

**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:** 27 (1991)

**Heft:** 10

**Artikel:** Trainingseffekte am neuromuskulären System "Kniegelenk"

**Autor:** Börnert, K. / Dippold, A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-930074>

### **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:** 16.07.2025

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

# Trainingseffekte am neuromuskulären System «Kniegelenk»

Von Dr. med. K. Börnert, Dr. med. A. Dippold, Leipzig/BRD

*Der Schlüsselmuskel des Kniegelenks (M. vastus medialis) ist bei Verletzungen und Erkrankungen des Kniegelenkes selektiv zu behandeln (um Veränderungen der Faser-II-Struktur unbedingt zu verhindern). Die Arbeit analysiert die therapeutischen Effekte von isometrischem Training und Elektromechanotherapie an Probanden. Dabei galt es, die Wirkung des Muskeltrainings bei gebeugtem Kniegelenk mit bereits vorliegenden Ergebnissen am gestreckten Kniegelenk zu vergleichen. Es konnte gezeigt werden, dass der enorm hohe Kraftzuwachs der isometrischen Maximalkraft der Oberschenkelstreckmuskulatur von 50 Prozent bei Elektromechanotherapie in Kniestreckung auch bei Training in Beugung zu verzeichnen ist. Das neuromuskuläre System reagiert folglich auf einen trainingsbedingten Reiz unabhängig von der Gelenkwinkelstellung gleich. Die Untersuchungen beweisen erneut die eindeutige Überlegenheit der Elektromechanotherapie zu alleinigem isometrischem Training. Darüber hinaus konnte der hohe Stellenwert des subjektiven Faktors auf die trainingsbedingten Ergebnisse statistisch belegt werden.*

## Problem und Ziel

Die Muskulatur bewegt ein Gelenk nicht nur, sie stabilisiert es auch. Speziell das Kniegelenk ist aufgrund seines Bauprinzips, der Kinematik und Mechanik der überschlagenen Viergelenkette im Winkel von 40° bandlocker und bedarf insbesondere hier der dynamischen Stabilisierung [11, 12]. Erst kürzlich gelang es Grüber *et al.*, den engen funktionellen Zusammenhang zwischen ligamentären und muskulären Strukturen experimentell darzustellen. Ihre Untersuchungen zeigten, dass eine Dehnung des vorderen Kreuzbandes (intraoperativ während Arthrotomie) eine elektromyographisch nachweisbare Kontraktion des M. semimembranosus und M. biceps bewirkt. Es ist das Verdienst Payrs (1934), erkannt zu haben, dass der Muskel auf jedes krankhafte Geschehen an einem Gelenk mit einer Zustandsänderung reagiert, welche je nach Schwere und Dauer der Störung in einen funktionellen, rückbildungsfähigen und einen anatomischen, vielleicht durch wiederkehrende Gelenkarbeit gutzumachenden Schadensbetrag zerfällt. Bereits 1892 konnte Hoffa [8] experimentell nachweisen, dass es sich dabei keineswegs um eine Inaktivitätsatrophie, sondern vielmehr um eine segmen-

