Störung der Homöostase durch Trauma, Infektion, Verbrennung, Strahlung, aber auch Kälte entsteht und die Basis für die nachfolgende Wundheilung ist! Ohne die Entzündungsmechanismen ist Wundheilung nicht möglich. Entzündungen gehen immer mit einer Erhöhung der Gewebetemperatur einher (Wärme fördert die Synthese der Zellen – Kollagenase!) und sollten daher durch Kälte, aber auch z.B. durch entzündungshemmende Medikamente nicht gehemmt werden. Eistherapie hemmt also die Wundheilung, weil die Kälte negative Auswirkungen auf den Metabolismus (Abnahme), die Zirkulation (Vasokonstriktion = Gefäßengstellung) und die Gewebetemperatur ausübt.

Wenn also Eis angewandt wird, dann sollte dies nur in den ersten 6 bis 8 Minuten unmittelbar nach der Verletzung und nur für ei-

nen Zeitraum von ca. 30 bis 45 Sekunden vor allem zum Zwecke der "Schmerzlinde- rung" geschehen!

Im weiteren Verlauf der Rehabilitation gilt die Eistherapie als eher umstritten und kontraproduktiv. Mehr zu diesem interessanten Thema unter www.nostretch.de

Ernährungstipp

Für eine positive Beeinflussung und optimale Wundheilung sind folgende Elemente sehr wichtig: *Sauerstoff* (ausreichender O₂-Transport ins Gewebe bzw. zum Wundheilungsgebiet durch z.B. aerobes Ausdauertraining); *Vitamin C* (z.B. Ascorbinsäure in Pulverform) **Cave!** Vitamin C wird durch Licht und oder Hitze zerstört, das heißt die Aufbewahrung in durchsichtigen Behältern und die Einnahme von Vitamin C gemeinsam mit heißen Getränken (Tee, Kaffee, etc.) können die Wirksamkeit erheblich vermindern! – Leistungssportler sollten daher nach Verletzungen (Traumen), aber auch während oder nach Krankheiten täglich ca. 3-5 g Vitamin C zur Nahrungsergänzung zu sich nehmen (auch zur "Bekämpfung" der freien Radikale

sinnvoll). Ebenso beschleunigend und notwendig für die Wundheilung sind *Eisen, Jod, Zink und Provitamin A!*

Cave! Immer im schmerzfreien Bereich trainieren! In der Frühphase (ersten 3-4 Wochen) keine zu intensiven Trainingsbelastungen (Reize im anaeroben Stoffwechsel) setzen.

Am besten immer unter Anleitung oder Aufsicht eines Physiotherapeuten trainieren, damit eine optimale Kontrolle erfolgen kann und das Training unter Einhaltung der Wundheilungsphasen (Bindegewebsphysiologie) gewährleistet bleibt!

Literatur:

J. Freiwald, A. Gnewuch, M. Engelhardt, I. Reuter, P. Konrad; *Trainingstherapie nach Verletzungen des Kniegelenks; Krankengymnastik (KG) 50, Nr.2*

Dipl. PT Thomas Hebenstreit
Physiotherapeut und Mitarbeiter am SDZ
ehemaliger Leistungssportler (Schwimmen)
Kapuzinerstrasse 27/9
4020 Linz
0676/6097055



Die radiale Stoßwelle ist seit Mai 2001 bei uns am SDZ OÖ. in Verwendung. Seither wurden etwa 50 Patienten damit behandelt. Erste Ergebnisse sind sehr erfreulich und lassen verstehen, dass die deutsche Olympiamannschaft bereits seit Atlanta 1996 dieser Therapieform vertraut und ein transportables Gerät dieser Art bei allen großen Wettkämpfen verwendet. Diese Therapieform ist leider der breiten Öffentlichkeit nur unter erheblichem Kostenaufwand zugänglich, weil sie von den Krankenkassen nicht anerkannt wird. Bestätigen sich jedoch die guten Ergebnisse in weiterer Folge, so dürfte dies nur eine Frage der Zeit sein.

Erste Erfahrungen mit dem Einsatz der Radialen-Stoßwellen-Therapie am SDZ OÖ.

Autor: Robert Kandelhart

Funktionsweise der radialen Stoßwelle

Der Therapeut hält einen pistolenartigen Griff in der Hand, in dem durch ein hin- und herschlagendes Projektil Schallwellen erzeugt werden, die konzentrisch vom Ende aus abgesendet werden. Die Idee Schallwellen therapeutisch zu nutzen, ist ja schon lange bekannt. Seit vielen Jahren werden Nieren- und Gallensteine zertrümmert, Knochenheilungsstörungen, sogenannte Pseudarthrosen und Verkalkungen behandelt. Das Neue an diesem System nun ist die Ausbreitungsrichtung der Schallwellen. Während man bei der Nierensteinzertrümmerung (Lithotripsie) von zwei Punkten aus versucht, den Stein in einem Zentrum zu treffen, laufen bei unserem Gerät die Schallwellen radial nach außen und verlieren mit dem Quadrat der Entfernung an Energie. Hieraus wird verständlich, dass sehr oberflächliche Strukturen dieser Therapieform am besten zugänglich sind. Die Hauptanwendungsgebiete sind auch aus diesem Grund Achillessehnenbeschwerden, Tennis- oder Golfellbögen, Patellaspitzensyndrom - im Prinzip alle Sehnenansatzprobleme, die von der Tiefe her erreicht werden können. Die therapeu-

tische Wirkungsweise ist bis jetzt noch nicht bewiesen. Sicher ist jedoch, dass auf Verklebungen möglicherweise Vernarbungen im Sehnenbereich, speziell am Übergang zu sogenannten Gleitschichten (siehe Achillessehne!) mechanische Kraft ausgeübt wird. Das Aufbrechen der Verklebungen durch die Stoßwelle ist logisch nachvollziehbar. Dann kommt es mit Sicherheit zur Infiltration von Entzündungszellen des weißen Blutbilds. Diese sollen die "aufgeschossenen Narben" abtransportieren. Leider läuft es jedoch oft nicht so simpel ab, und jeder, der einmal an einer sogenannten chronischen Achillodynie gelitten hat, kennt den steinigen Weg. Die extrem hohe Besserungsrate stimmen uns aber sehr zuversichtlich. Insbesondere bei langwierigen, oft schon abgeschlossenen Prozessen konnten wir noch sehr viel bewegen. Dies scheint auch diese Therapieform bei den ultralangen, chronischen Prozessen gegenüber anderen Therapieformen wie Salbe, Laser oder Strom überlegen zu machen. Sie läßt sich aber mit diesen Therapieformen sehr gut kombinieren. Oft wird der Softlaser im Anschluss an eine mitunter doch schmerzhafteste Stoßwellentherapie als äußerst angenehm empfunden. Warmwasserbäder oder auch Eistherapie, systematisch als Tablette verabreichte Entzündungs-