

Radiologe 2020 · 60:109–116

<https://doi.org/10.1007/s00117-019-00638-5>

Online publiziert: 10. Januar 2020

© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020



Muskuloskeletale Erkrankungen stehen hinter den kardiovaskulären und psychischen Erkrankungen sowie den Erkrankungen des Magen-Darm-Trakts auf Platz 4 der Liste mit den höchsten verursachten Krankheitskosten in Deutschland, laut Statistischem Bundesamt im Jahr 2015. Sie verursachen mit etwa 34,1 Mrd. Euro einen prozentualen Anteil von 10 % der insgesamt jährlichen Krankheitskosten von 338.207 Mio. Euro. Zu den muskuloskeletalen Erkrankungen zählt auch der sehr häufig auftretende Rückenschmerz.

Deutschland- und weltweit ist der Rückenschmerz ein häufiges Krankheitsbild. Entsprechende Studien haben gezeigt, dass mindestens 60–80 % der Menschen in Deutschland und mindestens 80 % der Bevölkerung in den westlichen Nationen einmal in ihrem Leben unter Schmerzen der Wirbelsäule erleiden [1, 2].

Die Rückenschmerzen sollten bei den betroffenen Patienten anhand der zur Verfügung stehenden Diagnostiken genauer abgeklärt werden, um eine mögliche Chronifizierung der Beschwerdesymptomatik und damit eine weitere Erhöhung der jährlichen Behandlungs- und Krankheitskosten, der jährlichen Arbeitsunfähigkeitstage und der Invaliditätsrate zu vermeiden.

Außerdem können dadurch ernsthafte entzündliche und tumoröse Erkrankungen bei den Patienten entdeckt werden.

A. Haußmann

Klinik für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

Diagnostik von akuten und chronischen Rückenschmerzen

Klassifikation

Rückenschmerzen treten lumbal deutlich häufiger auf, gefolgt von zervikal und selten thorakal. Sie lassen sich wie folgt klassifizieren:

- akut vs. chronisch,
- unspezifische vs. spezifische Symptomatik,
- zervikale vs. thorakale vs. lumbale Lokalisation.

Akut vs. chronisch

Unter dem akuten Schmerzereignis versteht man definitionsgemäß zum einen ein erstmaliges Ereignis, eine anhaltende Beschwerdesymptomatik von maximal 12 Wochen bzw. eine Unterbrechung von mindestens 6 Wochen zum letztmaligen Ereignis. Bestehen die Schmerzen innerhalb des Zeitraums zwischen 6 und 12 Wochen, spricht man von subakuten Rückenbeschwerden.

Das bedeutet, dass man bei Beschwerden, die sich über eine Zeitspanne von mindestens 3 Monaten erstrecken, von einer Chronifizierung spricht [3].

Unspezifische vs. spezifische Rückenschmerzen

Bei der unspezifischen Symptomatik lässt sich trotz ausgiebiger Suche kein kausaler Zusammenhang zwischen den Rückenschmerzen, dem erhobenen klinischen Untersuchungsbefund und der durchgeführten bildmorphologischen Diagnostik herstellen.

Im Gegensatz dazu muss bei spezifischen Rückenbeschwerden anhand einer ausführlichen Anamnese, einer klinischen Untersuchung und bildgebenden

Diagnostik nach der physischen Ursache gefahndet werden [4].

Folgende Ursachen können dem Rückenschmerz zugrunde liegen:

- degenerative Veränderungen (Osteochondrose, Spondylarthrose),
- Bandscheibenprotrusionen/ Bandscheibenvorfälle,
- Wirbelkörperfrakturen,
- Spinalkanalstenosen,
- Entzündungsprozesse (Spondylodiszitiden),
- intraspinale Tumoren (Metastasen; primäre spinale Tumoren),
- Spondylolisthesis.

Zervikale vs. thorakale vs. lumbale Lokalisation

Mögliche anatomische Normvarianten kann dabei das Vorliegen eines lumbalisierten Sakralwirbelkörpers oder sakralisierten Lumbalwirbelkörpers sein. Des Weiteren kann eine Antero- oder Retrospondylolisthesis vorliegen mit korrespondierender Bogenschlussstörung, im Sinne einer Spondyloysis vera (Abb. 1). Bei Fehlen der Bogenschlussstörung spricht man von einer Pseudo-spondylothesis.

Diagnostik

Die Diagnostik von Rückenschmerzen wird von drei entscheidenden Pfeilern gestützt:

- Anamnese,
- klinische Untersuchung,
- bildgebende Diagnostik (Röntgen, Computertomographie [CT] und Magnetresonanztomographie [MRT]).



Abb. 1 ◀ 46-jährige Patientin Spondylolysis vera. **a** In der sagittalen Ansicht der CT der Lendenwirbelsäule (LWS) zeigt sich eine Anterolisthesis von LWK4 (Meyerding Grad I), **b** begleitende Unterbrechung der Pars interarticularis (Pfeil). Zusätzlich zeigt sich eine Deckplattensinterung von LWK2

Anamnese

Eine explizite und detaillierte Anamnese ist für das weitere Vorgehen von entscheidender Bedeutung. Dabei sollten unbedingt folgende Punkte abgefragt werden, um gesundheitsgefährdende Krankheitsbilder nicht zu übersehen:

- Beginn und Dauer der Schmerzen,
- genaue Lokalisation mit möglicher Ausstrahlung,
- Schmerzintensität anhand von Schmerzskalen,
- Sensibilitätsstörungen, radikuläre Schmerzen, Paresen,
- stattgehabte Traumen,
- aktuelle Medikation (z. B. Kortisonpräparate),
- bekannte Tumorleiden,
- B-Symptomatik (Nachtschweiß, Gewichtsverlust, Fieber),
- stattgehabte Operationen/Eingriffe,
- bereits durchgeführte Schmerztherapie oder andere Behandlungsmethoden,
- mögliche aktuelle Infekte,
- bekannte Begleiterkrankungen.

