

Erwartungen des Rheumatologen an die Bildgebung

Der rheumatologische Formenkreis umfasst etwa 200 unterschiedliche Diagnosen, wobei v. a. zwischen entzündlichen und nichtentzündlichen Erkrankungen unterschieden wird. Prinzipiell hat der Rheumatologe einen organbezogenen Zugang, wobei bei der Beurteilung von Systemerkrankungen durchaus mehrere Organe von Bedeutung sein können. Dementsprechend bedarf es einer diagnosespezifischen und organbezogenen Bildgebung sowohl für die Erstdiagnose als auch zur Verlaufsbeurteilung oder Abschätzung der Prognose. Die Fragestellung entscheidet damit vorrangig, welcher strukturelle (z. B. Projektionsradiographie) und/oder funktioneller Bildgebungsan-

satz (z. B. Dopplerultraschall [US]) die beste Wahl darstellt.

Rolle der Bildgebung zur Klassifikation und Diagnose entzündlich-rheumatischer Erkrankungen

Bildgebende Verfahren werden seit Jahren zur Diagnose rheumatischer Erkrankungen angewendet. Neben der Unterscheidung zwischen entzündlichen und nichtentzündlichen Erkrankungen der peripheren Gelenke und der Wirbelsäule können Art der beteiligten Strukturen, Lokalisation der entzündlichen Manifestationen und/oder spezifische Befunde die diagnostische Abklärung rheumatologischer Patien-

ten erleichtern (■ Abb. 1). Dass Sensitivität und Spezifität von Klinik, Labor und Bildgebung nicht immer zu 100% erreichbar sind, ist unbestritten. Die Kombination der Informationen aus Klinik, Anamnese und Labor mit der Bildgebung erhöht jedoch die Wahrscheinlichkeit einer exakten rheumatologischen Diagnose auch bei Systemerkrankungen.

Bildgebende Verfahren und Klassifikation rheumatischer Erkrankungen

In den letzten Jahren gewinnt die Frühdiagnostik mehr und mehr an Bedeutung – Diagnosen sollen möglichst vor dem Auftreten radiologisch sichtbarer Schä-

Tab. 1 Auswahl an rheumatologischen Klassifikationskriterien mit Berücksichtigung bildgebender Befunde

Erkrankung	Klassifikationskriterien	Methode	Befund
RA	ACR 1987 [3] (ACR/EULAR 2010 [1])	Rö	Gelenknahe Osteoporose/Erosionen
SpA/Morbus Bechterew	Modifizierte New-York-Kriterien 1984 [26]	Rö	Bilaterale Sakroiliitis ≥Grad 2/unilaterale Sakroiliitis Grad 3–4
SpA/axiale SpA	ASAS 2009 [16]	MRT/Rö/CT	Radiologische Sakroiliitis/aktive ISG-Entzündung in der MRT
PsA	CASPAR [25]	Rö	Juxtaartikuläre Knochenappositionen
SLE	ACR 1982 [24]	Rö	Bei Arthritis – Fehlen von Erosionen
		Nicht bekannt	Pleuritis, Perikarditis
Sklerodermie	ARA 1980 [23]	Rö/CT	Bilaterale basale Lungenfibrose
Sjögren-Syndrom	American-European Criteria [27]	Sialoszintigraphie	Pathologischer Speicheldrüsenbefund
PMR	EULAR/ACR 2011 [6]	US	Beide Schultern mit Bursitis/Tenosynovitis/Synovitis <i>oder</i> ≥1 Schulter + ≥1 Hüfte mit Synovitis/Bursitis trochanterica
Takayasu-Arteriitis	ACR 1990 [2]	Rö	Arteriographischer Nachweis typischer Gefäßveränderungen
Polyarteritis nodosa	ACR 1990 [12]	Rö	Arteriographischer Nachweis typischer Gefäßveränderungen
Morbus Wegener	ACR 1990 [11]	Rö	Pulmonale Noduli/pulmonale Infiltrate mit Kavernen
Churg-Strauss-Syndrom	ACR 1990 [13]	Rö	Wandernde/flüchtige pulmonale Infiltrate

ACR American College of Rheumatology, ARA American Rheumatism Association, ASAS Assessment of SpondyloArthritis international Society, CASPAR Coronary Artery Spasm in Patients with Acute Coronary Syndrome, EULAR European League Against Rheumatism, ISG Iliosakralgelenk, PMR Polymyalgia rheumatica, PsA Psoriasisarthritis, RA Rheumatoide Arthritis, Rö Projektionsradiographie, SLE systemischer Lupus erythematoses, SpA Spondylarthritis, US Ultraschall.

