

IRM dans le diagnostic des spondyloarthrites axiales: utilité et pièges diagnostiques

Drs PATRICK OMOUMI^a, AHMED LARBI^c, PASCAL ZUFFEREY^b, Pr ALEXANDER SO^b,
Dr FABIO BECCE^a, Prs BRUNO VANDE BERG^d et JACQUES MALGHEM^d

Rev Med Suisse 2016; 12: 495-502

Ces dernières années, l'IRM a pris une place prépondérante dans le diagnostic des spondyloarthrites afin de permettre la mise en place rapide d'un traitement adapté. En routine clinique, les critères de classification de l'ASAS (Assessment of SpondyloArthritis international Society) à l'IRM sont souvent appliqués pour le diagnostic positif de la maladie au stade préradiographique. Cependant, ces signes ne sont pas spécifiques et peuvent être rencontrés dans de très nombreux diagnostics, en particulier les atteintes d'origine mécanique. Nous reverrons la place de l'IRM dans le diagnostic et la classification des spondyloarthrites, les principes généraux concernant la technique IRM, les lésions élémentaires des atteintes axiales à l'IRM, ainsi que les pièges diagnostiques. Nous présenterons également une démarche pratique afin d'augmenter la performance diagnostique de l'imagerie dans ce contexte.

MRI of axial spondyloarthritis: diagnostic role and pitfalls

MRI has become a major tool for the diagnosis of axial spondyloarthritis and provides objective signs based on which therapy can be initiated. In clinical practice, ASAS classification criteria are often applied for the diagnosis of spondyloarthritis at a pre-radiographic stage. However, MRI signs of spondyloarthritis as stated in ASAS criteria lack specificity, and can be encountered in a wide array of diagnoses, in particular degenerative and mechanical conditions. In this article, we will review the role of MRI in the diagnosis and classification of spondyloarthritis, general technical considerations, the elementary MRI signs of axial spondyloarthritis, as well as diagnostic pitfalls. We also provide a practical approach on how to avoid overdiagnosis of spondyloarthritis and to improve the diagnostic value of MRI.

INTRODUCTION

Les spondyloarthrites (SpA), anciennement appelées les spondyloarthropathies, forment un groupe hétérogène d'arthropathies inflammatoires dont le prototype est la spondylarthrite

ankylosante, mais comprenant également l'arthrite psoriasique, l'arthrite réactionnelle, et les arthrites associées aux entérocolopathies inflammatoires chroniques. Elles peuvent en outre être regroupées en spondyloarthrites axiales (SpA-ax) et en spondyloarthrites périphériques (SpA-p).

Depuis environ deux décennies, l'imagerie par résonance magnétique (IRM), de par sa sensibilité à détecter les lésions inflammatoires au stade préradiographique, a pris une place importante dans le diagnostic des SpA, menant l'Assessment of SpondyloArthritis international Society (ASAS) à intégrer l'IRM des articulations sacro-iliaques dans sa dernière version des critères de classification, publiée en 2009.¹

Parallèlement, d'importants progrès ont été réalisés en termes de traitement, avec notamment l'avènement des inhibiteurs du facteur de nécrose tumorale (anti-TNF) et d'autres traitements biologiques (décrits dans les autres articles de ce numéro). Le meilleur pronostic offert par ces traitements, lorsqu'ils sont mis en place précocement, est à contrebalancer en pratique par leur coût important d'une part, et des effets indésirables non négligeables d'autre part.

Dans la pratique clinique, la justification de la mise en place de ces traitements repose souvent sur la mise en évidence des signes précoces des SpA-ax en IRM. Or, il existe peu d'études ayant évalué de façon rigoureuse la performance diagnostique de l'IRM dans les SpA.² De plus, dans notre pratique, nous constatons un manque de spécificité de ces critères IRM de l'ASAS lorsqu'ils sont appliqués pour le diagnostic des SpA sur une population tout-venant, menant à de fréquents cas de surdiagnostics de cette maladie.

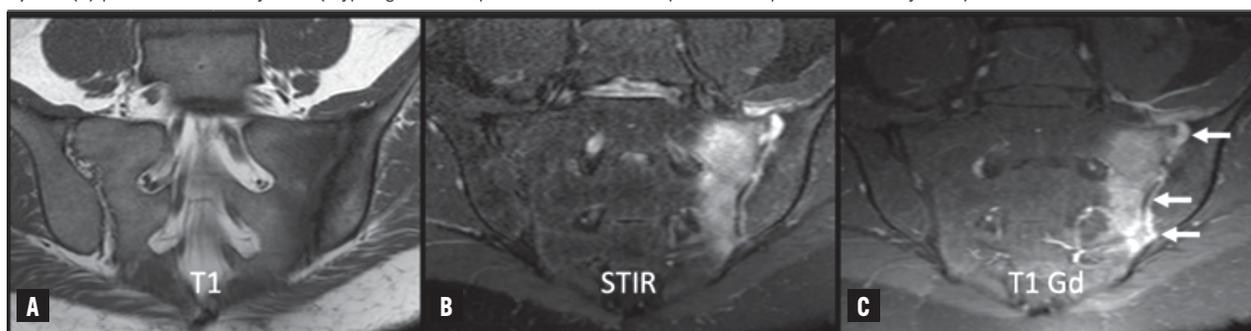
Nous essaierons ici de faire la part des choses entre les signes utilisés pour établir le diagnostic IRM des SpA-ax et les éléments sémiologiques qui peuvent orienter vers les diagnostics différentiels principaux que sont les atteintes d'origine mécanique.