Bei der Anamnese sollten zusätzlich psychosoziale Faktoren („yellow flags“) abgefragt werden (▣ Infobox 1), um eine mögliche Einschätzung des Risikos hinsichtlich einer möglichen Chronifizierung der

Beschwerdesymptomatik treffen zu können.

Klinische Untersuchung

Unmittelbar im Anschluss an die Anamnese sollte eine strukturierte körperliche Untersuchung des Patienten erfolgen unter Berücksichtigung des aktuellen neurologischen Status mit Testung der Motorik (Kraftgrade und Reflexe) und Sensibilität (Hyper- oder Hyposensibilitäten).

Neben der allgemeinen Inspektion sollte dabei ein besonderes Augenmerk auf die Körperhaltung, das Gangbild, mögliche Asymmetrien oder Deformitäten (z. B. Skoliosen oder Kyphosen) und Hautveränderungen gelegt werden. Zusätzlich gehören die Palpation der Muskulatur, der Wirbelsäule sowie des Nierenlagers auf möglichen Druck- oder Schmerzempfindlichkeiten dazu. Weitere Testung wie den Lasague- und Femoralis-Dehnungstest gehören ebenfalls zu einer guten klinischen Untersuchung wie die entsprechende Beweglichkeitsprüfungen der Wirbelsäule, der Hüftgelenke, insbesondere bei lumbalen Beschwerden [4].

Nach Durchführung dieser beiden essenziellen diagnostischen Pfeiler sollte eine Diagnoseerhebung erfolgen, damit die Dringlichkeit einer bildmorphologisch gestützten Abklärung eingeschätzt

werden kann. Hierfür gibt es folgende Warnsignale zu beachten, die sog. „red flags“ (▣ Infobox 2; [4, 5]). Liegt eines dieser Zeichen vor, muss eine umgehende radiologische Bildgebung erfolgen.

Bildmorphologische Diagnostik

Zur Abklärung der Rückenschmerzen stehen folgende neuroradiologischen Bildmodalitäten zur Verfügung:

- Röntgen,
- Computertomographie (CT),
- Magnetresonanztomographie (MRT),
- CT-Myelographien,
- Knochendichtemessungen.

Röntgen

Das Röntgen der entsprechenden Region der Wirbelsäule sollte dabei in 2 Ebenen angefertigt werden: anterior-posterior (a.-p.) und lateral. Dies dient dazu, eine Übersicht über die anatomischen Verhältnisse der Wirbelsäule mit ihren knöchernen Strukturen und das Vorliegen möglicher anatomischer Anlagevarianten (lumbalisierter Sakralwirbel oder sakralisierter Lumbalwirbelkörper) zu bekommen.

Grundsätzlich können Frakturen und degenerative Veränderungen der knöchernen Strukturen erkannt werden. Bei Vorliegen einer Spondylolisthesis können zusätzlich Röntgen-Funktionsaufnahmen angefertigt werden, um eine Instabilität detektieren zu können. Hierfür werden 3 Röntgenaufnahmen angefertigt: seitlich in Neutralhaltung, eine in Inklination und eine weitere in Reklination.

Computertomographie

Als weiterführende Diagnostik kann die CT zur Detektion möglicher Bandscheibenprotrusionen/Bandscheibenvorfälle und konsekutiver Einengungen des Spinalkanals und des knöchernen Spinalkanals, Einengungen der Neuroforamina, das Vorliegen von Frakturen und der Möglichkeit der Einschätzung des Frakturalters sowie deren Stabilitätsgefährdungen dienen. In diesem Zusammenhang ist es unabdingbar, einen Blick auf die miterfassten Strukturen zu

werfen, damit andere lebensbedrohliche Pathologien nicht übersehen werden.

Knöchernen Arrosionen im Rahmen von entzündlichen oder tumorösen Prozessen sowie der solide Weichteilanteil können mittels CT zur Darstellung gebracht werden. Insbesondere im Hinblick auf einliegendes Spondylodesmaterial nach stattgehabten operativen spinalen Eingriffen können dessen Lage, mögliche Lockerungszeichen und Materialbrüche festgestellt werden.

Magnetresonanztomographie

Die MRT ermöglicht anhand der unterschiedlichen Sequenzen das genaue Ausmaß der spinalen oder neuroforaminalen Enge aufgrund von Bandscheibenprotrusionen oder Bandscheibenvorfällen zu evaluieren. Zudem können so frische von alten Frakturen unterschieden werden. Metastasen, primäre spinale Tumoren oder entzündliche Prozesse und deren Infiltrationsmuster sind mit diesem Bildgebungsverfahren viel besser zu beurteilen.

Traumatisch bedingte Bandapparatverletzungen oder Rückenmarkveränderungen lassen sich mit dieser Methode ebenfalls sehr gut diagnostizieren.

CT-Myelographie

Im Gegensatz zur nativen, nichtkontrastmittelgestützten CT-Untersuchung wird bei der CT-Myelographie mindestens eine Stunde vorher auf Höhe des Beckenkamms unter sterilen Bedingungen der Spinalkanal punktiert und nach Abnahme von wenigen Milliliter Liquor ca. 12–16 ml jodhaltiges Kontrastmittel injiziert. Im Vorfeld müssen mögliche Kontraindikationen abgeklärt werden. Durch die zusätzliche intraspinale Kontrastierung zeigt sich ein besserer Kontrast zur restlichen Wirbelsäule.

Differenzialdiagnosen

Die Liste an möglichen Differenzialdiagnosen von dem volkstümlichen Begriff *Rückenschmerz* ist relativ lang und sollte zur genaueren Übersicht anhand von pathophysiologischen Ursachen in unspezifische und spezifische Schmerzen der Wirbelsäule unterschieden werden.

