Überlastungsschäden im Sport und deren physiotherapeutische Behandlung

Autor(en): **Biedert, Roland**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Physiotherapie = Fisioterapia**

Band (Jahr): **33 (1997)**

Heft 2

PDF erstellt am: **02.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-929193

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

PRAXIS

Überlastungsschäden im Sport und deren physiotherapeutische Behandlung

Dr. med. Roland Biedert, Leitender Arzt für Sporttraumatologie
Stephan Meyer, Chef-Physiotherapeut
Sportwissenschaftliches Institut, Eidgenössische Sportschule, 2532 Magglingen

EINFÜHRUNG

Überlastungsschäden entstehen durch ein Missverhältnis der Belastbarkeit von einzelnen Gewebestrukturen und der tatsächlich erfolgten Belastung. Eine Überschreitung der Belastbarkeit kann zu einer nur strukturellen, häufig aber gleichzeitig auch funktionellen Schädigung führen. Dabei muss zwischen reversiblen und irreversiblen Läsionen unterschieden werden.
Sowohl intrinsische (körpereigene) wie auch extrinsische (äussere) Komponenten können die auslösende Ursache darstellen.

BELASTBARKEIT UND (ÜBER-)BELASTUNG

Die Thematik der Überlastungsschäden im Sport bringt es mit sich, einige grundlegende Gedanken zum Verhältnis Belastung/Belastbarkeit zu diskutieren. Unter Belastung fasst man alle auf einen Körper wirkenden äusseren Kräfte und Drehmomente zusammen, wobei zwischen statischer und dynamischer Belastung unterschieden wird. Unter Belastbarkeit versteht man eine für jedes Material individuell verschiedene kritische Grenze der Belastung, die ohne Läsion toleriert wird. Es muss weiter zwischen der passiven Belastung, deren Dauer kleiner als 40 ms ist, und der aktiven Belastung (grösser als 40 ms) mit Einfluss der Muskulatur über den Spannungszustand unterschieden werden (5, 8). Die Rissfestigkeit liegt bei der statischen Beanspruchung um 50% höher, bei der dynamischen Beanspruchung um 100% höher als die meisten bisher bekannten Höchstbelastbarkeitswerte. Nach Angaben in der Literatur (5, 8) liegen die kritischen Zugfestigkeitswerte für Sehnen etwa bei 50 bis 60 N/mm². Für die Achillessehne mit einem Querschnitt von ca. 2 cm² bedeutet dies, dass bei dynamischen Maximalleistungen (z.B. Salto) die Belastung sich in einem kritischen Bereich befindet (5000 bis 10 000 N). Gleichzeitig muss berücksichtigt werden, dass nicht in erster Linie die Grösse der einwirkenden Kraft, sondern die Art und Weise, wie diese Kraft einwirkt, entscheidend ist und Überlastungserscheinungen hervorrufen kann. Dies weist auf die wichtigen intrinsischen und extrinsischen Faktoren hin, welche die Belastbarkeit entscheidend beeinflussen. Wesentliche intrinsische Komponenten stellen ein statisches Malalignement (vermehrt Pronation, femorale Antetorsion), ein muskuläres Ungleichgewicht oder eine muskuläre Insuffizienz dar. Die extrinsischen Faktoren umfassen die Technik, Beschaffenheit des Bodens, Schuhwahl und Ausrüstung usw.
Jede Krafteinwirkung auf eine Struktur führt zu einer mechanischen Deformation sowie zu einer entsprechenden Reaktion des Gewebes. Die Deformation des Gewebes hängt von der Grösse und der Art der Belastung ab. Werden die maximalen Belastungsgrenzen überschritten, so treten entsprechende Schädigungen (Mikrotraumata, Risse usw.) auf. Die Reaktion des Gewebes auf eine Belastung kann biopositiv oder bionegativ sein. Zu geringe Belastung führt zu Atrophie, eine adaptierte Belastung hat eine stimulierende Wirkung. Sie ist somit notwendig, damit eine normale Entwicklung (z.B. Vermehrung der Knorpeldicke, Verstärkung der Knochenstruktur, Zunahme des Muskelfaserquerschnittes) erreicht werden kann. Da die individuellen Reaktionen bei jeder Person unterschiedlich sind, ist es oft nicht leicht, eine maximal biopositive Reaktion auslösen zu können (5, 6, 8).
Kommt es zu einer Überlastungsreaktion, so muss zwischen einem reversiblen und einem irreversiblen Schaden unterschieden werden. Es gibt momentane Überlastungen, die nach einer bestimmten Zeit sowohl strukturell wie auch funktionell vollständig abgeheilt sind (z.B. Knochenbrüche). Es handelt sich dabei um einen komplett reversiblen Überlastungseffekt. Auf der anderen Seite existieren Überlastungsschäden, die strukturell nicht mehr ausheilen können (z.B. eine Verletzung des Gelenkknorpels). Zwar kann dabei vorübergehend eine volle funktionelle Belastungsmöglichkeit weiter bestehen, trotzdem handelt es sich aber um einen irreversiblen Überlastungsschaden.
Das Ziel der therapeutischen Massnahmen besteht darin, das Entstehen eines irreversiblen Sportschadens zu verhindern. Dazu muss vor allem die Ätiologie der übermässigen Belastung eruiert und eliminiert werden. Anhand von einzelnen Beispielen werden nachfolgend einige, im Sport typische Überlastungsschäden an den verschiedenen Gewebestrukturen dargestellt.