den gestellt werden, um durch einen frühen Therapiebeginn das Auftreten irreversibler Schäden (z. B. Knochenerosionen) zu verhindern [14]. Folglich werden bei Fragen zur Diagnose und Klassifikation die funktionellen bildgebenden Methoden, insbesondere die Magnetresonanztomographie (MRT) und der Ultraschall (US [20]) immer häufiger eingesetzt (■ **Tab. 1**). Während beispielsweise beim Morbus Bechterew bisher die Projektionsradiographie oder die Computertomographie (CT) für die Erfüllung der modifizierten New-York-Kriterien erforderlich waren [26], wurde 2009 nach den neuen Klassifikationskriterien der axialen Spondylarthritis (axiale SpA) der Assessment of SpondyloArthritis international Society (ASAS) der MRT-Nachweis der Sakroiliitis eingeführt [16]. Ebenso sind für die neuen ACR-/EULAR-Klassifikationskriterien (ACR American College of Rheumatology, EULAR European League Against Rheumatism) der rheumatoiden Arthritis (RA) radiographische Befunde nicht mehr Teil der Kriterien selbst, es wurde nur festgehalten, dass der Nachweis RA-typischer Erosionen in der Projektionsradiographie ausreicht, um einen RA-Patienten zu klassifizieren [1].

MRT und US wurden deshalb nicht in diesen Kriterien berücksichtigt, da die Entwicklung der neuen RA-Kriterien auf Basis von Daten aus großen Patientenkohorten durchgeführt wurde, bei denen keine MRT- und US-Befunde vorlagen. Nachdem aber in mehreren Studien die gute diagnostische Aussagekraft des US gut belegt ist [21], schlossen die Autoren der neuen RA-Kriterien nicht aus, dass bei zukünftiger Revision der Klassifikationskriterien funktionelle bildgebende Verfahren berücksichtigt werden, um den diagnostischen Wert der Kriterien weiter zu verbessern. In den provisorischen EULAR-/ACR-Klassifikationskriterien der Polymyalgia rheumatica (PMR) wird nun erstmals auch der US der Schultern und Hüften berücksichtigt [6], wobei insbesondere die gute Interobserver- und Intraobserverreliabilität des US für die Aufnahme in die Kriterien ausschlaggebend waren. Die Empfehlungen der European League Against Rheumatism (EULAR) zur Abklärung der Chondrokalzinose stellen die gute diagnostische Aussage-

kraft des US fest und schlagen den Einsatz dieser Technik in der klinischen Praxis vor [29].

Spezifität der Bildgebungsbefunde

Ähnlich verlaufende Krankheitsbilder, für die es keine ausreichend spezifischen Labormarker gibt, können eine starke differenzialdiagnostische Herausforderung darstellen. Der ältere Patient mit Polyarthritiden könnte beispielsweise an einer RA, Psoriasisarthritis (PsA), polyartikulären Gicht oder Chondrokalzinose leiden. Aber auch virale oder malignomassoziierte Polyarthritiden kommen vor. In diesen Fällen besteht an den Radiologen v. a. die Frage nach spezifischen Bildgebungsbefunden, die die diagnostische Zuordnung erleichtern (■ **Tab. 2**). Tophi oder typische Erosionen in der Projektionsradiographie oder CT ebenso wie das Doppelkonturphänomen im US können wertvolle Hinweise auf das Vorliegen einer Gicht sein. Eine Synovitis verbunden mit Knochenmarködem (in der MRT) und Erosionen an den Metakarpophalangealgelenken (MCP) und/oder am Processus styloideus ulnae sprechen dagegen für eine RA, während eine isolierte Perisynovialitis der MCP-Gelenke eine PsA vermuten lässt. Verkalkungen im hyalinen oder Faserknorpel deuten v. a. bei seronegativen Patienten auf eine Chondrokalzinose hin, welche klinisch bei älteren Patienten auch eine PMR imitieren kann.