L'article sera organisé en six questions-clés pratiques, couvrant la place de l'IRM dans le diagnostic et la classification des SpA, les principes généraux concernant la technique IRM, les lésions élémentaires des atteintes axiales à l'IRM, ainsi que les pièges diagnostiques. Nous présenterons également une démarche pratique afin d'augmenter la performance diagnostique de l'imagerie pour les SpA.

^aService de radiodiagnostic et radiologie interventionnelle, ^bService de rhumatologie, CHUV, 1011 Lausanne, ^cService de radiologie, CHU de Nîmes, Place du Professeur Robert Debré 4, 30029 Nîmes, France, ^dService de radiologie, Cliniques universitaires Saint Luc, Avenue Hippocrate 10, 1200 Bruxelles, Belgique
patrick.omoumi@chuv.ch | ahmed.larbi@chu-nimes.fr | pascal.zufferey@chuv.ch
alexanderkai-lik.so@chuv.ch | fabio.becce@chuv.ch
bruno.vandenberg@uclouvain.be | jacques.malghe@uclouvain.be

FIG 1 Lésion élémentaire de sacro-iliite

Lésion élémentaire de sacro-iliite inflammatoire dans le cadre d'une spondyloarthrite axiale, à type d'inflammation de l'articulation sacro-iliaque gauche, prédominant sur le versant sacré. L'inflammation est en hyposignal T1 (A), hypersignal T2 avec saturation de la graisse (STIR) (B), et hypersignal T1 après injection de produit de contraste (C). Noter la similitude des informations apportées par les deux dernières séquences (B et C). La prise de contraste de la synoviale (flèches) visible sur la séquence injectée (C) permet d'affirmer la synovite (l'hypersignal en STIR pourrait en théorie correspondre à un épanchement sans synovite).



QUELLE EST LA PLACE DE L'IRM DANS LE DIAGNOSTIC DES SPA-AX?

Un diagnostic suffisamment précoce de la SpA n'est pas possible par la radiographie conventionnelle. En effet, la radiographie ne permet de visualiser la sacro-iliite qu'à un stade tardif, quand les lésions dites structurelles (érosions, hyperostose et ankylose) sont déjà en place. L'IRM, en revanche, permet le diagnostic de la maladie à un stade débutant, quand seules les lésions inflammatoires sont visibles. En 2009, l'ASAS a donc intégré l'IRM des sacro-iliaques dans ses critères de classification des SpA.¹ Ils concernent les patients de moins de 45 ans présentant une lombalgie évoluant depuis plus de trois mois et sont regroupés en un bras clinique et un bras imagerie, dans lesquels une sacro-iliite à l'imagerie et au moins un critère clinique sont nécessaires pour établir le diagnostic. La sacro-iliite à l'imagerie est toujours définie par une sacro-iliite radiographique, mais désormais aussi par une sacro-iliite à l'IRM, pour laquelle une SpA est fortement suspectée si plus d'une lésion d'œdème médullaire osseux est retrouvée sur une coupe unique ou si une lésion est présente sur deux coupes consécutives.³

LES CRITÈRES DE L'ASAS APPLIQUÉS POUR LE DIAGNOSTIC DES SPA-AX EN CLINIQUE?

Comme il n'existe actuellement pas de critères diagnostiques de SpA, les critères de classification de New York et plus récemment de l'ASAS sont régulièrement utilisés en pratique clinique pour le diagnostic de cette pathologie.⁴ Or, il faut garder deux points à l'esprit.

D'une part, ces critères ont été établis pour classer les patients atteints de SpA dans les études scientifiques, dans des populations où la prévalence de la maladie est typiquement élevée. Les critères ASAS ont par exemple été établis et testés dans des milieux spécialisés rhumatologiques où la prévalence de la maladie dépasse 60%.¹ Ces critères peuvent être appliqués de façon fiable pour le diagnostic de maladie dans des populations similaires, mais qui sont représentatives de celles retrouvées dans des milieux moins spécialisés.⁵

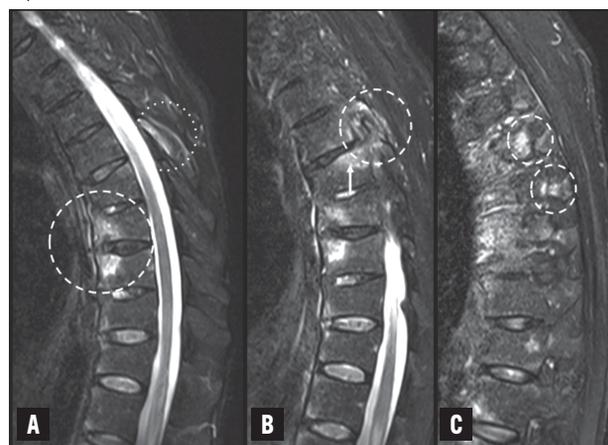
D'autre part, devant la subjectivité et/ou le manque de spécificité des critères cliniques (prévalence élevée de la lombalgie

chronique dans la population générale, y compris de type inflammatoire; HLA (antigènes des leucocytes humains) présents jusqu'à chez 7,5% de la population caucasienne nord-américaine; bonne réponse aux anti-inflammatoires non stéroïdiens en cas de pathologie d'origine mécanique, etc.), l'imagerie, permettant de fournir des critères objectifs, a pris une place prépondérante dans le diagnostic des SpA.^{4,6,7} Une radiographie du bassin de face (cette seule incidence suffit) reste toujours de mise pour toute suspicion de SpA, mais manque de sensibilité.⁸ En cas d'absence de lésion objectivée en radiographie ou pour les cas douteux, une IRM est préconisée. Or, la spécificité de l'IRM avec les critères actuels de l'ASAS fait défaut lorsqu'elle est évaluée dans une population générale, différente des populations de milieu spécialisé rhumatologique pour lesquelles ces critères ont été établis.^{7,9}

