Stressverletzungen

# Therapeutischer Ultraschall klärt Verdacht ab

Sportmediziner aus Griechenland und Großbritannien haben aktuell untersucht, ob der therapeutische Ultraschall für die Früherkennung von Stressverletzungen am Knochen geeignet ist. Sie kommen zu dem Schluss, dass sich mit dem TUS Verdachtsdiagnosen relativ sensitiv und sehr spezifisch reproduzierbar bestätigen lassen.

Am J Sports Med 2012; 40: 915–919

Beidseitige Stressverletzung bei einem jugendlichen Laufsportler im MRT. Die STIR-Sequenz zeigt in beiden mittleren Tibiaschäften ein Knochenmarködem, eine eigentliche Frakturlinie ist noch nicht abgrenzbar. Zwar bleibt die MRT der Goldstandard für eine definitive Diagnose einer Stressverletzung, mit einem therapeutischen Ultraschall lassen sich jedoch sehr spezifisch erste Verdachtsmomente bestätigen (Bild: Geiger J et al. Radiologie up-2date 2010; 10: 35–50).

Überlastungsverletzungen sind bei Leistungssportlern der häufigste Grund für chronische Beinschmerzen. Neben hoher Belastung können u.a. schlechte Ausrüstung, schlechter Trainingsuntergrund, Ernährungsmängel, hormonelle Störungen, Muskel-Dysbalancen und ungünstige anatomische Voraussetzungen, wie eine Beinlängendifferenz, eine Rolle spielen. Wird das Training trotz Stressverletzungen des Knochens fortgesetzt, drohen Muskelschwäche, verminderte Stoßdämpfung und ein Knochen-Remodelling. Werden die Reparaturmechanismen überfordert, kann es zu Stressfrakturen kommen.

Frühe Stressreaktionen des Knochens lassen sich im CT oder MRT erkennen, die hier als Goldstandard gilt, sich aufgrund des apparativen Aufwands aber nicht für ein Screening eignet. Die Autoren Agapi Papalda und Kollegen, Sportklinik SEGAS Thessaloniki und Mile End Hospital London, überprüften daher die Hypothese, dass der TUS sich als überall und schnell einsetzbare Screening-Methode ohne Strahlenbelastung eignet. Erkannt wird die Stressverletzung hierbei anhand der Schmerzinduktion durch energiereiche Ultraschallwellen.

An der Studie nahmen 113 Hochleistungssportler der Leichtathletik teil. Alle klagten über einseitige trainingsinduzierte Beinschmerzen, die sie in ihrer Leistungsfähigkeit beeinträchtigten. Die Schmerzen bestanden nicht länger als 4 Wochen und waren nicht durch Traumata oder andere Erkrankungen erklärbar. Bei allen Patienten wurde ein TUS des betroffenen Beines durchgeführt, als Kontrolle diente die asymptomatische Gegenseite. Zusätzlich fertigten die Autoren ein MRT des betroffenen Beines an.

## Grad-3-Verletzungen am häufigsten

Im MRT zeigten nur 3 Patienten (2,7%) einen Normalbefund. Bei 10,6% wurden Stressverletzungen vom Grad 1, bei 13,3% vom Grad 2, bei 68,2% vom Grad 3 und bei 5,3% vom Grad 4 festgestellt. In den meisten Fällen war die Tibia betroffen, bei 51% der Sportler, der Metatarsalknochen war bei 21% betroffen, die Fibula bei 8% und bei einem Patienten (0,9%) der Schenkelhals. Der Rest verteilte sich auf die verschiedenen Fußknochen. Bei 4,5% der Sportler wurde mehr als eine Verletzung festgestellt.

## TUS: Grad 1–3 selten, Grad 4 nie unentdeckt

Die Autoren verwendeten an der symptomatischen Stelle mit 2 W/cm$^2$ die höchste Energiestufe des TUS-Geräts (Enraf Nonius, Otterdam/Niederlande). Empfand der Sportler Schmerzen, reduzierten sie die Intensität um 0,1 W/cm$^2$. Auf diese Weise blieben 22 der 113 Patienten ohne Befund, d.h. sie gaben während der Untersuchung keine Schmerzen an. Zwei dieser Patienten hatten auch im MRT einen unauffälligen Befund, die anderen verteilten sich auf Grad 1 (n=8), Grad 2 (n=8) und Grad 3 (n=4). Die Stressfraktur des Oberschenkelhalses wurde mit dem TUS nicht entdeckt, dagegen waren 9 von 10 Verletzungen im Bereich des Os naviculare auch im TUS positiv. Insgesamt lag die Sensitivität mit dem MRT als Grundlage bei 81,8% (95,1% bei Grad 3 und 4, 44% bei Grad 1 und 2), die Spezifität lag bei 66,6% und der positive prädiktive Wert bei 99,0%. Im McNemar-Test erwies sich die TUS damit als sensitiv für Stressverletzungen des Knochens.

## TUS als Warnsignal

Der TUS könne direkt in den Trainingszentren als schnell verfügbare Erstuntersuchung bei Schmerzen im Bereich der unteren Extremität eingesetzt werden, schreiben die Autoren. Das Sichtbarmachen von frühen Stressverletzungen kann dazu beitragen, die Sportler von der Notwendigkeit einer konsequenten Schonung zu überzeugen.

## Fazit

Der therapeutische Ultraschall kann als schnell verfügbare Erstuntersuchung mit ausreichender Sensitivität zum Nachweis von Stressverletzungen des Knochens eingesetzt werden. Verletzungen niedriger Grade blieben zwar teilweise unentdeckt, die Grad-4-Verletzungen wurden jedoch alle auch mit TUS gefunden. Goldstandard bleibt bei dieser Indikation das MRT.

*Maria Weiß, Berlin*



Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Intraartikuläre Injektionstherapie

# Hilft das eigene Serum bei osteochondralen Läsionen?

Die Autoren einer aktuellen Kontrollstudie empfehlen aufgrund ihrer Erfahrungen über 28 Wochen sowohl die intraartikuläre Hyaluronat- als auch die Platelet-Rich-Plasma-Injektion bei osteochondralen Läsionen des Talus. Die Injektionen von PRP finden in letzter Zeit bei einer Reihe verschiedener Knorpel- und Sehnenbeschwerden der großen Gelenke Anwendung.

Am J Sports Med 2012; 40: 534–541

mit Kommentar

Die zugrundeliegende Theorie der PRP-Therapie bei einer osteochondralen Läsion ist, dass die enthaltenen Wachstumsfaktoren heilungsfördernd auf beide Gewebetypen wirken sollen. PRP wird aufgrund der hohen Konzentration an Wachstumsfaktoren auch in vielen anderen Bereichen abseits der Orthopädie erforscht, z. B. bei Wundheilungsstörungen der Kornea.

Orthopäde Omer Mei Dan, Kfar-Saba/Israel, und Kollegen nahmen 32 Patienten im Alter zwischen 18 und 60 Jahren in ihre Studie auf, 29 konnten analysiert werden. Alle Patienten hatten im Vorfeld der Studie aufgrund osteochondraler Läsionen am Talus erfolglos konservative Therapien einschließlich Analgetika und NSAR erhalten. Die Autoren teilten sie einer von zwei intraartikulären Injektionstherapien zu:

- Gruppe 1 erhielt insgesamt 3 Injektionen à 2 mL 2%iges Natriumhyaluronat in einem 1-wöchigen Intervall.
- Gruppe 2 erhielt insgesamt 3 Injektionen aus je 2 mL PRP in einem 2-wöchigen Intervall.

© Dörte Jensen/Thieme

Mit Thrombozyten angereichertes Serum aus Eigenblut wird zunehmend auch bei Knorpelläsionen der Gelenke eingesetzt. Eine intraartikuläre Injektion soll u. a. die Synovialflüssigkeit verbessern, indem sie die endogene Sekretion von Hyaluronsäure induziert.

Die Therapien waren nicht verblindet, die Randomisierung wurde anhand des Zeitpunktes der Patientenvorstellung vorgenommen (Quasi-Randomisierung).

Direkt nach jeder Injektion wurde das Sprunggelenk passiv in vollem Umfang bewegt. Die Patienten erhielten die Anweisung, für 24 Stunden unnötige Fußwege zu vermeiden und 2–3 Tage lang weder Sport zu treiben noch schwere körperliche Arbeit zu verrichten. Als etwaiges Analgetikum empfahlen die Ärzte Paracetamol nach Bedarf, ferner baten sie um den Verzicht auf NSAR für einschließlich 2 Wochen nach der letzten Injektion.

Als primäres Studienziel dienten die modifizierte Ankle-HindFoot-Skala (AHFS) und die visuelle Analogsakala von 1–10 (VAS) für Schmerz unter diversen Aktivitäten sowie für den Grad der Gelenksteife und Funktion (Fähigkeiten beim Treppensteigen etc.). Die Untersuchungen fanden vor Therapiebeginn statt sowie 4, 12 und 28 Wochen nach den Injektionen. Das subjektive Befinden der Patienten bezüglich der Funktion und körperlicher Einschränkungen bei Alltagsaktivitäten diente als sekundäres Studienziel. Etwaige Gelenkschwellungen oder Druckempfindlichkeiten wurden ebenfalls bewertet.

## Beide Gruppen profitieren

Die Patienten hatten Grad-1- bis -3-Läsionen. In beiden Gruppen verbesserten sich die Symptome innerhalb von 28 Wochen nach der jeweiligen Injektion signifikant. Bei Patienten der Gruppe 2 (PRP) war der Effekt auf die AHFS signifikant größer, ein Vorteil durch die PRP-Injektion ergab sich ferner bei den VAS-Scores für Funktion und Steife, jedoch nicht für den Schmerz. Patienten mit der PRP-Therapie gaben außerdem größere subjektive globale Verbesserungen an (**Tab. 1**). Nach 12 Wochen berichtete keiner der Patienten mehr über konstante Schmerzen, unter denen vor der Therapie 22/29 Patienten gelitten hatten.