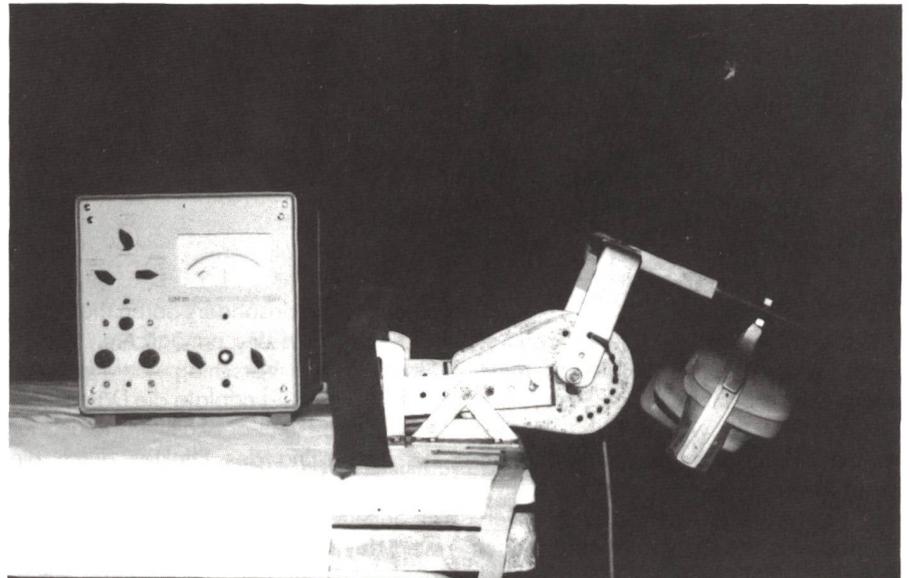
tal spinalmotorische Regulationsstörung handelt, die in den Schlüssel Muskeln zunächst als Hypotonie, dann als Atrophie erkennbar wird. Schlüsselmuskel für das Kniegelenk ist der M. vastus medialis. Enzymhistochemische Untersuchungen von Muskelbiopsien des M. vastus medialis durch Ziegan und Dippold (1985)

erbrachten erstmalig den Beweis, dass es sich bei der Atrophie um eine Mischform im Sinne eines neuropathisch-myogenen Gewebssyndroms (mit volumetrisch und numerischer Typ-II-Faseratrophie) handelt. Daraus ergibt sich eine fehlerhafte Steuerung mit Fehlbelastung bei Beanspruchung des Gelenkes. Dies führt zur Überlastung des Kapsel-Bandapparates mit reaktiver Ergussbildung und vor allem ständiger Überbeanspruchung des Gelenkknorpels, womit der arthrotische Abbauprozess eingeleitet ist. Aus dem Gesagten wird verständlich, warum die Wiederherstellung einer kräftigen, gut tonisierten Quadrizepsmuskulatur mindestens ebenso wichtig ist wie die Therapie der eigentlichen Gelenkerkrankung.

Die Methode der Wahl ist isometrisches Muskeltraining, besonders jedoch neue Verfahren wie die Elektromechanotherapie (EMT) nach Dippold. Ein bereits isometrisch maximal kontrahierter Muskel wird zusätzlich submaximal elektrisch gereizt, um somit die noch nicht willkürlich erregten Anteile des innervierten Muskels zu rekrutieren. Zwei Punktelektroden werden im Abstand von 5 cm auf dem M. va-

Abbildung 1

Dehnungsmessstreifen-Dynamometer zur semiobjektiven isometrischen Messung der Maximalkraft der Oberschenkel-Streckmuskulatur nach Schwarz [15] mit dem Universalmessgerät UM 111.



Aus «Sportmedizin», Köln. 42. Jahrgang. Nr. 3/91; 3:96-102

stus medialis plaziert. Rechteckimpuls 50 Hz, 0,7 ms Impulsbreite, 20 ms Periodendauer, Stromstärke nach individueller Verträglichkeit erbringen erstaunliche therapeutische Ergebnisse und finden in letzter Zeit zunehmend Verbreitung. Neben empirischen Werten für die Anwendung solcher Behandlungsverfahren ist die genaue Analyse des Verhaltens des neuromuskulären Systems unter der spezifischen Therapie von entscheidender Bedeutung.

Dippold [1, 3, 4] konnte im Rahmen seiner Untersuchungen zur arthromuskulären Biomechanik des Kniegelenkes beweisen, dass mittels isometrischer Spannungsübungen selbst bei regelmässig trainierenden Sportlern ein statistisch gesicherter Kraftzuwachs von 25 Prozent zu verzeichnen ist. Das Training erfolgte dabei viermal täglich  $3 \times 10$  s unter Rekurvation des Kniegelenkes bei Dorsalflexion des Fusses über 3 Wochen. Wird dabei einmal täglich  $3 \times 10$  s Isometrie durch die von ihm inaugurierte EMT ersetzt, so beträgt der Kraftzuwachs 50 Prozent [1, 2, 6].

