

Kasuistiken

Unfallchirurg 2014 · 117:369–373
 DOI 10.1007/s00113-013-2421-2
 Online publiziert: 16. August 2013
 © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

B. Rieger¹ · N.F. Friederich¹ · H. Rasch² · M.T. Hirschmann¹

¹ Klinik für Orthopädische Chirurgie und Traumatologie des Bewegungsapparates,
 Kantonsspital Baselland-Bruderholz

² Institut für Radiologie und Nuklearmedizin, Kantonsspital Bruderholz

Undislozierte osteoporotische Insuffizienzfraktur des medialen Schenkelhalses

SPECT/CT macht den diagnostischen Unterschied

Anamnese

Eine 83-jährige Patientin stellte sich mit seit einem halben Jahr persistierenden belastungsabhängigen Hüftschmerzen in der orthopädischen Sprechstunde vor. Ein Trauma sei ihr nicht erinnerlich.

Sie berichtete, dass die Schmerzen beim Gehen schon nach wenigen Metern auftreten und im Verlauf dann bei weiterer Belastung stark zunehmen. Die Beweglichkeit sei kaum eingeschränkt. Aufgrund der starken Schmerzen sei die Mobilisation nun nur noch mit Hilfe einer Gehstütze möglich. Die Schmerzen hätten über die vergangenen Monate deutlich zugenommen, so dass die Patientin nun täglich Schmerzmittel einnehmen müsse, weitere Medikamente wurden von der ansonsten gesunden Patientin nicht eingenommen. In der schon vorgängig durchgeführten ambulanten hausärztlichen Behandlung wurde sowohl in der konventionellen Röntgendiagnostik als auch in der Computertomographie (CT) eine koxogene oder lumbale Ätiologie der Schmerzursache ausgeschlossen. Eine DEXA-Untersuchung (Dual-Röntgen-Absorptiometrie) erfolgte nicht.

Klinischer Befund

Das Gangbild zeigte ein Schmerzhinken bezüglich des rechten Hüftgelenks im Sinne eines Duchenne-Hinkens (kein Insuffizienzhinken). Das Becken konnte gut in der Standbeinphase stabilisiert werden. Die Beweglichkeit des rechten Hüftgelenks zeigte folgende Ausmaße: Flexion/Extension 130°/0°/0°, Außen-/Innenrotation 50°/0°/30° (kein Klopfschmerz über dem Trochanter major, ausgeglichene Beinlängen im Stehen und im Liegen, keine Druckdolenz über beiden Iliosakralgelenken). Die Kraft der Abduktoren wurde in Seitenlage mit M5 geprüft (kein Trochanterkompressionsschmerz). Der 3-Phasen-Test war bezüglich des Hüftgelenks, des Iliosakralgelenks und der Lendenwirbelsäule (LWS) positiv (Schmerzprovokation im axialen Beinstauchungstest). Die A. poplitea, die A. tibialis anterior und posterior waren gut palpierbar. Die periphere Neurologie wie der Quadrizepssehnenreflex und der Patellarsehnenreflex waren beidseits seitengleich unauffällig.

Diagnostik

In der konventionellen Projektionsradiographie (Beckenübersicht a.-p. und Hüfte axial) zeigte sich kein Hinweis auf eine Fraktur, allerdings deutliche Arthrosezeichen mit Gelenkspaltverschmälerung, Osteophyten, Geröllzysten und subchondraler Sklerose (■ **Abb. 1**).

In der bei Beschwerdepersistenz der Patientin durchgeführten CT des Beckens und der LWS zeigten sich ausgeprägte degenerative Veränderungen lumbal mit knöcherner Einengung des Spinalkanals. Auch das Hüftgelenk imponierte ausgeprägt arthrotisch mit Abflachung des Femurkopfes. Es konnte keine Fraktur nachgewiesen werden (■ **Abb. 2**).

Zur erweiterten diagnostischen Abklärung der Beschwerden und zur besseren Abgrenzung zwischen einer lumbalen und koxogenen Genese wurde anschließend eine planare Szintigraphie und eine SPECT (Einzelphtonen-Emissionscomputertomographie, „single photon emission computed tomography“) in Kombination mit einer CT (SPECT/CT) durchgeführt.