Eine bedeutende Rolle spielen bildgebende Verfahren auch bei Patienten mit chronischen Wirbelsäulenbeschwerden. Anamnese und klinische Untersuchung weisen für die SpA nur eine moderate Sensitivität und Spezifität auf. Ein Patient mit typischen entzündlichen Wirbelsäulenschmerzen ohne weitere SpA-Manifestation hat beispielsweise nur eine 14%ige Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen der Erkrankung. Das Ergebnis der MRT ist gerade bei solchen Patienten entscheidend für die schlussendlich gestellte Diagnose. Der sonographische Nachweis subklinischer Enthesitiden kann die diagnostische Treffsicherheit noch weiter erhöhen [5]. Aufgrund dieser Neuerungen ist die Rolle der CT und der Szintigraphie für die Abklärung der SpA neu zu definieren. In der CT werden chronische Zeichen

Hier steht eine Anzeige.



einer Sakroiliitis sensitiver dargestellt als mit der Projektionsradiographie, allerdings fehlen Informationen über die aktuelle Aktivität der Erkrankung. Die Szintigraphie spielt nur noch bei Patienten mit Kontraindikationen gegenüber der MRT eine Rolle, da diese Methode nur eine eingeschränkte Sensitivität für die Diagnose einer Sakroiliitis aufweist [22].

Oft stellt der Rheumatologe bei Kollagenosen und Vaskulitiden auch die Frage einer extraartikulären Organbeteiligung. Am häufigsten werden dabei CTs der Lunge zur Abklärung einer möglichen pulmonalen Manifestation (z. B. Lungenfibrose, Pneumonitis, Milchglasverdichtungen, Rundherde etc.) und MRTs des Gehirns zur Untersuchung einer möglichen ZNS-Beteiligung zugewiesen [9, 10]. Bei Verdacht auf Myokarditis wird meist eine MRT des Herzens angefordert, in der v. a. die verstärkte Kontrastmittelaufnahme ins Myokard diagnostisch hinweisend ist. Die Speicheldrüsenzintigraphie bzw. -sialographie ist für die Diagnose des Sjögren-Syndroms etabliert, aber auch US und MRT können für die Diagnose der Erkrankung hilfreich sein. Im US beispielsweise sind eine Inhomogenität des Gewebes, echoarme oder echofreie Areale und ein unscharf abzugrenzender Rand der Drüsen typisch für das Sjögren-Syndrom [17, 28].

Eine besondere Indikation für den US und auch die MRT besteht in der Abklärung der Riesenzellerarteriitis (RZA), auch wenn diese Methoden bisher nicht im Klassifikationskriterium der Erkrankung berücksichtigt sind. Für eine Vaskulitis spricht im US der so genannte „Halo“, der als echoarmer Ring imponiert und morphologisches Korrelat eines Gefäßwandödems ist. Typisch für eine RZA sind außerdem Gefäßstenosen und -verschlüsse [7]. US und MRT können auch zur Beurteilung der Aorta abdominalis und der großen Aortenabgänge herangezogen werden, während die Untersuchung der thorakalen Aorta der CT und der MRT bzw. der Echokardiographie für die Aorta ascendens vorbehalten bleibt. Bei Patienten, welche lediglich Symptome der systemischen Entzündungsreaktion, wie Fieber und Abgeschlagenheit, verbunden mit hohen Entzündungswerten haben, kann die ¹⁸F-Fluorodeoxyglukose-Positronen-

Radiologe 2012 · 52:110–115 DOI 10.1007/s00117-011-2231-x
© Springer-Verlag 2012

C. Dejaco · C. Duftner · M. Schirmer

Erwartungen des Rheumatologen an die Bildgebung

Zusammenfassung

Klinisches/methodisches Problem. Klinik und Labor reichen oft nicht aus, um therapeutische Entscheidungen zu treffen.

Radiologische Standardverfahren. Neben Klinik und Labor bietet eine diagnosespezifische und organbezogene Bildgebung für den Rheumatologen wichtige Zusatzinformationen zu Erst-/Differenzialdiagnose, Verlaufsbeurteilung und Prognose. Insbesondere die Frühdiagnostik mittels funktioneller Bildgebungsmethoden wie Ultraschall und Magnetresonanztomographie gewinnt zunehmend an Bedeutung.

Methodische Innovationen. Die Bildgebung wird bereits in einigen rheumatologischen Klassifikationskriterien berücksichtigt. Magnetresonanztomographie und Ultraschall sind zudem in die neuen Klassifikationskriterien zur axialen Spondyloarthritis bzw. Polymyalgia rheumatica integriert.