L'ensemble de ces raisons expose au risque d'un surdiagnostic de la SpA lorsque les critères ASAS sont appliqués dans une population générale.

FIG 2 Lésions élémentaires spinales

Lésions élémentaires de spondyloarthrite axiale au niveau spinal, à type d'inflammation. Les lésions sont typiquement localisées en zone d'enthèses, au niveau des coins vertébraux antérieurs (A) et postérieur (B; flèche), enthèses des anneaux fibreux et des ligaments longitudinaux, mais aussi au niveau des enthèses interépineuses (A, en pointillé) ou des articulations synoviales telles que les articulations zygapophysaires (B) et costo-vertébrales (C), sous forme de capsulites.



LORSQU'UNE IRM EST DEMANDÉE, QUELS PARAMÈTRES TECHNIQUES PRENDRE EN CONSIDÉRATION?

Quelles séquences IRM réaliser? Quelles régions anatomiques couvrir? Faut-il injecter du produit de contraste intraveineux? Il n'y a pas de consensus actuel sur le protocole d'examen optimal pour le diagnostic IRM de la SpA. Plusieurs sociétés savantes, dont l'European League Against Rheumatism (EULAR) ou l'European Society of Skeletal Radiology (ESSR), ont récemment émis des recommandations quant aux protocoles d'imagerie à réaliser.^{8,10,11}

Le détail des considérations techniques dépasse le cadre de cet article, mais de façon générale, concernant les régions anatomiques à couvrir, tout bilan IRM pour SpA doit bien entendu inclure les articulations sacro-iliaques. L'IRM des articulations sacro-iliaques, lorsqu'elle est positive, suffit au diagnostic, et c'est d'ailleurs la seule région anatomique dont l'exploration est recommandée par les critères ASAS.¹ L'exploration de la co-

lonne n'est pas non plus recommandée par l'EULAR, mais en pratique, elle peut apporter de précieux renseignements, en particulier dans les cas où l'IRM des sacro-iliaques est négative ou d'interprétation douteuse. L'imagerie de la colonne, si elle n'est pas d'emblée associée à celle des sacro-iliaques, pourra être réalisée dans un deuxième temps.

Concernant les séquences à réaliser, il est nécessaire d'acquérir au moins une séquence de type T2 avec saturation du signal de la graisse pour détecter les sites d'œdème médullaire osseux, et une séquence pondérée T1 pour visualiser les anomalies structurales, notamment les infiltrations graisseuses et l'ankylose. Deux plans d'acquisition orthogonaux sont nécessaires (généralement coupes coronales obliques dans le plan des articulations sacro-iliaques et coupes axiales obliques perpendiculaires aux premières).

Quant à l'injection de produit de contraste intraveineux, il n'y a pas non plus de consensus. En fonction des auteurs, l'injection de produit de contraste augmente ou non la sensibilité de

FIG 3 Spondyloarthrite avec atteinte sacro-iliaque et spinale

Homme de 34 ans présentant des lombalgies chroniques. La radiographie (A) montre une discrète hyperostose du coin antérosupérieur de L4. Une IRM de la colonne lombaire montre des hypersignaux de type graisseux des coins antérieurs et postérieurs de plusieurs vertèbres (B, séquence T1), qui peuvent être d'origine mécanique ou inflammatoire. L'imagerie a alors été complétée par une IRM de la colonne dorsale et des sacro-iliaques. L'origine inflammatoire est confirmée par la visualisation de lésions inflammatoires de type spondylite d'âges différents (C, séquence T1 et D, séquence STIR), de même qu'une sacro-iliite bilatérale inflammatoire (E et F, séquences STIR). Noter que l'atteinte de sacro-iliite touche aussi bien les parties antérieures de l'articulation que les parties inférieures.