Dippold gab als mögliche Ursache für diesen enorm hohen Kraftzuwachs das Training wie auch die Messung in einem sonst nicht regelmässig belasteten Gelenkwinkelbereich an, das heisst in einem neuromuskulären «weissen Feld».

Zielstellung unserer Untersuchungen war deshalb, diese Hypothese zu überprüfen, das heisst, das Verhalten des neuromuskulären Systems in einem Kniebeugewinkel von  $90^\circ$  bei gleichem Trainingsreiz zu untersuchen.

### Material und Methode

Die Untersuchungen erfolgten an gesunden Probanden. 38 Studentinnen der Fachschule für Physiotherapie (durchschnittliches Alter 17,2 Jahre) wurden in zwei gleiche Gruppen unterteilt und an 15 Trainingstagen unter Aufsicht beübt. Die eine Gruppe (Isometriegruppe) führte viermal täglich  $3 \times 10$  s eine maximale Anspannung der Oberschenkelstreckmuskulatur mit dem linken Bein bei  $90^\circ$  gebeugtem Kniegelenk durch. Dazu sass die Probandinnen auf einem Stuhl, an dem das linke Bein mit einer Schlinge in  $90^\circ$ -Kniegelenksbeugung am Unterschenkel fixiert wurde.

Bei der EMT-Gruppe wurde während einer Trainingseinheit ( $3 \times 10$  s Isometrie) der M. vastus medialis im Sinne einer Elektrostimulation während der Muskelkontraktion elektrisch gereizt. Zur Bestimmung der isometrischen Maximalkraft vor und nach dem Training diente das Dehnungsmessstreifendynamometer nach Schwarz [15] in der Messmethode nach

		linkes Bein		rechtes Bein	
Kniebeugewinkel		$90^\circ$		$90^\circ$	
Messposition		sitzend	liegend	sitzend	liegend
Kraftzuwachs	n	16	16	14	14
in %	$\bar{x}$	+ 18,2	+ 20,8	+ 14,3	+ 18,3
	s	18,9	25,1	20,5	11,2
Signifikanz	p	= 1%	= 5%	= 5%	= 1%

Tabelle 1: Trainingsbedingte Zu- bzw. Abnahme der isometrischen Maximalkraft der Oberschenkel-Streckmuskulatur nach 15tägigem isometrischem Training in Prozent (das linke Bein wurde in  $90^\circ$ -Kniebeugung trainiert).

		linkes Bein		rechtes Bein	
Kniebeugewinkel		$90^\circ$		$90^\circ$	
Messposition		sitzend	liegend	sitzend	liegend
Kraftzuwachs	n	13	13	13	12
in %	$\bar{x}$	+ 54,9	+ 41,5	+ 25,6	+ 21,4
	s	52,0	33,6	21,7	16,7
Signifikanz	p	= 1%	= 0,1%	= 0,1%	= 1%

Tabelle 2: Trainingsbedingte Zu- bzw. Abnahme der isometrischen Maximalkraft der Oberschenkel-Streckmuskulatur nach 15tägigem isometrischem Training in Kombination mit Elektromechanotherapie (EMT) in Prozent (das linke Bein wurde in  $90^\circ$ -Beugung trainiert).

Dippold [1, 2] (Abb. 1). In der Arbeit von Schwarz [15] wurde nachgewiesen, dass das von ihm erstellte Messgerät keine Hysterese aufweist. Die Messung der isometrischen Maximalkraft erfolgte zu Beginn wie auch am Ende des Trainingszyklus sowohl bei  $90^\circ$  gebeugtem Knie wie auch bei gestrecktem Knie in sitzender und liegender Messposition. Dies ermöglicht, die Veränderungen sowohl im Seitenvergleich wie auch im Verlauf zu objektivieren und gleichzeitig eine Übertragung des Kraftzuwachses in nicht trainierte Gelenkwinkelbereiche zu überprüfen.