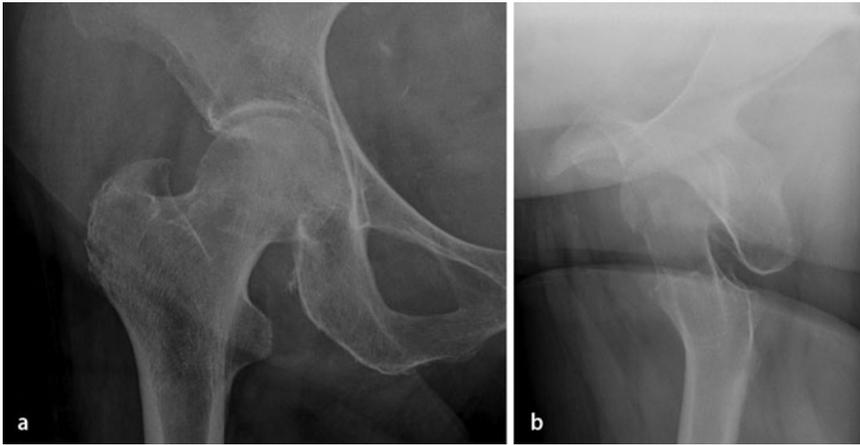


Abb. 1 ◀ Konventionelle Projektionsradiographie des Beckens im **a** a.-p.-Strahlengang und **b** axial rechts zeigen degenerative Veränderungen des rechten Hüftgelenks. Es konnte keine Fraktur nachgewiesen werden

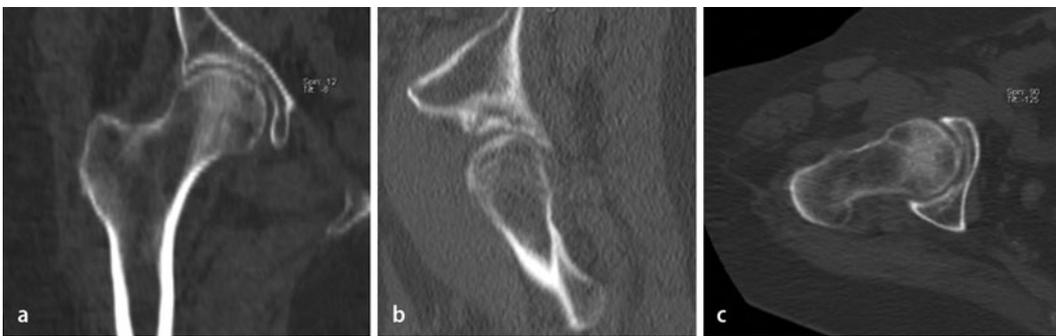


Abb. 2 ◀ Die **a** koronaren, **b** sagittalen und **c** axialen Schichten der Nativ-CT des Beckens zeigen auch retrospektiv keine Kortikalisunterbrechung