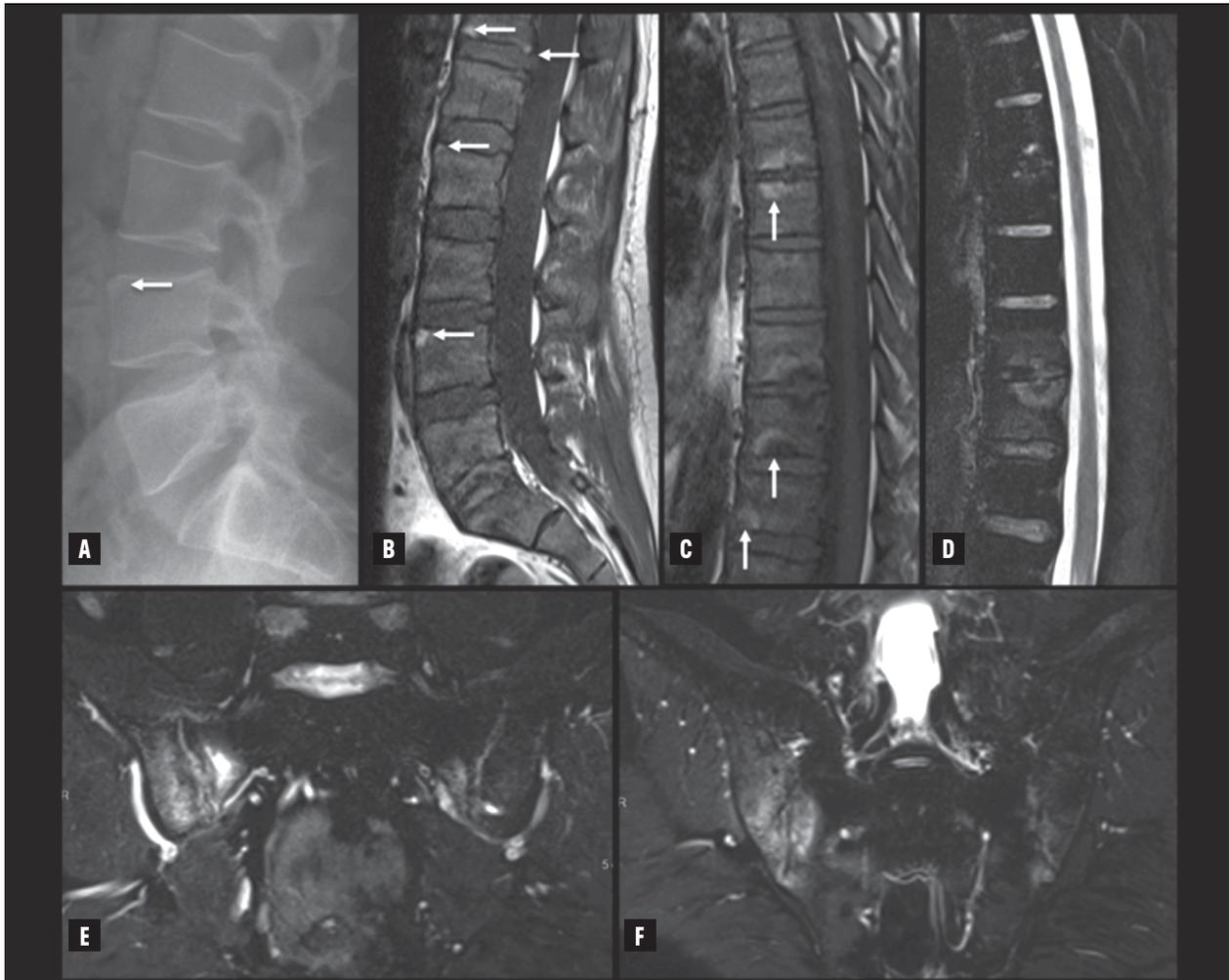
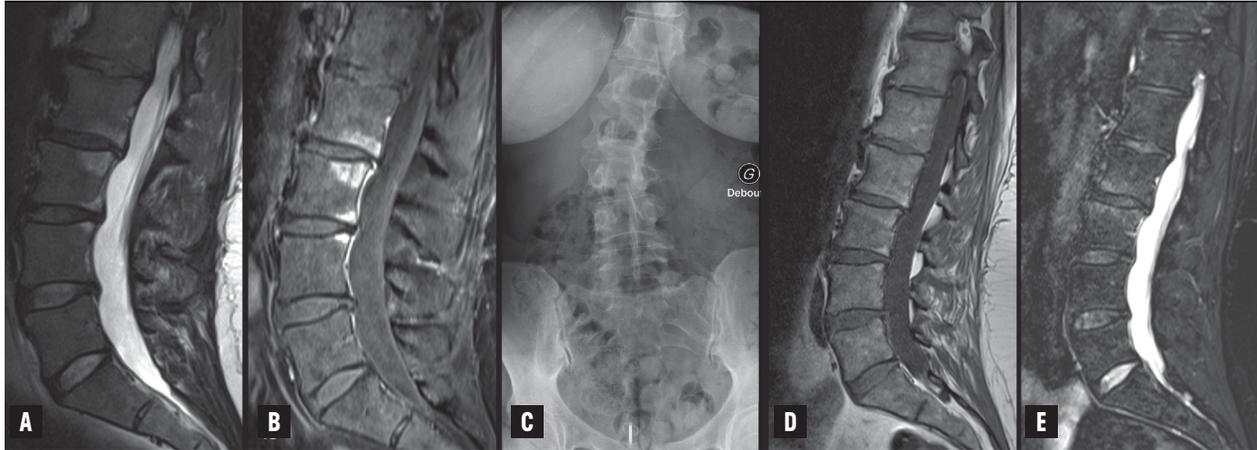


FIG 4 Lésions de type inflammatoire d'origine mécanique

Femme de 41 ans avec douleurs lombaires chroniques, présentant plusieurs lésions inflammatoires de la colonne lombaire (visibles en T2 (A) et T1 après injection (B)) qui remplissent les critères de lésions inflammatoires de spondyloarthrites axiales. Néanmoins, ces lésions accompagnent des discopathies mécaniques dans le cadre d'une scoliose dextro-convexe (C), et sont asymétriquement distribuées dans la concavité de la colonne lombaire. L'IRM des articulations sacro-iliaques était négative. Cinq ans plus tard (D et E), l'inflammation a spontanément régressé et a laissé place à une infiltration graisseuse modérée. Il s'agissait de lésions inflammatoires dans le cadre d'une discopathie mécanique.