Es soll an dieser Stelle nochmals vermerkt werden, dass ausschliesslich das linke Bein trainiert wurde. Hollmann und Hettinger [9] empfehlen für die Praxis, zur Bestimmung der Muskelkraft mit Dynamometerwerten zu rechnen. Bezugnehmend auf diesen Vorschlag wurde von Dippold [1, 2] im Rahmen seiner Habilitation ein Messplatz erstellt, welcher die reproduzierbare Objektivierung von typischen Veränderungen der Muskulatur des Kniegelenkes und besonders deren therapeutische Beeinflussung ermöglichte. Gemäss dem Vorschlag von Hollmann und Hettinger [9] erfolgte die Darstellung der Ergebnisse über Skalenwerte und für die Bewertung des Effektes durch die prozentuale Verhältnisangabe. Im Seitenvergleich wird dabei der Messwert des rechten Beines mit 100 Prozent angesetzt, für die Verlaufsuntersuchun-

gen entspricht der Wert vor Trainingsbeginn 100 Prozent.

Zur weiteren Objektivierung wurde nach einer Trainingspause ein zweiter Versuchszyklus durchgeführt, wobei die Trainingsgruppen überkreuzt wurden, das heisst, die Isometriegruppe führte jetzt das Trainingsprogramm der EMT-Gruppe durch und umgekehrt.

Als Kriterium für die Exaktheit der Messungen erfolgte der Vergleich der Messwerte in den zwei Positionen Sitzen/Liegen. So müssen bei der Mehrzahl der Probanden die Messwerte im Liegen durch die Spannung des zweigelenkigen M. rectus femoris höher sein als im Sitzen. Die Prüfung auf Signifikanz der ermittelten Unterschiede erfolgte mit dem Wilcoxon-Paarvergleich für korrelierende Stichproben.

### Ergebnisse

Im ersten Versuchszyklus beobachteten wir in der Isometriegruppe einen trainingsbedingten Zuwachs der isometrischen Maximalkraft von 25 Prozent, während die EMT-Gruppe keinerlei therapeutischen Effekt erkennen liess. Diese auf den ersten Blick unverständlichen, zunächst nicht interpretierbaren Ergebnisse machten eine Wiederholung des Versuches unter Überkreuzung der Gruppen erforderlich. Da dem Untersucher insbesondere die Probanden der EMT-Gruppe während des Trainings und der Messun-

# Muskelschmerzen Gliederschmerzen Rheumaschmerzen

**midalgon**<sup>®</sup>  
bad bain

**midalgon**<sup>®</sup>  
balsam baume

**midalgen**<sup>®</sup>  
gel



#### MIDALGAN Schmerz- und Rheumasalbe

Histamini dihydrochloridum, Capsici extractum, Hydroxyethylis salicylas, Methylis nicotinas.

Tuben zu 40\*, 80\* und 140 g.

\* kassenzulässig

**Nicht zu heiss, sondern  
genau die richtige Wärme  
zur Schmerzlinderung**

#### MIDALGEN Rheumagel

Hydroxyethylis salicylas, Benzylis nicotinas, Nonivamidum.

Packungen zu 50 und 100 g.

#### MIDALGON Rheumabad, Lösung

Hydroxyethylis salicylas, Benzylis nicotinas, Camphora, Diethylamini salicylas, Pini aetheroleum.

Flaschen zu 250 ml (für 8 Vollbäder) und 500 ml (Kurpackung).



SANOFI PHARMA AG  
DIVISION OTC  
POSTFACH, 4002 BASEL

Ausführliche Informationen, insbesondere über Kontraindikationen, Nebenwirkungen und Vorsichtsmassnahmen, im Arzneimittel-Kompendium der Schweiz und im Packungsprospekt.