1. SEHNENVERLETZUNGEN (INSERTIONSTENDINOSEN)

Pathologische Veränderungen
Mukoide und fetthaltige Degenerationen mit Verbreiterung und Aufsplitterung der knochennah gelegenen verkalkten Knorpelzone des Insertionsgebietes. Unphysiologische Kalksplitter als Folge von Sehnenausrissen durch Mikrotraumatisierung können zu mechanischen Veränderungen der umgebenden Sehnenfasern bis zur Sehnenruptur führen (10). Die Verletzungsanfälligkeit der Sehnen bzw. Sehneninsertionen entsteht infolge eingeschränkter Blutversorgung einer Sehne, welche zu den degenerativen Veränderungen führt. Dies setzt die mechanische Zerreissgrenze schon jenseits des 20. Altersjahres herab (9, 12).
Beim Sportler kann durch eine volle Wettkampf- und Trainingsintensität zusätzlich eine paradoxe arterielle Ischämie entstehen, wenn bei erhöhtem Stoffwechselumsatz des übermässig stark beanspruchten Sehnengewebes das normale Blutangebot nicht mehr ausreichend ist. Es resultiert durch diese unphysiologische Belastung eine relative Durchblutungsverminderung mit

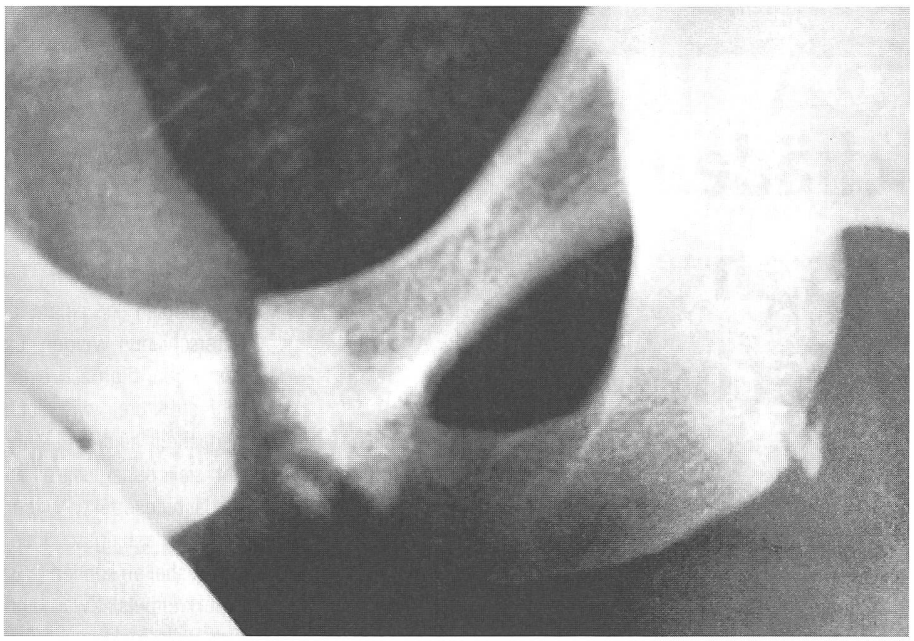


Abb. 1: Linksseitiger, ventraler Beckenring mit typischen Anzeichen von chronischen Insertionstendinosen: Ossifikationen der einstrahlenden Sehnen respektive Autolyse des Knochens (dunkle Zonen mit fehlender Knochenstruktur an der Symphyse).

Stoffwechseländerung und Azidose, die über eine Reizung der sensiblen Nervenfasern zu Schmerzen führt (1).

Die Insertionstendinosen im Beckenbereich sind klassische Überlastungsschäden beim Sportler (Abb. 1). Verschiedenste endogene Faktoren können die Belastungstoleranz reduzieren und müssen deshalb therapeutisch angegangen werden. Häufig finden sich Muskelverkürzungen im Adduktorenbereich bzw. abgeschwächte Adduktoren. Dies kann zu einer Veränderung der Beckenstabilisierung mit entsprechenden Überlastungsschäden im Bereich der einzelnen Insertionen führen. Als weitere wichtige endogene Komponente ist die Blockierung des Iliosakralgelenks bekannt, welche zu einer Veränderung der Beckenbeweglichkeit führt. Dadurch sind die Zugverhältnisse sowohl der Adduktorenmuskulatur wie auch der Machmuskeln verändert und entsprechend anfällig für eine Überlastungsreaktion (1).

Physiotherapie:
- lokale durchblutungsfördernde Massnahmen
- Detonisierung der betroffenen Muskelgruppen (Trigger-Punkte)
- Kontrolle der Beweglichkeit des Iliosakralgelenkes und der Lendenwirbelsäule
- Dehnen der verkürzten Muskulatur
- Verbesserung der muskulären Rumpf- und Beckenstabilität
- Einbau exzentrischer Belastungsformen in das Krafttraining.

