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: 28 (1992)

Heft: 12

Artikel: Das Training des Vastus lektromedialis obliquus (VMO) mit Hilfe von elektromyografischem Biofeedback

Autor: Biodin, Pieter / Michel, Peter

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-929990

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: 12.07.2025

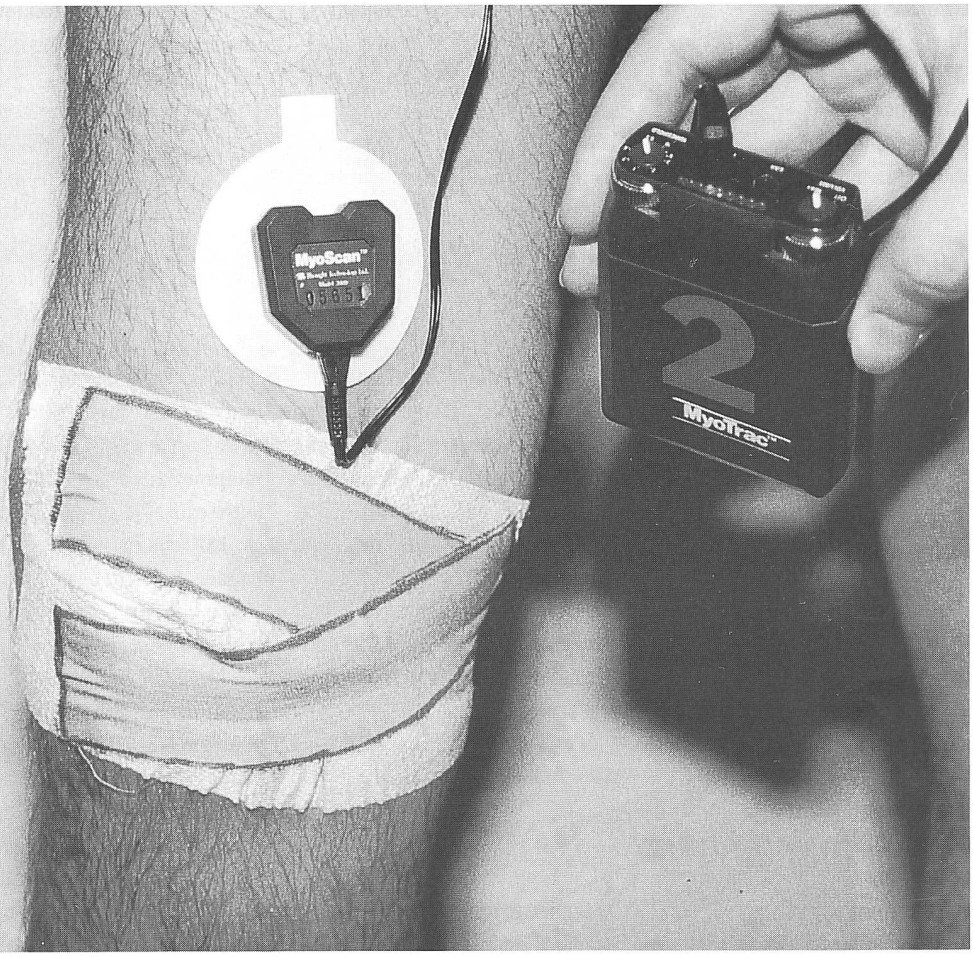
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Pieter Boidin, Peter Michel, Physiotherapeutisches Institut, Bern

STUDIE

Das Training des Vastus mit Hilfe von elektromy

Eine Dysfunktion des VMO scheint nebst anderen Faktoren eine der wesentlichen Ursachen eines FPS zu sein und ist bei den meisten symptomatischen Patienten nachzuweisen. Das VMO-Training zwingt den Physiotherapeuten dazu, seine Trickkiste zu öffnen und nach immer neuen Möglichkeiten zu suchen. Funktionelles Verständnis und kreatives Denken sind die Basis für ein adäquates Aufbautraining.