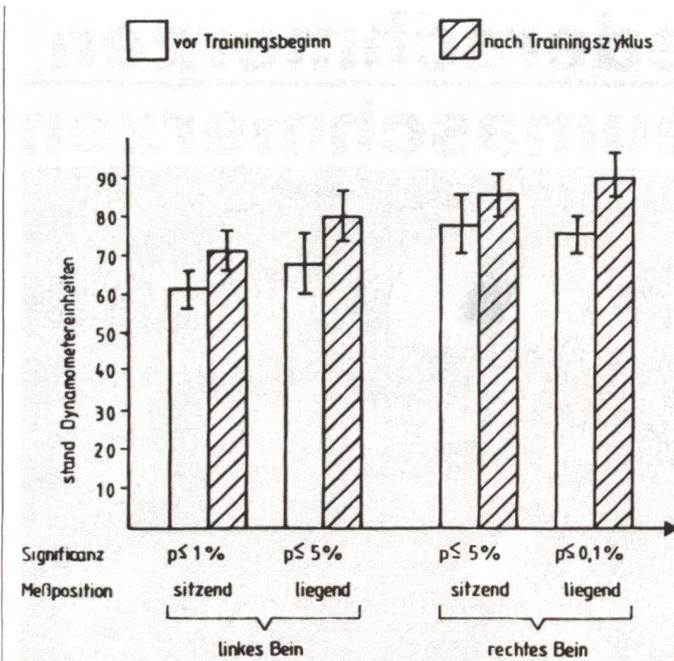


Abbildung 2  
Isometrische Maximalkraft der Oberschenkel-Streckmuskulatur der Isometriegruppe des rechten und linken Beines in sitzender und liegender Messposition bei einem Kniebeugewinkel von 90° vor und nach 15tägigem isometrischem Training (das linke Bein wurde in 90°-Kniebeugung trainiert).

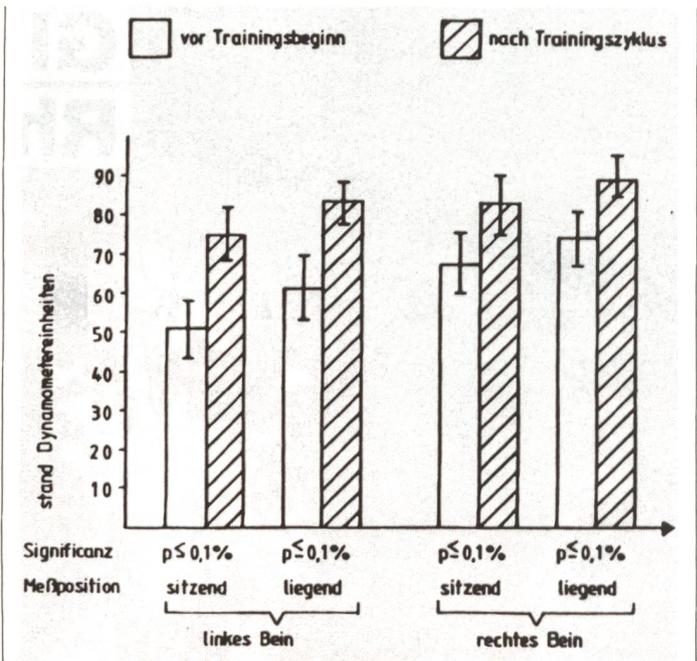


Abbildung 3  
Isometrische Maximalkraft der Oberschenkel-Streckmuskulatur der EMT-Gruppe des rechten und linken Beines in sitzender und liegender Messposition bei einem Kniebeugewinkel von 90° vor und nach 15tägigem isometrischem Training in Kombination mit Elektromechanotherapie (das linke Bein wurde in 90°-Kniebeugung trainiert).