2. MUSKULATUR

Ein Missverhältnis zwischen Belastung und Belastbarkeit führt nicht nur bei den Sehnen, sondern auch bei der Muskulatur zu Verletzungen verschiedenster Art. Die im Sport häufigen Muskelzerrungen heilen meistens nicht nur funktionell, sondern auch strukturell komplett ab. Anders verhält es sich bei den ausgedehnteren Muskelfaserrissen, die immer mit einer Narbe abheilen und somit funktionell reversible, strukturell aber irreversible Veränderungen zurücklassen.

2. a) Muskelvernarbungen

Pathologische Veränderungen

Reparationsprozesse, welche über eine Entzündungsreaktion ablaufen, führen zu einer Überbrückung der zerrissenen Muskelfaser mit einer Narbenbildung. Vernarbungen im Bereich der Muskelfasern können zu Veränderungen der Spannungsentwicklung und der Elastizität führen. Schmerzen entstehen durch die gestörte intramuskuläre Koordination und eine Hypoxie des Narbengebietes. Bei erneuten übermässigen Beanspruchungen besteht zudem die Gefahr einer weiteren Muskelverletzung. Je grösser dabei die Dehnungsgeschwindigkeit ist, desto grösser ist auch das Risiko einer erneuten Läsion. Im Extremfall können bei ausgedehnten Muskelrupturen Verkalkungen durch die organisierten intramuskulären Hämatome entstehen, die unter dem Begriff der Myositis ossificans bekannt sind. Da sie als relativ starre Komponenten in der elastischen Muskulatur eingebaut werden, sind sie meistens schmerzhaft.

Physiotherapie:
- lokale durchblutungsfördernde Massnahmen
- Detonisierung der gesamten Muskulatur mit Behandlung der lokalen Verhärtungen (Trigger-Punkte)
- in der Proliferationsphase leichte Dehnreize und isometrische Kontraktionen (4. bis 16. Tag)
- in der Remodellierungsphase steigende Belastung mit Kräftigungsübungen gegen Widerstand und Einbau exzentrischer Trainingsformen (ab 17. Tag).

2. b) Muskelkater

Pathologische Veränderungen

Es finden sich kleinste Verletzungen von Muskelfasern und Bindegewebe (7). Der Schmerz entsteht sekundär durch Autolyse der zerstörten Faserstrukturen mit Ödembildung und einer resultierenden Verspannung (3). Muskelkater tritt fast ausschliesslich nach schlecht koordinierten oder exzentrischen Belastungen auf (3, 5). Die erhöhte Konzentration von Muskelfaserfermenten und von Myoglobin im Urin oder Blut weisen auf eine Schädigung der Zellwand von Muskelfasern hin. Die strukturellen Veränderungen erreichen ihr Maximum einen bis drei Tage nach der Belastung und werden gefolgt von einer Regenerationsphase, die über einige Tage nachweisbar sein kann. Das seltene Auftreten von Muskelkater hinterlässt keine strukturellen Schäden. Demgegenüber führen wiederholte Schädigungen der Muskulatur zu einer Vermehrung des Bindegewebes zwischen den Muskelfasern. Die Muskulatur verliert somit an Geschmeidigkeit und Leistungsfähigkeit. Durch eine entsprechende Anpassung der exzentrischen Belastungen kann das Risiko eines Überlastungsschadens vermindert werden.

Physiotherapie:
- passive Förderung der Durchblutung (leichte Massagen, Sauna, Warmwasserbad)
- aktive Förderung der Durchblutung mit niedriger Trainingsintensität (leichtes Joggen, Velo)
- Einbau dosierter extremer Belastungsformen in das Training.

2. c) Kompartment-Syndrom

Neben dem bekannten posttraumatischen Kompartment-Syndrom (Frakturhämatom) stellt beim Sportler das chronische funktionelle Kompartment-Syndrom einen häufigen Überlastungsschaden dar. Dabei ist die betreffende Muskelloge zu eng, um die durch sportliche Betätigung bedingte Schwellung der Muskulatur zu tolerieren. Die

ORTHO REHAB III

Ganzlederschuh nach dem A-Prinzip
Je zwei seitlich eingebaute Stabilisatoren vermindern das Kippen und Verdrehen des Fusses.

Künzli-Patentschnürung
Zwei separate Schnürungen ermöglichen eine Zugverteilung, die sich individuell der geschwollenen Fussform anpasst.

Raster-Sohle
Weisse, speziell griffige und rutschfeste Sohle mit selbstreinigendem Profil.

Zur frühfunktionellen Nachbehandlung von Achillessehnenrupturen, Arthrodesen des oberen und unteren Sprunggelenkes, Malleolarfrakturen und komplexen Bandverletzungen. Erhältlich in den Farben Weiss und Anthrazit.