**Tab.1** Mittelwerte der Untersuchungsergebnisse zu Studienbeginn und nach der Injektionstherapie bei 29 Patienten (30 Sprunggelenken).

| | Woche | Gruppe 1 (Hyaluronat) | Gruppe 2 (PRP) |
|---|---|---|---|
| **AHFS** (1–100; 100 = beschwerdefrei) | 0 | 66,4 | 68,0 |
| | 28 | 78,3 | 92,5 |
| **VAS Schmerz** | 0 | 5,6 | 4,1 |
| | 28 | 3,1 | 0,9 |
| **VAS Steifheit** | 0 | 5,1 | 5,0 |
| | 28 | 2,9 | 0,8 |
| **VAS Funktion** | 0 | 5,8 | 4,7 |
| | 28 | 3,5 | 0,8 |
| **subjekt. glob. Funktion** (1–100; 100 = beschwerdefrei) | 0 | 56 | 58 |
| | 28 | 73 | 91 |

AHFS: Ankle-HindFoot-Skala; VAS: Visuelle-Analog-Skala (1–10; 1 = symptomfrei); PRP: Platelet Rich Plasma

## Fazit

In dieser Kontrollstudie mit Patienten, die an osteochondralen Läsionen am Talus litten, verbesserten sowohl 3 intraartikuläre Natriumhyaluronat- als auch 3 PRP-Injektionen die Symptome über einen Beobachtungszeitraum von 28 Wochen deutlich. Patienten mit PRP profitierten stärker. Die Autoren halten beide Optionen für eine geeignete Firstline-Therapie bei osteochondralen Läsionen, solange keine Indikation für eine Operation vorliegt.

*Hr*



Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Kommentar

# Der Ansatz ist vielversprechend

**Dr. Andreas Gösele** ist Leiter des Swiss Olympic Medical Center, crossklinik, Basel, einem Kompetenzzentrum für Sportmedizin, Sportorthopädie und Rekonstruktive Chirurgie

Osteochondrale Läsionen des Talus sind relativ selten und treten in überwiegendem Maß im Rahmen von Unfällen des oberen Sprunggelenks auf (Distorsionen, Frakturen, chronische Instabilität). Der Heilungsverlauf ist abhängig von Ursache, Alter und Schweregrad der Läsion. Spontane Heilungsverläufe werden ebenso beobachtet wie protrahierte Verläufe mit chronischen Schmerzen über viele Jahre hinweg.

Die Diagnose wird klinisch-radiologisch gestellt (Röntgen, CT, MRI und SPECT-CT) und dient als Basis verschiedener Klassifikationen, die den Schweregrad festlegen. Grundsätzlich wird unterschieden, ob die Läsion nur oberflächlich oder tiefer gelegen ist. Man differenziert, ob die Knorpeloberfläche intakt oder unterbrochen ist und ob das Fragment in situ verweilt oder dislozierit ist.

## Konservative Therapie noch undefiniert

Die „höheren Schweregrade“ werden in der Regel operiert, die leichteren hingegen konservativ behandelt. Hinsichtlich der operativen Therapie gibt es viele unterschiedliche Therapieansätze, während die konservative Therapie nur wenig untersucht und praktisch nicht definiert ist. Vielmehr scheint die konservative Behandlung in einer mehr oder weniger langen Wait-and-see-Strategie zu bestehen, die mit etwas Bauchgefühl und Erfahrung gepaart als konservativer Behandlungsalgorithmus verkauft wird.

## PRP – Wundermittel der Zukunft?

Die vorliegende Arbeit von Mei-Dan et al. „Platelet-Rich Plasma or Hyaluronate in the Management of Osteochondral Lesions of the Talus“ [1] liefert somit einen innovativen Lösungsansatz der konservativen Behandlung der OCD am Talus, der durchaus erfolgversprechend zu sein scheint.

Während Hyaluronsäurepräparate schon seit vielen Jahren, zum Teil auch kontrovers diskutiert, in der Behandlung der Osteoarthritis eingesetzt werden, ist die Anwendung von PRP-Präparaten vergleichsweise neu auf dem Markt.

PRP ist ein angereichertes Plättchenpräparat, das aus Eigenblut gewonnen und reich an vielen und unterschiedlichen Wachstumsfaktoren ist (PDGF, TGF-β, PDEGF, VEGF, iGF-1 ...) [2]. PRP wird aktuell bei diversen muskuloskeletalen Erkrankungen und Verletzungen eingesetzt. Es werden die folgenden Einsatzbereiche unterschieden: Bänder, Sehnen, Muskeln und auch Knorpel. Die aktuelle Studienlage zur Wirksamkeit ist je nach Indikation sehr unterschiedlich und reicht von einer großen Zahl an Level-4-Studien bis hin zu einer sehr überschaubaren Zahl an Level-1-Arbeiten. Dennoch scheint das Präparat, dies zeigen die meisten Studien, eine zum Teil auch nachhaltige Wirkung zu erzielen.

## Was zeichnet die Studie aus?

Die Arbeit zeigt uns zwei unterschiedliche Behandlungswege in der Therapie der OCD des Talus auf, zumindest was die Schweregrade 1–3 anbelangt. Beide Lösungsansätze sind innovativ. Den Einsatz der Hyaluronsäure bei OCD des Talus haben Mei-Dan und seine Arbeitsgruppe bereits 2008 als neuartig beschrieben [3]. Offensichtlich werden die damals beschriebenen guten Behandlungserfolge der konservativen Hyaluronsäuretherapie von den Resultaten der nun vorgestellten PRP-Behandlung sogar noch übertroffen. Wenngleich auch noch keine Langzeitergebnisse vorliegen, scheint der mittelfristige Verlauf von 6 Monaten durchaus positiv und signifikant zu sein. Das klinische Ergebnis wird erhärtet durch ein Tiermodell, bei dem PRP-Injektionen die Einheilung von osteochondralen Läsionen beim Hasen verbessert haben [4].

## Studienmängel lassen Fragen offen

Mei-Dan et al. vergleichen die Ergebnisse von zwei verschiedenen Injektionspräparaten und deren Outcome miteinander. Weder die erste Arbeit [3] noch die aktuelle weisen eine Kontrollgruppe auf. Es werden ausschließlich klinische Scores, die zwar validiert sind, als Beurteilungskriterium herangezogen, aber eine objektive Beurteilung mittels eines bildgebenden Verfahrens erfolgt nicht. Gerade diese Beurteilung wäre jedoch für die langfristige Beurteilung der Verfahren sehr hilfreich. Ohne objektive Beurteilung und ohne Placebokontrolle lässt sich ein – auch potenziell hoher – Placeboeffekt praktisch nicht ausschließen. Weder ist der genaue Wirkungsmechanismus von PRP im Detail bekannt, noch sind die Herstellungsverfahren standardisiert. Somit wird die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Herstellungsverfahren zumindest nicht mit absoluter Sicherheit möglich sein.

## Wohin geht die Reise?

Die Arbeit ist ein Anreiz, in diese Richtung weiter zu gehen. Prospektive, kontrollierte und randomisierte Studien in Kombination mit objektiven und innovativen Diagnoseverfahren, wie beispielsweise die SPECT-CT (single photon emission computed tomography) [5], könnten uns helfen, eine durchaus praktikable und kostengünstige Behandlungsmethode zu etablieren. Sollten die ausstehenden Langzeitergebnisse den Behandlungserfolg bestätigen, wären die Verfahren eine Alternative zu den teureren und invasiven operativen Verfahren und erst recht zur bisherigen „Wait-and-see-Taktik“.

*Dr. Andreas Gösele, Basel*

### Literatur

1 Mei-Dan O et al. Platelet-rich plasma or hyaluronate in the management of osteochondral lesions of the talus. Am J Sports Med 2012; 40: 534–541
2 Mei-Dan O et al. Platelet-rich plasma: any substance into it? Br J Sports Med 2010: 44: 618–619
3 Mei-Dan O et al. Treatment of osteochondritis dissecans of the ankle with hyaluronic acid injections: a prospective study. Foot Ankle Int 2008; 29: 1171–1178
4 Sun Y et al. The regenerative effect of platelet-rich plasma on healing in large osteochondral defects. Int orthop 2010; 34: 589–597
5 Leumann A et al. A novel imaging method for osteochondral lesions of the talus--comparison of SPECT-CT with MRI. Am J Sports Med 2011; 39: 1095–1101



Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Rekonstruktion der Rotatorenmanschette

# Frühe Mobilisierung: schmerzhaft und überflüssig?

Nach einer arthroskopischen Rekonstruktion der Rotatorenmanschette gehören frühe passive Bewegungsübungen zum Standard-Rehabilitationsprotokoll, um postoperativen Versteifungen vorzubeugen. Yang-Soo Kim et al. gingen nun der Frage nach, ob nicht gerade eine längere Immobilisierung die Heilung der Sehne fördern und das Operationsergebnis verbessern kann. Dies war zwar nicht der Fall, aber einen Vorteil brachte die frühe Mobilisierung auch nicht.