gen als unzureichend motiviert erschienen, das heisst ein mangelhaftes Engagement zeigten, wurde zu Beginn des Hauptversuches mit allen Probanden ausführlich gesprochen, um ihnen die Rolle des subjektiven Faktors, das heisst der Leistungsbereitschaft bei Krafttraining und Kraftmessung, zu verdeutlichen. Im Hauptversuch beobachteten wir unter isometrischem Training am gebeugten Knie einen Zuwachs der isometrischen Maximalkraft der Oberschenkelstreckmuskulatur von 18,2 Prozent bzw. 20,8 Prozent (sitzende/liegende Messposition). Bei Kombination von Isometrie mit EMT betrug der isometrische Maximalkraftzuwachs 54,9 Prozent bzw. 41,5 Prozent (sitzende/liegende Messposition). Dippold [1, 2] verzeichnete am gestreckten Knie unter isometrischem Training einen Zuwachs der isometrischen Maximalkraft von 25 Prozent und bei Kombination von Isometrie mit EMT einen Anstieg um 50 Prozent.

### Diskussion

Zahlreiche experimentelle Arbeiten beweisen den hohen Stellenwert der Motivation, insbesondere für die Entfaltung der Maximalkraft [9, 10, 14]. Unsere Untersuchungen unterstreichen diese Aussage und beweisen, dass selbst bei über-

wachtem isometrischem Krafttraining und regelmässig absolvierter Elektromechanotherapie keine therapeutische Wirkung zu finden ist, wenn der Proband keinen vollen Kräfteinsatz zeigt. Die Bedeutung des subjektiven Faktors liegt demnach um ein Vielfaches höher als im allgemeinen angenommen wird.

Diese Ergebnisse wie auch die klinischen Erfahrungen beweisen, dass Knieoperationen, insbesondere Wahleingriffe, die eine postoperative, muskeltonisierende physiotherapeutische Behandlung erfordern, nur bei solchen Patienten indiziert sind, die sich kooperativ zeigen, da sonst der Wiederaufbau einer gut tonisierten Quadrizepsmuskulatur aussichtslos ist und somit der arthrotische Abbauprozess eingeleitet ist.

Unsere Untersuchungen bestätigen, dass die begrenzte Anzahl von 15 Behandlungen mit Elektromechanotherapie bei einem jeweiligen Umfang von nur  $3 \times 10$  s im Gegensatz zu alleinigen isometrischen Spannungsübungen eine wesentliche Zunahme der Muskelkraft bewirkt. Wie auch in den Untersuchungen von Dippold [1, 2] ist der isometrische Muskelkraftzuwachs in der EMT-Gruppe mit nahezu 50 Prozent (!) fast doppelt so hoch wie in der Gruppe, die ausschliesslich isometrisches Training absolvierte. Dies beweist, dass das Behandlungsverfahren Elektrome-

chanotherapie des Schlüssel Muskels (und nur bei diesem) und seinem geringen Aufwand (Dauer und Umfang) und seiner hohen Effizienz die Methode der Wahl ist für die Therapie der muskulären Funktionsstörung im Rahmen der Komplexbehandlung bei Schädigung des Kniegelenkes.

Die vorliegenden Untersuchungen zeigen demnach wider Erwarten, dass das Verhalten des neuromuskulären Systems in Beugung durchaus mit dem Verhalten in Streckung zu vergleichen ist. Die ermittelten Werte erlauben die Schlussfolgerung, dass der Trainingsreiz das neuromuskuläre System so beeinflusst hat wie bei den Versuchen von Dippold [1, 2] in Kniestreckung.

