



2024

RADIOLOGISCHE DIAGNOSTIK BEI AXIALER SPONDYLO- ARTHRITIS

EIN KOMPAKTER ÜBERBLICK

Erstellt von der ASPAT (Austrian Spondyloarthritis Task Force).

INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG	3	WIRBELSÄULE	13
SAKROILIAKALGELENKE (SIGs)	4	Magnetresonanztomographie	13
Magnetresonanztomographie	4	Konventionelle Radiologie	16
Knochenmarködem	7	Erosionen entlang der Längsbänder	16
Synovitis	7	„Shiny Corners“	16
Enthesitis	8	Von Syndesmophyten zu Ankylosierungen	17
Erosionen	8	Kastenwirbel und Tonnenwirbel	17
Fetteinlagerungen	9	Computertomographie	18
Ankylosierung	9	DIFFERENTIALDIAGNOSEN	19
Sklerose	9	Differentialdiagnosen der radiographischen Sakroiliitis (Auswahl)	19
Konventionelle Radiologie	10	Diffuse idiopathische skelettale Hyperostose	19
Computertomographie	12	Osteitis condensans ilii	19
		Axiale Psoriasisarthritis	20
		Differentialdiagnosen der Wirbelsäulenveränderungen	21
		Differentialdiagnosen in der Magnetresonanztomographie	21
		Differentialdiagnosen im konventionellen Röntgen	23
		Diffuse idiopathische skelettale Hyperostose	25
		LITERATURVERZEICHNIS	26
		NOTIZEN	27

EINLEITUNG

LIEBE KOLLEGINNEN UND KOLLEGEN!

Die Bildgebung spielt in der Diagnostik und auch in der kontinuierlichen Betreuung von Patientinnen und Patienten mit axialer Spondyloarthritis (SpA) eine herausragende Rolle. Da die sogenannte „Entzündungsradiologie“ in der Ausbildung und in der täglichen Arbeit von Radiologinnen und Radiologen nur eine untergeordnete Rolle spielt, sind Kenntnisse in der Radiologie auf diesem Gebiet wenig verbreitet und Rheumatologinnen und Rheumatologen stehen vor der Aufgabe, radiologische Bilder selbst betrachten zu müssen. Zudem werden Kenntnisse in der Beurteilung von radiologischen Befunden bei der Facharztprüfung für Rheumatologie eingefordert.

Aus diesen Gründen haben sich die Mitglieder des Arbeitskreises Spondyloarthritis (ASPAT) der Österreichischen Gesellschaft für Rheumatologie und Rehabilitation (ÖGRR) sowie des Radiologen Univ.-Prof. Dr. Manfred Tillich entschlossen, eine kompakte Broschüre über den aktuellen Stand der radiologischen Diagnostik bei axialer SpA zusammenzustellen.

Ziel dieser Broschüre ist die Beschreibung der Indikation der unterschiedlichen bildgebenden Modalitäten, sowie die Darstellung typischer radiologischer Veränderungen der axialen SpA und ihrer wichtigsten Differentialdiagnosen mit den einzelnen Untersuchungs-

techniken. Im Zentrum der Broschüre steht die Beschreibung der in der Magnetresonanztomographie (MRT) darstellbaren morphologischen Veränderungen im Bereich der besonders betroffenen Sakroiliakalgelenke (SIGs) und der Wirbelsäule. Es soll jedoch auch auf die im konventionellen Röntgen und in der Computertomographie (CT) an den SIGs und an der Wirbelsäule sichtbaren typischen morphologischen Veränderungen eingegangen werden, da diese Methoden immer noch die genauere Darstellung struktureller Veränderungen ermöglichen.

Univ. FA Priv.-Doz. Dr. Josef Hermann

SAKROILIAKALGELENKE (SIGs)

MAGNETRESONANZTOMOGRAPHIE (MRT)

Nachdem 1990 erstmals über den Nachweis von entzündlichen Veränderungen im MRT in den SIGs von Patienten mit radiographischer axialer SpA berichtet worden war¹, hat sich die Diagnostik dieser Erkrankung deutlich verbessert. Durch die Detektion eines für die aktive Sakroiliitis typischen Knochenmarködems ist es möglich, entzündliche Veränderungen in den SIGs lange vor der Entwicklung von typischen ossären Veränderungen zu erkennen und im Verlauf der Erkrankung Hinweise auf eine aktive Erkrankung zu objektivieren.

Um entzündliche Veränderungen an den SIGs und auch an der Wirbelsäule darzustellen, ist die Verwendung von T1-gewichteten und T2-gewichteten, fett-supprimierten Sequenzen ausreichend. Nur für spezielle Fragestellungen (infektiöse Spondylitis, Arthritiden der Wirbelgelenke) werden zusätzliche Aufnahmen nach Applikation von Gadolinium gefordert.

Zur Darstellung von postentzündlichen chronischen Veränderungen (Fettmarkkonversionen, Erosionen) werden im Alltag hauptsächlich die T1-gewichtete Sequenz und die Short-Tau-Inversion-Recovery (STIR)-Sequenz (oder auch Turbo-Inversion-Recovery-Magnitude (TIRM)-Sequenz genannt) verwendet.²

Um herauszufinden, welche Sequenz bei der Betrachtung einer Aufnahme vorliegt, dienen als Leitstrukturen der Liquor, der Diskus intervertebralis und das subkutane Fettgewebe (siehe Tabelle 1).

MRT-Aufnahmen der SIGs sollen immer in semicoronarer Schnittführung durch den hyalinen Knorpelanteil der SIGs erfolgen.³ MRT-Aufnahmen der Wirbelsäule sollen in sagittaler Richtung sowohl in zentralen (Darstellung des Liquorraumes) als auch lateralen Schichten durchgeführt werden, um nicht nur Wirbelkörperläsionen, sondern auch intervertebrale, costovertebrale und costotransversale sowie posteriore Läsionen detektieren zu können.

Tabelle 1:

Sequenz	Liquor	Diskus	Subkutanes Fett	Entzündliche Läsion
Fettsensitiv				
T1-gewichtet	Hypointens	Hypointens	Hyperintens	Hypointens
Wassersensitiv				
STIR/TIRM	Hyperintens	Hyperintens	Hypointens	Hyperintens
T2-gewichtet, nicht fettsupprimiert	Hyperintens	Hyperintens	Hyperintens	Hyperintens
T2-gewichtet, fettsupprimiert	Hyperintens	Hyperintens	Hypointens	Hyperintens
T1-gewichtet, fettsupprimiert nach Gadolinium	Hypointens	Hypointens	Hypointens	Hyperintens

STIR = Short tau inversion recovery
TIRM = Turbo inversion recovery magnitude

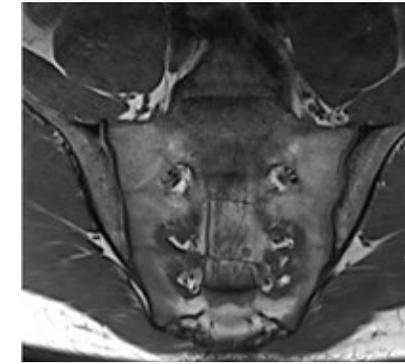


Abbildung 1a:
MRT der SIGs in semicoronarer Schnittführung mit T1-Sequenz. Unauffällige SIGs.

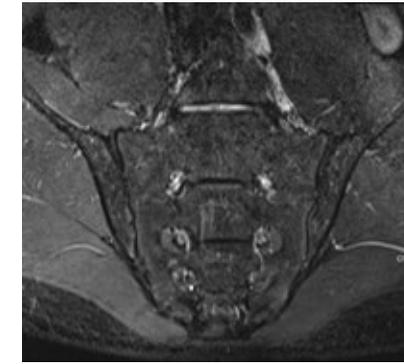


Abbildung 1b:
MRT der SIGs in semicoronarer Schnittführung mit T2-STIR-Sequenz. Unauffällige SIGs, kein Knochenmarködem.

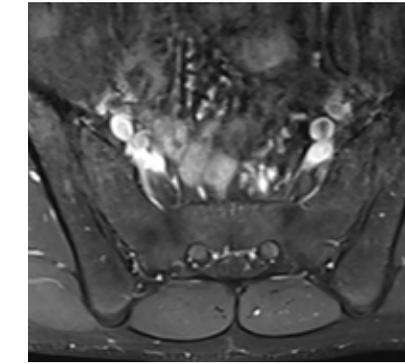


Abbildung 1c:
MRT der SIGs in transversaler Schnittführung. T1-fettsupprimierte Sequenz plus Gadolinium: Unauffällige SIGs, kein Kontrastmittel-Enhancement der Synovialis im Gelenkspalt.

Die Erfassung von pathologischen MRT-Veränderungen in den SIGs ist bei Patienten mit früher axialer SpA essenziell für die Diagnostik, da bis zur Ausbildung von strukturellen – im konventionellen Röntgen und in der CT verifizierbaren – Veränderungen mehrere Jahre vergehen können (siehe Tabelle 2).