l'IRM pour la détection des lésions inflammatoires spinales ou sacro-iliaques, mais n'est généralement pas nécessaire en pratique, et non recommandée selon les conférences de consensus.^{8,12} Elle serait utile pour le diagnostic des synovites, même si celles-ci ne sont pas retenues à elles seules comme suffisantes pour le diagnostic d'après l'ASAS (figure 1).¹ En pratique, elle peut être réalisée en cas de doute.¹¹

QUELLES SONT LES LÉSIONS ÉLÉMENTAIRES À L'IRM DES SPA-AX?

Pour comprendre les lésions élémentaires des SpA-ax à l'IRM, il est bon de se rappeler la physiopathologie de cette maladie. De façon très schématique, l'atteinte, qui concerne surtout les enthèses mais également les articulations synoviales et les articulations non synoviales (les symphyses), commence par une inflammation responsable d'érosions, suivies d'une hyperostose qui peut aller jusqu'à l'ankylose articulaire. Les lésions élémentaires à l'IRM vont donc être catégorisées en lésions inflammatoires actives (à type d'œdème médullaire osseux), et des lésions structurelles à type d'érosion, d'hyperostose et d'ankylose (figures 1-3). Se trouvent également dans cette dernière catégorie les infiltrations graisseuses qui remplacent les lésions inflammatoires lorsque celles-ci ont régressé, à un stade plus chronique.¹³ Ces lésions élémentaires sont les mêmes aussi bien pour l'atteinte sacro-iliaque que pour celle de la colonne. Elles vont prédominer sur les territoires d'enthèse, mais peuvent aussi toucher les articulations synoviales (figures 1 et 2). A noter que selon les critères de l'ASAS, seules la présence de lésions inflammatoires doit être prise en compte.¹⁴

QUELS SONT LES DIAGNOSTICS DIFFÉRENTIELS PRINCIPAUX?

L'ensemble des lésions élémentaires des SpA-ax précédemment décrites est malheureusement non spécifique de cette affection. Ces lésions peuvent se retrouver dans une gamme

diagnostique assez large. On gardera toujours en tête une origine infectieuse à ne pas rater, surtout si l'atteinte discale ou sacro-iliaque est isolée. Devant toute sacro-iliite unilatérale isolée, l'origine infectieuse doit être éliminée. Celle-ci doit particulièrement être suspectée devant une atteinte prononcée des parties molles périarticulaires.¹⁵

Beaucoup plus fréquentes, les lésions d'origine mécanique, de type dégénératif, peuvent présenter exactement le même aspect que les lésions inflammatoires (figures 4 et 5). Les lésions sont très souvent retrouvées chez les patients asymptomatiques, jusqu'à 27%.^{16,17} Dès lors, si l'on s'en tient aux critères

FIG 5 Lésions de type inflammatoire d'origine mécanique

Homme de 51 ans, se plaignant de lombalgies. L'IRM (A et B) met en évidence plus de trois lésions de type inflammatoire. Les coupes passant par les articulations sacro-iliaques ne présentent pas d'atteinte significative. Chez ce patient présentant des douleurs typiquement mécaniques, il s'agit d'enthésopathie tractionnelle, d'origine dégénérative. Les enthésophytes de traction sont les mieux visibles sur les séquences T1 (flèches en A). La radiographie (C) montre des signes de discarthrose modérée.

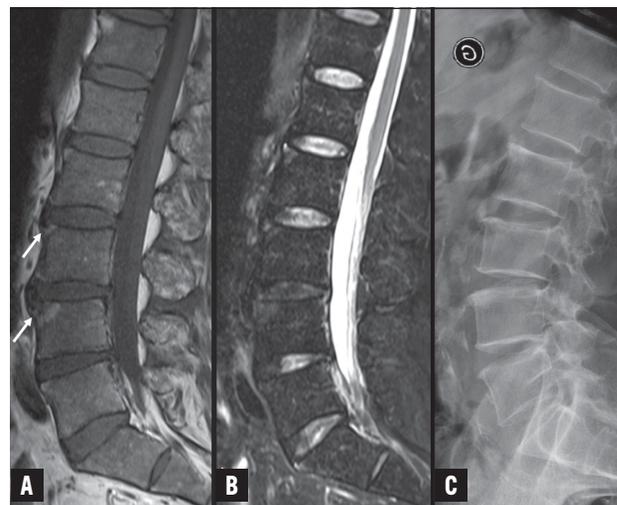
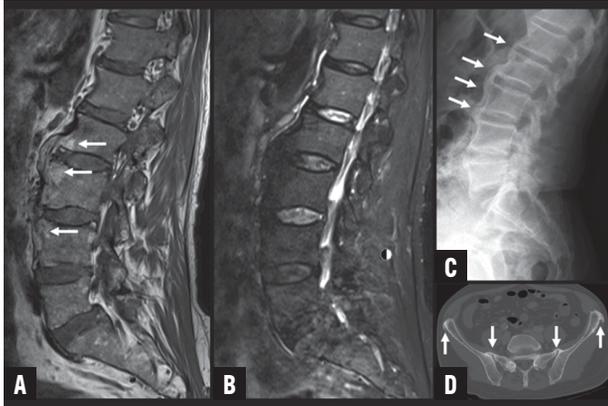


FIG 6 Lésions de type graisseux

Patient de 56 ans qui présente des lésions d'infiltrat graisseux des coins antérieurs des vertèbres à l'IRM (A et B), correspondant à des séquelles d'inflammation dues à une hyperostose diffuse idiopathique (DISH) (C et D).