Am J Sports Med 2012 40: 815–821

Die Rekonstruktion der Rotatorenmanschette ist eine der erfolgreichsten orthopädischen Behandlungsmethoden, und die meisten Patienten erlangen nach dem Eingriff eine sehr gute funktionelle Wiederherstellung. Trotz der großen Fortschritte in der Operationstechnik bleibt die Zahl der nicht heilenden Rekonstruktionen jedoch auf einem recht hohen Level. Dabei ist die strukturelle Integrität der rekonstruierten Sehne der kritische Faktor, der sowohl das klinische als auch das funktionelle Outcome beeinflusst. Die vorliegende Studie von Kim und Kollegen, Department für Orthopädische Chirurgie am Seoul National University College/Korea, hat nun überprüft, ob eine längere Immobilisierung anstelle der frühen Mobilisierung zu einem größeren Behandlungserfolg beitragen kann, indem Sehne und Knochen länger heilen können.

An der prospektiven Kontrollstudie beteiligten sich 105 konsekutive Patienten. Diese unterzogen sich aufgrund kleiner bis mittelgroßer (< 3 cm) Rupturen der Rotatorenmanschette die volle Sehnendicke betreffend („full thickness") zwischen August 2007 und Juli 2009 einer arthroskopischen Rekonstruktion. Patienten mit großen bis massiven Rissen und einer begleitenden Versteifung oder Labralrissen wurden von der Studie ausgeschlossen.

Alle Patienten trugen je nach Größe des Defekts postoperativ für 4 (<1 cm) bis 5 Wochen (1–3 cm) eine Abduktionsschiene eingestellt auf 30°. Die Teilnehmer wurden in 2 Gruppen randomisiert, die sich demografisch nicht signifikant voneinander unterschieden.

- Gruppe 1: Die 56 Patienten führten während des Tragens der Abduktionsschiene 3- bis 4-mal täglich frühe passive Bewegungsübungen durch. Diese begannen am 1. postoperativen Tag und umfassten Flexion nach vorne, Abduktion und Rotation nach außen.
- Gruppe 2: Den 49 Patienten war für die gesamte Zeit des Schienentragens keine passive Bewegung erlaubt.

Alle Patienten wurden angehalten schon direkt nach der Operation folgende Bewegungen auszuführen: Ellbogenflexion/-extension, Achselzucken, Supination und Pronation des Unterarms, aktive Hand/Handgelenks-Bewegungen. Nach Entfernung der Abduktionsschiene begannen für alle Patienten aktiv assistierte Schulterübungen.

## Funktion und Schmerz ohne signifikanten Unterschied

Der Bewegungsumfang sowie die Visuelle Analogskala (VAS) für das Schmerzempfinden wurden präoperativ, nach Entfernen der Abduktionsschiene sowie 3, 6 und 12 Monate postoperativ gemessen. Dabei bestand zu keinem Zeitpunkt ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen. So lag die Schmerz-VAS 6 Monate postoperativ bei 3,0 in Gruppe 1 und 3,2 in Gruppe 2 ($p = 0{,}745$). 12 Monate nach dem Eingriff betrugen die Werte 2,8 und 1,8 ($p = 0{,}34$).

Die Funktionalität wurde 6 und 12 Monate nach dem Eingriff mittels Constant-Score, Simple-Shoulder-Test (SST) und ASES-Score (American Shoulder and Elbow Surgeons) beurteilt. Alle Werte hatten sich durch den Eingriff deutlich verbessert, der Unterschied zwischen den beiden Gruppen war jedoch auch hier nicht signifikant. Die Ergebnisse zum Studienende nach 12 Monaten lieferten im Gruppenvergleich 1 versus 2

- einen Constant-Score von $69{,}81 \pm 3{,}43$ vs. $69{,}83 \pm 6{,}24$,
- einen SST von $9{,}00 \pm 2{,}12$ vs. $9{,}00 \pm 2{,}59$ und
- ASES-Score von $73{,}29 \pm 18{,}48$ vs. $62{,}90 \pm 12{,}35$.

## Objektive Beurteilung ohne signifikanten Unterschied

Die postoperative Heilung wurde objektiv beurteilt durch Ultraschall, Magnetresonanz- und Computertomografie. Bei 12 % der Patienten von Gruppe 1 und 18 % der Gruppe 2 kam es im Laufe der Studie zu einer Ablösung an der rekonstruierten Manschette ($p = 0{,}429$). Insgesamt war also zu beobachten, dass es durch die verzögerte Mobilisierung nach der arthroskopischen Rekonstruktion der Rotatorenmanschette im Vergleich mit einer frühzeitigen passiven Bewegungstherapie weder vermehrt zu postoperativen Versteifungen noch zu schlechteren klinischen Ergebnissen kam.

### Fazit

Frühzeitige passive Bewegungsübungen nach einer arthroskopischen Rekonstruktion der Rotatorenmanschette garantieren keine schnellere Erweiterung des Bewegungsumfangs, beeinflussen die Heilung aber auch nicht negativ. Die Rehabilitationstherapie nach der Reparatur kleiner bis mittelgroßer Full-Thickness-Risse könne daher an den Patienten angepasst und so seine Compliance erhöht werden.

*Britta Brudermanns, Köln*



Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Schwangerschaft

# Sport – Was genau sagt der Fetus dazu?

Sport in der Schwangerschaft hat für Mutter und Kind einige Vorteile. Um inaktive Schwangere weiter zu ermutigen, haben Wissenschaftler der Johns Hopkins Universität Maryland/USA aktuell die direkten Reaktionen von Feten untersucht, wenn ihre Mütter Sport trieben. Sie untersuchten sowohl fitte als auch untrainierte Schwangere. Das Ergebnis sollte auch letztere motivieren, sich von der Couch aufzuraffen.

Obstet Gynecol 2012; 119:603–610

Die Autoren Linda M. Szymanski und Andrew J Satin vermissten evidenzbasierte Empfehlungen für die sportliche Aktivität bei Schwangeren. Zudem beobachteten sie, dass Geburtshelfer in den USA zögern, inaktiven Schwangeren zum Sport zu raten. Daher war es ihr Ziel, in einer Studie mit gesunden, sportlich aktiven sowie untrainierten Schwangeren, die Reaktion der Feten auf Sport zu untersuchen.

©istock; Symbolbild

Treibt die Mutter regelmäßig und in Maßen Sport, fühlt sich auch der Fetus wohl. Nach dieser Studie können auch bis zur Schwangerschaft inaktive Mütter unbesorgt zu den Sportschuhen greifen.

An der Studie nahmen 45 Schwangere teil, 15 untrainierte, 15 regelmäßig aktive (3-mal die Woche mehr als 20 Min.) und 15 sehr sportliche Frauen (mehr als 4-mal/Woche intensives Training, meist Läuferinnen). Ausschlusskriterien waren u. a. Mehrlingsschwangerschaften, ein BMI größer 35, Rauchen, erlebte Frühgeburten oder bekannte Schwangerschaftskomplikationen. Die Tests fanden statt zwischen Gestationswoche 28 und 33, jeweils im Rahmen von 2 Wochen. Die Untersuchungen umfassten Power-Doppler-US der Umbilikalarterie (systolische/diastolische Ratio, Resistenzindex, Pulsatilitätsindex), fetale Herzrate und biophysikalisches Profil.

## Testaufbau

Bei der ersten Vorstellung absolvierten die Frauen einen progressiven Test auf dem Laufband in Anlehnung an das Balke-Protokoll. Nach dem 2-minütigen Warm-up bei 3 mph und 0 % Steigung blieb das Tempo bei 3 mph mit einem kontinuierlichen Steigungsanstieg von 2 % alle 2 Min. Ab 12 % blieb der Anstieg konstant und die Geschwindigkeit steigerte sich um 0,2 mph/2Min. Die Zeit, bis zu der die Frauen erschöpft waren, wurde gestoppt. Die Untersucher schätzten die maximale Sauerstoffaufnahme anhand einer Formel für Schwangere. In der nächsten Sitzung absolvierten die Frauen ein individuelles moderates Training für 30 Min. bei 40–59 % ihrer aeroben Kapazität. Die Herzrate wurde beobachtet und von den Teilnehmerinnen durch Anpassung der Anstrengung für 30 Min. bei dem zuvor ermittelten Zielwert gehalten. Die sportlich aktiven Frauen führten zusätzlich einen intensiven Test durch, bei dem die Herzrate 60–84 % der Herzkapazität betrug. Über die gesamte Testdauer wurden die EKGs der Mütter aufgezeichnet.

## Moderate Belastung

Die Power-Doppler-US der Umbilikalarterie zeigte während der moderaten Belastung keine Auffälligkeiten. In allen Gruppen unterschieden sich die Indizes vor dem Test nicht von den Werten danach. Ferner unterschieden sich die US-Ergebnisse nicht gruppenspezifisch. Die Herzrate der Feten nahm unter Belastung leicht zu, der Unterschied erreichte nur bei den durchschnittlich Trainierten Signifikanz mit einer fetalen Herzrate von 135,4 ± 7,7 vs. 146,5 ± 10,8 bpm. Das biophysikalische Profil der Feten erreichte bei allen Frauen innerhalb von 30 Min. 8 von 8 Punkten.