Sakroiliakalgelenke ¹	Röntgen	CT	MR	
Aktivitätszeichen	Knochenmarködem	-	-	+++
	Capsulitis	-	-	~
	Verstärkte Gelenkspaltdarstellung	-	-	~
	Entzündung im Bereich einer Erosion	-	-	~
	Enthesitis	-	-	~
	Gelenksflüssigkeit im SIG	-	-	~
Zeichen für strukturelle Veränderungen	Erosionen	+	+	+ ⁴
	Fettläsion	-	-	+ ⁴
	Fett-Metaplasie in einer Erosion	-	-	~
	Sklerose	~	~	~
	Ankylosierung	+	+	+
	Knochenneubildungen	-	~	~

Tabelle 2:
Übersicht über entzündliche und strukturelle Veränderungen im MRT der SIGs, die für die Diagnostik der axialen SpA teilweise relevant sind (nach Maksymowych et al. ^{3,4}).

+ SpA-typisch
- nicht sensitiv, bzw. allein nicht ausreichend als Kriterium für die Diagnose
~ mit der angegebenen Methode nicht darzustellen

In die aktuellen Empfehlungen zur Interpretation der MRT-Befunde fließt die Erfassung der SpA-typischen entzündlichen und strukturellen MRT-Läsionen ein.

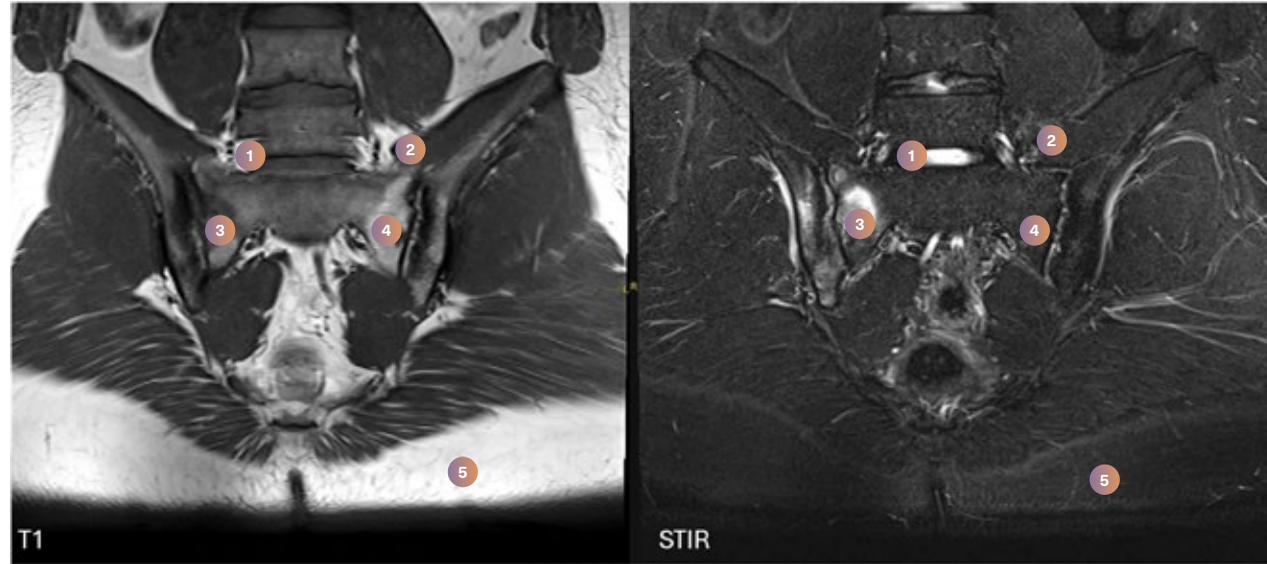


Abbildung 2:
MRT der SIGs: semicoroner Schnitt.
T1- und STIR-Sequenzen mit Markierung unterschiedlicher Gewebe.

- 1 Diskus
- 2 Liquor
- 3 Entzündliche Läsion (Knochenmarködem)
- 4 Chronische Läsion (Fettmetaplasie mit hyperintensem T1-Signal periartikulär sowie im Gelenkspalt; Erosionen)
- 5 Subkutanes Fett

KNOCHENMARKÖDEM

Die typische entzündliche Komponente ist das subchondrale Knochenmarködem (siehe Abbildung 3). Das Knochenmarködem hat einen Ödemanteil von 5 bis 10%. Die Signalveränderungen werden durch Entzündungszellen, Granulationsgewebsbildungen und nekrotische Knochen trabekel sowie Knorpelfragmente verursacht, man sagt nur der Einfachheit halber Knochenmarködem. Diese subchondral und periartikulär gelegene Hyperintensität in der STIR-Sequenz wird als positiv (SpA-typisches Knochenmarködem als Hinweis auf eine Sakroiliitis) gewertet, wenn diese in ≥ 4 Gelenksquadranten oder an derselben Lokalisation auf mindestens drei aufeinanderfolgenden Schichten visualisierbar ist. Die quantitative Erfassung erhöht die Spezifität der Diagnostik, da ein Knochenmarködem auch bei anderen Erkrankungen auftreten kann. STIR-Sequenzen neutralisieren das Fettsignal im Knochenmark und aufgrund der Flüssigkeitsempfindlichkeit sind die entzündungsbedingten Ödeme als helles Signal auf dunklem Hintergrund im subchondralen Knochenmark erkennbar (siehe Abbildung 3).⁵

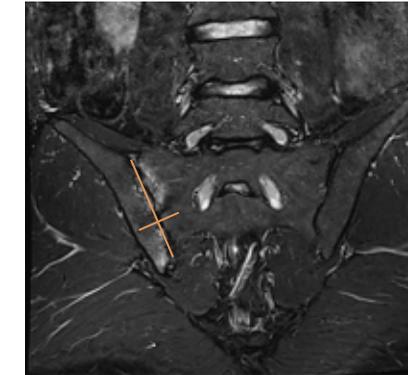


Abbildung 3:
MRT der SIGs.
Semicoronar aufgenommene STIR-Sequenz mit Knochenmarködem in drei von vier Quadranten des rechten SIGs.

SYNOVITIS

Eine Synovitis kann nur mit fettsupprimierten Sequenzen nach Kontrastmitteldgabe nachgewiesen werden (Abbildung 4). Da Synovitis selten ohne Knochenmarködem auftritt und Sequenzen nach Gadolinium-Applikation im Vergleich zur STIR-Sequenz keinen additiven diagnostischen Wert liefern, werden sie für die primäre SpA-Diagnostik nicht empfohlen. Der alleinige Nachweis einer Synovitis im MRT ohne Knochenmarködem ist selten und nicht ausreichend für eine bildgebende Diagnose einer Sakroiliitis.³

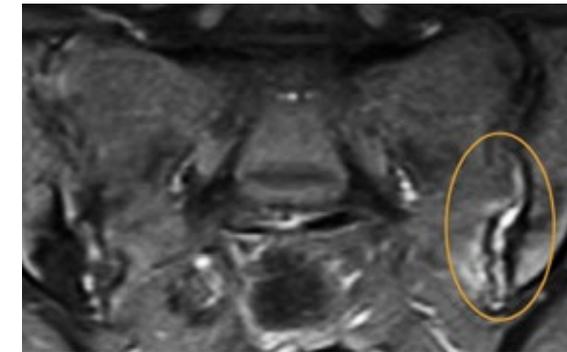


Abbildung 4:
MRT der SIGs in semicoroner Schnittführung. T1-fettsupprimierte Sequenz mit Gadolinium.
O Intensives Gadolinium-Enhancement der Synovialis im Gelenkspalt kompatibel mit einer aktiven Synovitis

ENTHESITIS

Als Enthesitis (Abbildungen 5a, 5b) werden entzündliche Veränderungen im Ansatzbereich der anterioren und posterioren interossären Bänder bezeichnet. Die Enthesitis kann auch mit einem Knochenmarködem einhergehen, allerdings ist eine isolierte Enthesitis, ähnlich wie eine isolierte Synovitis, für die Diagnose einer SpA nicht ausreichend.³

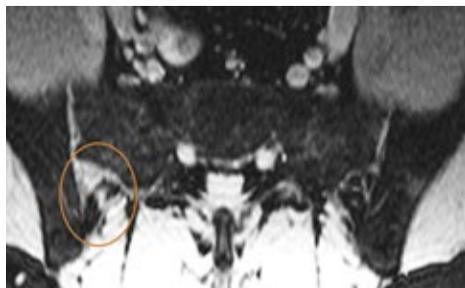


Abbildung 5a:

MRT der SIGs in transversaler Schnittführung, T2-STIR-Sequenz.
○ Hyperintense Signalalteration der Ligamente (Ligg.) Sacro-iliaca dorsalia rechts.