Korrektur der Patella-Fehlstellung mit Tape und Oberflächenableitung zur Überwachung der VMO-Innervation.

Correction de la mauvaise position du patella avec tape et feedback musculaire pour la surveillance de l'innervation du VMO.

Die Aktivität dieses vor allem medio-patellar stabilisierenden Teils des Quadrizepsmuskels ist bei der Innervationsschulung und dem Training für den Patienten schlecht zu spüren und vom Therapeuten klinisch schwer einzuschätzen. Der Einsatz eines portablen Bio-Feedback-Gerätes (Myo-Trac®, Thought Technology, Staeb Medical Altacon, Medizintechnik Dr. Bauer-Staeb GMBH, Stuttgart BRD) motiviert den Patienten, steigert den Lerneffekt und eröffnet den Physiotherapeuten neue Möglichkeiten.

Das femoro-patellare Schmerzsyndrom

Unter diesem verbreiteten Schmerzsyndrom leiden Adoleszente, Sportler und Nichtsportler sowie Patienten nach Knieoperationen und Alternde. Die Ursachen sind vielfältig:

a) zu grosser Q-Winkel;
b) Patella alta/baja;
c) straffe laterale Strukturen;
d) verkürzte Ischiokrural- und Wadenmuskulatur;
e) mangelnde Rotationskontrolle des Beines;
f) übertriebene Pronationskomponente des Fusses;
g) insuffizienter VMO.

medialis obliquus (VMO) ografischem Biofeedback

Diese Faktoren führen zu einer falschen Positionierung, insuffizienter Weichteilführung und einem falschen dreidimensionalen Bewegungsverhalten der Patella, was eine Verkleinerung ihrer Kontaktfläche und eine Zunahme der retropatellaren Scherkräfte bewirkt. Die dabei entstehenden Schmerzen beeinträchtigen die Funktion, indem sie die muskuläre Aktivität behindern. Physiotherapeutisch lassen sich die unter c) bis g) angeführten Ursachen direkt beeinflussen.

Der Therapieplan

Gemäss dem McConnell-Konzept muss eine kausale Therapie in erster Linie die Position der Patella und das Innervationsschema des VMO ändern. Damit wird die muskulär kontrollierte Führung der Patella ins femorale Gleitlager verbessert. Der Therapieablauf nach McConnell umfasst folgende Schritte:

- Untersuchung und Beurteilung;
- Mobilisation und passives Dehnen der lateralen Strukturen;
- Korrektur der Patella-Fehlstellung mit Tape (Leukotape P®, Beiersdorf AG, Division Medical, 4142 Münchenstein);
- gezieltes VMO-Training nach dem Motorcontrol-Prinzip, anfänglich mit Tape, später ohne Tape;
- Heimprogramm;
- Integration in Alltags-, Sport- und Freizeitaktivitäten.

Jenny McConnell prüft nach, ob das Tape über das ganze Bewegungsausmass seine Korrekturfunktion erfüllt.

Jenny McConnell vérifie si le tape remplit sa fonction corrective sur le mouvement entier.

Die Rolle des Vastus medialis obliquus

Die VMO-Fasern ziehen in einem Winkel von ca. 55° zur Sagittalebene an der Patella. Entgegen der immer noch verbreiteten Meinung, der Vastus medialis sei nur in den letzten 10° der Knieextension aktiv, ist der VMO sowohl bei konzentrischer als auch bei exzentrischer Kontraktion während der ganzen Bewegung elektromyografisch nachweisbar aktiv. Er ist der einzige aktive mediale Stabilisator, und seine Insuffizienz trägt wesentlich zur übertriebenen lateralen Führung der Patella bei, dem sogenannten «lateral tracking»