## Intensive Belastung

Von den trainierten Frauen führten 24 der ursprünglich 30 das intensive Training durch. Die durchschnittliche Intensität betrug 71,8 und 73,8 % in der durchschnittlich und der gut trainierten Gruppe. Hier hatten sich die Power-Doppler-Indices für die Umbilikalarterie direkt nach der Anstrengung verringert ($p < 0,05$; Blutfluss der Umbilikalarterie Systole/Diastole 2,71 nach 2,46 und 2,51), die Autoren halten das Ausmaß allerdings nicht für klinisch relevant. Die fetale Herzrate war in beiden Gruppen um ca. 20 Schläge/Min. angestiegen (133,5 vs. 153,1 bpm und 137,2 vs. 156,8 bpm) und jeweils innerhalb von 20 Min. wieder auf dem Ruheniveau. Bei allen bis auf einer Teilnehmerin erreichten die Feten beim biophysikalischen Profil 8 von 8 Punkten innerhalb von 30 Min. bei einer Frau dauerte es 34 Min. Bis auf zwei Ausnahmen kamen alle Kinder zum geplanten Zeitpunkt zur Welt, 2 Kinder wurden etwa 3 Wochen zu früh geboren. Eine Mutter in der sehr aktiven Gruppe bekam ein relativ leichtes Kind zum normalen Geburtstermin (2690 g). Alle anderen Kinder waren normal- bis „übergewichtig".

## Fazit

Geburtshelfer sollten Schwangere mehr zum Sport ermutigen, so die Autoren. Sie fanden keine Hinweise auf einen schädlichen Einfluss auf den Fetus, weder durch ein moderates Training (bis zu 59 % der Herzkapazität) bei zuvor inaktiven Frauen noch durch ein intensives Training (bis zu 84 %) bei Trainierten. Das unterstütze die derzeitigen US-amerikanischen Leitlinien, die 5 Trainingseinheiten à 30 Min./Woche empfehlen. Experten der deutschen Sporthochschule Köln empfehlen, dass die Herzfrequenz der der Schwangeren 140 Schläge/Min. nicht länger übersteigt (20 Min.) und ein Trainingsmaximum von 7h/Woche.

*Hr*



Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Interdisziplinär

# Fördert Sport die Fruchtbarkeit?

Insbesondere übergewichtige Frauen, die ein höheres Risiko für Infertilität haben, können laut einer aktuellen Studie von Sport profitieren. Die Wissenschaftler fanden eine negative Korrelation zwischen einem gesunden Trainingsumfang und der Unfruchtbarkeit. (Fertility and Sterility 2012 doi:10.1016/j.fertnstert.2012.02.025).

Die Autoren um Lauren Wise, Boston University/USA, hatten zum Ziel, den Effekt von Sport auf die Fertilität zu untersuchen. Denn es gibt zwar Hinweise darauf, dass sehr intensiver Sport sich negativ auf die Fruchtbarkeit auswirken kann. Allerdings ist wenig darüber bekannt, ob ein normales Sportpensum einen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit einer Schwangerschaft hat.

An der internetbasierten Populationsstudie nahmen 3628 dänische Frauen in einem Alter zwischen 18 und 40 Jahren teil. Alle gaben an, in einer festen Beziehung zu sein und aufgrund eines Kinderwunsches nicht zu verhüten. Der Fragebogen erhob neben der körperlichen Aktivität im vergangenen Jahr demografische Daten, Lebensgewohnheiten sowie die medizinische und reproduktive Vorgeschichte. Über einen Zeitraum von 12 Monaten befragten die Autoren die Teilnehmerinnen außerdem alle 2 Monate zu verschiedenen Belastungen, der Häufigkeit des Geschlechtsverkehrs und einer inzwischen bekannten Schwangerschaft.

Die Autoren beobachteten eine inverse Korrelation zwischen intensivem körperlichem Training und „Unfruchtbarkeit“ (≥ 5 h/Woche vs. kein Sport), die Korrelation war nur schwach zu erkennen, wenn die Autoren die moderate sportliche Aktivität betrachteten. Diese Zusammenhänge waren sowohl in den Subgruppen des Alters als auch des Paritätsstatus und der Zyklusregularität zu finden, aber nicht in der Subgruppe der adipösen Frauen mit einem BMI ab 25.

Die Autoren sehen in ihren Ergebnissen einen Dosis-abhängigen Effekt von Sport auf die Fertilität. Sowohl sportlich moderat aktive als auch übergewichtige Frauen mit Kinderwunsch könnten unter Umständen von einer Steigerung ihrer Trainingsintensität profitieren. *Hr*

Scherzmittelkonsum

# Marathonläufer sind beratungsresistent

Um herauszufinden, wie verbreitet der Schmerzmittelkonsum im Breitensport ist, hatte Dr. Michael Küster, Schmerztherapeut in Bonn, im Jahr 2009 die Teilnehmer des Bonner Marathons befragt. Das Ergebnis sorgte für Schlagzeilen: Jeder 2. Läufer räumte ein, vor dem Start Schmerzmittel zu nehmen, um Schmerzen vorzubeugen. Daran hat sich nach einer Studie, die Küster direkt im Anschluss startete, offensichtlich nichts geändert.

Im Jahr 2010 legte Küster mit einer zweiten Studie nach, die Ergebnisse hat er im Frühjahr dieses Jahres auf dem Deutschen Schmerz- und Palliativtag in Frankfurt/Main präsentiert: Der Veranstalter des Marathons 2010 warnte die Läufer vor dem Lauf vor dem unkritischen Schmerzmittelkonsum, jeder erhielt Studienergebnisse und weiterführende Literatur per E-Mail. Gleichzeitig lief erneut eine Umfrage, an der sich 4000 Sportler beteiligten. Sie beinhaltete ebenfalls Fragen zu unter dem Schmerzmittelkonsum etwaig aufgetretenen Nebenwirkungen.

Die nun abgeschlossene erste Auswertung, die demnächst publiziert werden soll, hat die Experten ernüchtert: „Am Einnahmeverhalten hat sich praktisch nichts geändert“, stellt Küster fest, „die Warnungen sind quasi verpufft.“ Das war die eine schlechte Nachricht. Die andere: Mehr als die Hälfte der Sportler, die Schmerzmittel genommen hatten, litt unter Nebenwirkungen. Da meistens nicht-steroidale Antirheumatika eingenommen werden (Ibuprofen, Acetylsalicylsäure etc.) dominieren Nebenwirkungen im Magen-Darm-Bereich und an den Nieren. „Blutiger Urin, blutiger Durchfall, Übelkeit, Erbrechen, Herz-Kreislauf Probleme“, resümiert der Schmerztherapeut das Spektrum. Einige Läufer erlitten ein akutes Nierenversagen, einige Sportler, die Acetylsalicylsäure geschluckt hatten, bekamen einen Herzinfarkt oder behandlungsbedürftige blutende Magengeschwüre in den ersten Stunden nach Beendigung des Marathons.

„Freizeitsportler müssen über diese Risiken weiter aufgeklärt werden“, fordert Küster, der folgende Tipps für Freizeitläufer formuliert:

1. Wer schon vor dem Lauf unter starken Gelenkschmerzen leidet, sollte nicht mitlaufen.
2. Schmerzmittel, die vor oder während dem Lauf eingenommen werden, schaden mehr als sie nutzen.
3. Schmerzmittel sollten, wenn überhaupt, erst nach dem Lauf eingenommen werden und auch erst dann, wenn der Kreislauf zur Ruhe gekommen und der Läufer ausreichend Flüssigkeit getrunken hat.
4. Isotone Lösungen, die 1 g Kochsalz/L enthalten, können Probleme mit Herz, Kreislauf und Nieren vermeiden.

©ccvision

Selbst nach einer Warnung vor gesundheitlichen Schäden schrecken viele Freizeitläufer nicht vor dem prophylaktischen Schmerzmittelkonsum vor einem Marathon zurück.

5. Wichtig ist eine gründliche Vorbereitung und ein guter sportmedizinischer Check. Wer plant, an einem Marathon teilzunehmen, sollte sich darauf ein Jahr lang vorbereiten und nicht einfach drauflos laufen. Regelmäßiges Training lässt außerdem die Schmerzschwelle steigen.

*Nach einer Pressemitteilung (Deutsche Gesellschaft für Schmerztherapie)*



Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Traumatische Patellaluxation

# MPFL-Rekonstruktion nach Erstluxation

Patellaluxationen haben eine relativ hohe Rekurrenzrate. Alexandre C. Bitar et al. sind aktuell der Frage nachgegangen, ob die Resultate einer Rekonstruktion des medialen patellofemoralen Ligaments (MPFL) nach einer primären Patellaluxation diesbezüglich günstiger sind als eine konservative Strategie. Ihre operierten Patienten erlebten im Gegensatz zu den konservativ Behandelten innerhalb von mindestens 2 Jahren keine erneute Luxation im Follow-up.

Am J Sports Med 2012 40: 114–122

An der brasilianischen Studie beteiligten sich 39 Patienten, die innerhalb der letzten 3 Wochen an mindestens einem Knie eine traumatische Patellaluxation erlitten hatten. Insgesamt waren 41 Knie betroffen. Die Teilnehmer waren durchschnittlich 24,2 Jahre alt (Range 12–38 Jahre). Die Teilnehmer der prospektiven Studie wurden in eine konservative und einer operative Gruppe randomisiert und mindestens für 2 Jahre beobachtet.

Die erste Gruppe (18 Patienten, 20 Knie) wurde konservativ mit 3-wöchiger Immobilisierung (Knieschiene) und anschließender Physiotherapie behandelt. Die Physiotherapie legte den Schwerpunkt auf den Bewegungsumfang und die Stärkung des Quadrizeps. Die Patienten der anderen Gruppe (21 Personen, 21 Knie) unterzogen sich einer Rekonstruktion des MPFL unter Verwendung der Patellarsehne. Der Operateur verlegte das mediale Drittel der Patellarsehne und befestigte es zwischen medialer Epikondyle und Tuberculum adductorium. Zur Fixierung verwendete er eine biodegradierbare Interferenzschraube. Ein wichtiger Aspekt dieses Eingriffs war, dass das Transplantat zusätzlich am Rand des M. vastus medialis fixiert wurde, was ihm eine dynamische Komponente verleiht. Ein Lateral-Release nahm der Operateur nicht vor.