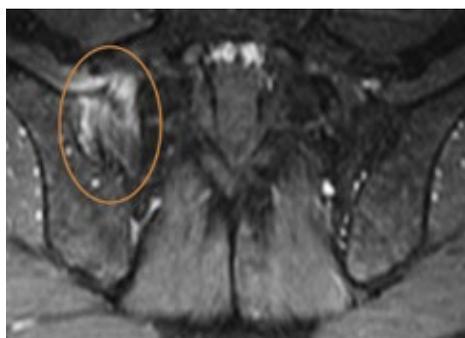


Abbildung 5b:

MRT der SIGs in transversaler Schnittführung T1-fettsupprimierte Sequenz plus Gadolinium.
○ Intensives Gadolinium-Enhancement der Ligamente (Ligg.) Sacro-iliaca dorsalia rechts.

EROSIONEN

Die Erosion (siehe Abbildung 6) wird als ein Defekt im subchondralen Knochen in der T1-Sequenz ohne Fettunterdrückung beschrieben, der mit einem dunklen Erscheinungsbild im Vergleich zum normalen hellen Erscheinungsbild des angrenzenden Knochenmarks einhergeht. Hohe Signalintensität in der Erosion in der STIR-Sequenz deutet auf eine aktive Läsion hin. Die Erosionen erscheinen zunächst als einzelne Läsionen, können jedoch im weiteren Verlauf konfluieren und als Pseudodilatation der SIGs imponieren (siehe Abbildung 7). Eine erosive Sakroiliitis liegt vor, wenn Erosionen in mindestens drei SIG-Quadranten oder in zwei aufeinanderfolgenden Schichten an derselben Stelle nachweisbar sind.⁵

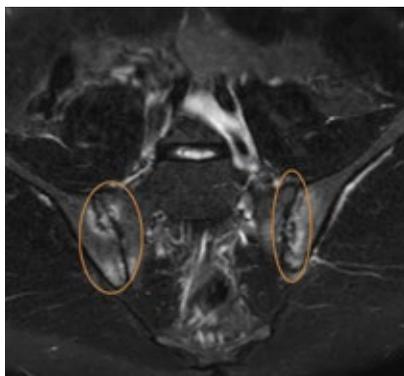


Abbildung 6:

MRT der SIGs in semicoronarer Schnittführung.
○ STIR-Sequenz mit Erosionen und umgebenden Knochenmarködem beidseits.

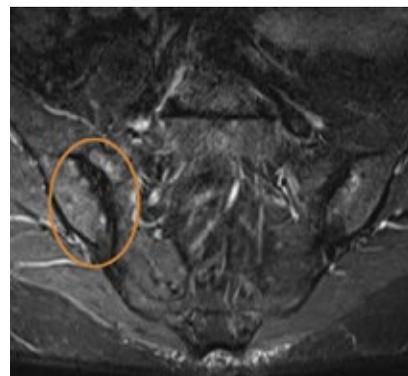


Abbildung 7:

MRT der SIGs.
○ Semicoronare T2-STIR-Sequenz der SIGs mit multiplen, konfluierenden Erosionen, die zu einer Pseudoerweiterung insbesondere des rechten SIGs führten.

Erosionen, Fettablagerungen, Sklerose und Ankylosierungen im SIG werden zu den chronischen inflammatorischen Veränderungen gezählt und ihr Nachweis gilt als zusätzliche Stütze bei der Diagnose einer SpA.

FETTEINLAGERUNGEN

Fetteinlagerungen (Fettmarkkonversionen) (siehe Abbildung 8) gelten als postentzündliche Veränderungen, die aufgrund von Entzündung erzeugter Veresterung von Fettsäuren entstehen. Da diese Veränderungen relativ unspezifisch sind, ist für eine diagnostische Aussagekraft eine hohe quantitative Ausprägung erforderlich. In der MRT zeigen sich Fetteinlagerungen durch eine erhöhte Signalintensität in T1-gewichteten Sequenzen.³

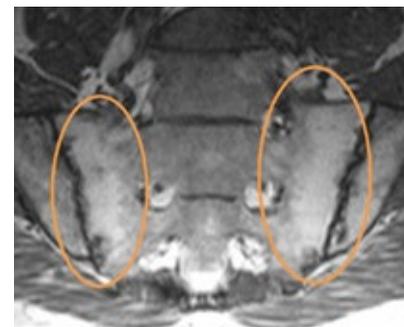


Abbildung 8:

MRT der SIGs, semicoronarer Schnitt.
○ T1-Sequenz mit Fetteinlagerungen (Fettmarkkonversion) subchondral beidseits, sowie multiplen Erosionen an beiden SIGs.

ANKYLOSIERUNG

Eine Ankylose zeigt sich in der T1-Sequenz ohne Fettsuppression als abnorm helles Signal mit einer ähnlichen Signalintensität wie das Knochenmark an der Stelle des SIG-Spalt (Abbildungen 9a, 9b). Dabei überbrückt sie das Gelenk und schafft eine Kontinuität des Knochenmarksignals zwischen Os ilium und Os sacrum. Dies geht mit einem vollständigen Verlust des dunklen Erscheinungsbilds des subchondralen Kortex auf beiden Seiten des Gelenks einher.

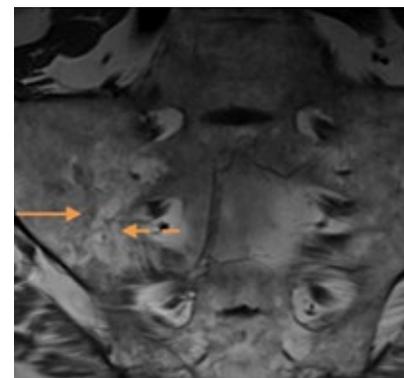


Abbildung 9a:

MRT der SIGs in semicoronarer T1-Sequenz.
→ Ein Gelenkspalt ist beidseits caudal nur andeutungsweise sichtbar.
→ Fettmarkkonversion.

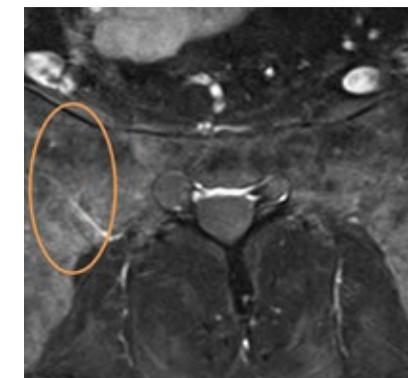


Abbildung 9b:

MRT der SIGs: semicoronare, fettsupprimierte T1-Sequenz mit Gadoliniumaufnahme (T1-fs-Gd).
○ Ein Gelenkspalt ist beidseits caudal nur andeutungsweise sichtbar.

SKLEROSE

Die Sklerose erscheint in der MRT als sehr schwaches Signal in allen Sequenzen im subchondralen Knochen. Sie besitzt eine geringe diagnostische Relevanz.

KONVENTIONELLE RADIOLOGIE

Die konventionelle Röntgenaufnahme der SIGs zählt heute immer noch zur Basisdiagnostik der axialen SpA.⁶ Dabei können die SIGs auf der anterior-posterioren (a.-p.) Beckenübersichtsaufnahme, auf einer a.-p. Aufnahme der Lendenwirbelsäule (LWS, mit weiterer Aufblendung zur Darstellung der SIGs) oder einer Schrägaufnahme nach Barsony dargestellt werden.

Die a.-p. Beckenübersichtsaufnahme wird als Standardmethode empfohlen, weil damit neben den SIGs auch die Hüftgelenke und die Symphyse als weitere Manifestationsorte der axialen SpA sichtbar sind.

An der Rheumatologie der Medizinischen Universitätsklinik Graz wird für die Diagnosefindung bei klinisch fehlenden Hinweisen auf eine Hüftgelenksaffektion die Schrägaufnahme nach Barsony bevorzugt, da die Strukturen der SIGs dadurch besser sichtbar gemacht werden können.

Die typisch radiographisch nachweisbaren, strukturellen Veränderungen an den SIGs sind Folge einer stattgehabten Entzündung in diesem Bereich, und werden im Sinne der modifizierten New York-Kriterien in die in der Tabelle 3 aufgelisteten Stadien eingeteilt⁷ (siehe auch Abbildungen 10a-d).

Röntgenstadium	Beschreibung
I	Unspezifische, aber verdächtige Veränderungen
II	Minimale Sakroiliitis (geringe Sklerose, d.h. bandförmige Verdichtung der gelenknahen Spongiosa, und minimale Erosionen, d.h. umschriebene Defekte im gelenknahen Knochen)
III	Moderate Sakroiliitis (deutliche Sklerose auf beiden Gelenkseiten, unregelmäßige Ränder/Erweiterung des Gelenkspaltes, starke Erosionen und teilweise Verlust des Gelenkspaltes/Ankylose, d.h. teilweise knöcherne Durchbauung des Gelenkspaltes)
IV	Ankylose der SIGs

Tabelle 3



Abbildung 10a:
Normalbefund eines konventionellen Röntgens der SIGs.