Szombath Werbung ASW

künzli

Sicherheit auf Schritt und Tritt

Künzli & Co. AG, Sportschuhfabrik, CH-5201 Brugg AG, Telefon 056 441 19 02 – 441 59 10, Fax 056 441 19 18

DR. WEIBEL

MASSAGE BODY MILK

bietet entscheidende Vorteile:

- Hochwertige Zusammensetzung mit natürlichem Mandelöl
- Ausgezeichnete Gleitfähigkeit ohne zu schmieren
- Dezente Parfümierung und gute Verträglichkeit
- Sparsame Anwendung

Dr. Weibel AG
CH–8035 Zürich

Eine Mundipharma Gesellschaft

Unsere Geschäftspartner in der Schweiz:

VISTA medsa

Jardin Medizintechnik ag
Planung – Verkauf – Service

fritac

MTR Medizin Therapie Rehab

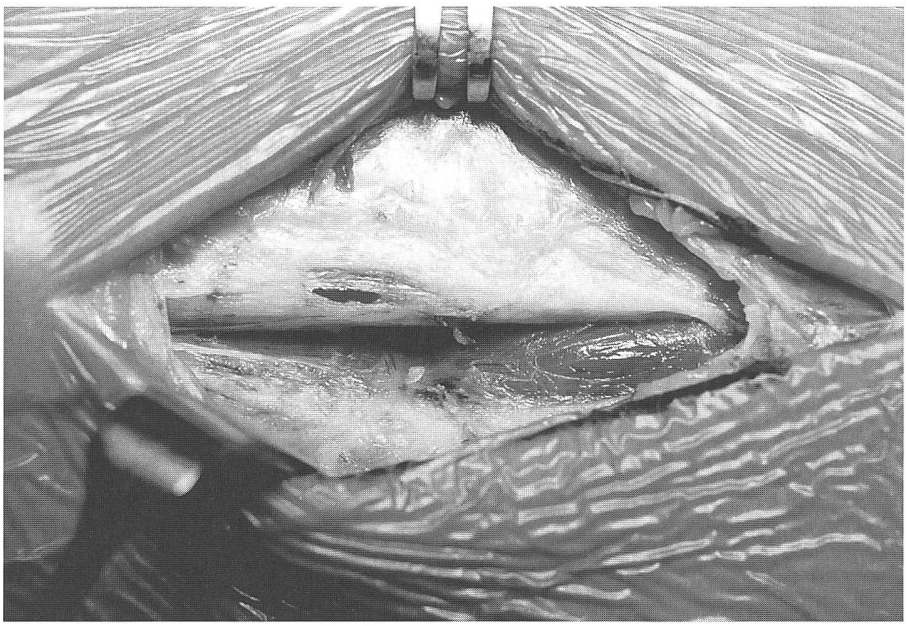


Abb. 2: Verdickte Faszie der tiefen Flexorenloge medial am Unterschenkel mit Striktur der Beugemuskulatur (im Bild M. flexor hallucis longus).

chronische Form ist durch den entstehenden ischämischen Schmerz häufig ein limitierender Faktor bei der Ausübung der Sportart und führt entsprechend zu Leistungseinschränkungen.
Durch die nach einigen Minuten auftretenden belastungsabhängigen Schmerzen muss die sportliche Betätigung reduziert oder ganz gestoppt werden. Ätiologisch kann entweder die Muskulatur zu gross sein (übertriebenes Training einzelner Muskelgruppen, Bodybuilder) oder die Muskelfaszie ist zu eng (Abb. 2). Die Kompartment-Syndrome am Unterschenkel gehören zu den bekanntesten Überlastungsschäden, wobei speziell die Tibialis-anterius-Loge sowie die tiefe Flexorenloge betroffen sind. Rezidivierende Überlastungen können zu einer chronischen Periostitis mit entsprechender Verengung der tiefen Flexorenloge führen. Unter der Belastung entsteht dann eine Ischämie mit Veränderung des Stoffwechsels und somit Auftreten von Schmerzen.

Pathologische Veränderungen
Zunahme des intramuskulären Druckes innerhalb des Kompartments, welche zu Mikrozirkulationsstörungen mit Stoffwechselveränderungen und anschliessender neuromuskulärer Funktionsstörung führt.

Physiotherapie:
- lokale durchblutungsfördernde Massnahmen
- Belastungsreduktion
- Dehnen der betroffenen Muskelgruppen
- Verbesserung der funktionellen Stabilität des Sprunggelenkes und des Fusses
- Optimierung des Laufstils.

2. d) Myogelosen
Als Myogelosen werden schmerzhafte Verhärtungen in der Muskulatur bezeichnet. Bei den ätiologischen Faktoren stehen einerseits Veränderungen in einem bestimmten Bewegungsablauf (z.B. bei Verletzungen von anderen Strukturen) oder neurophysiologische Komponenten im Vordergrund. Es wird angenommen, dass bei partiellen oder totalen Blockaden von Gelenken (z.B. Iliosakralgelenk) Spannungsveränderungen in den sie umgebenden Muskeln entstehen. Bei chronischen Myogelosen wird ebenfalls eine Fibrosierung der Muskelfasern diskutiert, was schliesslich aus einer vorübergehend reversiblen Läsion zu einem zumindest strukturell irreversiblen Schaden führen kann.

Pathologische Veränderungen
Diese sind wissenschaftlich nicht vollständig geklärt. Angenommen werden Stoffwechselstörungen, welche über gestörte neurophysiologische Vorgänge ausgelöst werden. Diese wiederum führen zu einer Veränderung des Spannungszustandes im Muskel.

Physiotherapie:
- Behandlung der primären Ursache
- Durchblutungsförderung
- Trigger-Punkt-Behandlung
- Dehnen und Mobilisieren des Muskels und der dazugehörenden Gelenkseinheit.