Radiologe 2020 · 60:109–116 <https://doi.org/10.1007/s00117-019-00638-5>
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020

A. Haußmann

Diagnostik von akuten und chronischen Rückenschmerzen

Zusammenfassung

Hintergrund. Rückenschmerzen stehen auf Platz 4 der Liste mit den höchsten verursachten Krankheitskosten im Jahr. Die Zahl der betroffenen Patienten steigt stetig aufgrund des zunehmenden Chronifizierungscharakters bei unzureichender Ursachenerkennung.

Methoden. Die Diagnostik zur Abklärung von Schmerzen der Wirbelsäule stützt sich auf insgesamt drei wichtige Pfeiler. Zum einen sind eine detaillierte Anamnese und eine korrekte klinische Untersuchung durch den verantwortlichen Arzt enorm wichtig, gefolgt von einem versierten Radiologen, der für die bildmorphologische Ursachenforschung verantwortlich ist.

Ergebnisse und Schlussfolgerung. Die Anamnese und klinische Untersuchung spielen

eine entscheidende Rolle, um Patienten mit einer tatsächlich zugrunde liegenden Pathologie der Beschwerdesymptomatik herauszufiltern und bei diesen eine Bildgebung zur weiteren Evaluation durchzuführen. Akute Rückenschmerzen zeigen in den meisten Fällen keine korrespondierende Pathologie. Hierbei stehen psychosoziale Faktoren („yellow flags“) im Vordergrund. Auf das Vorliegen von „red flags“ und die Möglichkeit der extraspinalen Ursache sollte immer geachtet werden.

Schlüsselwörter

Wirbelsäule · Schmerzen · Krankheitskosten · Anamnese · Bildmorphologische Diagnostik

Diagnostics of acute and chronic back pain

Abstract

Background. Back pain is ranked as the fourth highest medical expense per year. The number of affected patients is constantly increasing because of increasing chronification due to insufficient recognition of the cause.

Methods. The diagnosis of back pain is based on three important pillars. On the one hand, a detailed anamnesis and correct clinical examination by the responsible physician is extremely important, followed by an experienced radiologist who is responsible for determining the imaged-based etiology of the symptoms.

Results/conclusion. Anamnesis and clinical examination play an important role in identifying patients with a real underlying pathology for the symptomatology in order to provide them with direct imaging for further evaluation. Corresponding pathology in most cases of acute back pain is generally not found but here psychosocial factors („yellow flags“) are in the foreground. Attention should always be paid to the presence of „red flags“ and the possibility of extraspinal causes.

Keywords

Spine · Pain · Medical expenses · Anamnesis · Diagnostic imaging

Im Rahmen der akuten Rückenschmerzereignisse sind in bis zu 80–90 % der Fälle keine entsprechenden Korrelate zu finden; aus diesem Grund werden sie als unspezifisch definiert [5].

Als Ursache für die Symptome werden folgende Funktionsstörungen gesehen [4, 7]:

- Muskelfunktionsstörungen (Verkürzungen, Verspannungen),
- Veränderungen in der Wirbelsäulenstatik (Hyperlordosen, Skoliosen, Steilstellungen oder Kyphosen),
- Iliosakralgelenk-Syndrom.

Zusätzlich müssen auch psychosoziale Risikofaktoren, die sog. „yellow flags“ (■ **Infobox 1**), abgefragt werden, weil diese ebenfalls bei der Angabe des akuten Rückenschmerzes eine wichtige Rolle hinsichtlich der unspezifischen Beschwerden spielen.

Die übrigen 10–20 % der Patienten zeigen in Zusammenschau mit der Anamnese, der klinischen Untersuchung mit entsprechenden „red flags“ (■ **Infobox 2**) und bildmorphologischem Korrelat eine pathologische Ursache ihrer Symptomatik, also einen spezifischen Schmerz.

Infobox 1

„Yellow flags“: psychische Risikofaktoren für die Chronifizierung von nichtspezifischen Rückenschmerzen

Starke Evidenz:

- Depressivität, arbeits- und berufsbedingte Faktoren
- Schmerzbezogene Kognition, Angstvermeidungsverhalten, Hilf-/ Hoffnungslosigkeit
- Passives Schmerzverhalten mit ausgeprägter Schonhaltung, Vermeidungsstrategien

Moderate Evidenz:

- Überaktives Schmerzverhalten
- Neigung zur Somatisierung
- Schmerzbezogene Reaktionen

Begrenzt oder keine Evidenz:

- Persönlichkeitsmerkmale
- Psychopathologische Auffälligkeiten

Bandscheibenvorfälle (3–4 %) und Spinalkanalstenosen (3 %) führen die Liste an, gefolgt von Spondylolisthesen. Bei Wirbelkörperfrakturen reicht die Spanne von 1–4 % in der akuten Versorgung. Tumoren (ca. 1 %) und Spondylodiszitiden (0,01 %) spielen als pathologische Ursache der akuten Schmerzen nur eine sehr untergeordnete Rolle [6, 8].

Insbesondere bei lumbalen Rückenschmerzen dürfen auch viszerale Krankheitsbilder, die sich ebenso mit einer solchen Symptomatik präsentieren können, nicht außer Acht gelassen werden (▣ Tab. 1).

Bandscheibenprotrusionen/ Bandscheibenvorfälle

Bandscheibenprotrusionen werden oft zufällig im Rahmen einer spinalen Bildgebung entdeckt und verursachen in den meisten Fällen keine bzw. kaum Beschwerden. Sie gehören neben degenerativen Veränderungen wie der Osteochondrose zu den häufigsten spinalen Veränderungen. Erst im Zusammenhang mit gleichzeitigen altersbedingten Hypertrophien der Ligg. flava und/oder Osteophyten können sie zu einer Einengung des Spinalkanals führen.