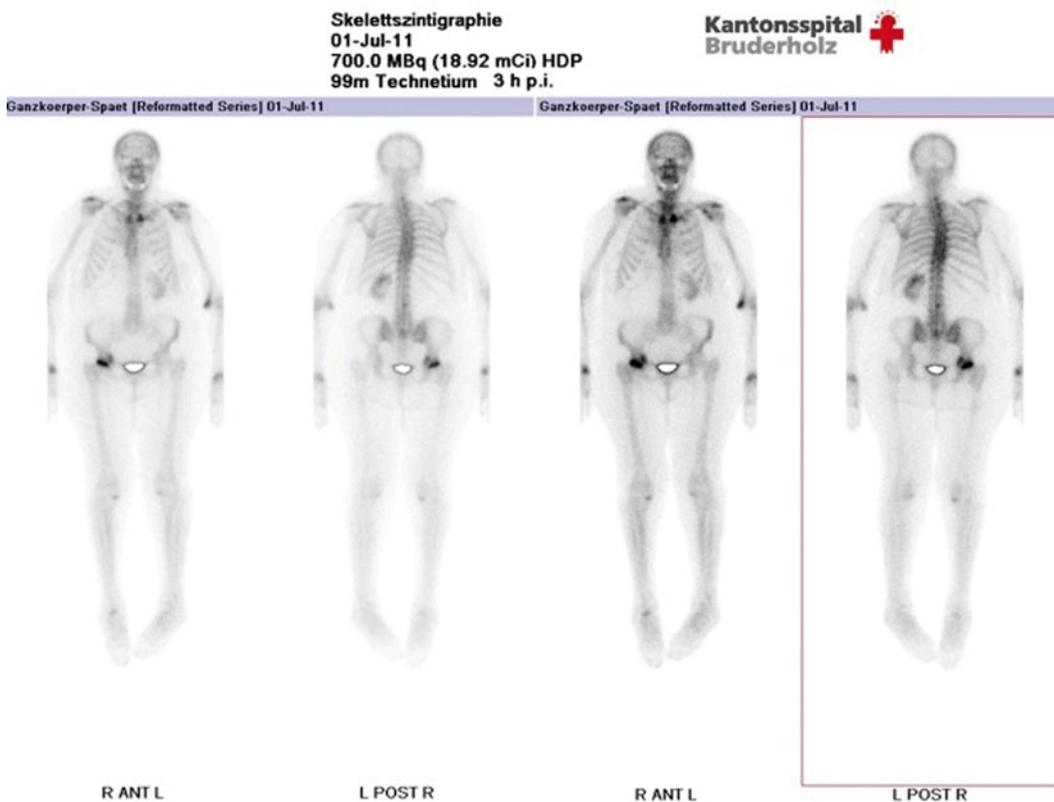


Abb. 3 ◀ Die planare ^{99m}Tc-HDP-Skelettszintigraphie zeigte eine diffuse Tracermehraufnahme im Bereich des rechten Hüftkopfes, des Achsenskeletts sowie am Daumengrundgelenk beidseits

Hier wurde deutlich erkennbar, dass eine mediale Schenkelhalsinsuffizienzfraktur vorliegt. Es zeigte sich sowohl in der Szintigraphie wie auch in der SPECT/CT in der Mineralstoffwechselphase eine bandförmige Mehranreicherung des ^{99m}Tc -HDP-Tracers („hydroxy diphosphonate“) im medialen Schenkelhals, zudem eine Mehrsklerosierung im Femurkopf und eine deutliche Zystenbildung (■ **Abb. 3, 4**). Lumbal zeigten sich nur geringe Areale mit vermehrter Traceraufnahme. Die Diagnose einer medialen Insuffizienzfraktur des Schenkelhalses wurde gestellt.

Therapie und Verlauf

In der Zusammenschau der Befunde wurde bei radiologisch bestehender Koxarthrose die Indikation zur Implantation einer Hüfttotalprothese gestellt. Intraoperativ bestätigte sich die Diagnose einer Insuffizienzfraktur des medialen Schenkelhalses. 6 Wochen nach problemlos durchgeführter Implantation einer Hüfttotalprothese (Press-fit-Pfanne MPF, hochvernetztem Polyethyleninlay, Oxiniumkopf sowie Zweymüller-Rechteckschaft, Smith & Nephew, Aarau, Schweiz) war die Patientin beschwerdefrei. Eine osteoporotische Sekundärprophylaxe mit Vitamin D₃ und Calcium wurde eingeleitet [1].

Diskussion

Osteoporotisch bedingte Insuffizienzfrakturen des Schenkelhalses sind die häufigste Fraktur der Älteren und sind mit einer hohen Mortalität verbunden [2]. Ätiologisch stehen diese regelmäßig in Zusammenhang mit Stürzen, jedoch können diese auch spontan auftreten [3]. In Patienten ohne adäquates Trauma wird die reduzierte Knochenqualität bei manifester Osteoporose für die Entstehung von Insuffizienzfrakturen verantwortlich gemacht [3, 4].

Obwohl die Diagnostik in konventionellen Projektionsradiographien nicht einfach ist, kann die Diagnose normalerweise mit deren Hilfe gestellt werden [5]. Es lassen sich typischerweise periostale Umbaureaktion erkennen.