3. KNORPEL

3. a) Chondromalazie
Die Chondromalazie ist wahrscheinlich eine der häufigsten Überlastungsschäden im Sport, ist aber nur sehr schwierig und indirekt einer Therapie zugänglich. Spezielle Probleme in der Behandlung bestehen darin, dass der Knorpel keine Arterienverbindung und keine lympathische Versorgung hat. Dementsprechend ist auch keine Heilung über einen Entzündungsprozess

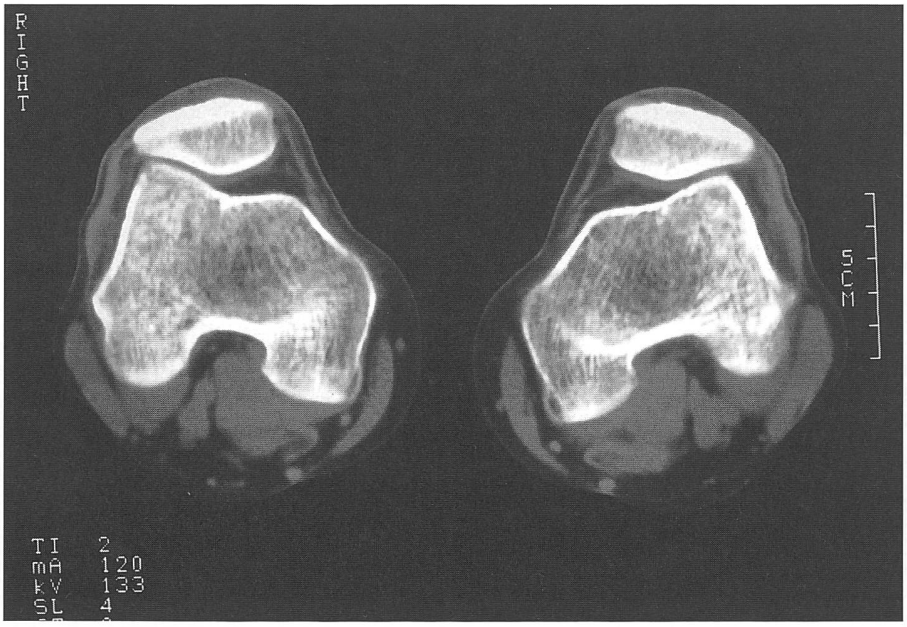


Abb. 3: Axiales Computertomogramm des Femoropatellargelenkes. Beidseitige Subluxationsstellung der Patella mit vermehrtem Tilt durch Verkürzung des lateralen Retinaculums und Abschwächung der medialen Anteile des Quadriceps.

möglich. Die Sauerstoffversorgung des Knorpelgewebes erfolgt hauptsächlich über eine Diffusion von der Synovialflüssigkeit, was eine entsprechend langsame Heilung mit sich bringt.

Pathologische Veränderungen
Die Schmerzen bei Knorpelschäden entstehen nicht im Knorpel selbst, sondern werden verursacht durch Enzyme vom Knorpeldetritus, die sich in der Synovialflüssigkeit verbreiten und zu einer entzündlichen Reaktion der Synovialmembran führen. Diesem Umstand hat die Therapie Rechnung zu tragen.
Wie bei den Überlastungsschäden im Sehnenbereich sind auch beim Auftreten von Chondromalazien hauptsächlich endogene Komponenten verantwortlich. Im Bereiche der Patella können verschiedenste Faktoren zu einer schlechten Zentrierung der Kniescheibe in der Trochlea mit Subluxationen führen. Im Vordergrund stehen dabei neben ossären konstitutionellen Faktoren (Dysplasie des lateralen Femurcondylus, vermehrte Femurinnenrotation usw.) auch Weichteilkomponenten (Abb. 3). Der Therapie gut zugänglich sind Verkürzungen des lateralen Retinaculums sowie muskuläre Ungleichgewichte, speziell zwischen Musculus vastus lateralis und Musculus vastus medialis obliquus.

Physiotherapie:
- Dehnen verkürzter bindegewebiger Strukturen
- Dehnen verkürzter Muskelgruppen
- Auftrainieren muskulärer Ungleichgewichte im Bereiche der Kraft
- Verbesserung der funktionellen Stabilität
- Anpassen der Belastung

3. b) Osteochondrosis dissecans
Da diese Läsion gehäuft bei Athleten auftritt, ist sie als Überlastungsschaden des Sportlers zu werten. Bei nur zirka 18% von osteochondralen Läsionen am Talus wird anamnestisch kein Trauma gefunden. Ätiologisch muss deshalb eine traumatische Genese angenommen werden. Diese kann sowohl durch ein Einzeltrauma als auch durch rezidivierende Mikrotraumata ausgelöst werden (2, 4). Im Bereiche des Kniegelenkes werden zentrifugale Kräfte, die als eine Reaktion auf den konvergenten Gelenksdruck im Innern von konvex geformten Gelenkkörpern entstehen, für das Auftreten der osteochondralen Veränderungen verantwortlich gemacht. Über eine Distraktionsermüdungsfraktur im subchondralen Knochen entsteht schlussendlich das Vollbild der Osteochondrosis dissecans.