EMG-Studien von nicht symptomatischen Knien zeigen eine VMO/Vastus lateralis (VL)-Ratio von 1:1. Die VMO-Aktivität wird tonisch eingeschätzt. Bei symptomatischen Knien ist diese VMO/VL-Ratio kleiner als 1 : 1, und die VMO-Aktivität scheint dann eher phasischer Natur zu sein. Ebenfalls bei symptomatischen Patienten wurde eine signifikant verzögerte Aktivierung des VMO gegenüber dem VL als Antwort auf das Auslösen des Patellarsehnenreflexes gefunden. Klinisch lässt sich bei unbelasteter, willkürlicher Kontraktion und bei Kniebeugen ein primärer Einsatz des VL gegenüber dem VMO mittels Palpation und EMG-Feedback feststellen. Aus diesen Gründen ist ein differenziertes und umfassendes Training des VMO nötig, um eine zu laterale Führung der Patella zu verhindern und um ihr Bewegungsverhalten positiv zu beeinflussen.

Das VMO-Training – Qualität geht vor Quantität

Folgende Kriterien sind für die Qualität des Trainings entscheidend:

- Muskeltraining ist spezifisch in bezug auf die Position der Extremität, den Gelenkswinkel, die Winkelgeschwindig-

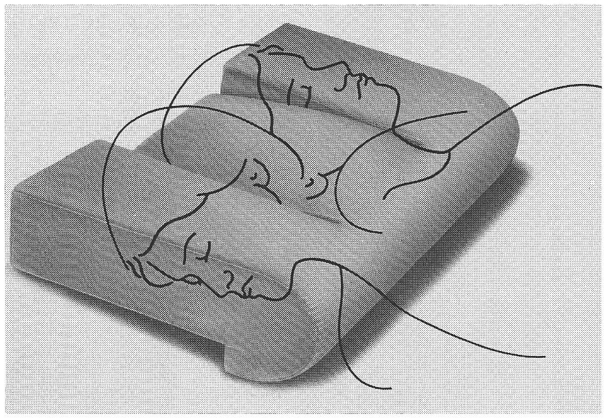
10 JAHRE

die orthopädische Kopf- und Nackenstütze

Aufgrund der ausgedehnten klinischen Prüfung indiziert bei:

- Nacken- und Schulterbeschwerden
- hartnäckigem und resistentem Kopfweh
- Rückenbeschwerden.

«the pillow»® ermöglicht eine **optimale Lagerung** von Kopf und Nacken: in Seitenlage bleibt der Kopf in Mittelstellung, in Rückenlage entsteht eine unauffällige aber wirksame Extension.
Die Bewegungsfreiheit bleibt voll erhalten.



Es gibt **3 Modelle:**
Normal: «Standard» und «Soft» für Patienten über bzw. unter 65 kg Körpergewicht.
«Travel»: «Standard» und «Soft», als Reisekissen und für Patienten mit Flachrücken oder kurzem Nacken.

NEU: «Extra Comfort», aus Latex (Naturmaterial), «Standard» und «Soft», besonders angenehm und dauerhaft.

the pillow®: das professionelle Kissen, das den spontanen Schmerzmittelkonsum signifikant senkt.

Senden Sie mir bitte:

- ❒ Prospekte und Patientenmerkblätter zum Auflegen
- ❒ eine vollständige Dokumentation
- ❒ einen Sonderdruck der Publikation «Evaluation eines Kopfkissens bei cervikalen Beschwerden» aus der Schmerzklinik Basel.

BERRO AG
Postfach
4414 Füllinsdorf

Stempel

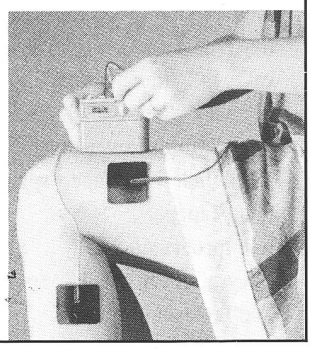
Rasch schmerzfrei ohne Nebenwirkungen durch TENS AGAR

Transkutane Elektrische Nervenstimulatoren (TENS) eignen sich zur Behandlung akuter und chronischer Schmerzen. TENS-Geräte sind so einfach, dass sie vom Patienten nach Anweisung des Arztes auch zuhause angewandt werden können.