Abbildung 10c: Sakroiliitis II° rechts und Sakroiliitis III° links.

- ...▶ Es findet sich eine Sklerose betont am Os ilium rechts
- ▶ und eine Erosion am Os ilium rechts.
- ...▶ Im Bereich des linken SIG sieht man eine Sklerosierung sowohl des Os ilium und geringer ausgeprägt auch des Os sacrum.
- ▶ Zudem sind mehrere Erosionen vorhanden und der Gelenkspalt ist teilweise ankylosiert.



Abbildung 10b: Sakroiliitis I°.
Die Pfeile deuten auf eine geringe Sklerose im Os ilium beidseits hin. Dieser Befund ist kein ausreichender Hinweis auf eine definitive Sakroiliitis im konventionellen Röntgen.

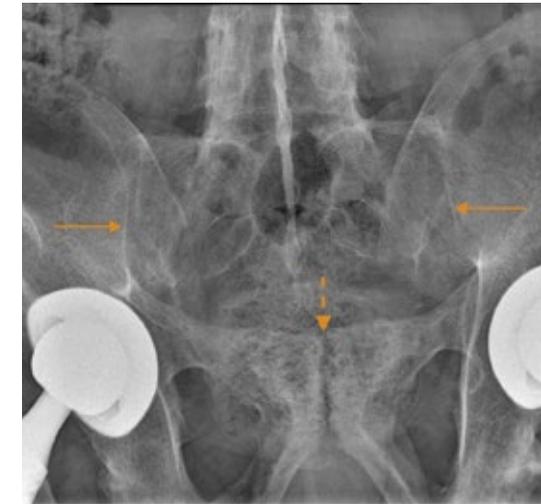


Abbildung 10d: Sakroiliitis IV° beidseits.

- ▶ Beide SIGs sind ankylosiert und nur als feine Linie sichtbar. Eine Sklerosierung der gelenkbildenden Knochen ist nicht mehr vorhanden.

Nebenbefunde: Typisch für ein fortgeschrittenes Stadium der axialen SpA ist auch eine sekundäre Coxarthrose auf Grundlage von Coxitiden, die hier bereits zu einem beidseitigen Hüftgelenkersatz geführt hat.

- ...▶ Auffallend ist zudem eine unscharfe Begrenzung der Symphysis pubica mit zahlreichen Erosionen als Hinweis auf eine Mitbeteiligung der Symphysis pubica im Rahmen einer axialen SpA.

COMPUTERTOMOGRAPHIE (CT)

Die Computertomographie (CT) ist als Schnittbildverfahren besonders geeignet, knöcherne Veränderungen mit hoher Auflösung zu detektieren. Mit der CT können radiographische Veränderungen einer stattgehabten Sakroiliitis, die im konventionellen Röntgen nicht eindeutig darstellbar sind, mit großer Sicherheit erkannt werden.

Die CT ist der Goldstandard, um Erosionen, Sklerosierungen und Ankylosen bei Verdacht auf eine axiale SpA sichtbar zu machen.

Eine CT der SIGs ist zudem die diagnostische Methode der Wahl, um ossäre Veränderungen der axialen SpA an den SIGs von Manifestationen einer diffusen idiopathischen skelettalen Hyperostose (DISH, Morbus Forrester) zu differenzieren. Im konventionellen Röntgen der SIGs als Ankylosen imponierende Veränderungen stellen sich bei Patienten mit DISH in der CT als Verknöcherung der anterioren Bänder bei freien Gelenkräumen der SIGs dar (Abbildung 12).

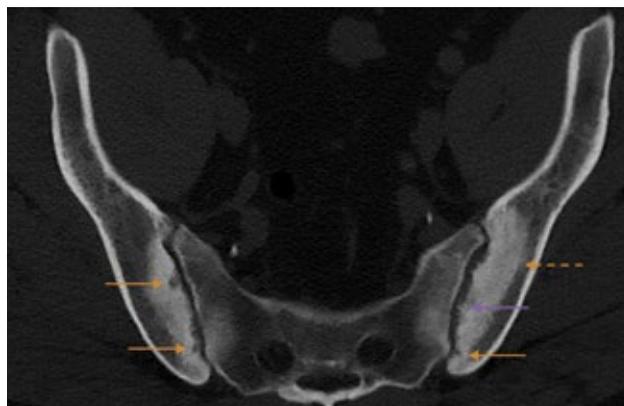


Abbildung 11:
Dargestellt ist eine Aufnahme der SIGs im CT bei einem Patienten mit axialer SpA. Sichtbar sind eine
 ... Sklerosierung beider SIGs sowie
 → zahlreiche Erosionen und
 → beginnende Ankylosierungen am linken SIG.

Bei jungen Patienten ist die Indikation zur CT-Untersuchung nicht immer gegeben und aufgrund der relativ hohen Strahlenbelastung sehr streng zu stellen.

Eine CT der SIGs sollte deshalb zur weiteren diagnostischen Abklärung einer axialen SpA nur dann eingesetzt werden, wenn der MRT-Befund der SIGs keine Zeichen der aktiven Sakroiliitis aufweist und chronische Veränderungen (Erosionen, Sklerosierungen, teilweise Ankylosierungen) MR-tomographisch nicht eindeutig diagnostiziert werden können (Abbildung 11).

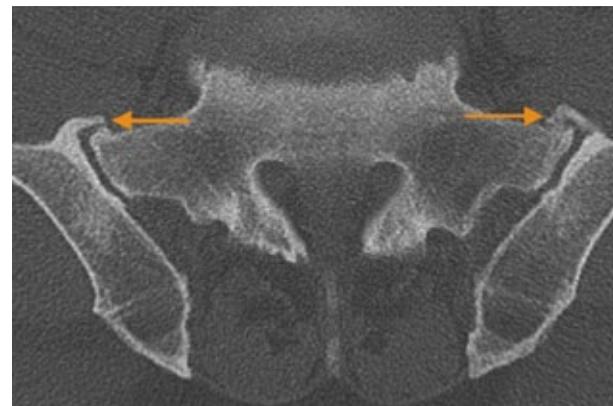


Abbildung 12:
CT der SIGs mit
 → Ossifikation der anterioren Bänder der SIGs beidseits als typischer Hinweis auf eine DISH.
 Zu beachten ist, dass der Gelenkspalt beider SIGs frei und mit Ausnahme einer geringgradigen Sklerosierung im Randbereich unauffällig ist.

MAGNETRESONANZTOMOGRAPHIE (MRT)

Auch an der Wirbelsäule kann bei Patienten mit axialer SpA durch die MRT zwischen aktiven (inflammatorischen) und strukturellen Läsionen unterschieden werden.⁸

Inflammatorische Läsionen sind – wie an den SIGs – auf T2-gerichteten Sequenzen mit Fettsuppression (STIR, T2-FS) und auf T1-gewichteten Sequenzen nach Gadolinium-Gabe darstellbar.

Tabelle 1 (siehe oben) beschreibt die Sequenzen, die für die MRT der Wirbelsäule bei Verdacht auf eine axiale SpA relevant sind. Abbildung 13 zeigt als Beispiel diese Sequenzen im Bereich der Lendenwirbelsäule (LWS) nebeneinander.

MRT-Aufnahmen der Wirbelsäule sollen in sagittaler Richtung sowohl in zentralen (wie in Abbildung 13) als auch lateralen Schichten durchgeführt werden, um nicht nur Wirbelkörperläsionen, sondern auch intervertebrale, costovertebrale und costotransversale sowie posteriore Läsionen detektieren zu können. Das bedeutet, dass die Processus transversi komplett in die Schnittführung eingeschlossen sind.