Pathologische Veränderungen
Durch Torsionsfraktion mit subchondralen Frakturen der Knochenbälkchen kann entweder eine avaskuläre Nekrose oder ein Ausbruch eines Fragmentes entstehen. Dabei entwickelt sich häufig nicht nur ein struktureller, sondern auch ein funktionell bleibender Schaden.
Zu den endogenen Komponenten, die zu einer Osteochondrosis dissecans des Talus führen, zählt vor allem die laterale Bandinstabilität mit rezidivierenden Supinationstraumata (2). Während diese Problematik durch physiotherapeutische Behandlung zum Teil korrigierbar ist, stellen andere endogene Faktoren im Bereiche des Kniegelenkes wenig beeinflussbare Faktoren dar. Dies gilt speziell für ein Genu varum mit einer vermehrten Belastung des medialen Gelenkkompartimentes.

Physiotherapie:
- Optimierung der funktionellen Gelenksstabilität
- Verbesserung der Proprioception

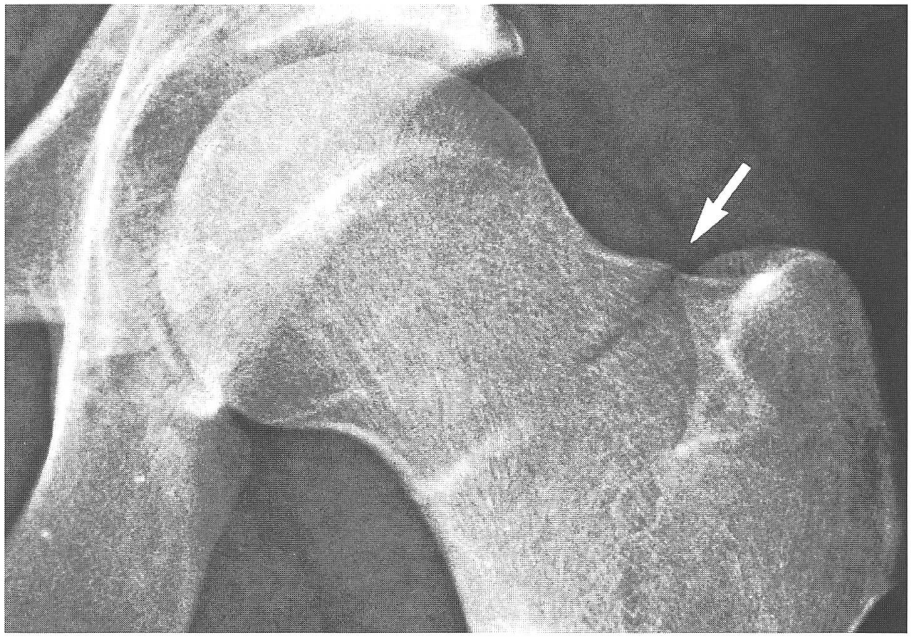


Abb. 4: Ermüdungsfraktur des linken Schenkelhalses. Laterale Kontinuitätsdurchtrennung des Knochens (Pfeil), medial am Calcar linienförmig erhöhte Knochendichte.

4. KNOCHEN

Stressfraktur
Obwohl Stressfrakturen nur zirka 2% aller Knochenbrüche ausmachen, sind sie beim Sportler klassische Überlastungsschäden, die aber trotzdem sehr oft nicht erkannt werden. Bei verschiedenen Sportarten wirken chronisch wiederholte submaximale Belastungen auf eine spezielle Skelettregion, was zu einer Ermüdung der Knochenstruktur führt. Der kumulative Effekt von solchen Wiederholungen resultiert oft in einer Stressfraktur. Typischerweise kann eine Stressfraktur an einem sonst völlig intakten Knochen eines gesunden Menschen auftreten. Klinisch findet sich ein schwer lokalisierbarer Belastungsschmerz ohne vorangegangenes spezielles Trauma. Am häufigsten ist der Mittelfuss, gefolgt von Tibia und Femur, betroffen.
Vom Pathomechanismus speziell interessant ist die Situation im Bereiche des Schenkelhalses. Eine kräftige Glutaealmuskulatur mag als aussen ansetzendes Zuggurtungssystem die erhöhte Druckbelastung auf der medialen Seite zu kompensieren. Bei erhöhter Intensität der Trainings- oder Wettkampfsituation kommt es über eine Ermüdung der Glutaealmuskulatur zu einer verminderten Spannung, was die Druckkräfte auf der Innenseite und die Zugkräfte auf der Aussenseite erhöht und schliesslich zu einer lateralen Kontinuitätsdurchtrennung führen kann (Abb. 4). Ähnliche Verhältnisse finden sich im Bereiche der Tibia, wo ein muskuläres Gleichgewicht zwischen der ventralen und dorsalen Unterschenkelmuskulatur eine erhöhte, einseitige Stressbelastung der Tibia verhindern muss.
Mit Ausnahme der Stressfraktur am Schenkelhals und Naviculare (Fuss) stellen Ermüdungsfrakturen Überlastungsschäden dar, die nicht nur funktionell, sondern auch strukturell meistens komplett ausheilen. Über eine entsprechende Adaption der Belastung und der Muskelsituation kann ein Rezidiv verhindert werden. Im Bereiche des Schenkelhalses muss wegen der Gefahr einer avaskulären Nekrose unbedingt eine Dislokation vermieden werden.