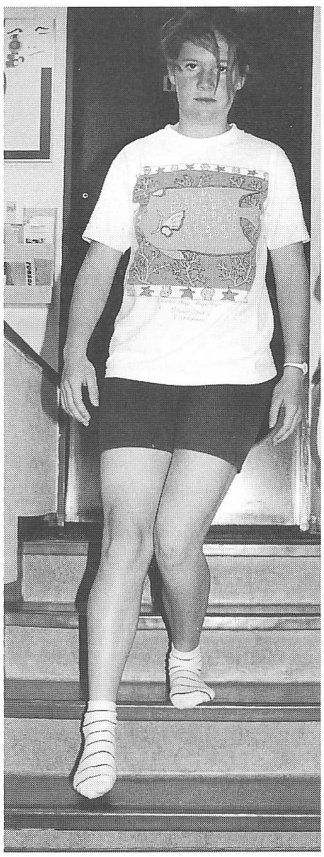
Economic 9 K Fr. 185.–
Fr. 480.–

Wirkungsweise (Schleusentheorie):
Das Nervensystem kann pro Zeiteinheit nur eine beschränkte Menge sensorische Informationen verarbeiten. Werden zuviele Informationen gesendet, unterbrechen bestimmte Zellen im Rükkenmark die Signalübertragung; die Schmerzsignale treffen nicht mehr im Hirn ein. Bei der TENS-Anwendung werden daher auf der Haut über dem Schmerzbereich Elektroden angebracht, durch die ein schwacher Strom fliesst. Der elektrische Reiz tritt so in Wettstreit mit den Schmerzsignalen.

Das Gerät kann verwendet werden bei:
Rückenschmerzen, Postoperativem Schmerz, Gelenkschmerzen, Phantomschmerzen, Ischias, Neuralgie, Migräne und Spannungskopfschmerzen, Verstauchungen, Muskelzerrungen und in der Sportmedizin. Auch bei rheumatischer Arthritis empfehlenswert.
Behandlungsdauer: 20 bis 30 Minuten.
Es besteht keine Suchtgefahr. Das Gerät verursacht keinerlei Nebenwirkungen. Die Behandlung ist symptomatisch, das heisst, sie unterdrückt die Schmerzempfindung. Jedes Gerät wird in einer handlichen Tasche, die alle notwendigen Zubehörteile enthält, geliefert.



parsenn-produkte ag
ch-7240 küblis
Tel. 081/54 22 55
Fax 081/54 16 38

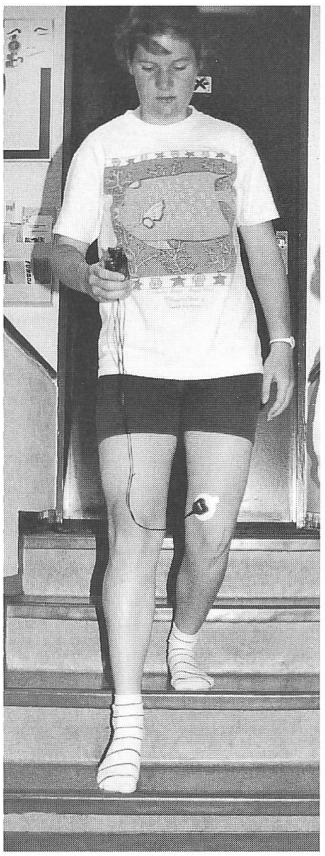


Bei der dynamischen Befundaufnahme zeigt sich ein für diese Patientengruppe typisches falsches Bewegungsmuster: schlechte abduktonische und adduktonische Beckenkontrolle, Medialrotation (Valgus) des Knies und verstärkte Pronation des Fusses.