## Operierte Patienten zufriedener

Die Schmerzbelastung und Lebensqualität der Patienten erfassten die Autoren mithilfe des Kujala-Fragebogens. Der durchschnittliche Wert der konservativen Gruppe lag signifikant unter dem der chirurgischen Patienten (70,8 vs. 88,9; p=0,001), dies galt für alle Altersklassen. Dabei kam ebenfalls heraus, dass fast 3-mal mehr operierte Patienten das Ergebnis als „gut/ausgezeichnet“ einstuften 71,43 vs. 25,0% (p=0,003). Außerdem beurteilten nur 9,5% der chirurgischen Patienten die Resultate als „schlecht“, wohingegen dies auf 35,0% der konservativen Gruppe zutraf.

Innerhalb des Beobachtungszeitraums von durchschnittlich 3,6 Jahren (Range: 24–61 Monate) kam es bei 35% der konservativ behandelten Patienten zu Rekurrenzen (n=4) und Subluxationen (n=3). Innerhalb der MPFL-Gruppe wurde über keinen Fall berichtet. Als prädisponierenden Faktor sowohl für eine Unzufriedenheit mit der Therapie als auch einer erneuten (Sub-)Luxation konnten die Autoren nur das Crossing-Sign identifizieren. Dies war in der konservativen Gruppe signifikant häufiger (95 vs. 58,3%), den Grad des Crossing-Signs nannten die Autoren jedoch nicht.

Als Schwäche der Studie sollte sowohl die relativ kleine Studienkohorte in Betracht gezogen werden als auch der Mangel, dass die Autoren nicht über die Sportfähigkeit der Patienten berichten.

### Fazit

Betrachtet man die Rekurrenzen und die Ergebnisse des Kujala-Fragebogens, so erzielte die MPFL-Rekonstruktion unter Verwendung der Patellarsehne nach einem Beobachtungszeitraum von mindestens 2 Jahren bessere Behandlungserfolge nach Erstluxation der Patella.

*Britta Brudermanns, Köln*

Zur MPFL-Rekonstruktion mithilfe der Patellarsehne trennten Bitar et al. ein Drittel der Sehne ab und verankerten das tibiale Ende posterior/superior zur medialen Epikondyle und anterior/inferior zum Tuberculum adductorium. Das patellare Ende fixierten sie mit nicht-resorbierbaren Nähten (rote Kreuze). Nach den Ergebnissen ihrer Studie verhindert diese Rekonstruktion eine Rekurrenz der Patellaluxation effektiver als die konservative Therapie.
Es ist zu beachten, dass ein Großteil der erneuten Luxationen erfahrungsgemäß erst nach 2 Jahren auftritt, das Follow-up dieser Studie betrug 2–5 Jahre. Stephan Frosch, Göttingen, et al. kommen in einem systematischen Review aus 2011 zu dem Schluss, dass nur Patienten mit physiologischer Prädisposition für eine erneute Luxation operiert werden sollten. Ein weiteres Ergebnis ihrer Literaturanalyse ist, dass die Augmentation des MPFL derzeit die operative Technik mit den geringsten berichteten Rekurrenzraten ist (Z Orthop Unfall 2011; 149: 630–645).
(Zeichnung: modifiziert, Wesker K; aus Prometheus – Lernatlas der Anatomie, Hrsg. Schüncke M/Schule E/Schumacher U; Thieme 2005)



Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Insertionstendopathien am Tuber ischiadicum

# Verdacht auf Hamstring-Tendopathie? Schmerzen provozieren!

Die direkte und korrekte Diagnose einer chronischen Insertionstendopathie am Tuber ischiadicum bei Athleten ist eine große Herausforderung. Angelo Cacchio, L'Aquila/Italien, et al. haben in diesem Kontext drei Schmerzprovokationstests auf ihren diagnostischen Nutzen getestet. Sie halten vor allem die passiven Tests für einen guten Indikator im Vorfeld zu weitergehenden Untersuchungen.

Br J Sports Med 2012; doi10.1136/bjsports-2011-090325

©DrAndyMedina/istockphoto

Empfindet der Athlet bei den hier beschriebenen passiven Provokationstests Schmerzen, steht die Chance etwa 10 zu 1, dass er eine chronische Insertionstendopathie am Tuber ischiadicum hat.

Die Hamstrings sind vergleichsweise anfällig für Verletzungen und 2,5-mal häufiger betroffen als bspw. der Quadriceps. Hamstring-Verletzungen machen laut einer UEFA-Studie etwa 17% aller Verletzungen im Fußball aus. Das Hauptsymptom der proximalen Hamstring-Tendopathie ist ein diffuser Schmerz beim Sport im Bereich des Tuber ischiadicum, der theoretisch auch durch andere Probleme verursacht werden kann. Cacchio et al. überprüften daher die folgenden Schmerzprovokations-Tests auf ihre Verlässlichkeit eine Hamstring-Tendopathie zu diagnostizieren:

- aktiver Puranen-Orava-Test (aktives Stretching der Hamstrings im Stand; Fuß auf einer Bare o.ä. abgelegt, das Knie vollständig gestreckt, Hand greift zum Fuß, Hüfte ca. 90° angewinkelt),
- passiver „Bent-Knee Stretch"-Tests (BK-Test; der Patient liegt auf dem Rücken und winkelt Knie und Hüfte maximal an, der Untersucher streckt das Bein langsam)
- passiver modifizierter Bent-Knee-Stretch-Test (MBK-Test; der Patient liegt auf dem Rücken mit gestreckten Beinen, der Untersucher greift das symptomatische Bein mit einer Hand unter der Ferse und mit der anderen am Knie, winkelt Knie und Hüfte maximal an und streckt das Bein dann relativ schnell)

An der Studie beteiligten sich 92 Athleten mit und ohne Insertionstendopathie am Tuber ischiadicum (jeweils n=46). Alle hatten mindestens während der letzten 3 Jahre regelmäßig und professionell Sport ausgeübt. Ein Mediziner und zwei Physiotherapeuten wurden mit den Techniken der einzelnen Schmerztests vertraut gemacht und untersuchten die Athleten. Sie waren verblindet für die Symptome und Identität der Athleten. Als Referenz diente die klinische Untersuchung und Beurteilung der Krankengeschichte durch einen erfahrenen Mediziner, sowie eine Bestätigung der Ergebnisse durch eine von einem erfahrenen Radiologen durchgeführte MRT.

## Alle Tests gut reproduzierbar

Intraklassenkoeffizienten, die auf der Varianzanalyse wiederholter Messungen basierten, wurden dazu genutzt, um sowohl die Intra- als auch die Inter-Observer-Reliabilität zu bestimmen. Dabei zeigten alle 3 Tests eine hohe Korrelation der Inter-Observer-Zuverlässigkeit (Range 0,82 – 0,88) und sogar eine hohe bis sehr hohe Korrelation der Intra-Observer-Zuverlässigkeit (Range 0,87–0,93).

## Passiver Test verlässlicher

Alle 3 Tests lieferten eine moderate bis hohe Validität, wobei der MBK-Test das beste Ergebnis erzielte. Er war bei 89% der Athleten positiv, die unter einer chronischen Insertionstendinopathie litten. Die Sensitivität der anderen beiden Tests lag bei 84% für den passiven BK-Test und 76% für den Puranen-Orava-Test. Die Spezifität des MBK-Tests lag bei 91%, d.h. dass nur 9% der gesunden Athleten positiv getestet worden waren. Die Spezifität der anderen beiden Tests betrug 87% für den BK-Test und 82% für den Puranen-Orava-Test.

Die positiven und negativen Vorhersagewerte betrugen 91 und 89% für den MBK-Test, 86 und 85% für den BK-Test sowie 81 und 77% für den Puranen-Orava Test. Damit zeigt sich, dass Athleten mit chronischer Tendinopathie genauer identifiziert werden als solche, die gesund sind.

## Fazit

Alle 3 Schmerzprovokationstests erwiesen sich zur Diagnose einer chronischen Tendopathie der Hamstringsehne bei den Athleten als eine potenziell wertvolle und schnelle Screeningmethode. Die passiven Tests waren sensitiver und verlässlicher als das aktive Stretching. Für eine genaue Abklärung empfehlen die Autoren weiterhin das MRT hinzuzuziehen.

*Britta Brudermanns, Köln*



Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung d

EKG-Interpretation bei Leistungssportlern

# Standardisierte EKG-Kriterien helfen bei Befundung

Die physiologischen Anpassungsvorgänge bei Leistungssportlern machen die Interpretation des Ruhe-EKGs zu einer Herausforderung. US-amerikanische Ärzte haben nun untersucht, inwieweit verschiedene Fachgruppen solch ein EKG richtig lesen können und welchen Stellenwert dabei standardisierte EKG-Kriterien haben. Sie kamen zu dem Schluss, dass auch relativ unerfahrene Ärzte anhand dieser Kriterien anormale Befunde relativ zuverlässig erkennen können.

Br J Sports Med 1012; 46: 335–340

Zur Vermeidung des plötzlichen Herztodes bei Leistungssportlern empfehlen viele Fachgesellschaften ein kardiovaskuläres Screening. Dabei stellt sich die Frage, wie zuverlässig Ärzte verschiedener Fachrichtungen das Ruhe-EKG von Athleten interpretieren. Die kardiale Adaption und das Remodelling durch intensives Training führt zu EKG-Veränderungen, die man normalerweise als pathologisch ansehen könnte. Um die Differenzierung zwischen einem normalen EKG und krankhaften Veränderungen bei Leistungssportlern zu erleichtern, wurden in den letzten 10 Jahren standardisierte EKG-Kriterien entwickelt. Jonathan Drezner, University Washington, Seattle/USA, und Kollegen haben vor diesem Hintergrund betrachtet, wie zuverlässig Ärzte verschiedener Fachgruppen ein EKG mit und ohne standardisierte Kriterien für Sportler bewerten.