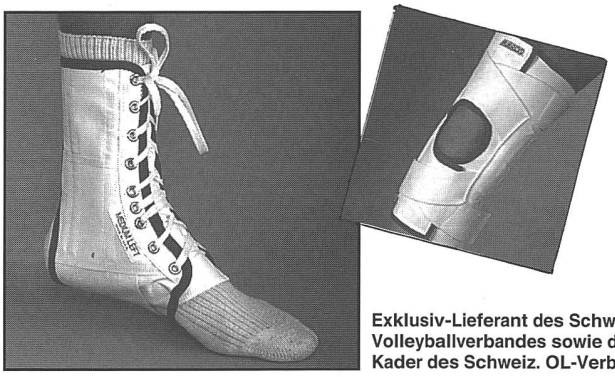
Pathologische Veränderungen:
Übermässige Belastungen führen zur Auflösung überlasteter Kristalle und damit zur Bildung von sogenannten Fehlkristallen (11). Diese unphysiologischen Kristalle werden teilweise zerstört bzw. ausgelöst und an bestimmten typischen Stellen des Skelettsystems angehäuft.
Der Knochen wird in diesem Bereich zunehmend anfälliger und ist schliesslich bruchgefährdet.

Physiotherapie:
- Ruhigstellung
- Mobilisation der benachbarten Gelenke
- Beheben muskulärer Ungleichgewichte in den Bereichen Kraft und Beweglichkeit
- gezieltes Aufbautraining

Literaturverzeichnis

1) BIEDERT R.: Insertionstendinosen im Beckenbereich beim Fussballer. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 11, 452–458 (1987).
2) BIEDERT R.: Osteochondrale Läsionen des Talus. Unfallchirurg, 92, 199–205 (1989).
3) BÖNING D.: Muskelkater – Ursachen, Vorbeugung, Behandlung. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 4–7, Sonderheft 39 (1988).
4) BRUNS J., ROSENBACH B., KAHRS J.: Ätiopathogenetische Aspekte der medialen Osteochondrosis dissecans tali. Sportverl. Sportschad. 6, 43–49 (1992).
5) DENOTH J., STACOFF A.: Belastung und Beanspruchung der Muskulatur. Sportverl. Sportschad. 5, 17–21 (1991).
6) LOHRER H.: Erhöhung der Belastungstoleranz des Stütz- und Bewegungsapparates und Verletzungsprophylaxe im Grundlagen- und Aufbautraining. Sportmedizin, Leistungssport 5, 12–16 (1991).
7) LÜTHY J.-M., HOPPELER H.: Muskelkater ist ungesund. Separatum (1988).
8) NIGG B. M.: Biomechanics, Load Analysis and Sports Injuries in the Lower Extremities. Sports Medicine 2, 367–379 (1985).
9) REINISCH M., RIEL K. A., BURGKART R., BALENSIEFEN M., KEYDEL M., HIPP E.: Ligamentopathia patellae beim Sportler. Sportorthopädie – Sporttraumatologie, 11.4, 252–254 (1995).
10) SCHADE F., HIERHOLZER G.: Insetionstendopathien und Abrissfrakturen. OP-Journal 3, 25–30 (1992).
11) STRUBE H.-D., HIERHOLZER G.: Die Stressfraktur als überlastungsbedingter Sportschaden. Praktische Sport-Traumatologie und Sportmedizin 3, 2–11 (1989).
12) WEISE K., WELLER S.: Muskel- und Sehnenverletzungen im Sport. OP-Journal 3, 18–24 (1992).
13) WILHELM K., KREUSSER TH.: Belastbarkeit von Kapsel- und Sehnengewebe. Sportverl. Sportschad. 4, 14–21 (1990).

MIKROS schützt und stützt



Exklusiv-Lieferant des Schweiz. Volleyballverbandes sowie der Nat. Kader des Schweiz. OL-Verbandes

Die Mikros Fussgelenkstütze ist indiziert
- bei konservativ/operativ versorgten Bandläsionen in der Mobilisationsphase
- bei chronischer Instabilität des oberen Sprunggelenks
- als Prophylaxe gegen Sprunggelenksdistorsionen.

- Gibt es in je 5 Grössen für beide Füsse separat.
- In verschiedenen Ausführungen (kurz, normal, orthopädisch).

- Stabilisiert das Sprunggelenk wirkungsvoll.
- Ersetzt tapen und bandagieren.
- Verbessert die Proprioception am Sprunggelenk.

Die Mikros Gelenkstütze gibt es auch für Hand und Hals.

Medexim AG
Solothurnstrasse 180
2540 Grenchen
Tel. 032 - 645 22 37

medExim

Spezialanfertigungen nach Mass:
Wir Rollstuhl-Profis lösen das Problem!

Selbst für **aussergewöhnliche Patienten-Bedürfnisse** entwickeln wir optimale Lösungen und realisieren sie rasch.
Als bedeutender **Hersteller von Schweizer Qualitätsprodukten** bieten wir Ihnen:

☐ **Elektro-** ☐ **Normal-Rollstühle** ☐ **Toiletten-/Duschstühle** ☐ **Elektro-Scooter** ☐ **Rufen Sie mich an**
Bitte gewünschte Dokumentation ankreuzen

Name/Vorname: Firma: ph
Strasse/Nr.: PLZ/Ort: Telefon:

SKS Rehab AG · Im Wyden · CH-8762 Schwanden · Telefon 055 647 35 85 · Fax 055 647 35 86

SKS Rehab AG
bringt Schwung ins Leben!