Lors de l'examen dynamique se montre, pour cette cathégorie de patients, une chaîne de mouvements typiquement fausse: un mauvais contrôle abductorial et adductorial du bassin, rotation médiale (valgus) du genou et pronation du pied renforcée.

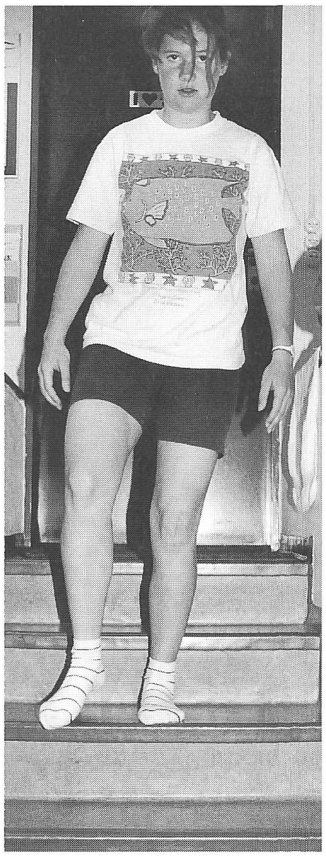
Korrigierter Bewegungsablauf mit Tape und VMO-Innervation.

Déroulement des mouvements corrigé avec tape et innervation du VMO.



Später wird der gleiche Bewegungsablauf ohne Korrekturtape, jedoch immer noch mit Feedback-Kontrolle geübt.

Plus tard le même déroulement des mouvements est exercé sans tape de correction, portant toujours avec contrôle par le feedback.



Das Therapieziel ist erreicht: Das richtige Bewegungsmuster und die aktive Kontrolle der Kniescheibenführung sind in der «Hirn-Software» integriert.

Le but de la thérapie est atteint: les bons mouvements des chaînes musculaires et le contrôle actif de la conduite de la rotule sont intégrés dans «l'ordinateur» du cerveau.

keit und die Art und Kraft der Kontraktion.

- Der Schwerpunkt des Trainings liegt auf einem verbesserten koordinativen Einsatz des VMO (Timing, Steuerung und Intensität).
- Eine Korrektur der Patella mit Tape in ihre richtige Position führt zu einer Abnahme der den Quadrizeps inhibierenden Faktoren. Man stellt im EMG eine erhöhte VMO-Aktivität fest und beobachtet beim Patienten eine deutliche Schmerzreduktion bei Bewegungsabläufen.
- Es ist das Ziel, ein neues Bewegungspattern in der «Hirn-Software» zu speichern, damit dieses in funktionelle Aktivitäten umgesetzt und integriert werden kann.

Das EMG-Biofeedback

Während des Trainings können Patient und Therapeut die Aktivität des VMO und/oder des VL visuell und akustisch mit einem portablen Feedback-Gerät objektiv verfolgen. Diese EMG-Überwachung ist wichtig für die Kontrolle des zeitlichen Ablaufs der Kontraktion (Timing) und ermöglicht damit das Erlernen eines neuen Innervationsmusters. Der muskuläre Einsatz ist nicht nur während den Therapiesitzungen, sondern bei allen Aktivitäten (Alltag, Beruf, Freizeit und Sport) kontrollierbar. Zusätzlich motiviert es den Patienten für seinen Behandlungsplan, welcher von ihm viel Disziplin fordert.

Der Therapieaufbau

a) Anlegen des Korrekturtapes:

Zuerst korrigiert der Therapeut oder der Patient selbst die individuelle Fehlstellung der Patella mit dem entsprechenden Material (Fixomull stretch® und Leukotape P®).