Unfallchirurg 2014 · 117:369–373 DOI 10.1007/s00113-013-2421-2
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

B. Rieger · N.F. Friederich · H. Rasch · M.T. Hirschmann

Undislozierte osteoporotische Insuffizienzfraktur des medialen Schenkelhalses. SPECT/CT macht den diagnostischen Unterschied

Zusammenfassung

Fragilitätsfrakturen des Schenkelhalses sind die häufigsten Frakturen bei alten Patienten und sind mit einer hohen Mortalität verbunden. Ätiologisch stehen diese regelmäßig in Zusammenhang mit Stürzen. In Fällen von unverschobenen Insuffizienzfrakturen lässt sich die Diagnose nicht immer allein in konventionellen Projektionsradiographien stellen. Dann stehen die Magnetresonanztomographie (MRT) als auch nuklearmedizinische Verfahren wie SPECT (Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie, „single photon emission computed tomography“) oder SPECT/CT zur erweiterten Diagnostik zur Verfügung.

Wir berichten von einer 83-jährigen Patientin, die seit 6 Monaten über persistierende belastungsabhängige Hüftschmerzen klagte. Ein Trauma sei ihr nicht erinnerlich. Die klinische als auch konventionell radiolo-

gische Diagnostik wie auch die CT-Abklärung verlief frustan. Zur erweiterten diagnostischen Abklärung und zur besseren Abgrenzung zwischen einer lumbalen und koxogenen Beschwerdesymptomatik wurde anschließend ein SPECT/CT durchgeführt. Es zeigte sich in der Mineralstoffwechselphase eine bandförmige Mehranreicherung des ^{99m}Tc -HDP-Tracers im medialen Schenkelhals. Die SPECT/CT-Untersuchung stellt in geriatrischen Patienten eine viel versprechende Erweiterung der diagnostischen Möglichkeiten dar und sollte bei persistierenden unklaren Beschwerden zur Anwendung kommen.

Schlüsselwörter

Osteoporose · Schenkelhalsfraktur · Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie · Hüftschmerzen · Mineralstoffwechsel

Nondislocated osteoporotic insufficiency fracture of the medial femoral neck. SPECT/CT makes the diagnostic difference

Abstract

Osteoporotic fragility fractures of the femoral neck are the most common type of fractures in the elderly and are associated with a high mortality. Most frequently these fractures are due to falls but spontaneous onset has also been described. In these patients the insufficient quantity and quality of the osteoporotic bone finally leads to the development of a fragility or insufficiency fracture. In some cases of nondisplaced insufficiency fractures the diagnosis cannot be established by conventional radiographs alone and magnetic resonance imaging (MRI), single proton emission computed tomography (SPECT) or SPECT/CT are considered as diagnostic adjuncts.

We report the case of an 83-year-old patient who had complained of ongoing weight-bearing pelvic pain for over 6 months.

There was no history of trauma. The clinical conventional radiographs as well as CT could not elucidate the cause of the problems. To differentiate between lumbal and hip pain a SPECT/CT was performed and the diagnosis of a medial femoral neck insufficiency fracture was established. In the delayed phase a band-like increased tracer uptake within the medial femoral neck was observed. The SPECT/CT procedure is a promising diagnostic alternative for geriatric patients and can be particularly recommended in cases of persistent unclear pelvic or lumbar spine pain in the elderly.

Keywords

Osteoporosis · Femoral neck fractures · Single photon emission computed tomography · Pelvic pain · Mineral metabolism

Werden Projektionsradiographien unmittelbar nach Schmerzbeginn durchgeführt, kann die Fraktur maskiert sein, was eine Diagnosestellung erschwert [6]. Ähnlich ist die Situation bei der planaren Skelettszintigraphie, da zu diesem Zeitpunkt oft noch keine Aktivierung des Knochenstoffwechsels stattgefunden

hat, kommt es in der Initialphase nicht zu einer Anreicherung. Diese ist somit negativ.

Sollten die Gründe für die persistierende Beschwerdesymptomatik nicht gefunden werden, stehen die Magnetresonanztomographie (MRT) als auch nuklearmedizinische Verfahren zur erweiter-