An der Untersuchung nahmen 60 Ärzte teil, 22 waren Hausärzte, 16 Allgemeinmediziner, 12 Sportmediziner und 10 Kardiologen. Sie erhielten jeweils 40 EKGs zur Interpretation. Dabei stammten 28 EKGs von Leistungssportlern (Fußball/Basketball) mit Normalbefund und physiologischen Adaptionen. Als Adaption galten:

- Sinus-Bradykardie
- Sinus-Arrhythmie
- AV-Block 1. Grades
- inkompletter Rechtsschenkelblock
- frühe Repolarisation
- isoliert erhöhte QRS-Voltage

Bei 12 Befunden handelte es sich um EKGs von Patienten mit bekannter kardiovaskulärer Pathologie. Die pathologischen EKGs wiesen Veränderungen auf, die zu den häufigsten Ursachen eines plötzlichen Herztodes zählen (hypertrophe Kardiomyopathie, Long-QT-Syndrom, Wolff-Parkinson-White-Syndrom, rechtsventrikuläre Kardiomyopathie mit Arrhythmie, linksventrikuläre Noncompaction und Brugada-Syndrom [**Abb. 1**]).

12-Kanal-EKGs sind sinnvoll zum Ausschluss von Herzerkrankungen bei Leistungssportlern. Hier zu sehen ist eine intermittierende Form des Brugada-Syndroms: Unauffälliges EKG nach Kammerflimmern (a); eine Woche später Zeichen des Brugada-Syndroms mit Rechtsschenkelblock und ST-Hebungen in den Ableitungen V1–V3 (b). Dem Brugada-Syndrom liegt eine genetische Mutation der Ionenkanäle zugrunde. Das Burgada-Syndrom ist zusammen mit anderen „elektrischen Herzerkrankungen" für ca. 10–20 % der plötzlichen Herztodesfälle verantwortlich (Schimpf R et al. Herz 2009; 34: 281–288). Liegt der Verdacht auf ein verborgenes Burgada-Syndrom vor, z.B. aufgrund ventrikulärer Tachyarrhythmien, kann eine Demaskierung der Anzeichen mit einem Natrium-Kanal-Blocker Aufschluss geben (EKG aus: Schuster H-P/Trappe H-J, EKG-Kurs für Isabel; Thieme 2009).

Die teilnehmenden Ärzte interpretierten die EKGs randomisiert zunächst spontan und dann noch einmal anhand der standardisierten EKG-Kriterien. Die EKG-Interpretationen der Geräte wurden entfernt, um die Ärzte unbeeinflusst zu lassen. Keiner der Teilnehmer hatte Erfahrung mit der Interpretation von Sportler-EKGs.

## Sportler-EGK zu 30 % falsch interpretiert

Am häufigsten kam es zu Fehlinterpretationen bei den Normalbefunden der Sportler. Ohne die EKG-Kriterien erkannten die Ärzte hier in 30 % der Fälle fälschlicherweise einen pathologischen Befund. Nach Anwendung der Kriterien sank diese Rate auf 9 %.

Beim ersten Versuch ohne Unterstützung durch Standardkriterien interpretierten

- die Hausärzte und Allgemeinmediziner jeweils 73 % der EKGs richtig,
- die Sportmediziner 78 % der EKGs richtig und
- die Kardiologen 85 % der EKGs richtig.

Die Anwendung der standardisierten EKG-Kriterien führte bei allen Teilnehmern zu einer deutlichen Verbesserung:

- Bei Hausärzten stieg die Rate richtiger Befunde auf 92 %,
- bei Allgemeinmedizinern auf 90 %,
- bei Sportmediziner auf 91 % und
- bei Kardiologen auf 96 %.

Die Sensitivität, einen pathologischen Befund richtig zu klassifizieren, stieg durch die Kriterien von 89 auf 94 %.

### Fazit

Bei Leistungssportlern helfen standardisierte EKG-Kriterien bei der Abgrenzung normaler physiologischer Veränderungen von pathologischen Befunden. Insbesondere falsch-positive Bewertungen können dadurch vermieden werden.

*Maria Weiß, Berlin*



Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Physiologie

# Musik mildert diurnale Fluktuation der Muskeln

Eine tunesische Arbeitsgruppe hat kürzlich herausgefunden, dass das Musikhören während des Aufwärmtrainings die Spitzenleistung und die mittlere Muskelkraft von Athleten deutlich erhöht. Offenbar verschwanden durch die Musik die bereits bekannten diurnalen Variationen der Muskelleistung oder schwächten sie zumindest ab.

Sports Med 2012; 33: 43–47

©Jupiterimages

Verschiedene Untersuchungen haben gezeigt, dass die Muskelleistungen tageszeitabhängig sind und morgens niedriger liegen als am Nachmittag. Ferner beeinflusst Musik die wahrgenommene Kraftanstrengung (subjektives Belastungsempfinden; Rated Perceived Exertion = RPE). Das Ziel der Untersuchungen von Nizar Souissi und Kollegen bestand darin, die Auswirkungen dieses auditorischen Stimulus auf die diurnalen Fluktuationen des Kraftoutputs im Wingate-Test zu erforschen.

An der Untersuchung nahmen 12 Sportstudenten teil. Sie unterzogen sich um 7:00 Uhr und um 17:00 Uhr jeweils 2 Wingate-Testdurchläufen, nach dem sie sich mit oder ohne Musik aufgewärmt hatten. Das Aufwärmen erfolgte durch 10-minütiges Pedaltreten bei einer konstanten Drehzahl von 60 upm gegen eine leichte Belastung von 1 kg. Der Wingate-Test besteht aus einem 30-Sekunden-Sprint auf einem Fahrradergometer gegen einen konstanten, auf das Körpergewicht abgestimmten, drehzahlabhängigen Widerstand. Ein Computer ermittelt die Spitzenleistung (peak power output = PP) und die durchschnittliche Leistung (mean power = MP).

## Leistung steigt diurnal

Der Hauptbefund war, dass sich Spitzenleistung und durchschnittliche Leistung vom Morgen bis zum Nachmittag nach dem Aufwärmen auch ohne Musik um 5,3 und 3,3% verbesserten ($p < 0{,}001$ bzw. $p < 0{,}01$). Das Aufwärmen mit Musik am Morgen eliminierte die diurnalen Variationen der durchschnittlichen Leistung ganz, auch die Spitzenleistung erreichte durch die Musik am Morgen fast den Wert des Abends ($p < 0{,}05$). Auch am Abend holte die Musik mehr aus den Athleten raus: Sowohl die Spitzen- als auch die durchschnittliche Leistung nach dem Aufwärmen mit Musik während der zwei Testzeiten war signifikant höher (je $p < 0{,}05$).

Die RPE-Scores bestimmten die Untersucher am Ende der Aufwärmphase und nach dem Ende des Wingate-Test. Sie lagen ebenfalls nach dem Aufwärmen mit Musik morgens höher als ohne Musik ($p < 0{,}05$). Nach dem Absolvieren der Wingate-Tests lag das die RPE-Scores sowohl morgens als auch abends mit Musik signifikant höher als ohne Musik.

## Fazit

Die Ergebnisse verdeutlichen nach Ansicht der Autoren, dass Musik während der Aufwärmphase vor dem Wingate-Test wirksam die Kraft verbessert. Damit ließen sich vor allem während der Morgenstunden negative Auswirkungen der Tageszeit auf die Muskelleistung vermeiden. Die Autoren sehen Musik als eine zusätzliche Hilfe, die Sportler während des Aufwärmens einsetzen sollten, vor allem wenn kraftvolle Muskelkontraktionen gefordert sind.

*Dr. Volker Kriegeskorte, Martinsried*

Ernährung

# Sport- und Energy-Drinks greifen Zahnschmelz an

Eine aktuelle Studie, die in dem Journal der US-amerikanischen Zahnärztegesellschaft Academiy of General Dentistry (AGD) erschienen ist, warnt vor dem irreversiblen Schaden durch Sport- und Energy-Drinks für die Zähne. Vor allem der hohe Säuregehalt der Getränke soll den Zahnschmelz schädigen.

„Junge Erwachsene konsumieren diese Drinks in der Annahme, dass sie ihre Sportfähigkeit und Energie erhöhen und dass die Drinks besser für sie sind als Wasser“, sagt Studienleiter Poonam Jain. Die meisten Patienten seien geschockt, wenn sie erführen, dass die Drinks ihre Zähne in Säure baden.

Die Wissenschaftler untersuchten den Säuregehalt von 13 Sportgetränken und 9 Energy-Drinks. Um den Effekt der Säurelevel zu erörtern, legten die Autoren menschliche Zahnschmelzproben in die Getränke für jeweils 15 Minuten 4-mal täglich an 5 konsekutiven Tagen. In der Zwischenzeit lagen die Proben in künstlichem Speichel. „Dieser Test spiegelt dieselbe Exposition wider, die ein großer Anteil junger Amerikaner seinen Zähnen zumutet, wenn er alle paar Stunden einen dieser Drinks trinkt“, sagt Jain.