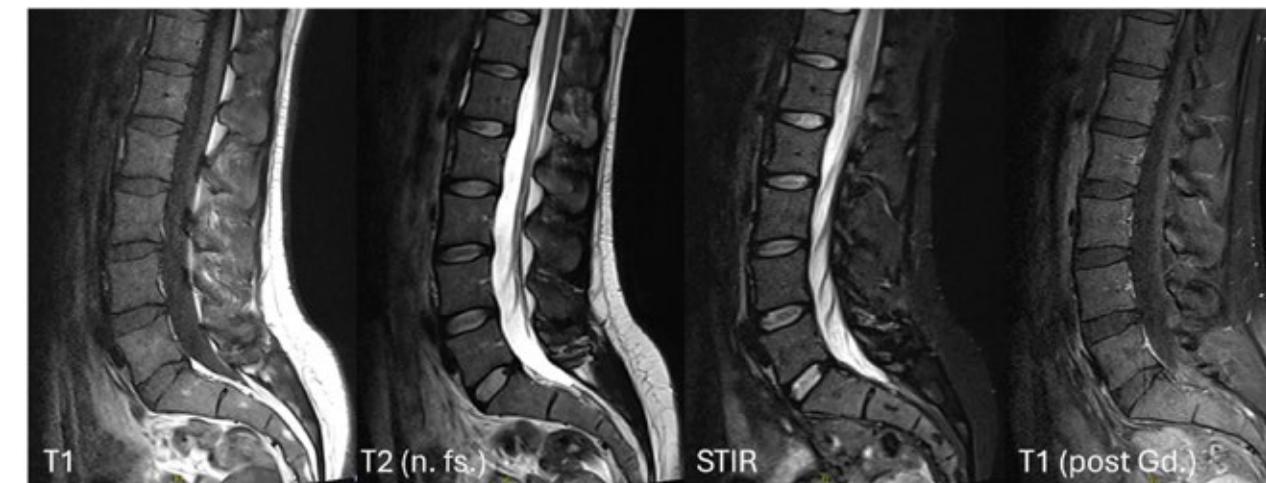


Abbildung 13:
MRT-Aufnahme im sagittalen Schnitt im Bereich der Lendenwirbelsäule (LWS) in T1-, T2- (nicht fettsupprimiert), STIR- und T1- nach Gadolinium (Gd)-Sequenzen.



Abbildung 14:
MRT der Lendenwirbelsäule (LWS) mit STIR-Sequenz.
→ Dargestellt sind Knochenmarködeme an den Vorder- und Hinterkanten des Lendenwirbelskörpers IV als sogenannte „CIL“ sowie an der Grundplatte des Lendenwirbelskörpers V als sogenannte „EIL“ bei unauffälligem Discus intervertebralis.

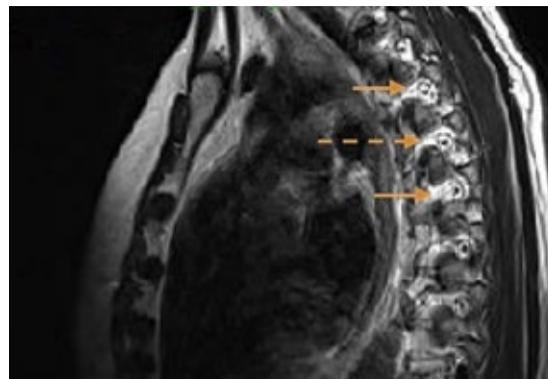


Abbildung 15:
MRT der Brustwirbelsäule (BWS) mit STIR-Sequenz.
→, ...→ Dargestellt sind Knochenmarködeme im Bereich der Costovertebralgelenke als sogenannte „LILs“
...→ sowie im Bereich eines Intervertebralgelenkes als Ausdruck einer inflammatorischen Läsion außerhalb von Wirbelkörpern.

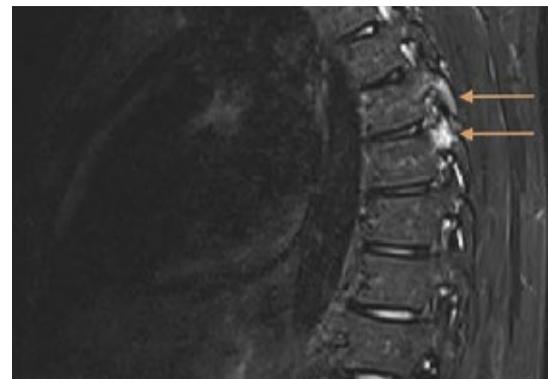


Abbildung 16:
MRT der Brustwirbelsäule (BWS) mit STIR-Sequenz.
→ Dargestellt sind Knochenmarködeme im Bereich eines Intervertebralgelenkes (Facettengelenkes) als „inflammatory lesion“ außerhalb des Wirbelskörpers.

An der Wirbelsäule werden inflammatorische Läsionen im Wirbelkörper von solchen außerhalb der Wirbelkörper unterschieden:

- Zu den **inflammatorischen Läsionen im Wirbelkörper** gehören die regulären und irregulären „corner inflammatory lesions = CILs“ (Abbildung 14), die „endplate inflammatory lesions = EILs“ (Abbildung 14) im Bereich der Grund- und Deckplatten außerhalb der Wirbelkörpererecken differenzierbar an den erhaltenen Disci intervertebrales und die thorakalen „lateral inflammatory lesions = LILs“ in lateralen Schichten der Costovertebralgelenke (Abbildung 15).
- Zu den **inflammatorischen Läsionen außerhalb der Wirbelkörper** gehören die inflammatorischen Läsionen der Intervertebral-(Facetten)gelenke (Abbildung 16) und die inflammatorischen Läsionen der spinalen Ligamente und der Costotransversalgelenke, nicht jedoch der Pedikeln und der Dornfortsätze.

Strukturelle Läsionen sind an der Wirbelsäule am besten mit T1-gewichteten Sequenzen ohne Fettsuppression darstellbar. Zu den strukturellen Läsionen an der Wirbelsäule gehören:

- **Erosionen** an den vorderen und hinteren Wirbelkörperkanten gekennzeichnet durch den Verlust von cortikalem Knochen und angrenzendem Knochenmark (Abbildung 17).
- **Lokale Fettmetaplasien** an den vorderen oder hinteren Wirbelkörperkanten mit hyperintensiven Arealen auf zumindest zwei Schichten (Abbildung 18).
- **Knochensporne (Syndesmophyten)** ausgehend von den Vorder- und Hinterkanten der Wirbelkörper entlang des Lig. longitudinale anterius und posterius sichtbar mit T1-Sequenzen mindestens auf einer Schicht (Abbildung 19).
- **Ankylosen** entweder von den Vorder- oder Hinterkanten der Wirbelkörper oder von den Grund- und Deckplatten oder von den Gelenksflächen der Intervertebralgelenke ausgehend (Abbildung 20).



Abbildung 17:
MRT der Lendenwirbelsäule (LWS) mit T1-Sequenz.
→ Dargestellt ist eine Erosion an der Vorderkante des Lendenwirbelskörpers IV in Form einer Konturunterbrechung und hypointensen Knochenmarkdarstellung.



Abbildung 18:
MRT der Brustwirbelsäule (BWS) mit T1-Sequenz.
→ Dargestellt ist ein hyperintenses Areal an der Hinterkante des Wirbelskörpers Th7 als Hinweis auf eine Fettmetaplasie als Folge einer CIL.
Differentialdiagnostisch sollte an ein Hämangiom gedacht werden. Dieses kann in der T1-Sequenz hyperintens imponieren, ist aber auch in der STIR-Sequenz hyperintens.



Abbildung 19:
MRT der Brustwirbelsäule (BWS) mit T1-Sequenz.
→ Dargestellt sind zwei isointense Areale, die von der Vorderkante von Wirbelkörpern ausgehen und im Winkel von $\geq 45^\circ$ nach cranial wachsen als Hinweis auf Syndesmophyten.
Auffallend ist, dass Syndesmophyten im MRT nur schwer zu erkennen sind.

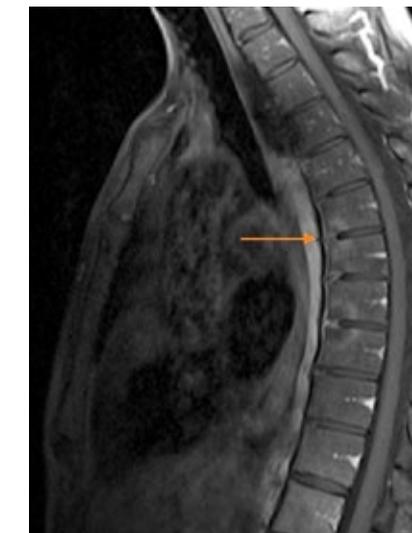


Abbildung 20:
MRT der Brustwirbelsäule (BWS) mit T1-Sequenz.
→ Dargestellt ist eine Ankylose an der Vorderkante zwischen zwei Wirbelkörpern.
Geringe Hyperintensität des Knochens ist als Hinweis auf eine Fettmarkkonversion.

KONVENTIONELLE RADIOLOGIE

Anterior-posteriore und seitliche Aufnahmen der gesamten Wirbelsäule mit der konventionellen Röntgentechnik gehören weiterhin zur Basisdiagnostik der axialen SpA.

Das konventionelle Röntgen der Wirbelsäule dient als Ausgangsbefund für den weiteren Verlauf der axialen SpA.

Da die Diagnoseverzögerung bei axialer SpA weiterhin mehr als fünf Jahre beträgt und nach fünf Jahren bei bereits etwa 20% der Patienten ossäre Veränderungen nachweisbar sind, können zum Zeitpunkt der Diagnosestellung oft schon typische ossäre Veränderungen der axialen SpA an der Wirbelsäule nachgewiesen werden.