VISTA WELLNESS

BIETET ERFOLGREICHE ARTIKEL FÜR DIE AKTIVE BEWEGUNGSTHERAPIE UND VORBEUGUNG

DIE IDEE MIT DEN RICHTIGEN PRODUKTEN

VISTA WELLNESS

Langendorfstrasse 2
CH-4513 Langendorf
Tel. (065) 38 29 14
Fax (065) 38 12 48

Bitte senden Sie mir Ihre Unterlagen

Name: _____ Vorname: _____

Adresse: _____

PLZ/Ort: _____

Das Versicherungskonzept SPV – die Lösung für Physiotherapeuten.
Erarbeitet in Partnerschaft mit

Schweizerische Mobiliar Versicherungsgesellschaft | Rentenanstalt | sanitas

Alle Ihre Versicherungsfragen "unter einem Hut"

Mit dem Versicherungskonzept, das der SPV zusammen mit der Schweizerischen Mobiliar Versicherungsgesellschaft, der Rentenanstalt sowie der Krankenkasse Sanitas realisiert hat, wird die Zielsetzung verfolgt, den Mitgliedern des SPV und ihren Angehörigen eine umfassende Dienstleistung rund um das Thema "Versicherung" anzubieten. Von A bis Z. In Zusammenarbeit mit unseren Partnern sind wir laufend bestrebt, das Konzept zu ergänzen und weiter auszubauen.

Gerne informieren wir Sie im Detail. Oder beantworten Ihre konkreten Fragen. Neutral und kompetent. Und kostenlos.

SPV FSP FSF FSF
SCHWEIZERISCHER PHYSIOTHERAPEUTEN-VERBAND
FEDERATION SUISSE DES PHYSIOTHERAPEUTES
FEDERAZIONE SVIZZERA DEI FISIOTERAPISTI
FEDERAZIUN SVIZRA DALS FISIOTERAPEUTS

Versicherungs-Sekretariat SPV
Postfach 3190, 6210 Sursee
Telefon 045 21 91 16, Telefax 045 21 00 66

PG-A26-12

b) Innervationsschulung:

Angefangen wird mit willkürlichem, selektivem Anspannen des VMO unter Feedback-Kontrolle in verschiedenen Positionen – erst statisch, dann, so schnell es der Behandlungsfortschritt zulässt, auch dynamisch. Es ist dabei auf die funktionellen Zusammenhänge der VMO-Aktivität mit derjenigen der Glutäalmuskulatur, der Adduktoren und der Supinatoren des Fusses hinzuweisen. Diese Aspekte sind bei der Wahl der Ausgangsstellung, bei der Instruktion und Kontrolle des Bewegungsablaufes (Becken-Kontrolle sowie Fussstellung usw.) zu berücksichtigen.

c) Funktionelle Aktivitäten

Es folgen nun mehr und mehr belastende Aktivitäten, vom Treppenauf- und -absteigen über Kniebeugen (Squats) zu arbeits- und sportspezifischen Bewegungsabläufen mit grosser Beanspruchung des Femoro-Patellar-Gelenkes und seiner aktiven Stabilisatoren.

d) Kraftaufbau

Nebst dem mehr koordinativen Üben macht der Patient ein Basistraining, bestehend aus Kraftausdauer, sowohl VMO-spezifisch, als auch für die übrige Beinmuskulatur, und allgemeiner aerober Ausdauer. Zu Beginn führt er seine Übungen nach Anleitung und mit Feedback-Kontrolle durch. Die entsprechenden Trainingsformen sind dem jeweiligen Verlaufsstadium anzupassen.

e) Kriterien für die Belastungssteigerung und schrittweises Weglassen des Korrekturtapes

- Treten während und nach dem Training keine Schmerzen und/oder ein Gelenkserguss auf, kann zur nächsten Belastungsstufe übergegangen werden (Patienten-Feedback).
- Kann eine Aktivität mit Korrekturtape beschwerdenfrei und über einen gewissen Zeitraum ausgeführt werden, beginnt man eine Stufe tiefer mit dem Training ohne Tape.