In der Literatur werden im allgemeinen bei einseitigem isometrischem Training kontralaterale Effekte von 50 bis 70 Prozent der trainierten Seite angegeben [9]. In unseren wie auch in den Untersuchungen von Dippold [1, 2] am gestreckten Bein lag der kontralaterale Kraftzuwachs jedoch in Höhe des Kraftzuwachses der trainierten Seite. Das entspricht einem Crossing-Effekt von nahezu 100 Prozent. Die Betrachtung des kontralateralen Effektes in der EMT-Gruppe erbrachte differente Ergebnisse. Während Dippold auch in dieser Gruppe einen kontralateralen Effekt in Höhe der trainierten Seite

**VISTA**  
HI-TECH

PRÄSENTIERT

# ATLAS

SWISS MADE

ATLAS 9



ATLAS 5



MT 500



EXAMIX



GYNECO



**LIEGEN  
FÜR ALLE UND  
IHRE ANSPRÜCHE**

**EIGENE FABRIKATION  
OPTIMALSTES PREIS-/LEISTUNGSVERHÄLTNIS**

**FABRIKATION - VERTRIEB - SHOWROOM**

Vista Hi-Tech  
Medizintechnik AG  
Langendorfstrasse 2  
4513 Langendorf  
Tel. (065) 38 29 14  
Fax (065) 38 12 48

**VISTA**  
HI-TECH

Bitte senden Sie mir Ihre ausführliche Dokumentation über  
ATLAS-Liegen und Extensionsgeräte

Name: \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_



beobachtete, lag der Crossing-Effekt bei unseren Untersuchungen bei 50 Prozent der trainierten Seite. Eine Erklärung wurde auch bei eingehenden Literaturstudien nicht gefunden.

### Bibliographie

- [1] Dippold, A.: Untersuchungen zur muskulären Stabilität des Kniegelenkes. Diss. B., Leipzig (1980).
- [2] Dippold, A.: Die Bedeutung der muskulären Instabilität für den Knorpelschaden am Kniegelenk. *Wiss. Z. Ernst-Moritz-Arndt-Universität, Greifswald, Med. Reihe*, 29 (1980), 69–70.
- [3] Dippold, A.: Die Objektivierung von Muskelfunktionsstörungen bei Arthrose am Modell des Kniegelenkes. *Beitr. Orthop. u. Traumatol.*, 28 (1981), 109–115.
- [4] Dippold, A.: Behandlung der muskulären Knieinstabilität mit gezielter Elektromechanotherapie. *Z. Physiother.*, 35 (1983), 307–316.
- [5] Dippold, A.: Muskuläre Kompensation bei Gonarthrose. Tagungsmaterial: 9. Kongress d. Ges. f. Gerontologie der DDR, Teil 1 (1983), 158–165.
- [6] Dippold, A.: Störungen und Therapie der arthromuskulären Biomechanik. *Beitr. Orthop. u. Traumatol.*, 33 (1986), 82–89.
- [7] Grüber J., Walter D., Liebe W.: Der vordere Kreuzbandreflex (LCA-Reflex). *Unfallchirurg*, 89 (1986), 551–554.
- [8] Hoffa, A.: Die Pathogenese der arthritischen Muskelatrophie. *Verh. Deutsch. Ges. f. Chir.* 21. Kongress (1982), 93–94.
- [9] Hollmann W., Hettinger Th.: Sportmedizin, Arbeits- und Trainingsgrundlagen. Schattauer, Stuttgart-New York (1976), 7–55 u. 169–259.
- [10] Ikai M., Steinhaus A.H.: Some factors modifying the expression of human strength. *Appl. Physiol.*, 16 (1961), 157–163.
- [11] Menschik, A.: Mechanik des Kniegelenkes, 1. Teil, *Z. Orthop.*, 112 (1974), 481–495.
- [12] Menschik, A.: Mechanik des Kniegelenkes, 3. Teil, F. Sailer, Wien (1974), 1–24.
- [13] Payr, E.: Gelenksteifen und Gelenkplastiken. Springer, Berlin (1934), 194–196 u. 337–360.
- [14] Rücker L., Stoboy H.: Beziehungen zwischen Kraft und statischer Ausdauer unter Motivationsbedingungen. *Der medizin. Sachverst.*, 66 (1970), 149–151.
- [15] Schwarz, G.: Semiobjektiv-isometrische Muskelkraftmessung der Oberschenkelmuskulatur bei Unterschenkelamputierten mit einem Halbleiter-Dehnungsmessstreifen-Dynamometer. Diss. A., Leipzig (1978).
- [16] Ziegan, I., Dippold A.: Charakteristische morphologische Veränderungen des M. vastus medialis bei Gonarthrose (gonarthromuskuläre Gewebsmusterl. *Beitr. Orthop. Traumatol.*, 32 (1985), 26–29.