Bereits nach diesen 5 Tagen zeigte der Zahnschmelz Schäden. Energy-Drinks waren deutlich schädlicher als Sportgetränke, sie griffen den Zahnschmelz etwa



Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

in einem doppelt so hohen Ausmaß an. Der Schaden am Zahnschmelz ist irreparabel. Die Pressesprecherin der AGD empfiehlt daher, den Verzehr der Getränke stark einzuschränken, nach dem Verzehr Zahnpflegekaugummi zu verwenden oder den Mund mit Wasser zu spülen und mit dem Zähneputzen mindestens eine Stunde zu warten.

*Nach einer Pressemitteilung (Academy of General Dentistry)*

**Arthrose**

## Glukosamin nicht mit Cumarinen kombinieren

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit EFSA hat die Risikobewertung des deutschen Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) bzgl. Glukosamin bestätigt. Das BfR hatte darauf hingewiesen, dass Glukosamin-Supplemente für Personen, die Vitamin-K-Antagonisten, sog. Cumarine, zur Hemmung der Blutgerinnung einnehmen müssen, gesundheitliche Risiken bergen.

Glukosamin ist ein Aminozucker, der u. a. als Arzneimittel bei Arthrose im Knie verwendet wird. Supplemente sollen nach Angaben der Hersteller bspw. zur Erhaltung der Beweglichkeit der Gelenke beitragen. Die EFSA hat Bedenken des BfR zu Glukosamin-Präparaten bei Patienten unter Cumarin-Antikoagulanzien nun bestätigt. „Glukosamin-haltige Nahrungsergänzungsmittel bergen auch für Patienten, die Cumarin-Antikoagulanzien einnehmen, ein Gesundheitsrisiko“, sagt der Präsident des BfR, Prof. Andreas Hensel. „Glukosamin kann die blutgerinnungshemmende Wirkung der Medikamente verstärken und zu Blutungen führen.“

In Mengen unterhalb der pharmakologischen Wirkung wird Glukosamin zudem in Nahrungsergänzungsmitteln eingesetzt, die rechtlich als Lebensmittel gelten. Bereits in den Jahren 2007 und 2010 hatte das BfR auf das gesundheitliche Risiko hingewiesen, das diesen Nahrungsergänzungsmitteln verbunden ist. In seinen Stellungnahmen hatte das BfR Patienten, die Cumarin-Antikoagulanzien zur Hemmung der Blutgerinnung einnehmen, als Risikogruppe benannt.

Die EFSA hat sich erneut mit dem Risiko von Glukosamin beschäftigt. Die Behörde gelangte zu der Schlussfolgerung, dass Belege für das Risiko von Wechselwirkungen zwischen Glukosamin und Cumarin-Antikoagulanzien vorliegen. Glukosamin kann zu einer Verstärkung der blutgerinnungshemmenden Wirkung der Medikamente führen, d.h. diese kann unversehens stärker als erwartet ausfallen. Eine mögliche Folge sind Blutungen. In den meisten der berichteten Fälle handelte es sich um symptomlose Laborwertveränderungen. In einigen Fällen traten jedoch Blutungen in verschiedenen Organen auf, in einem Fall mit der Folge einer Hirnblutung.

Die EFSA hatte sich zudem in den vergangenen Jahren mit den Wirksamkeitsbehauptungen von Glukosamin nach der sog. Health-Claims-Verordnung der EU beschäftigt. In den bisher veröffentlichten Gutachten zu mehreren eingereichten gesundheitsbezogenen Angaben für Glukosamin als Lebensmittelinhaltsstoff hat die Behörde festgestellt, dass keine ausreichenden wissenschaftlichen Belege für die Wirksamkeit im Hinblick auf die gesunde Allgemeinbevölkerung vorgelegt wurden. Mit irreführenden Angaben dürfen Lebensmittel nach den deutschen und europäischen Rechtsvorschriften nicht vertrieben werden.

*Nach einer Pressemitteilung (BfR)*

**Neues aus der Wissenschaft**

## Forscher dirigieren Stammzellen zum Knochen

Wissenschaftler der University of California haben eine Methode entwickelt, mit der sie körpereigene Stammzellen an die Knochenoberfläche dirigieren können. Das geht aus einer Pressemitteilung der Universität hervor. Die Methode, die die natürliche Knochenbildung fördern soll, wurde an Mäusen erfolgreich erprobt.

Die Arbeitsgruppe des UC Davis Health System, Kalifornien, injizierte Mäusen ein Molekül in das Blutsystem, das mesenchymale Stammzellen zur Knochenoberfläche führt. Dort angekommen, differenzieren sie sich zu Osteoblasten, die die Knochenbildung unterstützen. Die Studie an einem Mausmodell für Osteoporose wurde im Februar in Nature Medicine veröffentlicht.

©endrille/fotolia.com

Mithilfe des Moleküls LLP2A-Alendronat sagen Forscher aus den USA den körpereigenen mesenchymalen Stammzellen, wo sie sich niederzulassen haben.

„Selbst ältere Menschen haben viele Stammzellen, aber sie migrieren nicht ohne Weiteres zum Knochen“, sagt Studienleiterin Wei Yao laut der Pressemitteilung. Ein Molekül zu finden, das an die Stammzellen binde und sie direkt zum gewünschten Ziel führe, sei ein wirklicher Durchbruch. Die Rede ist von dem Hybridmolekül „LLP2A-Alendronat“, entwickelt haben es Prof. Kit Lam und Kollegen vom UC Davis Department für Biochemie und Molekulare Medizin. Es besteht aus zwei Komponenten: LLP2A bindet an die Oberfläche der mesenchymalen Stammzellen, das Bisphosphonat Alendronat hat eine hohe Affinität für Knochen – Bisphosphonate gehen eine starke Verbindung mit dem im Knochen enthaltenen Calciumphosphat ein.

In die Maus injiziert, bindet LLP2A-Alendronat die MSC des Knochenmarks und bringt sie zur Knochenoberfläche, wo sie ihre natürlichen Reparaturfunktionen ausüben. Die Forscher beobachteten eine Zunahme des trabekulären Knochenswachstums und der Knochenmasse sowohl bei älteren Mäusen als auch bei solchen mit einer simulierten Menopause. Ihrer Ansicht nach ist dieser Ansatz nicht nur geeignet, Osteoporose zu therapieren. Sie hoffen auch darauf, dass er in der Therapie von Knochenbrüchen oder Krebs eingesetzt werden kann. *Hr*



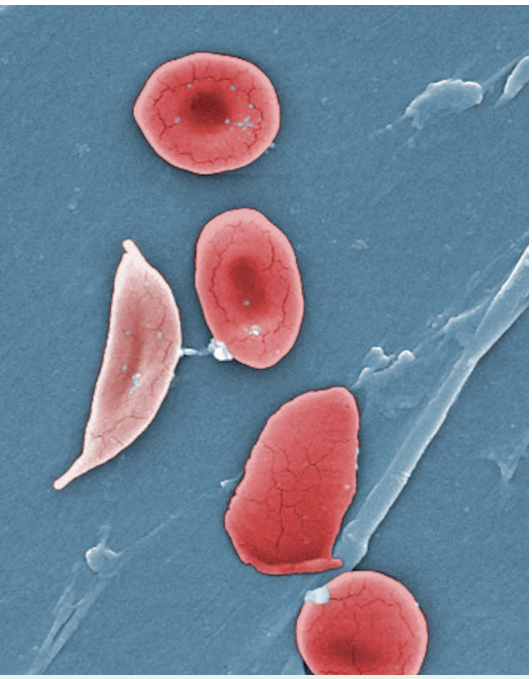
Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Physiologie

# Heterozygote Sichelzellenanämie erhöht Risiko für Überlastungstod

Die heterozygote Sichelzellenanämie gilt als benigne im Alltag. Dennoch steht sie im begründeten Verdacht, für den Tod einiger amerikanischer Footballspieler verantwortlich zu sein. Kimberly G. Harmon et al. haben aktuell das relative Risiko untersucht, mit dem heterozygote Träger des defekten Hämoglobin-Gens einen anstrengungsbedingten Tod erleiden.

Br J Sports Med 2012; 46: 325–330



Digital colorierte Rasterelektronenmikroskopie normaler Erythrozyten und einer Sichelzelle (links). Sichelzellanämien setzen sich aus einer Gruppe von vererbten Dysfunktionen des Hämoglobins zusammen. Sie sorgen dafür, dass das Hämoglobin im desoxygenierten Zustand zu starren linearen Strängen polymerisiert. In der Folge wird die Blutzelle hart und sichelförmig. Wenn die Sichelzellen kleine Gefäße passieren, können sie stecken bleiben und den Blutfluss behindern. Heterozygote Träger des Gens HbS besitzen ebenfalls ein gesundes HbA-Gen und bilden demnach auch normales Hämoglobin. Bei ihnen kommt es nur unter starkem Sauerstoffmangel dazu, dass die Erythrozyten eine Sichel bilden und unter Umständen die Organdurchblutung behindern. So können Symptome auftreten, wenn die Patienten körperlich stark aktiv sind oder sich in großen Höhen befinden. (Bild:© Janice Haney Carr/CDC)

Die Basis der amerikanischen Studie bildete die National Collegiate Athletic Association (NCAA) und damit eine Gesamtheit von 1 969 663 Athletenjahren aus den Jahren Januar 2004 bis Dezember 2008. Die Autoren analysierten die Ursachen von insgesamt 273 Todesfällen und eine eventuell vorhandene heterozygote Sichelzellenanämie des betroffenen Athleten. Von einer heterozygoten Sichelzellenanämie oder Trägerschaft spricht man dann, wenn eine Person sowohl über ein gesundes als auch über ein Sichelzellen-Hämoglobin-Gen (HbS) verfügt.