Diese Spinalkanalstenose kann sich, abhängig vom Stenosegrad, folgendermaßen symptomatisch äußern: Rückenschmerzen, die sich bei Vorbeugung und kurzen intermittierenden Gehstrecken-

Infobox 2

„Red flags“: akute Rückenschmerzen, die eine rasche spezifische weiterführende Therapie benötigen:

- Frakturverdacht
 - Adäquates Trauma (Autounfall, Sturz aus größerer Höhe)
 - Bagateltrauma bei älteren Patienten oder potenzieller Osteoporose (Husten, Niesen, schweres Heben)
- V. a. Tumor
 - Höheres Lebensalter >50 Jahre
 - Anamnestisch Tumorleiden
 - B-Symptomatik (Fieber >38 Grad, Nachtschweiß, ungeplanter Gewichtsverlust innerhalb von 6 Monaten)
 - Zunahme der Schmerzen in Rückenlage
 - Starker nächtlicher Schmerz

V. a. Infektion

- B-Symptomatik
- Stattgehabte Infektion
- Zurückliegende Infiltration an der Wirbelsäule
- i. v.-Drogenabusus
- Immunsuppression
- Auslandsaufenthalt und/oder Herkunftsland

V. a. radikuläre Symptomatik, Konus-Cauda-Syndrom

- Fokale Neurologie, Parästhesien
- Konus-Cauda-Syndrom
- Blasen-, Mastdarmstörungen
- Perianale Gefühlsstörungen
- Nachlassen des Schmerzes und der Lähmung bis zum kompletten Funktionsverlust (Nervenwurzeltod)

pausen verbessern, ausstrahlende Radikulopathien, abhängig von der Lokalisation mit begleitenden Sensibilitätsstörungen. Zudem können Paresen die Folge sein.

Bandscheibenvorfälle hingegen machen sich in den meisten Fällen durch plötzlich auftretende Schmerzen mit begleitenden Radikulopathien und/oder Paresen bemerkbar. Lumbale Bandscheibenvorfälle spielen dabei eine übergeordnete Rolle.

CT- und MRT-Untersuchungen sind hierbei die bildgebende Diagnostik der Wahl, um das Ausmaß der Protrusion oder des Vorfalles zusammen mit den begleitenden degenerativen Veränderungen evaluieren zu können. Zusätzlich kann eine Graduierung der Spinalkanalstenose und eine mögliche Kompression

von austretenden Nervenwurzeln erfolgen (▣ Abb. 2).

Protrusion und Prolaps werden unter dem Überbegriff Herniation zusammengefasst, der wiederum eingeteilt wird in breitbasige (klassisch: Protrusion, mehr als 90 Grad der Zirkumferenz) und fokale (klassisch: Prolaps, weniger als 90 Grad der Zirkumferenz) Bandscheibenherniation.

Die fokale Herniation wird unterteilt in 2 Formen: Protrusion und Extrusion. Bei der Protrusion ist der Durchmesser der Hernie kleiner als der Durchmesser an der Basis, bei der Extrusion größer. Der Begriff *Bulging* sollte nicht mehr verwendet werden.

Neben der Morphologie der Bandscheibenherniation sollte auch die exakte Lage beschrieben werden: median und paramedian (beide auch als zentral zu bezeichnen), mediolateral (auch subartikulär), foraminal und extraforaminal.

Die Ausdehnung der Bandscheibenherniation sollte ebenfalls dokumentiert werden. Hierzu sind sagittale Aufnahmen hilfreich: kranial oder kaudal wird in der sagittalen Ebene im Verhältnis zur Anatomie erfasst, nämlich Bandscheibenniveau, infrapedikuläres Niveau, Bogenwurzelniveau und suprapedikuläres Niveau.

Begleitveränderungen der Bandscheibenveränderungen sollten beschrieben werden. Sind Anulus-fibrosus-Risse zu erkennen, müssen diese beschrieben werden, da sie zu einer akuten Schmerzsymptomatik führen können. Die Ausrichtung des Risses kann als konzentrisch, transversal oder radiär beschrieben werden.

Der Begriff High-Intensity-Zone (HIZ) muss vom Anulus-fibrosus-Riss unterschieden werden; dabei handelt es sich um ein in der T2-Wichtung zu erkennendes Areal mit hoher Signalintensität, das Granulationsgewebe im Anulus fibrosus, aber auch einem Riss entsprechen kann. Ein HIZ kann ohne Trauma vorhanden sein.

Auch das Alter einer Bandscheibenherniation sollte in den Befund miteinfließen: Zeichen einer alten Bandscheibenherniation sind ein eventueller Gasgehalt der Bandscheibe (signallos) und Verkalkungen (signallos und signal-

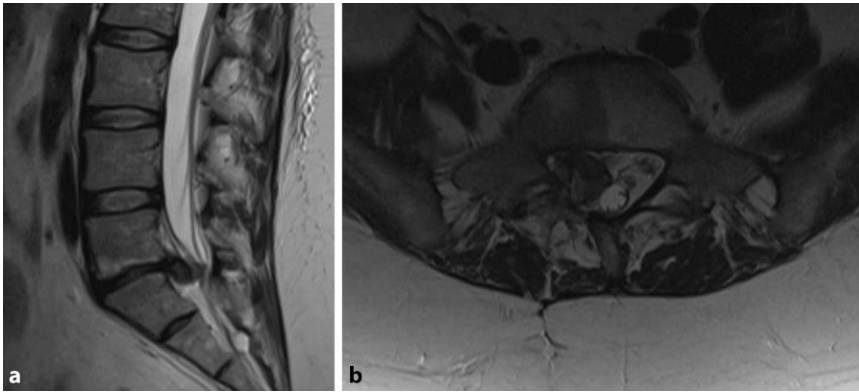


Abb. 2 ▲ 42-jähriger Patient mit akut aufgetretenen Rückenschmerzen und hochgradiger Fußheberparese. In der MRT zeigt sich ein mediolateral rechts betonter Bandscheibenvorfall (hypointens) in der sagittalen (a) und axialen (b) T2w-Sequenz auf Höhe von L5/S1 mit Sequestrierung nach kaudal und Kompression der austretenden L5-Wurzel

reich). Eine frische Herniation hat in der Regel eine höhere Signalintensität in T2-Wichtung.