Die ossären Veränderungen der axialen SpA sind Folge einer stattgehabten Entzündung an der Wirbelsäule und sind vor allem im Lenden- und Halswirbelsäulenbereich gut sichtbar. Im Bereich der Brustwirbelsäule (BWS) ist die Diagnostik von SpA-typischen ossären Veränderungen auf Grund von Überlagerungsphänomenen deutlich eingeschränkt. Bei dem am häufigsten verwendeten Score zur Quantifizierung der ossären Veränderungen, dem modifizierten Stoke Ankylosing Spondylitis Spine Score (mSASSS), ist deshalb die Beurteilung der Brustwirbelsäule (BWS) nicht inkludiert.

EROSIONEN ENTLANG DER LÄNGSBÄNDER

Als erste typische Läsion der axialen SpA finden sich nach stattgehabten Enthesitiden Erosionen an den Ursprüngen und Ansätzen des vorderen und hinteren Längsbandes, wobei diese an den ventralen oberen und unteren Wirbelkörperkanten besser sichtbar sind als an den dorsalen Wirbelkörperkanten (Abbildung 21).

„SHINY CORNERS“

Im Sinne eines Reparaturmechanismus kommt es an diesen Stellen nach der stattgehabten Entzündung zu einer Auffüllung der erosiven Stellen mit Sklerosierung, den sogenannten „shiny corners“ (Abbildung 22).



Abbildung 21:
Seitliches Röntgen der Brustwirbelsäule (BWS).
Im Bereich der vorderen oberen Kante des Brustwirbelkörpers Th8 findet sich ein knöcherner Defekt als Ausdruck einer Erosion, die von einer Sklerosierung (Teil eines „shiny corners“ – siehe auch Abb. 22) umgeben ist.



Abbildung 22:
Seitliches Röntgen der Lendenwirbelsäule (LWS).
Auf Höhe der Lendenwirbelkörper (LWK) II-IV (diskret auch V) finden sich an den vorderen Kanten dreieckige Sklerosezonen als Ausdruck von „shiny corners“.



Abbildung 23:
Seitliches Röntgen der Lendenwirbelsäule (LWS).
Syndesmophyt an der Deckplatte des Lendenwirbelkörpers 2.
Ankylosen sind zwischen Lendenwirbelkörper 3 und 5 sichtbar.



Abbildung 24:
Seitliches Röntgen der Lendenwirbelsäule (LWS).
Die Wirbelkörper LWK 1 und 4 (auch der Wirbelkörper Th12) zeigen eine gerade Vorderfläche als Ausdruck von Kastenwirbeln.
Vergleiche die Vorderfläche von Lendenwirbelkörper 3, die noch eine angedeutet konkave Krümmung aufweist.

VON SYNDESMOPHYTEN ZU ANKYLOSIERUNGEN

Als Folge der Sklerosierung von Enthesen entstehen konsekutiv Ossifikationen entlang der Längsbänder, die sogenannten Syndesmophyten (Abbildung 23). Breiten sich die Syndesmophyten entlang der Längsbänder aus, kommt es schließlich zu Ankylosierungen zwischen den Wirbelkörpern (Abbildung 23). Teilweise oder vollständige Ankylosen der Intervertebralgelenke können eventuell im konventionellen Röntgen der Halswirbelsäule (HWS) und des thorakolumbalen Überganges gesehen werden.

KASTENWIRBEL UND TONNENWIRBEL

Da im Rahmen der SpA auch Periostitiden auftreten können, kommt bei axialer SpA auch eine ossäre Proliferation der vorderen und hinteren Wirbelkörperflächen vor. Führt die Osteoproliferation zur Begradigung der Wirbelkörperflächen, spricht man von Kastenwirbeln (Abbildung 24).

Bei stärkerer Osteoproliferation und konvexen Verformungen von Wirbelkörper Vorder- und rückflächen spricht man von Tonnenwirbeln, wenn die vertikale Fläche eines Wirbelkörpers eine konvexe Krümmung aufweist.

COMPUTERTOMOGRAPHIE (CT)

Eine CT der Wirbelsäule gehört nicht zum Standard der Bildgebung bei axialer SpA.

Im klinischen Alltag eignet sich jedoch die CT der Wirbelsäule zur Beurteilung morphologischer Veränderungen an den Intervertebralgelenken sowie an den Costovertebral- und Costotransversalgelenken, wenn die Ursache für klinisch nachweisbare Bewegungseinschränkungen an der Wirbelsäule und des Thorax nicht plausibel ist und eine knöcherne Durchbauung der Gelenke im Raum steht.

Methode der Wahl ist die CT-Untersuchung der Wirbelsäule auch in der Detektion von Wirbelkörperfrakturen sowie zur Dokumentation deren Heilung. Eine wichtige Rolle spielt die CT-Darstellung der Wirbelsäule bei der Abgrenzung der axialen SpA von einer DISH, wenn der Befund des konventionellen Röntgens nicht konklusiv ist.

DIFFERENTIALDIAGNOSEN DER RADIOGRAPHISCHEN SAKROILIITIS (AUSWAHL)

DIFFUSE IDIOPATHISCHE SKELETTALE HYPEROSTOSE (DISH)

Manifestiert sich die DISH an den SIGs, kommt es zur Ossifikation der anterioren Bänder, die das Os sacrum am Os ilium fixieren und ein ventrales Abgleiten des Os sacrum verhindern. In der anterior-posterioren Aufnahme der SIGs im konventionellen Röntgen täuscht die Ossifikation der Bänder, als Folge der zweidimensionalen Aufnahme, eine Ankylose der SIGs im Sinne einer chronischen Sakroiliitis IV° im Rahmen einer axialen SpA vor (Abbildung 12 und 25). Ein CT der SIGs ist die diagnostische Methode der Wahl, um ossäre Veränderungen einer DISH von Manifestationen der axialen SpA zu differenzieren.

OSTEITIS CONDENSANS ILII

Eine weitere wichtige Differentialdiagnose der chronischen Sakroiliitis stellt die Osteitis condensans ilii dar. Bei dieser Erkrankung kommt es zur triangulären Sklerosierung der paraartikulären Anteile der Ala ossis ilii, die meist asymptomatisch bleibt oder mit milden Lumbalgien einhergeht (Abbildung 26 und 27). Die Osteitis condensans ilii kommt besonders bei Frauen während und nach der Schwangerschaft vor.

DIFFERENTIALDIAGNOSEN



Abbildung 25: Röntgen der Lendenwirbelsäule anterior-posterior, mit SIGs.

Der Gelenkspalt des rechten SIG ist im cranialen Anteil nicht einsehbar entsprechend einer Teilankylosierung des Gelenkes wie bei Sakroiliitis III°.

Das CT der SIGs zeigte eine Ossifikation der anterioren Bänder der SIGs bei offenem Gelenkspalt beider SIGs.



Abbildung 26: Beckenröntgen anterior-posterior.

Im Bereich des Os ilioms rechts zeigt sich eine angedeutet dreieckige Sklerosierung.

Am linken SIG erscheint das Os ilium auf Grund der Gasüberblähung nur angedeutet sklerosiert.

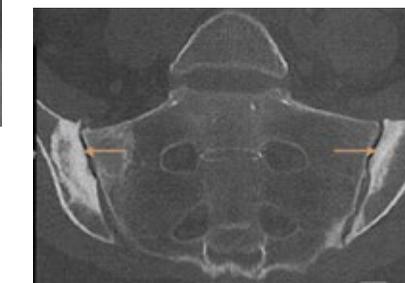


Abbildung 27: CT der SIGs mit Sklerosierungen am Os ilium bei der SIGs bei unauffälligem Gelenkspalt als Hinweis auf eine Osteitis condensans ilii.

AXIALE PSORIASISARTHRITIS

Die wichtigsten Sonderformen der axialen SpA im konventionellen Röntgen der Wirbelsäule sind ossäre Veränderungen im Rahmen der axialen Psoriasisarthritis (PsA). In der überwiegenden Zahl (80%) der PsA-Patienten mit axialer Beteiligung unterscheidet sich deren Darstellung in der konventionellen Radiologie vom „klassischen“ axialen SpA-Phänotyp.