Von allen Todesfällen standen 5 (2%) in Zusammenhang mit einer heterozygoten Sichelzellenanämie. Alle gehörten den Football-Spielern an, bei denen es zu insgesamt 72 (26%) Todesfällen gekommen war. Von diesen waren 52 (72%) durch Traumata verursacht worden, die in keinem Zusammenhang mit dem Sport standen, 20 (28%) hatten medizinische Ursachen. Von diesen 20 waren 9 Tode kardial bedingt (45%), und die 5, die mit einer Sichelzellen-Trägerschaft assoziiert waren, machten 25% der medizinischen Todesursachen unter den Footballspielern aus.

Dreizehn der 20 medizinisch begründeten Todesfälle sowie alle Sichellzell-assoziierten Tode ereigneten sich während einer Phase starker körperlicher Anstrengung. Bei allen Todesfällen, die in einer Sichelzellenträgerschaft begründet waren, handelte es sich um afroamerikanische Footballspieler der 1. Division, alle Ereignisse traten während des Trainings- oder Konditionstrainings auf. Das Risiko für Footballspieler der 1. Division, einen anstrengungsbedingten Tod zu erleiden, war für Sichelzellenträger bei 1:827, was 37mal über dem Risiko von Athleten ohne eine solche Trägerschaft liegt.

## Fazit

Das Risiko eines belastungsbedingten Todes bei Athleten mit einer heterozygoten Sichelzellenträgerschaft übertreffe die bisherigen Annahmen, so die Autoren. Weitere Studien müssten sich nun der Pathophysiologie widmen und bewerten, ob ein Screening der Risikopopulationen die Mortalität reduziert.

*Britta Brudermanns, Köln*

Plötzlicher Herztod

# Register für Prävention

Aktuelle Todesfälle im Profisport und die Medien erwecken teils den Eindruck, dass der plötzliche Herztod bei Sportlern häufig ist. Statistiken belegen jedoch: Hierzulande sterben über 100 000 Menschen pro Jahr am plötzlichen Herztod, bisher trifft es „nur“ einige Hundert beim Sport. Um genaue Zahlen und Ursachen zu erforschen, baut das Institut für Sport- und Präventivmedizin der Uni des Saarlandes ein bundesweites Register auf.

„Wir gehen bisher davon aus, dass junge Sportler höchstens in 3 von 100 000 Herztodesfällen/Jahr die Betroffenen sind. Das Risiko steigt jedoch ab dem 35. Lebensjahr. Nach den schweren Sportverletzungen sind Herz-Kreislauferkrankungen damit die häufigste Todesursache unter Sportlern“, erläutert Prof. Tim Meyer, Leiter des Instituts für Sport- und Präventivmedizin der Saar-Uni und Mannschaftsarzt der deutschen National-Elf. Am häufigsten trifft es die 40- bis 50-Jährigen, bei denen eine Herzkranzgefäßverkalkung immer wahrscheinlicher wird. „Vor allem Freizeitsportler mit schlechtem Trainingszustand sind stärker gefährdet. Sie sollten ihren Einstieg in den Sport daher langsam angehen und sich zuvor sportmedizinisch untersuchen und beraten lassen“, rät Meyer.

Ursachen für den plötzlichen Herztod sind vielfältig und sollen daher in der Online-Datenbank in Saarbrücken erfasst werden. Auf der neuen Webseite des Registers werden die verschiedenen Krankheitsbilder näher erläutert. „Es gibt familiär gehäuft vorkommende Herzmuskelerkrankungen, bei denen die Muskulatur der lin-



Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

ken Herzkammer asymmetrisch verdickt ist. Wird dies frühzeitig erkannt, muss den Betroffenen von Leistungssport abgeraten werden“, so Dr. Philipp Bohm, der das Register wissenschaftlich betreut. Seltener sind angeborene Anomalien, die zu einem Fehlverlauf der Herzkranzarterien führen. Diese Fehlbildungen können heute meist operiert werden, sodass Athleten wieder Wettkampfsport ermöglicht wird.

Was jeden Sportler ohne Vorbelastung treffen könne, sei eine Myokarditis, die meistens durch Viren, manchmal durch Bakterien verursacht werde, erklärt Böhm. Sie begleite gelegentlich eine allgemeine Infektion und trete zeitlich versetzt zur infektiösen Erkrankung auf. Betroffene sollten nach heutigem Wissen für 3–6 Monate auf Leistungssport verzichten.

### Schwerpunkt auch auf Breitensport

Man wisse, dass es regional unterschiedliche Ursachen für den plötzlichen Herztod gebe, so Meyer. „Wir brauchen daher nationale Register, um in Zukunft plötzlichen Todesfällen von Wettkampf- und Freizeitsportlern aus unterschiedlichen Regionen optimal vorbeugen zu können.“ Auch wenn man im Profisport bereits sehr gut aufgestellt sei, bleibe der Amateur- und Freizeitsport wichtig. Bei der neuen Datenbank haben daher nicht nur Ärzte, sondern auch Angehörige von Betroffenen, Trainer und andere Personen die Möglichkeit, plötzliche Todesfälle zu melden. Als Vorbild dienen das U.S.-Register der Minneapolis Heart Foundation sowie das 2011 initiierte Register der Schweiz. Das deutsche Register wird am Institut für Sport- und Präventivmedizin in Saarbrücken betrieben.

*Nach einer Pressemitteilung (Universität des Saarlandes)*

**Karpaltunnelsyndrom**

## Ultraschall vermeidet Komplikationen

Wird die Ursache eines Karpaltunnelsyndroms (KTS) vor einer anstehenden Op nicht adäquat abgeklärt, kommt es laut der Deutschen Gesellschaft für Klinische Neurophysiologie und funktionelle Bildgebung häufig zu Komplikationen. Würden Ärzte elektrophysiologische Verfahren durch Ultraschall ergänzen, könne die Ursache präzisiert und eine Operation besser geplant werden – Komplikationen träten derzeit bei bis zu 20 % der Operationen auf.

Beim KTS drücken meist Ödeme oder Entzündungen auf die Nerven der Handwurzel, selten tragen Tumoren oder Blutgerinnsel die Schuld. Erfolgt die Diagnose zu spät, geht das Gefühl in Daumen, Zeigefinger und Mittelfinger verloren, oft muss operiert werden. Dies ist laut DGKN vor allem der Fall, wenn die Ursache für die Ausfälle nicht geklärt wurde. „Obwohl es sich um einen der häufigsten Nervenschäden handelt, werden Druckschädigungen häufig erst spät erkannt“, sagt der Neurophysiologe Prof. Detlef Claus, Darmstadt. Denn die Ursachen der Schmerzen würden oft verkannt, und die Operationen verliefen nur in etwa 75 % der Fälle sehr gut. Mitunter lindere der Eingriff die Beschwerden nicht.

Aktuelle Studien zeigen, dass hochauflösender Ultraschall hilft, die Ursachen zu identifizieren. So entdecken erfahrene Untersucher im US etwa Gelenkzysten oder verstopfte Arterien. „Mit diesem Wissen kann der Arzt die Operation gezielter angehen“, erklärt Claus. Auch macht der US die Kompression des Nervs direkt sichtbar. Um die Komplikationen bei KTS-Operationen zu verringern und die Therapieentscheidung zu erleichtern, rät die DGKN daher die Diagnostik durch elektrophysiologische Methoden und US des Karpaltunnels zu ergänzen. Wichtig sei jedoch, dass der Arzt über ausreichend Erfahrung mit dieser Methoden verfüge.

*Nach einer Pressemitteilung (DGKN)*

**Buchbesprechung**

### Grundkurs Sonografie der Bewegungsorgane – Standardschnitte und Richtlinien entsprechend der DEGUM

*Hartmut Gaulrapp, Christina Binder*
2011, 240 S., 500 sw und 100 farbige Abb., geb., EUR (D) 79,95 Elsevier, München,
ISBN 9783437221156

Hartmut Gaulrapp und Christina Binder geben jedem Anfänger, aber auch Fortgeschrittenen ein sehr übersichtlich strukturiertes Werk zur Sonografie der Bewegungsorgane an die Hand. Einleitend stellen die Autoren die Grundlagen, Arbeitstechniken und sonografischen Eigenschaften der einzelnen Gewebearten anschaulich dar. Der praktische Teil des Buches behandelt anhand der DEGUM-Standardschnitte alle Gelenke systematisch. Viele gute Abbildungen, die die korrekte Schallkopfposition am Körper des Patienten sowie am anatomischen Modell demonstrieren, ergänzen den Text. Die Autoren erklären die anatomischen Strukturen am sonografischen Bild, durch präzise Schemata und unterschiedliche Grafiken, welche uns aus den anatomischen Atlanten von Netter gut bekannt sind. Die Autoren setzen auf eine sehr grafische Darstellung der Thematik, das erlaubt Anfängern das selbstständige Erarbeiten der Untersuchungstechniken.
Darüber hinaus dient das Buch als Nachschlagewerk für den Fortgeschrittenen. Ein Plus ist die stichwortartige Zusammenfassung der wichtigsten Inhalte der dargestellten Schnittebene. Nicht zuletzt sind die Pathologien genannt, welche durch die jeweiligen Schnitte diagnostiziert werden können. Auf dem Weg zur Diagnose helfen auch die Hinweise auf ergänzende, nützliche Schnittebenen zur Klärung der Fragestellung. Zusammenfassend eignet sich dieses Werk für jeden Anwender der Gelenksonografie, insbesondere jedoch für den Anfänger zum Erlernen der anspruchsvollen Grundeinstellungen und Interpretation der Schnittebenen. Weiterhin ist es zur Ergänzung eines praktischen DEGUM-Ultraschallkurses empfehlenswert.

*Steffen Petersen, Rostock*

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.