Die Bandscheibenherniation wird als „contained“ bezeichnet, wenn sie noch durch das äußere Längsband begrenzt wird, und als „uncontained“, wenn eine Bedeckung durch das hintere Längsband fehlt. Die Beschreibung einer Bandscheibenherniation sollte sich nach diesen Gesichtspunkten richten.

Frakturen

Wirbelkörperfrakturen spielen mit 1–4 % der akuten Rückenschmerzen eine wichtige Rolle. Die Ursachen für das Auftreten sind vielfältig und von verschiedenen *Risikofaktoren* abhängig:

- stattgehabtes Trauma,
- Tumorleiden mit ossären Metastasen oder spinale Tumoren,
- Osteoporose (postmenopausal, Einnahme von Kortison),
- ankylosierende Wirbelsäulenerkrankungen (Morbus Bechterew),
- weibliches Geschlecht (2:1).

Die Frakturen lassen sich anhand ihrer Ätiologie in 2 Gruppen einordnen: eine *traumatische Fraktur* mit entsprechend vorausgegangenem direktem oder indirektem Trauma (Unfall, Sturz) und eine *pathologische Fraktur*. Bei dieser Form liegt entweder ein Bagateltrauma oder kein Trauma zugrunde. Der Bruch kommt aufgrund der schlechten Knochenstruktur zustande.

Die Beschwerdesymptomatik ist wie bei allen Ursachen für akute und chronische Rückenschmerzen sehr variabel: Schmerzen, Sensibilitätsstörungen mit Kribbelparästhesien, Paresen oder Plegien, Blasen-Mastdarm-Störungen, kompletter oder inkompletter Querschnitt.

Bezüglich der Lokalisation sind bevorzugt die zervikothorakalen oder thorakolumbalen Übergänge betroffen. Einteilen lassen sich die Frakturen u. a. nach dem 3-Säulen-Modell von Denis. Hierbei wird zwischen einer ventralen, mittleren und dorsalen Säule unterschieden. Bei der ventralen und mittleren Säule ist das jeweilige vordere oder hintere Längsband mit den vorderen zwei Dritteln oder dem hinteren Drittel des Wirbelkörpers betroffen. Die dorsale Säule betrifft die Pedikel, Facettengelenke und den hinteren Bandapparat. Anhand dieser Einteilung kann auch eine Risikoabschätzung für eine Instabilitätsgefährdung erfolgen. Bei betroffener mittlerer oder dorsaler Säule ist dieses erhöht, und bei mehr als 2 betroffenen Abschnitten liegt eine Instabilität vor.

Wirbelkörperfrakturen können wie jede Art von Fraktur anhand der AO-Klassifikation eingeteilt werden. Zusätzlich gibt es für Frakturen des Atlas und Axis sowie des Dens axis (Anderson und D'Alonzo) eine gesonderte Einteilung [9].

Die häufigste Ursache von Wirbelkörperfrakturen ist das Vorliegen einer Osteoporose, von der in der Regel Frauen betroffen sind. In den meisten Fällen

liegt eine postmenopausale Ursache zugrunde. Im Rahmen ihrer Osteoporose liegt die Prävalenz in der Altersgruppe von 50–60 Jahren bei 5–10 %, eine osteoporotisch bedingte Fraktur zu erleiden, und von mehr als 30 % bei einem Alter über 80 Jahre [10]. Auch hier sind vorwiegend die thorakalen und lumbalen Bereiche der Wirbelsäule betroffen [11]. Die Patientinnen beschreiben oft einen starken plötzlich aufgetretenen Schmerz ohne adäquates Trauma, der sich mit dem Aufsetzen, Stehen und Laufen verstärkt sowie beim Liegen verbessert [10].

Bildmorphologisch beginnt die Diagnostik mit der Anfertigung einer Röntgenaufnahme des thorakolumbalen und lumbalen Wirbelsäulenbereichs.

Deck- und Grundplattenfrakturen, vollständige Frakturen und die Knochensubstanzbeschaffenheit können detektiert und beurteilt werden. Eine nachfolgende CT-Untersuchung hilft dabei, eine Aussage über eine mögliche Instabilität sowie eine konsekutive Einengung des Spinalkanals zu treffen. Zudem kann man die Knochenstruktur noch besser evaluieren. Bei therapeutischer Relevanz kann eine MRT Aufschluss geben, inwiefern eine frische oder alte Fraktur vorliegt. Eine *frische* Fraktur zeigt sich in der TIRM-Sequenz hyperintens.

Bei vorliegender Osteoporose kann man zusätzlich eine sog. Knochendichtemessung mittels Dual Energy X-ray Absorptiometry (DXA) vornehmen. Bei dieser diagnostischen Methode wird die Knochendichte an der Lendenwirbelsäule und dem Femurkopf gemessen und dann ein sog. T-Wert ermittelt, anhand dessen das Ausmaß und das Frakturrisiko abgeschätzt und eine eventuelle medikamentöse Therapie eingeleitet werden kann [12].