Fortsetzung folgt in einer der nachfolgenden Ausgaben.

Adresse der Autoren:  
Dr. med. habil. A. Dippold  
Oberarzt an der Klinik für Orthopädie  
Universität Leipzig  
Phil. Rosenthal-Str. 53  
D-7010 Leipzig

## Vorderer Knieschmerz: ein diagnostisches Problem

Originalbeitrag von Dr. med. L. Ombregt, M. Reyniers, De Haan/B

*Für Behandelnde, die regelmässig mit Patienten aus Orthopädie und Sportheilkunde konfrontiert werden, ist das Phänomen des «vorderen Knieschmerzes» ein Begriff geworden im Spektrum der Knieproblematik. Verschiedene Pathologien werden als mögliche ätiologische Faktoren angesehen und ausführlich beschrieben.*

Seit mehr und mehr Patienten sich aktiv mit Sport befassen (Schnellaufen, Sportarten, die für die Knie schwer belastend sind, sowie Volleyball, Basketball usw.), hat das Vorkommen des ventralen Knieschmerzes zugenommen.

Aus der Bevölkerung wird jeder vierte früher oder später mit diesem Problem konfrontiert, während bei Sportlern dieser Prozentsatz noch höher liegt.

Die angegebenen Beschwerden sind ein manchmal diffuser, manchmal ein eher lokalisierter Schmerz an der Vorderseite des Knies, meistens während und/oder nach Aktivitäten oder beim Aufrichten, nachdem man eine Weile gesessen hat mit gebeugten Knien.

Es fällt auf, dass die meisten Patienten mit ernsthaften Schmerzen und verringerter Funktion keine pathologischen Veränderungen zeigen.

Obwohl man in diesem Zusammenhang öfters den Begriff «Chondromalacia Patellae» benutzt, muss man aber feststellen, dass in diesem Fall der vordere Knieschmerz ein klinisches Syndrom ist, das eher durch typische Beschwerden als durch eine anatomische Läsion gekennzeichnet wird.

Über die genaue Ursache des Problems wird in der Literatur stark diskutiert, und es gibt noch immer keinen Konsens. Pathologien, die diesbezüglich vorgeschoben werden, variieren von Tendinitis,

«Patella-Syndrom», Plica Synovialis, Osteochondrosis und patellofemorale Komplikationen wie: Patella-Subluxationen, Chondropathie, Chondromalacia Patellae...

In diesem Aufsatz wollen wir den Lesern einen Einblick in die Theorien des Dr. med. Cyriax bezüglich des Phänomens des vorderen Knieschmerzes geben. Dabei werden wir eine Anzahl pathologische Situationen, die uns in dieser Optik relevant scheinen, beschreiben: Chondromalacia Patellae, rezidivierende Patella-Subluxationen, patellofemorale Arthrose, Osteochondrose des Tuberositas Tibiae und Quadricepstendinitis. Alle diese Verletzungen geben mehr oder weniger Schmerz an der ventralen Seite des Knies. Dabei gleichen die klinischen Bilder sich sehr, was die Differentialdiagnose nicht immer einfach macht.

### Mechanik des patellofemorales Gelenkes

Für eine tatsächlich wirksame Behandlung des vorderen Knieschmerzes ist eine genaue Kenntnis des patellofemorales Gelenkes erforderlich.

Die Funktion der Patella ist das Zusammenfügen der verschiedenen Komponenten des M. Quadriceps in eine gemeinsame Sehne, um dadurch die Hebelarmwirkung des M. Quadriceps und den mechanischen Vorteil zu vergrössern. ▷