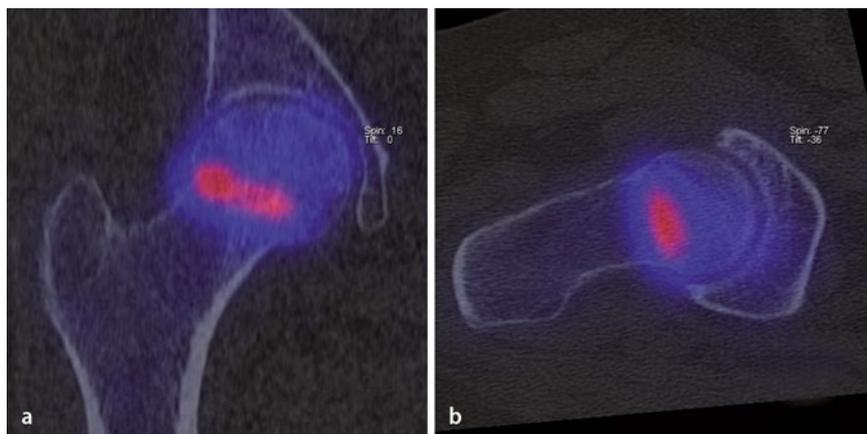


Abb. 4 ▲ Im ^{99m}Tc -HDP-SPECT/CT (a) koronare und (b) axiale Schnittebene) zeigte sich in der Mineralstoffwechselphase eine bandförmige Mehranreicherung im medialen Schenkelhals, was typischerweise bei Insuffizienzfrakturen des Schenkelhalses so aufzufinden ist

ten Diagnostik zur Verfügung [5, 7]. Im MRT lässt sich in einem solchen Fall ein ausgeprägtes Knochenmarksödem erkennen [8]. Allerdings ist die direkte Visualisierung der Fraktur durch das Ödem nur selten möglich [7]. Als nuklearmedizinische Verfahren stehen neben der planaren Szintigraphie, die SPECT oder neuerdings auch die SPECT/CT zur Verfügung [9, 10].

In unserem Fall stellte sich die Patientin mit seit einem halben Jahr bestehenden Schmerzen im rechten Hüftgelenk bzw. lumbal vor, so dass eine Kallusbildung bzw. eine periostale Reaktion in der konventionellen Projektionsradiographie zu erwarten gewesen wäre [11]. Auch im ambulant durchgeführten CT konnte weder eine koxogene noch eine lumbale Ursache der Schmerzsymptomatik erkannt werden. Dies ist retrospektiv v. a. mit der mangelnden Dislokation der Frakturfragmente und den geringen Kortikaliszeichen zu erklären.

Im bei Beschwerdepersistenz durchgeführten SPECT/CT zeigte sich dort in der Mineralstoffwechselphase eine bandförmige Mehranreicherung des ^{99m}Tc -HDP-Tracers im medialen Schenkelhals, was typischerweise für Insuffizienzfrakturen des Schenkelhalses ist (▣ **Abb. 3, 4**).

Die vorgängig durchgeführte planare Szintigraphie zeigte bereits einen vermehrten Traceruptake im Bereich des rechten Hüftgelenks, diese lässt sich allerdings nicht eindeutig lokalisieren, aus diesem Grund wurde zusätzlich ein SPECT/CT durchgeführt (▣ **Abb. 1, 2**).

Das SPECT/CT kombiniert als Hybridbildung eine CT mit einer dreidimensionalen (3D-)Szintigraphie (SPECT [9]). So liefert es sowohl strukturell-anatomische, mechanische (CT) als auch metabolische Informationen (SPECT [9, 10, 12, 13, 14]). Im Vergleich zur CT als auch SPECT alleine zeigt die SPECT/CT eine erhöhte Sensitivität als auch Spezifität. Dies beruht v. a. auf der Tatsache, dass es mit dem SPECT/CT möglich ist, Orte mit erhöhter metabolischer Aktivität exakt zu lokalisieren und zuzuordnen [9, 10, 12, 13, 14].

Ein weiterer Vorteil der SPECT/CT-Bildgebung bei geriatrischen Patienten, in denen die Kommunikation durch eine bestehende Demenz regelmäßig erschwert wird, liegt in der gleichzeitigen Beurteilungsmöglichkeit von mehreren Gelenkregionen wie z. B. Hüftgelenk, Becken und LWS [15]. Auch Sakrum- und Schambeinastfrakturen sind mit dem SPECT/CT einfacher zu diagnostizieren [16]. In Alterspatienten kann zudem im gleichen Untersuchungsgang auch die planare Szintigraphie als Screeningtool eingesetzt werden.