Spondylolysis und Spondylolisthesis

Bei der Spondylolysis handelt es sich um einen Vor- oder Rückschub des darüberliegenden Wirbelkörpers gegenüber dem darunterliegenden. Bei gleichzeitig bestehender ein- oder beidseitiger Unterbrechung der Pars interarticularis spricht man von einer Spondylolysis vera (■ Abb. 2). Bei der Spondylolisthe-



Abb. 3 ▲ 55-jähriger Patient mit reduziertem Allgemeinzustand, deutlich erhöhtem CRP-Wert und Leukozytose mit seit Wochen zunehmenden starken Nackenschmerzen. In der CT (a) zeigt sich die knöcherne Destruktion der Grund- und Deckplatte von C5/6 und Verlagerung von HWK 5 nach dorsal, im Sinne einer Spondylodiszitis. Zudem zeigt sich eine deutliche prävertebrale Weichteilschwellung von C3–7. Die sagittalen T2w- und TIRM-Sequenz (b, c) zeigt sich HWK 5 und HWK 6 sowie das korrespondierende Bandscheibenfach hyperintens mit ausgeprägtem Kontrastmittel-Enhancement (d). Langstreckig prävertebral und epidural auf Höhe von C5–7 zeigt sich eine hyperintense, deutlich kontrastmittelauffällige Läsion, als Ausdruck einer Abszessformation. Aufgrund dessen kommt es zu einer hochgradigen Spinalkanalstenose

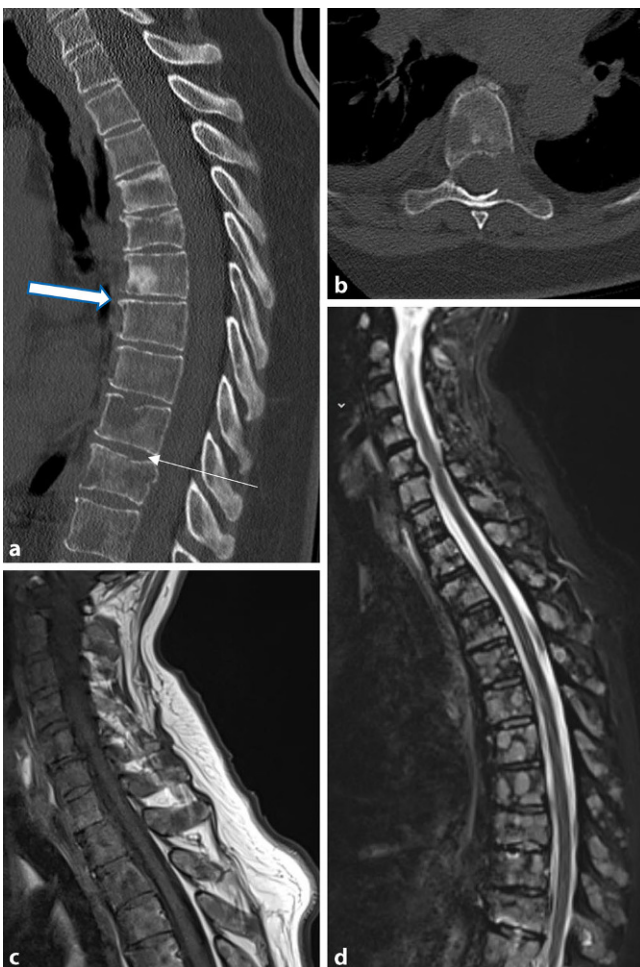


Abb. 4 ◀ 70-jährige Patientin mit bekanntem ossär metastasiertem Mammakarzinom. Die CT zeigt sich diffus verteilten osteolytischen (*dünner Pfeil*) und osteoblastischen (*Blockpfeil*) Metastasen (a). In der axialen Schicht zeigt sich die Osteolyse im linksseitigen Pedikel (b). In der korrespondierenden MRT zeigen sich die diffus verteilten Metastasen hypointens in der T1w- und hyperintens in der TIRM-Sequenz (c, d)

sis fehlt die begleitende Unterbrechung der Interartikularportion; sie wird als Pseudospundolysis bezeichnet:

Eine Graduierung erfolgt nach Meyerding:

- Grad I: Versatz um 25 % des darunterliegenden Wirbelkörpers
- Grad II: Versatz um 50 % des darunterliegenden Wirbelkörpers
- Grad III: Versatz um 75 % des darunterliegenden Wirbelkörpers
- Grad IV: Vollständiges Abrutschen des Wirbelkörpers

Lumbale Spondylolisthesen treten bei ca. 5 % der Männer und 10 % der Frauen auf und sind häufig lokalisiert auf dem Niveau von LWK 4 bis SWK 1.

Symptomatik zeigen die Patienten oft erst dann, wenn zusätzlich zu der Spondylolisthesis degenerative spinale Veränderungen wie z. B. Bandscheibenprotrusion, Spondylarthrose oder Hypertrophie der Ligamenta flava auftreten [13, 14].

Diagnostisch sollte eine Röntgenaufnahme in 2 Ebenen (a.-p. und lateral in Neutral-Null-Stellung) mit zusätzlich 2 Funktionsaufnahmen in Inklination und Reklination erfolgen, um eine mögliche Instabilität dieses *Wirbelkörpergleitens* erfassen zu können. Zusätzlich hilft die CT-Untersuchung bei der Detektion einer Spondylolysis vera mit korrespondierender Unterbrechung der

Tab. 1 Viszerale Ursachen eines akuten Rückenschmerzereignisses. (Mod. nach [8])

Erkrankungen des kleinen Beckens	Erkrankungen der Niere	Vaskuläre Erkrankungen	Gastrointestinale Erkrankungen
Prostatitis	Nephrolithiasis	Abdominelles Aortenaneurysma	Pankreatitis
Endometriose	Pyelonephritis Perinephritischer Abszess	Leriche-Syndrom	Cholezystitis Gallenblasenruptur

Pars articularis sowie von begleitenden anderen spinalen Veränderungen.

Ebenso kann die MRT das Ausmaß der möglichen degenerativen Wirbelsäulenläsionen erfassen und bei der weiteren therapeutischen Entscheidung eine wichtige Rolle spielen.