Das Therapieziel

Das Therapieziel ist erreicht, wenn die medialen aktiven Stabilisatoren die Korrekturfunktionen des Tapes übernehmen, d.h. wenn der Patient schmerzfrei bewegen, arbeiten oder Sport treiben kann. Damit das erlernte Bewegungsmuster und die Position der Patella erhalten bleiben, soll der Patient ein Paket von Mussübungen für den VMO aus allen Kategorien regelmässig durchführen. Man kann von Patella-Hygiene sprechen, so wie tägliches Zähneputzen für die Zahnhygiene unerlässlich ist.

Die Folgerung

Um ein Femoro-patellar-Syndrom kausal und langfristig erfolgreich zu behandeln, ist ein qualitatives VMO-Training nötig. Ein weiterführendes Kraftaufbautraining ist erst sinnvoll und effektiv, wenn das neue Innervationsmuster des VMO in die Bewegungs-Software des Patienten integriert ist. Ein tragbares EMG-Feedback-Gerät ermöglicht ein kontrollierbares Innervationstraining dieses medialen Stabilisators auch ausserhalb der Therapiesitzungen bei allen seinen funktionellen Aufgaben in Alltag, Beruf oder Sport.

Die Motivation, die Kontrolle und der Lerneffekt ermöglichen eine Integration in vorhandene Bewegungsmuster und damit eine aktiv kontrollierte Führung der Patella.

Literatur

Bandi, W.: Die retropatellaren Kniegelenksschäden. 2. Auflage, Huber 1982.

Cailliet, R.: Knee pain and disability. Davis Company Philadelphia 1983.

Ficat, R.; Hunderford, D.: Disorders of the patello-femoral joint. Baltimore, Williams and Wilkins 1987.

Gerrand, B.: The patello-femoral pain syndrome: A clinical trial of the McConnell programme. Australian journal of physiotherapy 35 (2), 1989.

Hille, E.; Nitzold, A.; Schulitz, K.P.: Wann sind die proximalen Realignments (Vierstein, Insall) bei der Chondropathia patellae als operative Massnahmen angezeigt? Orthopädische Praxis 3/1988.

Ingersoll, Ch.D.; Knight, K.L.: Patellar location changes following EMG-biofeedback or progressive resistive exercices. Medicine and Science in Sports and Exercice 23 (10), 1991.

Jakob, P.; Stäubli, H.U.: Kniegelenk und Kreuzbänder. Springer 1990.

Letzelter, H. und M.: Krafttraining. Rowohlt 1986.

Le Veau, B.; Rogers, C.: Selective training of the vastus medialis muscle using EMG-biofeedback. Physiotherapy 60 (11), 1980.

Lieb, R.; Perry, J.: Quadriceps function. JBJS 50A (8), 1968.

Mariani, P.; Canuso: An electromyographic investigation of subluxation of the patella. JBJS 61B, 1979.

McConnell, J.S.: The management of chondromalacia patellae: A long term solution. Australian journal of physiotherapy 32 (4), 1986.

Nisell, R.; Ekholm, J.: Patellar forces during knee extension. Scand. J. Rehab. Med. 17, 1985.

Paar, O.; Penka, G.: Einfluss der Chondromalacia patellae auf die muskuläre Dysbalance – dynamometrische Messergebnisse. Med. Sport, Berlin 30, 1990.

Richardson, C.: The role of the knee musculature in high speed oscillating movements of the knee. MTAA 4th Biennial Conference Proceedings, Brisbane 1985.

Roberts, J.: The effect of taping on patello-femoral alignment: a radiological pilot study. MTAA Adelaide 1989.

Sale, D.; MacDougall, D.: Specificity in strength training: a review for the coach and the athlete. Canadian journal of applied sports and sciences 6 (2), 1981.