Leistungsfähigkeit. Für differenzialdiagnostische Überlegungen sind spezifische Befun-

de besonders hilfreich. Zur Verlaufsbeurteilung interessieren sowohl Krankheitsstatus als auch Progression der strukturellen Schädigungen. Bei ausgewählten Erkrankungen ermöglicht die Bildgebung sowohl bzgl. der Krankheitsprogression als auch dem Ansprechen auf die medikamentöse Therapie prognostische Aussagen.

Bewertung. Es besteht meist sehr differente Evidenz für den Einsatz der bildgebenden Verfahren bei rheumatologischen Fragestellungen.

Empfehlung für die Praxis. Rheumatologische Fragestellungen sind höchst unterschiedlich und erfordern deshalb einen differenzierten Einsatz der bildgebenden Verfahren.

Schlüsselwörter

Diagnostische Bildgebung · Klassifikation · Projektionsradiographie · Ultraschall · Rheumatologische Erkrankungen

Expectations of rheumatologists on imaging results

Abstract

Clinical/methodical issue. Clinical examination and laboratory results are often insufficient to support therapeutic decisions.

Standard radiological methods. Diagnosis and organ-related imaging may provide important additional information for initial diagnosis (differential diagnoses), follow-up and prognosis. Especially functional imaging techniques, such as ultrasound and magnetic resonance imaging are becoming more and more important for early diagnosis.

Methodical innovations. Imaging is already recognized in the classification criteria of several rheumatic diseases and new criteria for spondyloarthritis and polymyalgia rheumatica aim more and more at early diagnosis using functional imaging techniques, such as ultrasound and magnetic resonance imaging.

Performance. Specific imaging findings are helpful for eliminating differential diagnoses. During follow-up disease control the status as well as progression of structural damage can be documented. In selected diseases imaging allows prognostic statements on both disease progression and therapeutic response to specific medication.

Achievements. The evidential value of imaging results varies with the rheumatological expectations.

Practical recommendations. Overall rheumatological expectations on imaging differ widely and therefore support a differentiated use of imaging techniques.

Keywords

Diagnostic imaging · Classification · Radiography · Ultrasound · Rheumatic diseases

emissionstomographie (¹⁸F-FDG-PET) eine „versteckte RZA“ wie z. B. eine isolierte Aortitis aufdecken [19]. Die mögliche Rolle der Bildgebung in der Diagnostik und zum Verlauf der Myositiden sei hier aufgrund der Seltenheit der Erkrankung nur erwähnt.

Bildgebung und Beurteilung von Krankheitsstatus und Progression

Der aktuelle Krankheitsstatus eines rheumatologischen Patienten spiegelt sich einerseits in der entzündlichen Aktivität,

Tab. 2 Häufige rheumatologische Fragestellungen an die diagnostische Bildgebung mit Vorschlag für angeforderte Technik und klinische Konsequenz

Lokalisation	Fragestellung	Angeforderte Technik	Klinische Konsequenz
Periphere Gelenke (Abb. 2)	Arthrose oder (Mon-)Arthritis?		
	Zeichen Hyperämie/ Synovialproliferation?	US/MRT	Aktivitätszeichen – Bestätigung der Klinik/ Remissionsbeurteilung
	Arthrose oder Oligoarthritis?	US/MRT	Diagnostische Bewertung (SpA)
	Arthrose oder Polyarthritis?		Diagnostische Bewertung
	Typische Zeichen der RA?	US/MRT/Rö	Zudem Aussage zur Prognose
	Psoriasisarthritis?	US/MRT/Rö	
	Arthritis urica?		
	Tophi Kristallablagerungen	Rö/CT Ultraschall (Dual-energy-CT)	Zudem Aussage zur Prognose
	Chondrokalzinose?	US/Rö	Diagnostische Bewertung
Bursae/ Sehnen	Hinweis für PMR?	US/(MRT)	Teil der PMR-Klassifikationskriterien
Sehnen- ansätze/ Enthesen	Zeichen der akuten und/oder chro- nischen Enthesitis (MASES-Score)?	US/(Rö)/(MRT)	Gezielte Therapie
	Chronischen Enthesitis am Beckenkamm? Zeichen eines Fersensporn?	Becken-Rö Fersen-Rö	Diagnostische Bewertung (SpA)
Wirbelsäule			
Iliosakral- gelenke	Hinweis für akute Sakroiliitis?		Diagnostische Bewertung SpA
	Hinweis für chronische Sakroiliitis?	Rö/CT	
HWS – BWS – LWS	Hinweis für entzündliches Geschehen?	MRT	
Gefäße	Hinweis für RZA?	US	Diagnostische Bewertung RZA
	Arteriitis temporalis	US	
	Generalisierte RZA	US/MRT–Angio-CT–Angio-PET (-CT)	
Weitere Lokalisationen			
Speicheldrüsen	Hinweis für chronische Sialadenitis?	Szintigraphie/US/MRT	Diagnostische Bewertung Sjögren-Syndrom
Beinvenen	Beinvenenthrombose?	US	Diagnostische Bewertung APS-/Behçet-Syndrom
Vaskulitis/Kolla- genose	Andere Organbeteiligung?	US (Abdomen, Pleura, Echokardio- graphie), Thorax-Rö/CT (Lunge), MRT (Schädel)	Diagnostische Bewertung und Follow-up