Spondylodiszitis

Die Spondylodiszitis gehört zu den selteneren spinalen Erkrankungen und hat eine Inzidenz von 1:100.000 bis 1:250.000 pro Jahr, wobei Männer dreimal häufiger betroffen sind als Frauen [15, 16]. Das Manifestationsalter liegt dabei über 50 Jahre.

Bei den Erwachsenen geht die Entzündung von der Grundplatte aus und breitet sich auf die Bandscheibe aus. Zusätzlich kann sich dieser entzündliche Prozess nach intraspinal und/oder prä- sowie paravertebral ausbreiten.

Ursachen dieser entzündlichen Prozesse sind hämatogene Streuungen im Rahmen von Endokarditiden, anderen entzündlichen Foki (z. B. Nasennebenhöhlen und Zähne), in seltenen Fällen und insbesondere bei jüngeren Patienten bei i.v.-Drogenabusus. Iatrogene Ursachen wie schmerztherapeutische Infiltrationen, Lumbalpunktionen, Punktionen oder operative Eingriffe sollten unbedingt in der Anamnese abgefragt werden. Zu den Risikofaktoren gehören ein erhöhtes Lebensalter, Multimorbiditäten (Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Niereninsuffizienzen, rheumatische Erkrankungen, Tumorleiden, Diabetes mellitus), Adipositas, Immunsuppressiva, i.v.-Drogenabusus und Infektionen (HIV, Tuberkulose, Hepatitiden).

Das Erregerspektrum ist dabei vielfältig und reicht von Bakterien, Pilzen bis hin zu Parasiten. Die beiden Hauptanteile mit jeweils ca. 39 % machen Staphylokok-

ken (*Staphylococcus aureus*) und gramnegative Bakterien (*Escherichia coli*) aus, gefolgt von Streptokokken [16].

Patienten stellen sich oft mit starken, seit einigen Wochen bestehenden Rückenschmerzen, allgemeiner Schwäche, Abgeschlagenheit, Müdigkeit, Druckempfindlichkeiten über dem entsprechenden Bereich und konsekutiver Schonhaltung sowie ggf. Fieber vor. Laborchemisch zeigt sich ein erhöhter CRP-Wert (C-reaktives Protein) und nicht obligat der Leukozyten sowie eine erhöhte Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG). Blutkulturen sollten unbedingt vor der Gabe einer antibiotischen Therapie abgenommen werden, um einen möglichen Keimnachweis und eine entsprechend dem Antibiotogramm angepasste Therapie zu ermöglichen. Zusätzlich sollte nach möglichen Foki der Spondylodiszitis im Körper gefahndet werden.

Bildmorphologisch kann sich diese Entzündung durch folgende Befunde zeigen: In der CT lässt sich in vielen Fällen eine knöcherne, unregelmäßig konfigurierte Arrosion der angrenzenden Deck- und Grundplatte des Wirbelkörpers abgrenzen. Nach Kontrastmittelgabe lässt sich oft eine entsprechende para- und prävertebrale Abszedierung nachvollziehen.

Der Goldstandard für die Diagnostik der Spondylodiszitis allerdings die MRT, falls keine Kontraindikationen diesbezüglich bestehen. Hierbei kann man das Ausmaß der infiltrativen Prozesses genau abgeschätzt werden, insbesondere bei Beteiligung der angrenzenden Weichteile (z. B. M. iliopsoas, prävertebral, dorsale autochthone Rückenmuskulatur; **Abb. 3**).

Eine andere Möglichkeit der Bildgebung ist die Durchführung einer Positronen-Emissions-Tomographie mit Fluor-18-Fluorodeoxyglukose (F-18-

FDG-PET). Hierbei reichert sich das F-18-FDG nur in einem entsprechenden sog. „hot spot“ (Entzündungsprozess) an; dies ist allerdings abhängig von dem Glukosestoffwechsel dieser Läsion [16].

Spinale Tumoren

Spinale Tumoren bilden zusammen mit der Spondylodiszitis eine eher untergeordnete Rolle bezüglich ihrer Inzidenz bei der Abklärung von Rückenschmerzen. Unterscheiden lassen sich die spinalen Tumoren in Metastasen und primär spinale Tumoren, wobei Metastasen mit ca. 95–97 % den Hauptteil ausmachen [17].

Primären, die gerne ossäre spinale Metastasen verursachen, sind Prostata-, Mamma-, Lungen-, Nieren-, gastrointestinale und Schilddrüsenkarzinome, maligne Melanome sowie Lymphome. Sowohl das Prostata- (84 %) als auch das Mammakarzinom (72 %) haben eine hohe Rate an Metastasierung in die Wirbelsäule [18].

Die bevorzugte Lokalisation ist der thorakolumbale Übergang, thorakale und lumbale Abschnitte der Wirbelsäule, gefolgt vom Os sacrum. Der Befall des zervikalen Abschnitts ist eher seltener der Fall [17]. Zum anderen werden gerne die Wirbelkörper selbst infiltriert mit ggf. Aussaat per continuitatem nach intraspinal. Ein primärer intraduraler extramedullärer oder ein intramedullärer Befall ist eher eine Rarität.

Bei den ossären Metastasen kann man zudem zwischen osteoblastischen und osteolytischen Metastasen unterscheiden, und es gibt Tumorentitäten, die bevorzugt die eine oder andere Art der Infiltration verursachen. Beispiele für eine primär osteoblastische Metastasierung ist das Prostata- und medulläre Schilddrüsenkarzinom. Osteolysen werden gerne von dem Lungen-, Gastrointestinal- und Nierenzellkarzinom sowie vom malignen Melanom verursacht. Gemischt osteolytischer und osteoblastischer ossärer Befall ist ein Charakteristikum des Mammakarzinoms und Lymphoms (**Abb. 4**).