IRM de classification de l'ASAS, un nombre non négligeable de cas serait faussement positif.

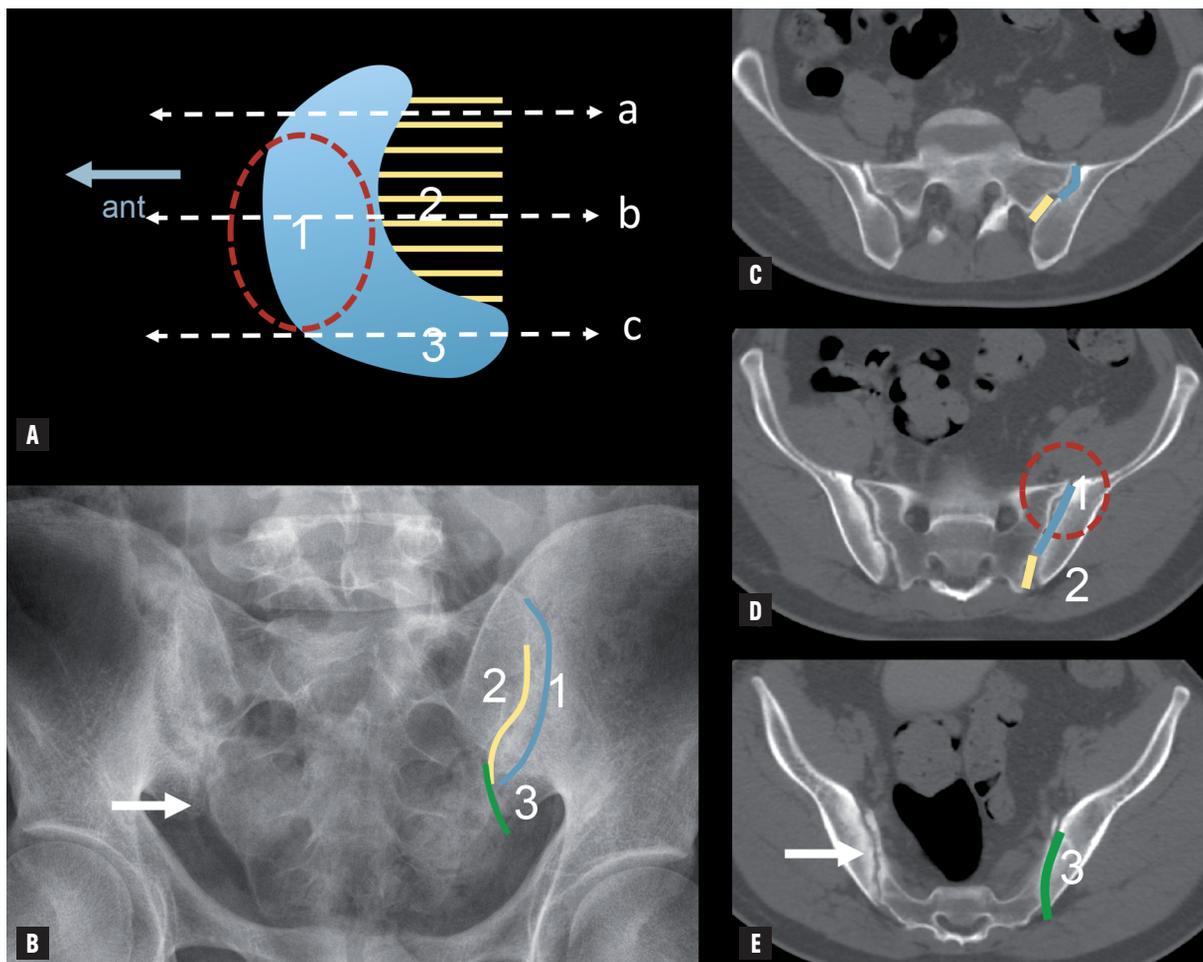
Parmi les diagnostics différentiels d'origine «mécanique» des sacro-iliaques, nous retiendrons l'arthrose, l'ostéose iliaque condensante, les variantes anatomiques de type articulation sacro-iliaque accessoire.¹⁸

Pour la colonne, les diagnostics différentiels principaux d'origine «mécanique» sont les discarthroses (en particulier les arthroses érosives) ou arthroses zygapophysaires, les enthésopathies tractionnelles à l'insertion des fibres de Sharpey, et l'hyperostose diffuse idiopathique (acronyme DISH en anglais) (figures 4-6).¹⁹

Enfin, nous citerons les pièges diagnostiques liés aux artefacts techniques tels que les défauts de saturation du signal de la graisse, qui doivent être reconnus et différenciés de zones d'enthésite ou d'ostéite.¹⁸