APS Antiphospholipidsyndrom, BWS Brustwirbelsäule, HWS Halswirbelsäule, LWS Lendenwirbelsäule, PET Positronenemissionstomographie, PMR Polymyalgia rheumatica, RA rheumatoide Arthritis, Rö Projektionsradiographie, RZA Riesenzellarteriitis, SpA Spondyloarthritis, US Ultraschall

andererseits in den bereits stattgehabten Schäden wider. Die Entzündungsmenge wird v. a. bei den Arthritiden vorrangig mit Hilfe klinischer Scores bewertet, während bildgebende Verfahren neben klinischen Indices seit langem zum Erheben der Schäden eingesetzt werden. Bei der RA beispielsweise sind der Disease Activity Index for 28 joints (DAS 28) oder der Simplified Disease Activity Index (SDAI), die sich jeweils aus der Zahl der schmerzhaften und geschwollenen Gelenke, Entzündungswerten und Einschätzung der Krankheitsaktivität zusammensetzen, etabliert.

Seit einigen Jahren spielen funktionelle bildgebende Verfahren wie der US und die MRT auch zur Beurteilung der aktu-

ellen Entzündungsaktivität eine zunehmende Bedeutung, sodass immer häufiger RA-Patienten dem Radiologen mit Fragen wie „anhaltende entzündliche Aktivität?“ oder „Remissionsbeurteilung?“ zugewiesen werden. Studien der letzten Jahre haben gezeigt, dass mit Hilfe des US und der MRT aktive Entzündungen sensitiver und spezifischer erkannt werden als mit der klinischen Untersuchung. Zum Beispiel zeigen bis zu 50% der RA-Patienten, die nach den strengen neuen EULAR-Kriterien in Remission sind, noch eine anhaltende entzündliche Aktivität im US [18]. Umgekehrt wurde beobachtet, dass trotz Beschwerden, die klinisch oft nicht von degenerativen Symptomen differenziert werden können, bis zu 20% der RA-Pa-

tienten keine aktiven Entzündungen mehr aufweisen [8]. Weiter werden RA-Patienten regelmäßig (meist einmal jährlich) zur Projektionsradiographie der Hände und Füße zugewiesen, um die radiologische Progression der Erkrankung zu erfassen.

Auch bei anderen rheumatischen Gelenkerkrankungen und der axialen SpA ist die Rolle der Bildgebung zur Dokumentation von Schäden nicht wegzudenken. Welche Rolle dem Entzündungsnachweis bei der axialen SpA im Verlauf der Erkrankung zukommt, ist aber noch immer nicht vollständig geklärt.

Zudem werden bei klinischem Verdacht auf eine Aktivität anderer rheumatologischer Organmanifestationen entsprechende Befunde angefordert, welche