Diese Unterschiede betreffen sowohl das Befallsmuster als auch die Morphologie einzelner Läsionen:

- Es kommt häufiger zu einem Befall der Halswirbelsäule (HWS) mit Ankylosierungen der Facettengelenke.
- Eine Spondylitis der Wirbelkörper kann auch isoliert auftreten ohne Hinweise auf Mitbeteiligung der SIGs.
- Die Sakroiliitis selbst zeigt sich oft einseitig oder asymmetrisch im Schweregrad und insgesamt im Verlauf weniger progressiv.
- Neben den klassischen marginalen Syndesmophyten sind die paramarginalen Syndesmophyten, auch Parasyndesmophyten genannt, eine Besonderheit der axialen PsA. Parasyndesmophyten sind ebenfalls – entlang des Längsbandes – in einem Winkel von > 45° verlaufende Ossifikationen, die jedoch von der Vorder- oder Hinterkante von Deck- oder Grundplatten ausgehen und breiter sind als Syndesmophyten (Abbildung 28).
- Sie zeigen oft eine bizzare Ausprägung mit unförmigen und voluminösen Formen, können horizontal wie auch vertikal wachsen. Sie sind häufig asymmetrisch oder wahllos verteilt an der Wirbelsäule auftretend, können auch mehrere Segmente überspringen.
- Es wird von einem höheren Alter bei Krankheitsbeginn ausgegangen. Es ist aber ungeklärt, ob für radiologische Erstmanifestationen ebenfalls ein höheres Durchschnittsalter der Patienten angenommen werden muss.
- Angesichts des höheren Erkrankungsalters kann es zu parallelem Auftreten von entzündlichen und degenerativen Veränderungen kommen. Es können dann auch Spondylophyten oder eine eventuell bestehende DISH mit Ossifikation der Enthesen insbesondere im Beckenbereich gefunden werden.



Abbildung 28:
Röntgen der Halswirbelsäule (HWS).

➔ Bei C5 findet sich eine von der Vorderkante ausgehende und cranio-caudal verlaufende Knochenneubildung, einem Parasyndesmophyten entsprechend.

DIFFERENTIALDIAGNOSEN DER WIRBELSÄULENVERÄNDERUNGEN

DIFFERENTIALDIAGNOSEN IN DER MAGNETRESONANZTOMOGRAPHIE (MRT)

Bei den Differentialdiagnosen der axialen SpA an der Wirbelsäule muss man in der MRT entzündlich-rheumatische Veränderungen von anderen Krankheitsbildern unterscheiden.⁹ Prinzipiell sind strukturelle ossäre Veränderungen mit den aktuellen MRT-Techniken nicht ausreichend gut evaluierbar, sodass konventionelle Röntgenaufnahmen und CT-Untersuchungen weiterhin erforderlich sind.

In der MRT fassbare Knochenmarködeme können bei unterschiedlichen Erkrankungen entstehen.

So kann es im Rahmen von Diskopathien zu mechanischen Überlastungen mit Ödembildungen im Bereich der Wirbelkörpervorder- und Hinterkanten, ähnlich wie bei axialer SpA mit „corner inflammatory lesions“, kommen (Abbildung 29). Bandförmige, grund- und deckplattennahe Knochenmarködeme und Flüssigkeitsabnahme im benachbarten Diskus mit Signalverlust in der STIR-Sequenz deuten auf degenerativ verursachte Veränderungen hin. Degenerativ verursachte Veränderungen finden sich vordergründig in der unteren Lendenwirbelsäule, spondyloarthritische Veränderungen überwiegend im thoraco-lumbalen Übergangsbereich.

Ein sehr häufiger und deshalb sehr wichtiger weiterer Pitfall bei der Diagnostik der axialen SpA ist die erosive Osteochondrose (Modic-Läsion), die im Stadium I typischerweise mit ödematösen grund- und deckplattennahen Veränderungen und im Stadium II mit Fettmarkkonversion einher geht (Abbildung 30).¹⁰



Abbildung 29:
MRT der Lendenwirbelsäule (LWS) mit T2-Sequenz.

➔ Dargestellt ist eine gering hyperintense Läsion an der Hinterkante des Lendenwirbelkörpers V als Hinweis auf ein Knochenmarködem bei degenerativen Veränderungen, in diesem Fall bei Discusprolaps L5/S1.

➤ Es finden sich mehrere Schmorl'sche Impressionen bei L2-L4 mit degenerierten Disci intervertebrales als Folge degenerativer Veränderungen an Deckplatten.



Abbildung 30:
MRT der Lendenwirbelsäule (LWS) mit nicht-fett-supprimierter T2-Sequenz.

➔ Dargestellt ist eine gering hyperintense Läsion an der Hinterkante des Lendenwirbelkörpers V mit unregelmäßig begrenzter Grundplatte als Fettmarkmetaplasie bei degenerativen Veränderungen (Modic II).

Wichtig ist auch die Abgrenzung einer Insuffizienzfraktur, die man typischerweise als lineare, signallose Struktur in der T1-gewichteten Sequenz sieht, aber auch in T2-gewichteter fettsupprimierter Sequenz sichtbar ist (Abbildung 31).¹¹

Natürlich kann es auch im Bereich der Wirbelsäule zu anderen entzündlichen Prozessen kommen, wie bei Arthritis urica¹², Calcium-Pyrophosphat Dihydrat (CPPD)-Kristallarthropathie¹³, bakterieller Spondylodisitis¹⁴ (Abbildung 32) oder



Abbildung 31:
MRT der Brustwirbelsäule (BWS) mit fettsupprimierter T2-Sequenz.

→ Dargestellt ist eine hypointense, quer verlaufende, linienförmige Läsion in einem Brustwirbelkörper mit begleitendem Knochenmarködem des gesamten Wirbelkörpers.

Morbus Pott (Tuberkulose).¹⁵ Bei den infektiösen Erkrankungen findet man oft paravertebrale Abszedierungen, wobei die Inhalte in T2- und STIR-Sequenzen hyperintens sind, oder im Fall der bakteriellen Spondylodisitis, ein Befall der Disci mit angrenzender Wirbelkörperaffektion erfolgt. Neben entzündlichen Erkrankungen muss differentialdiagnostisch auch an tumoröse Veränderungen, insbesondere an Metastasen, gedacht werden (Abbildung 33).



Abbildung 32:
MRT der Lendenwirbelsäule (LWS) mit STIR-Sequenz in sagittaler Schnittführung.

→ Ausgedehntes grenzüberschreitendes Weichteilödem ventral und dorsal von L5 mit Einengung des Liquorraumes und Destruktion des Wirbelkörpers als Hinweis auf eine bakterielle Spondylodisitis.

Bei den chronischen, oft proliferativen Veränderungen muss die DISH (Abbildung 34)^{9,11} als mögliche Differentialdiagnose in Betracht gezogen werden, wobei hier die Bewegungseinschränkung im Vordergrund steht und das Patientenalter zu Beginn der Erkrankung deutlich höher als bei der axialen SpA ist. Typisch ist die Hyperostose über mindestens vier angrenzende Wirbelkörper, am häufigsten ist die mittlere Brustwirbelsäule (BWS) betroffen, auch an der Halswirbelsäule (HWS) kann man

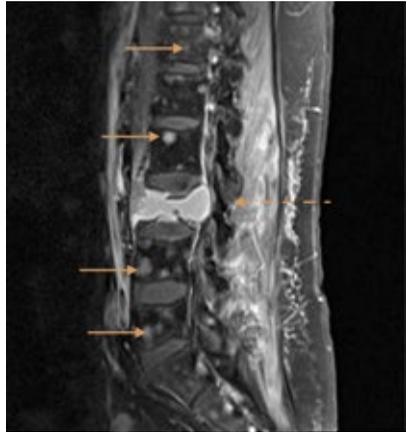


Abbildung 33:
MRT der Lendenwirbelsäule (LWS) in sagittaler Schnittführung. T1-Sequenz mit Gadoliniumdarstellung.

→ Multiple hyperintense Läsionen in mehreren Wirbelkörpern als Hinweis auf tumoröse Veränderungen.
→ Zudem im Bereich von L3 Destruktion des gesamten Wirbelkörpers und Infiltration des umgebenden Weichteilgewebes durch ein Melanom.

gehäuft entsprechende Veränderungen sehen. Die Lendenwirbelsäule (LWS) ist am seltensten betroffen. In seltenen Fällen kann es auch zu überbrückenden Osteophyten im Bereich der SIGs kommen, wobei man hier keine Erosionen oder typische Fettmetaplasien findet. Anders als bei degenerativen Spondylophyten⁹ sind die Bandscheibenräume meist gut erhalten und auch im Bereich der Intervertebral- oder Costovertebralgelenke sowie der Processus spinosi finden sich keine Ankylosierungen.



Abbildung 34:
MRT der Halswirbelsäule (HWS) in sagittaler Schnittführung. T2-Sequenz ohne Fettsuppression.