FIG 7 Analyse topographique des sacro-iliaques

Schéma montrant l'anatomie des articulations sacro-iliaques (A), et corrélation entre une radiographie (B) et des coupes scannographiques (C-E) chez un patient atteint de spondyloarthrite axiale. Les articulations sacro-iliaques sont composées d'une partie synoviale (partie 1, en bleu) et d'une partie ligamentaire, postérieure (partie 2, rayée en jaune). Sur la radiographie de face, deux interlignes sont visibles: un interligne latéral, correspondant à la partie antérieure (1, bleue) de l'articulation, un interligne médial, correspondant à la partie postérieure (2, jaune) de l'articulation. A la partie inférieure de l'articulation, un seul interligne est visualisé, correspondant à l'articulation synoviale qui dans sa partie inférieure peut prendre une orientation quasi sagittale (3, vert). Les zones où les contraintes mécaniques sont maximales correspondent aux parties antérieures et moyennes (1, bleu, cercle pointillé). Une atteinte des zones 2 et surtout 3 comme dans ce cas (flèche) plaide en général contre une origine mécanique.



QUELS SONT LES ÉLÉMENTS DE LA DÉMARCHÉ DIAGNOSTIQUE PERMETTANT D'ÉVITER LES PIÈGES?

Prise en compte de la topographie lésionnelle et de la biomécanique

Nous l'avons vu, les anomalies de signal vues en IRM des SpA sont aspécifiques. Une analyse de la topographie lésionnelle peut cependant permettre dans un certain nombre de cas de différencier une atteinte d'origine rhumatismale d'une d'origine mécanique. Concernant les articulations sacro-iliaques par exemple, les territoires de contrainte mécanique maximale sont situés aux parties antérieures et moyennes (figure 7).²⁰ C'est dans ces territoires que se localisent généralement les anomalies d'origine mécanique. Des anomalies de signal dans ces régions sont extrêmement fréquentes, y compris chez des patients asymptomatiques. Si l'atteinte est isolée aux parties antérieures et moyennes, l'interprétation de ces anomalies doit donc être très prudente. A l'inverse, toute atteinte des territoires postérieurs ou inférieurs fera plus volontiers suspecter une origine rhumatismale.²⁰ A noter qu'une atteinte concomitante des compartiments synoviaux et ligamentaires à type d'œdème osseux médullaire est très suggestive d'une origine inflammatoire.²¹

Concernant la colonne, il est également très fréquent d'y trouver des anomalies de signal aux coins des vertèbres, que ce soit chez des patients symptomatiques ou asymptomatiques.²²⁻²⁴ Les atteintes d'origine mécanique, dégénératives, y seront cependant volontiers localisées aux coins antérieurs, prédomineront dans la concavité de la cyphose thoracique ou à l'apex de la lordose lombaire, et seront préférentiellement orientées le long du disque plutôt que du ligament longitudinal antérieur (contrairement aux atteintes rhumatismales) (figure 8).²⁵⁻²⁷ La prise en compte de cette analyse topographique, en plus de l'analyse simple de la présence/absence des lésions d'œdème

médullaire osseux, pourrait permettre d'augmenter la spécificité de l'IRM de la colonne.

Pour résumer, les atteintes rhumatismales sont caractérisées par une «dissémination spatiale» (distribution lésionnelle sans rapport avec les zones de contraintes mécaniques) qui s'associe à une «dissémination temporelle» (lésions d'âges différents, inflammatoires actives ou graisseuses inactives) (figure 9).

Multiplier les régions anatomiques examinées

Dans les cas douteux, on complètera volontiers l'examen par une analyse d'autres régions anatomiques pouvant être touchées dans les SpA, à la recherche d'arguments complémentaires. Un examen des articulations sacro-iliaques douteuses sera par exemple complété par un examen de la colonne (au moins la colonne thoraco-lombaire), une IRM lombaire dou-

FIG 9 Lésions élémentaires de sacro-iliite

Patient présentant une spondylarthrite ankylosante avec lésions d'âge différent au niveau des sacro-iliaques: infiltrats graisseux de la sacro-iliaque droite (hypersignal T1 (A), hyposignal STIR (B)), lésion inflammatoire de la sacro-iliaque gauche (hyposignal T1 (A), hypersignal STIR (B)). Noter la dissémination dans l'espace des lésions, dont la distribution ne suit pas les zones de contrainte mécanique principales, comme c'est le cas des lésions d'origine mécanique.