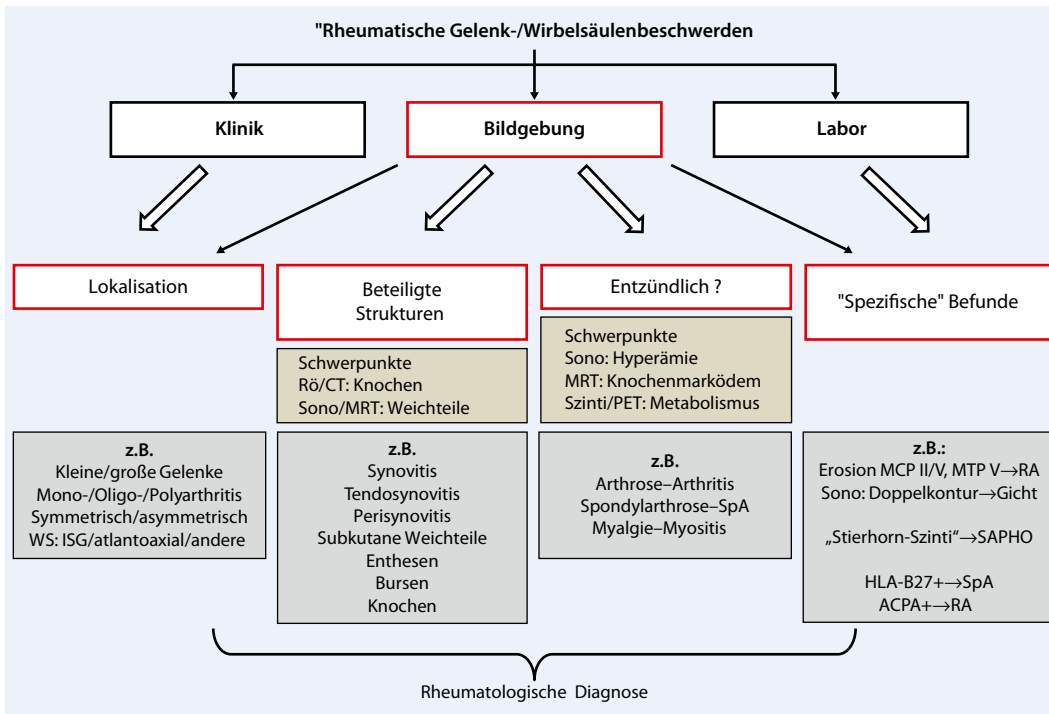


Abb. 1 Die Rolle der Bildgebung im Zusammenspiel mit Klinik und Labor bei rheumatologischen Fragestellungen. *Rö* Projektionsradiographie, *Sono* Ultraschall, *Szinti* Szintigraphie, *PET* Positronenemissionstomographie, *WS* Wirbelsäule, *ISG* Iliosakralgelenk, *MCP* Metakarpophalangealgelenk, *MTP* Metatarsophalangealgelenk, *RA* rheumatoide Arthritis, *SAPHO* Synovitis-Akne-Pustulosis-Hyperostosis-Osteitis-Syndrom, *ACPA* „anti citrullinated peptide/protein antibodies“