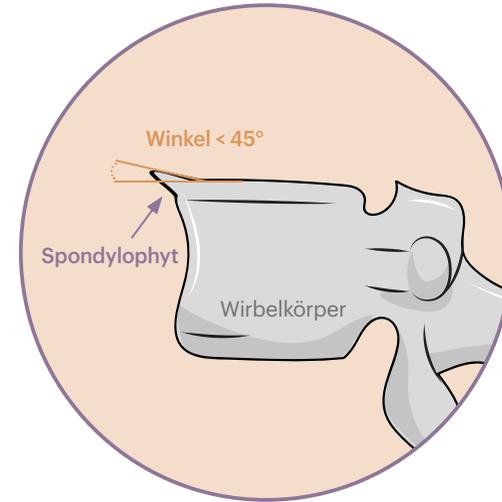
→ Langstreckige Verknöcherung des vorderen Längsbandes im Bereich der Halswirbelsäule (HWS) nicht nur auf Höhe der Disci, sondern auch auf Höhe der Wirbelkörpervorderflächen als Hinweis auf eine DISH.

DIFFERENTIALDIAGNOSEN IM KONVENTIONELLEN RÖNTGEN

Bei der Beurteilung des konventionellen Röntgens der Wirbelsäule muss zwischen Spondylophyten, Syndesmophyten und Parasyndesmophyten unterschieden werden.

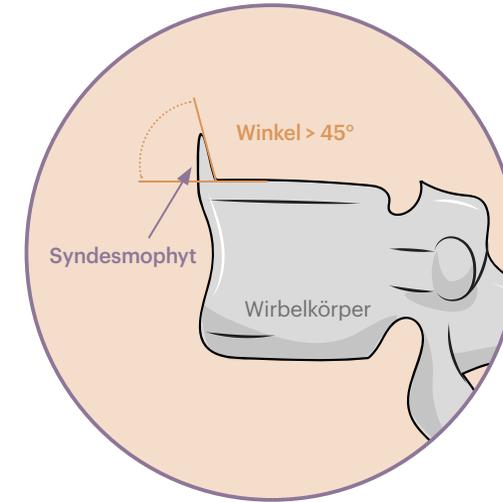
Spondylophyten sind Ossifikationen, die von Grund- und Deckplatten der Wirbelkörper in einem Winkel von weniger als 45° ausgehen.

Im Folgenden werden Skizzen zur Illustration der Begriffe Spondylophyt, Syndesmophyt und Parasyndesmophyt dargestellt:



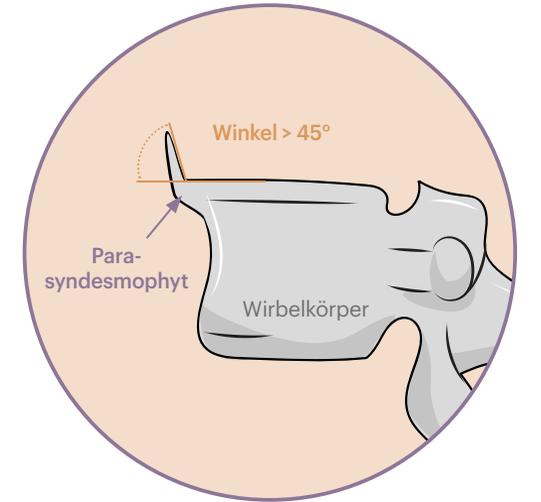
SPONDYLOPHYT

Beim Spondylophyten ist ein Wirbelkörper mit einer von der Deckplatte nach rechts ausladenden Fibrostose dargestellt. Der Winkel der Fibrostose zur Deckplatte beträgt weniger als 45°, weshalb die Fibrostose einem Spondylophyten entspricht. Spondylophyten sind Spätfolgen einer Instabilität in einem Wirbelsäulensegment, die auf eine Volumenreduktion des Discus intervertebralis zurückzuführen sind (Abbildung 35). Der Spondylophyt ist typisch für eine Spondyloarthrose.



SYNDESMOPHYT

Beim Syndesmophyten handelt es sich um eine von der Deck- oder Grundplatte eines Wirbelkörpers ausgehende, nahezu senkrecht verlaufende, schmale Fibrostose. Der Winkel der von der Deckplatte entspringenden schmalen Fibrostose beträgt zur Deckplatte des Wirbelkörpers mehr als 45° (etwa 80°), weshalb die Fibrostose einem Syndesmophyten entspricht. Der Syndesmophyt ist typisch für die SpA.



PARASYNDESMOPHYT

Eine von den Seitenflächen der Wirbelkörper entspringende Fibrostose, die im Bezug auf die Deck- oder Grundplatte in einem Winkel von mehr als 45° verläuft, wird als Parasyndesmophyt bezeichnet.



Abbildung 35:
Röntgen der Lendenwirbelsäule (LWS) seitlich.

Beachten Sie besonders den Lendenwirbelkörper I.
→ An der Grundplatte ist ein Spondylophyt dargestellt. Man findet eine nahezu horizontal und in der Ebene der Grundplatte des Wirbelkörpers verlaufende Ossifikation. Beachten Sie die in einem Winkel von mehr als 45° zur Deckplatte verlaufende Ossifikation an der Oberkante des Lendenwirbelkörpers I. Dieser radiographische Befund kann einem Parasyndesmophyten entsprechen, da er von der Seitenfläche des Wirbelkörpers entspringt. In diesem Fall mit typischen Veränderungen einer DISH im Bereich des Lendenwirbelkörpers III dürfte es sich um den Beginn einer Ossifikation bei DISH handeln.

MIXED-OSTEOPHYTEN

Eine weitere wichtige Differentialdiagnose von Syndesmophyten und Parasyndesmophyten stellen so genannte Mixed-Osteophyten dar. In diesem Fall pflöpft sich ein Syndesmophyt oder Parasyndesmophyt auf einen bereits vorhandenen Spondylophyten auf (Abbildung 36).



Abbildung 36:
Röntgen der Halswirbelsäule (HWS) im seitlichen Strahlengang.
→ Dargestellt ist ein typischer Parasyndesmophyt, der von der Vorderfläche der unteren Kante des Wirbelkörpers von C6 ausgeht.
→ Eine ähnliche Ossifikation findet sich auch an der Unterkante von C5.
In diesem Fall handelt es sich um einen Mixed-Osteophyten, bei dem sich auf dem Boden eines Spondylophyten ein Parasyndesmophyt entwickelt hat.

DIFFUSE IDIOPATHISCHE SKELETTALE HYPEROSTOSE (DISH)

Die DISH manifestiert sich auch an der Wirbelsäule, besonders im Brustwirbelsäulen-Bereich. Bei dieser nicht-entzündlichen Erkrankung kommt es zur Ossifikation nicht nur an den Wirbelkörperkanten, sondern im gesamten Verlauf der Längsbänder und damit auch auf Höhe der Wirbelkörperflächen. Auf Grund der im seitlichen Strahlengang darstellbaren kontinuierlichen Ossifikation entlang der Wirbelsäule wird diese Erkrankung im deutschsprachigen Raum auch „Kerzentropfenerkrankung“ genannt (Abbildung 37).

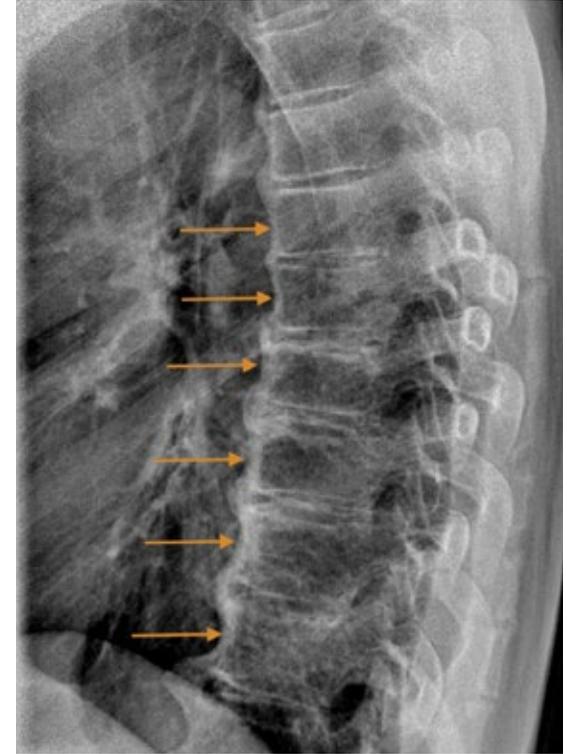


Abbildung 37:
Röntgen der Brustwirbelsäule (BWS) seitlich.
Sichtbar ist eine durchgehende Ossifikation entlang des vorderen Längsbandes im Bereich der unteren Brustwirbelsäule (BWS) mit einzelnen Verbreiterungen der Ossifikation, die wie eine brennende Kerze mit seitlich herabfließendem Kerzenwachs aussieht.
→ Beachten Sie die für eine DISH typische Veränderung einer Ossifikation in der Mitte der vorderen Wirbelkörperfläche, die sich damit deutlich von den Ossifikationen bei axialer SpA oder axialer PsA abtrennt.



abbvie

Herausgeber: AbbVie GmbH, Wien | www.abbvie.com
ABBV-AT-00003-C-06112024