Bei Ihrer ersten Bestellung von drei WITSCHI KISSEN erhalten Sie

1 GRATIS KISSEN

für Ihre Praxis!

Bestellen Sie noch heute!

Telefon: 01 / 8 13 47 88
Fax: 01 / 8 13 27 45

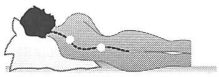
Witschi Kissen Größe	Kleidergröße
WITSCHI KISSEN Nr. 0	Kinder bis ca. 6 Jahre
WITSCHI KISSEN Nr. 1	32 - 36
WITSCHI KISSEN Nr. 2	38 - 44
WITSCHI KISSEN Nr. 3	46 - 52
WITSCHI KISSEN Nr. 3A	54 - 56
WITSCHI KISSEN Nr. 4	ab 58

Immer inkl. Überzug in diesen Farben: weiß, natur, gelb, beige, altrosa, hellblau, lindgrün, mint, dunkelgrün, lila, cognac.

WITSCHI KISSEN AG · Ziegeleistraße 15 · CH- 8426 Lufingen-Kloten

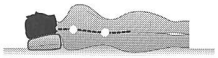
DAS WITSCHI KISSEN

Ihr wohlverdienter Schlaf soll Sie nicht belasten!



Ungesundes Liegen durch falsche Kopfkissen

Unsere Schlafgewohnheiten belasten die Wirbelsäule. Verspannungen, Rückenschmerzen, Kopf- und Nackenschmerzen sind die Folge.



Körpergerechtes Liegen mit dem WITSCHI KISSEN

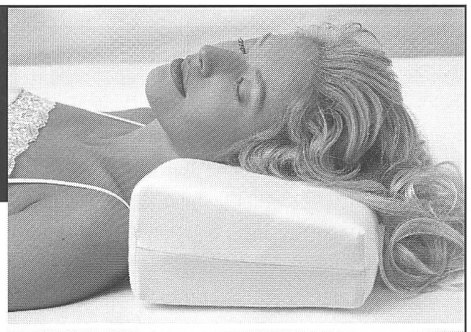
Das orthopädische WITSCHI KISSEN stützt den Nacken in der Rückenlage und entlastet die Schulter in der Seitenlage.

Das orthopädische WITSCHI KISSEN ist individuell abgestimmt auf die jeweilige Schulterbreite.

Erhältlich in Sanitätshäusern, Apotheken und Drogerien, oder verlangen Sie unseren ausführlichen Prospekt.

ORIGINAL ORTHOPÄDISCHES
witschi kissen®

Für körpergerechtes Liegen und gesunden Vollwertschlaf.



NOVAFON

Es gibt Dinge, die sich lohnen!

Zum Beispiel die Schallwellenbehandlung bei Beschwerden wie:
- Verspannungen
- Sportverletzungen
- typische Altersbeschwerden

mit dem NOVAFON Gerät!

Forschungen namhafter Wissenschaftler haben gezeigt, dass die direkte Einwirkung von Schallwellen auf die betroffenen Körperbereiche spürbare Linderung bringen kann. Auf der Grundlage dieser wissenschaftlichen Erkenntnisse ist das NOVAFON Intraschallgerät entstanden.

Die Schallwellen des NOVAFON Intraschallgerätes bewirken eine intensive Tiefenmassage der Gefässe und der peripheren Nervenendungen, wodurch die Durchblutung und der Stoffwechsel gefördert werden.

Linderung, Entspannung und Wohlbefinden stellen sich oftmals schon nach der ersten Behandlung ein.

Bestellung:
❒ Bitte senden Sie mir einen Prospekt
❒ Bitte senden Sie mir gegen Rechnung mit Rückgaberecht innert 10 Tagen
1 NOVAFON Intraschallgerät
❒ Modell SK1 zu Fr. 330.– (Standardausführung)
❒ Modell SK2 zu Fr. 370.– (Luxusausführung mit ausklappbarem Verlängerungsbügel für bequeme Rücken- und Nackenbehandlung)

Auch in Apotheken, Drogerien und Sanitätsgeschäften erhältlich.

Name:
Strasse:
PLZ / Ort:
Unterschrift: Datum:

Adresse: NOVAFON AG, Forbüelstr. 21 / Postfach, 8707 Uetikon am See, Telefon/Fax 01/920 26 46

GYMplus

Helfen Sie Ihren Patienten, schneller gesund zu werden.

Neu! Über **700 Übungen** im Grundpaket!
Jetzt optional erhältlich: **MTT, Hydrotherapie** und **Fitnessübungen.**

Software für Physiotherapien natürlich von
SOFTplus Entwicklungen GmbH
Unterdorf 143, 8933 Maschwanden
Telefon: 01/768 22 23
Telefax: 01/768 16 01

Fragen Sie nach einer Gratis-Demodiskette!

LULLABABY®

Das Baby schwingt natürlich mit

In Deutschland als Therapiegerät krankenkassenberechtigt

Lullababy – Federwiegen
Daniel Ihly, Wasserwerkgasse 7, 3011 Bern
Telefon: 031 312 6 312, Fax 031 312 6 324