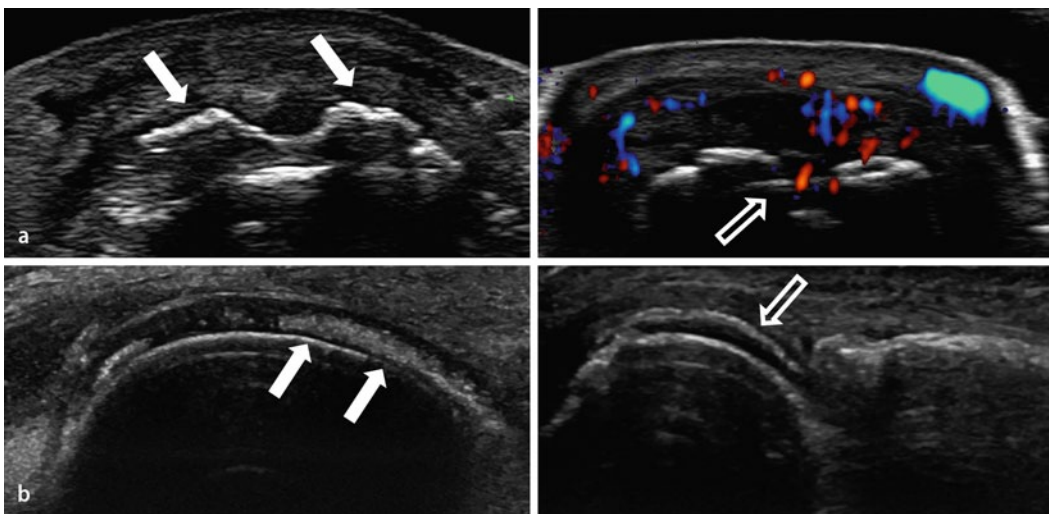


Abb. 2 Ultraschallbilder. **a** Chondrokalzinose vs. Gicht; links Kniegelenkquerschnitt eines Patienten mit Chondrokalzinose. Die gefüllten Pfeile zeigen die Kalziumpyrophosphatablagerungen im hyalinen Knorpel. Rechts Metakarpophalangealgelenk eines Patienten mit Gichtarthropathie (linker Bildrand proximal). Der offene Pfeil weist auf die Harnsäureablagerungen auf dem hyalinen Knorpel. **b** Arthrose vs. Arthritis; beide Bilder zeigen einen Querschnitt eines proximalen Interphalangealgelenks. Die geschlossenen Pfeile im linken Bild zeigen die Osteophytenbildung eines Patienten mit Fingerpolyarthrose, während der offene Pfeil im rechten Bildrand einen (im Powerdopplermodus) hypervaskularisierten erosiven Defekt eines Patienten mit rheumatoider Arthritis zeigt

die Entscheidung der weiteren Therapie erleichtern. Standardisierte Methoden zur Dokumentation von Aktivität und Organschädigung sind hier meist nicht verfügbar.

Bildgebung und Prognose

Bei ausgewählten Erkrankungen erlaubt die Bildgebung sowohl bzgl. der Krankheitsprogression als auch dem Ansprechen auf die medikamentöse Therapie prognostische Aussagen. RA-typische Gelenkerosionen beispielsweise sind

mit einem aggressiven Verlauf und einer schlechten Prognose der RA verbunden. Patienten mit axialer SpA bei ausgeprägten Knochenmarködemen sprechen meist besser auf die TNF- α -Blockade an als Patienten ohne entzündliche Läsionen. Der Fibrosegrad in der High-resolution-CT gilt bei der Sklerodermie auch als Prä-

diktator für die Wirksamkeit einer Cyclophosphamidtherapie [15]. Bei der Riesenzellarteriitis zeigten Patienten, welche zum Zeitpunkt der Diagnose eine erhöhte Aufnahme von ¹⁸F-Fluorodeoxyglucose in der Aortenwand hatten, im 5-Jahres-Follow-up einen vergrößerten Aortendurchmesser und somit vermutlich eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für die Entwicklung eines Aortenaneurysmas [4].

Fazit für die Praxis

- Die rheumatologische Bildgebung vervollständigt die Anamnese, klinische Untersuchung und Laborbefunde auf dem Weg zur Diagnosefindung und wird für die Klassifikation und Beurteilung des Krankheitsstatus und der Progression, manchmal auch Abschätzung der Prognose eingesetzt.
- Die funktionelle Bildgebung (wie Doppler-US und MRT) gewinnt dabei mit zunehmendem Streben nach Frühdiagnostik vermehrt an Bedeutung.

Korrespondenzadresse



Prof. Dr. M. Schirmer
Klinik für Innere Medizin,
Univ.-Klinikum Innsbruck,
Anichstr. 35, A-6020 Innsbruck,
Österreich
michael.schirmer@i-med.ac.at