Schrey, R.: Kraftdiagnostik und Krafttraining im Aufbautraining eines Leistungssportlers. Leistungssport 35–39 4/1991.

Sczepanski, T.; Gross, M.; Duncan, P.; Chandler, J.: Effect of contraction-type, angular velocity and arc of motion on VMO-VL-ratio. JOSPT 14 (6), Dezember 1991.

Shelton and Thigpen: Rehabilitation of patellofemoral dysfunction: a review of literature. JOSPT 14 (6), Dezember 1991.

Stobel, M.; Siedtfeld, H.W.: Diagnostik des Kniegelenkes. Springer 1991.

Terry, G.: The anatomy of the extensor mechanism. Clinics in sports medicine 8 (2), 1989.

Voight, L.; Wieder, D.L.: Comparative reflex response times of vastus medialis obliquus and vastus lateralis in normal subjects and subjects with extensor mechanism dysfunction. An electromyocraphic study. AJSM 19 (2), 1991.

Adresse der Autoren:

Pieter Boidin (dipl. Physiotherapeut)
Untermattweg 38
3027 Bern

Peter Michel (dipl. Physiotherapeut)
Praxisklinik «Rennbahn»
St.-Jakobs-Strasse 106
4132 Muttenz

Le concept d'assurance FSP – une solution pratique pour les physiothérapeutes.
Elaboré en collaboration avec

Mobilière Suisse Société d'assurances

Rentenanstalt

sanitas

Toutes les questions d'assurances ‹sous le même toit...›

Grâce au concept d'assurances élaboré par la FSP en collaboration étroite avec la Mobilière Suisse, Société d'assurances, la Rentenanstalt et la caisse-maladie Sanitas, nous proposons désormais aux membres de la Fédération et à leurs familles des prestations de services couvrant la totalité du thème ‹assurances›. De A à Z! Nous allons continuer, d'entente avec nos partenaires, à améliorer ce concept et à le compléter au besoin.

C'est volontiers que nous vous fournirons les informations dont vous pourriez avoir besoin ou répondrons aux questions concrètes que vous vous posez. En toute neutralité et avec compétence. Et gratuitement, par dessus le marché!

SPV FSP FSF FSF
SCHWEIZERISCHER PHYSIOTHERAPEUTEN-VERBAND
FEDERATION SUISSE DES PHYSIOTHERAPEUTES
FEDERAZIONE SVIZZERA DEI FISIOTERAPISTI
FEDERAZIUN SVIZRA DALS FISIOTERAPEUTS

Bureau des assurances FSP
Case postale 3190
6210 Sursee
Téléphone 045/21 91 16, téléfax 045/21 00 66

Impulse für die Schmerztherapie und Muskelstimulation
TENS-Geräte vom kleinsten bis zum feinsten

fritac

FRITAC MEDIZINTECHNIK AG
8031 Zürich
Hardturmstrasse 76
Telefon 01/271 86 12

BON

Bitte ausschneiden und einsenden an
FRITAC AG
POSTFACH
8031 Zürich

Bitte senden Sie mir/uns Unterlagen 7-G

- ☐ TENS-Geräte
- ☐ ELEKTRO- und ULTRA-SCHALL-Therapiegeräte
- ☐ Gesamtdokumentation Physiotherapie-Einrichtung

Name _____
Strasse _____
PLZ/Ort _____

VISTA WELLNESS

BIETET ERFOLGREICHE ARTIKEL FÜR DIE AKTIVE BEWEGUNGSTHERAPIE UND VORBEUGUNG

DIE IDEE MIT DEN RICHTIGEN PRODUKTEN

VISTA WELLNESS
Langendorfstrasse 2
CH-4513 Langendorf
Tel. (065) 38 29 14
Fax (065) 38 12 48

Bitte senden Sie mir Ihre Unterlagen

Name: _____ Vorname: _____

Adresse: _____

PLZ/Ort: _____