Mit nur ca. 10 % zeigen sich die spinalen Metastasen symptomatisch [18]. Die Symptome der betroffenen Patien-

ten können sich in vielfältiger Weise zeigen, von plötzlich auftretenden Schmerzen bei pathologischen Frakturen, Radikulopathien, Paresen bis hin zur Querschnittssymptomatik.

Radiologisch lässt sich mit Hilfe des Röntgens sowie der CT-Bildgebung die knöchernen Veränderungen mit konsekutiven Frakturen und daraus resultierenden Stabilitätsgefährdungen nachweisen/abklären. Zusätzlich können solide Tumoranteile detektiert werden.

Das MRT hilft zusätzlich, dass das genaue Ausmaß der knöchernen Infiltration (z. B. kleine Metastasen) sowie die spinale Infiltration mit einer möglichen konsekutiven Kompression des Myelons, der entsprechenden Nervenwurzeln bzw. eine Einengung des Spinalkanals oder des Neuroforamens evaluieren zu können.

Als weiteres Diagnostikum steht u. a. die Skelettszintigraphie zur Verfügung, um entzündliche oder tumoröse Wirbelsäulenläsionen zu eruieren. Die nuklearmedizinische Untersuchung erlaubt mittels verschiedenster radioaktiver Tracer die Detektion von weiteren Metastasen des gesamten Knochenskeletts, indem sie die Tracer verstärkt aufgrund des erhöhten Metabolismus dieser Läsionen aufnehmen.

Fazit für die Praxis

- Rückenschmerzen sind weit verbreitet und stellen aufgrund des erhöhten Risikos einer Chronifizierung ein zunehmendes Problem für die Volkswirtschaft dar.
- Anhand einer ausführlichen Anamnese und klinischen Untersuchung lassen sich relativ zügig die Patienten herausfiltern, deren Beschwerdesymptomatik einer tatsächlichen Pathologie zugrunde liegt.
- Unbedingt sollte der untersuchende Kliniker auf die sog. „red flags“ achten, die eine umgehende radiologische Abklärung erforderlich machen.
- Anhand der radiologischen Bildgebung mittels Röntgen, CT- und vorwiegend MRT-Untersuchungen lassen sich die vielfältigen möglichen Differenzialdiagnosen bei der Abklärung

der spezifischen Beschwerden detektieren.

- Insbesondere mögliche viszerale Pathologien sollten sowohl der betreuende Kliniker als auch der befundende Radiologe nie außer Acht lassen.

Korrespondenzadresse

A. Haußmann

Klinik für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie, Universitätsklinikum des Saarlandes
Kirrberger Str. 100 Geb. 90.4, 66421 Homburg/Saar, Deutschland
alena.haussmann@uks.eu

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. A. Haußmann gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. Nachemson AL (1992) Newest knowledge of low back pain. *Clin Orthop* 279:8–20
2. Raspe H, Kohlmann T (1993) Rückenschmerzen – eine Epidemie unser Tage? *Dtsch Arztebl* 90:2920–2925
3. Clinical Efficacy Assessment Subcommittee of the American College of Physicians, American College of Physicians, Chou R, Qaseem A, Snow V et al (2007) Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Ann Intern Med* 147(7):478–491
4. Casser H-J, Seddigh S, Rauschmann M (2016) Akuter lumbaler Rückenschmerz. Diagnostik, Differenzialdiagnostik und Therapie. *Dtsch Arztebl Int* 113:223–234
5. Koes B, van Tulder MW, Thomas S (2006) Clinical review: diagnosis and treatment of low back pain. *BMJ* 332:1430–1434
6. Deyo RA, Weinstein JN (2001) Low back pain. *N Engl J Med* 344:363–370
7. Heymann W (2013) Differenzialdiagnostik und Therapie des akuten Kreuzschmerzes. *Man Med* 51:77–88
8. Atlas S, Deyo R (2001) Evaluating and managing acute low back pain in the primary care setting. *J Gen Intern Med* 16(2):120–131
9. Amboss Wirbelkörperfrakturen (2016) Die 120 Top-Themen zum Hammerexamen-Band, Bd. 2, S341
10. Wong CC, McGirt M (2013) Vertebral compression fractures: a review of current management and multimodal therapy. *J Multidiscip Healthc* 6:205–214

11. Alexandru D, So W (2012) Evaluation and management of vertebral compression fractures. *Perm J* 16(4):46–51
12. Blake G, Fogelman I (2007) The role of DXA bone density scans in the diagnosis and treatment of osteoporosis. *Postgrad Med J* 83:509–517
13. Bouras T, Korovessis P (2015) Management of spondylolysis and low-grade spondylolisthesis in fine athletes. A comprehensive review. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 25(Suppl 1):S167–S175
14. Eismont FJ, Norton RP, Hirsch BP (2014) Surgical management of lumbar degenerative spondylolisthesis. *J Am Acad Orthop Surg* 22(4):203–213
15. Zarghooni K, Röllinghoff M, Sobottke R, Eysel P (2012) Treatment of spondylodiscitis. *International Orthopaedics (SICOT)* 36:405–411
16. Sobottke R, Seifert H, Fätkenheuer G, Schmidt M, Goßmann A, Eysel P (2008) Aktuelle Diagnostik und Therapie der Spondylodiscitis. *Dtsch Arztebl* 105(10):181–187
17. Ciftdemir M, Kaya M, Selcuk E, Yalniz EE (2016) Tumors of the spine. *World J Orthop* 7(2):109–116
18. Shah LM, Salzman KL (2011) Imaging of spinal metastatic disease. *Int J Surg Oncol*. <https://doi.org/10.1155/2011/769753>
19. Breitensteher Julia B et al (2017) Nomenklatur der (lumbalen) Bandscheiben. *Radiol Up2date* 17:63–77