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Aletaha D, Neogi T, Silman AJ et al (2010) 2010 Rheumatoid arthritis classification criteria: an American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism collaborative initiative. *Arthritis Rheum* 62:2569–2581
2. Arend WP, Michel BA, Bloch DA et al (1990) The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of Takayasu arteritis. *Arthritis Rheum* 33:1129–1134
3. Arnett FC, Edworthy SM, Bloch DA et al (1988) The American Rheumatism Association 1987 revised criteria for the classification of rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 31:315–324
4. Blockmans D, Coudyzer W, Vanderschueren S et al (2008) Relationship between fluorodeoxyglucose uptake in the large vessels and late aortic diameter in giant cell arteritis. *Rheumatology (Oxford)* 47:1179–1184
5. D'Agostino MA, Aegerter P, Bechara K et al (2011) How to diagnose spondyloarthritis early? Accuracy of peripheral enthesitis detection by power Doppler ultrasonography. *Ann Rheum Dis* 70:1433–1440
6. Dasgupta B, Cimmino M, Maradit-Kremers H et al (2011) European League Against Rheumatism–American College of Rheumatology Provisional Classification Criteria for Polymyalgia Rheumatica. *Ann Rheum Dis* (in press)
7. Dejaco C, Duftner C, Dasgupta B et al (2011) Polymyalgia rheumatica and giant cell arteritis: management of two diseases of the elderly. *Aging Health* 7:633–645
8. Dejaco C, Duftner C, Wipfler-Freiböthmuth E et al (2011) Ultrasound-defined remission and active disease in rheumatoid arthritis: association with clinical and serologic parameters. *Semin Arthritis Rheum* [Epub ahead of print]
9. Dejaco C, Seifert T, Duftner C et al (2008) Diagnosis and therapy of neurological manifestations of inflammatory rheumatic diseases. *Z Rheumatol* 67:386–396
10. Kang J, Litmanovich D, Bankier AA et al (2010) Manifestations of systemic diseases on thoracic imaging. *Curr Probl Diagn Radiol* 39:247–261
11. Leavitt RY, Fauci AS, Bloch DA et al (1990) The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of Wegener's granulomatosis. *Arthritis Rheum* 33:1101–1107
12. Lightfoot RW Jr, Michel BA, Bloch DA et al (1990) The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of polyarteritis nodosa. *Arthritis Rheum* 33:1088–1093
13. Masi AT, Hunder GG, Lie JT et al (1990) The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of Churg-Strauss syndrome (allergic granulomatosis and angiitis). *Arthritis Rheum* 33:1094–1100
14. Nell VP, Machold KP, Eberl G et al (2004) Benefit of very early referral and very early therapy with disease-modifying anti-rheumatic drugs in patients with early rheumatoid arthritis. *Rheumatology (Oxford)* 43:906–914
15. Roth MD, Tseng CH, Clements PJ et al (2011) Predicting treatment outcomes and responder subsets in scleroderma-related interstitial lung disease. *Arthritis Rheum* 63:2797–2808
16. Rudwaleit M, van der Heijde D, Landewé R et al (2009) The development of Assessment of SpondyloArthritis international Society classification criteria for axial spondyloarthritis (part II): validation and final selection. *Ann Rheum Dis* 68:777–783
17. Salaffi F, Carotti M, Iagnocco A et al (2008) All features: ultrasonography of salivary glands in primary Sjögren's syndrome: a comparison with contrast sialography and scintigraphy. *Rheumatology (Oxford)* 47:1244–1249
18. Saleem B, Brown AK, Keen H et al (2011) Should imaging be a component of rheumatoid arthritis remission criteria? A comparison between traditional and modified composite remission scores and imaging assessments. *Ann Rheum Dis* 70:792–798
19. Schirmer M, Calamia KT, Wenger M et al (2003) ¹⁸F-Fluorodeoxyglucose-positron emission tomography: a new exploratory perspective. *Exp Gerontol* 38:463–470
20. Schirmer M, Duftner C, Schmidt WA, Dejaco C (2011) Ultrasonography in inflammatory rheumatic disease: an overview. *Nat Rev Rheumatol* 7:479–488
21. Schueller-Weidekamm C (2009) Quantification of synovial and erosive changes in rheumatoid arthritis with ultrasound – revisited. *Eur J Radiol* 71:225–231
22. Song IH, Carrasco-Fernández J, Rudwaleit M, Sieper J (2008) The diagnostic value of scintigraphy in assessing sacroiliitis in ankylosing spondylitis: a systematic literature research. *Ann Rheum Dis* 67:1535–1540
23. Subcommittee for scleroderma criteria of the American Rheumatism Association Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee (1980) Preliminary criteria for the classification of systemic sclerosis (scleroderma). *Arthritis Rheum* 23:581–590
24. Tan EM, Cohen AS, Fries JF et al (1982) The 1982 revised criteria for the classification of systemic lupus erythematosus. *Arthritis Rheum* 25:1271–1277
25. Taylor W, Gladman D, Helliwell P et al (2006) Classification criteria for psoriatic arthritis. Development of new criteria from a large international study. *Arthritis Rheum* 54:2665–2673
26. Van der Linden S, Valkenburg HA, Cats A (1984) Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis. A proposal for modification of the New York criteria. *Arthritis Rheum* 27:361–368
27. Vitali C, Bombardieri S, Jonsson R et al (2002) Classification criteria for Sjögren's syndrome: a revised version of the European criteria proposed by the American-European Consensus Group. *Ann Rheum Dis* 61:554–558
28. Wernicke D, Hess H, Gromnica-Ihle E et al (2008) Ultrasonography of salivary glands – a highly specific imaging procedure for diagnosis of Sjögren's syndrome. *J Rheumatol* 35:285–293
29. Zhang W, Doherty M, Bardin T et al (2011) European League Against Rheumatism recommendations for calcium pyrophosphate deposition. Part I: terminology and diagnosis. *Ann Rheum Dis* 70:563–570