Zusammenfassend stellt die SPECT/CT in geriatrischen Patienten eine viel versprechende Erweiterung der diagnostischen Möglichkeiten dar und sollte bei persistierenden unklaren Beschwerden zur Anwendung kommen.

Differentialdiagnosen:

- ▣ aseptische Femurkopfnekrose,
- ▣ Metastasen in der LWS, dem Becken oder Femur,
- ▣ degenerative Veränderungen des Femurs, des Beckens oder der LWS,

- ▣ Nerven oder Gefäß-Entrapment-Syndrome,
- ▣ Spinalkanalstenose.

Fazit für die Praxis

Die SPECT/CT stellt in geriatrischen Patienten eine viel versprechende Erweiterung der diagnostischen Möglichkeiten dar und sollte bei persistierenden unklaren Beschwerden zur Anwendung kommen. Durch die gleichzeitige Beurteilung mehrerer Gelenke und die erhöhte Sensitivität bzw. auch Spezifität des SPECT/CT kann diese insbesondere bei unverschobenen Insuffizienzfrakturen eine Diagnose erleichtern.

Korrespondenzadresse

Dr. B. Rieger

Klinik für Orthopädische Chirurgie und Traumatologie des Bewegungsapparates, Kantonsspital Baselland-Bruderholz CH-4101 Bruderholz Schweiz
bertram.rieger@gmx.ch

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt für sich und seine Koautoren an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Dachverband Osteologie (2011) DVO Guideline 2009 for prevention diagnosis and therapy of osteoporosis in adults. Osteologie 20:55–74
2. The World Health Report (2003) Prevention and management of osteoporosis. World Health Organization, Geneva
3. Kanis JA (2002) Diagnosis of osteoporosis and assessment of fracture risk. Lancet 359:1929–1936
4. Iba K, Wada T, Takada J, Yamashita T (2003) Multiple insufficiency fractures with severe osteoporosis. J Orthop Sci 8(5):717–720
5. Krestan CR, Nemeč U, Nemeč S (2011) Imaging of insufficiency fractures. Semin Musculoskelet Radiol 15(3):198–207
6. Galbraith JG, Butler JS, Blake SP, Kelleher G (2011) Sacral insufficiency fractures: an easily overlooked cause of back pain in the ED. Am J Emerg Med 29(3):359
7. Krestan C, Hojreh A (2009) Imaging of insufficiency fractures. Eur J Radiol 71(3):398–405
8. Patel DS, Roth M, Kapil N (2011) Stress fractures: diagnosis, treatment, and prevention. Am Fam Phys 83(1):39–46
9. Hirschmann MT, Iranpour F, Davda K et al (2010) Combined single-photon emission computerized tomography and conventional computerized tomography (SPECT/CT): clinical value for the knee surgeons? Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 18(3):341–345

-
10. Hirschmann MT, Davda K, Rasch H et al (2011) Clinical value of combined single photon emission computerized tomography and conventional computer tomography (SPECT/CT) in sports medicine. *Sports Med Arthrosc* 19(2):174–181
 11. Wall J, Feller JF (2006) Imaging of stress fractures in runners. *Clin Sports Med* 25(4):781–802
 12. Hirschmann MT, Adler T, Rasch H et al (2010) Painful knee joint after ACL reconstruction using bio-degradable interference screws- SPECT/CT a valuable diagnostic tool? A case report. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol* 2:24
 13. Hirschmann MT, Iranpour F, Konala P et al (2010) A novel standardized algorithm for evaluating patients with painful total knee arthroplasty using combined single photon emission tomography and conventional computerized tomography. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 18(3):939–944
 14. Konala P, Iranpour F, Kerner A et al (2010) Clinical benefit of SPECT/CT for follow-up of surgical treatment of Osteochondritis dissecans. *Ann Nucl Med* 24(8):621–624
 15. Carstensen MH, Al-Harbi M, Urbain JL, Belhocine TZ (2011) SPECT/CT imaging of the lumbar spine in chronic low back pain: a case report. *Chiropr Man Therap* 19(1):2
 16. Haun DW, Kettner NW, Yochum TR, Green RL (2007) Sacral fatigue fracture in a female runner: a case report. *J Manipulative Physiol Ther* 30(3):228–233

Hier steht eine Anzeige.