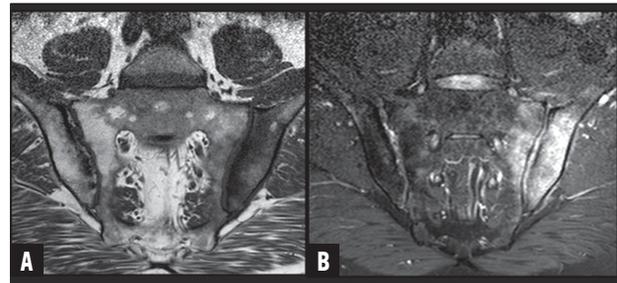
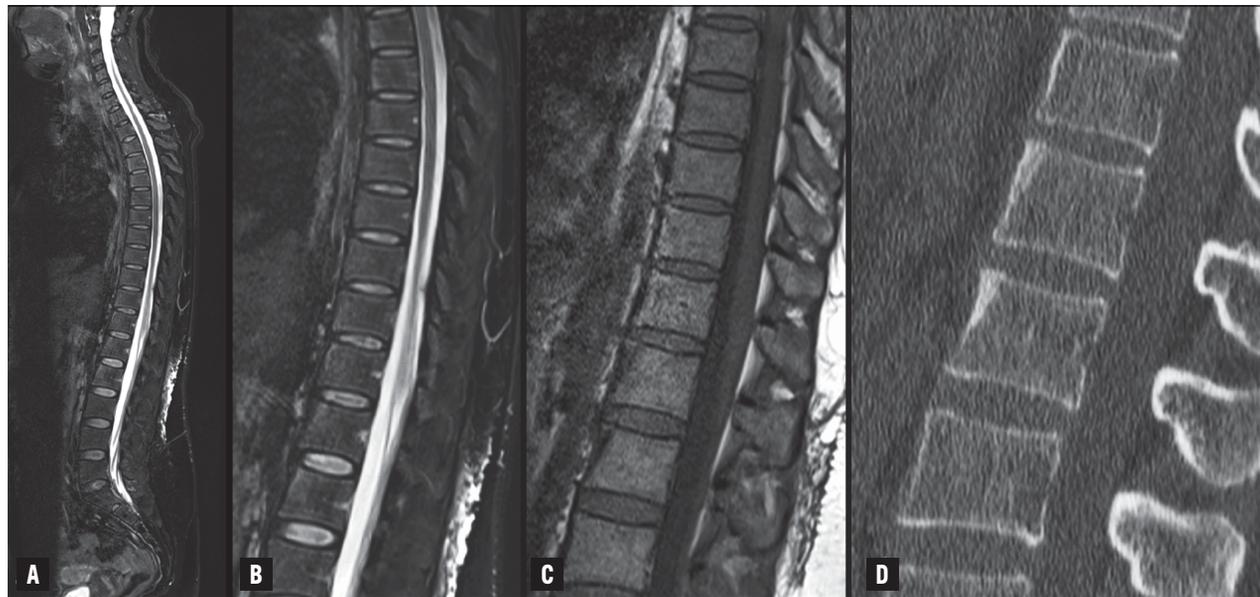


FIG 8 Lésions structurelles spinales

Patiente de 42 ans, avec suspicion clinique de spondylarthrite axiale. L'IRM des articulations sacro-iliaques et de la colonne (A-C) retrouve des modifications douteuses des bords antérieurs des corps vertébraux de la charnière thoraco-lombaire, de signal mixte inflammatoire et graisseux. Il n'y avait pas d'autre atteinte visualisée, notamment des articulations sacro-iliaques. Un scanner centré sur cette région (D) retrouve une hyperostose franche des enthèses, associée à des érosions, orientées le long des insertions ligamentaires du ligament longitudinal antérieur, typique d'une spondylarthrite axiale.



teuse sera étendue à la colonne thoracique et aux articulations sacro-iliaques (figure 3). A noter cependant que l'apport d'une IRM thoraco-lombaire par rapport à une IRM sacro-iliaque seule est controversé si l'on ne prend en compte qu'une analyse des anomalies de signal.²⁸ Une analyse topographique comme celle décrite précédemment pourrait pallier la faible spécificité de l'IRM thoraco-lombaire.

Penser au CT

En cas d'examen IRM douteux, un complément par CT ciblé peut être utile (figure 8).

Se donner du temps

Enfin, un doute peut persister sur un cas. Un suivi évolutif avec un délai adapté au tableau clinique peut permettre de résoudre les problèmes dans un certain nombre de cas.

CONCLUSION

L'IRM a pris une place prépondérante dans le diagnostic des SpA et peut permettre la mise en place rapide d'un traitement adapté. Cependant, les lésions élémentaires des SpA-ax ne sont

pas spécifiques et un certain nombre de diagnostics différentiels, en particulier les lésions d'origine dégénérative ou mécanique, peuvent présenter des aspects tout à fait similaires aux lésions inflammatoires rhumatismales. Parallèlement à l'analyse des anomalies de signal, la prise en compte des anomalies structurelles et de la topographie lésionnelle permet d'affiner le diagnostic et d'éviter un trop grand nombre de faux positifs.

Conflit d'intérêts: Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

IMPLICATIONS PRATIQUES

- Les lésions élémentaires des spondyloarthrites axiales ne sont pas spécifiques et un certain nombre de diagnostics différentiels, en particulier les lésions d'origine dégénérative ou mécanique, peuvent présenter des aspects tout à fait similaires aux lésions inflammatoires rhumatismales
- Parallèlement à l'analyse des anomalies de signal, la prise en compte des anomalies structurelles et de la topographie lésionnelle permet d'affiner le diagnostic et d'éviter un trop grand nombre de faux positifs

1 * Rudwaleit M, van der Heijde D, Landewé R, et al. The development of Assessment of Spondyloarthritis International Society classification criteria for axial spondyloarthritis (part II): Validation and final selection. *Ann Rheum Dis* 2009;68:777-83.

2 ** Arnbak B, Leboeuf-Yde C, Jensen TS, et al. The Assessment of Spondyloarthritis International Society (ASAS) handbook: A guide to assess spondyloarthritis. *Ann Rheum Dis* 2009;68(Suppl. 2):ii1-44.

3 * Sieper J, Rudwaleit M, Baraliakos X, et al. A systematic critical review on MRI in spondyloarthritis. *Arthritis Res Ther* 2012;14:R55.

4 * Deodhar A. Axial spondyloarthritis criteria and modified NY criteria: Issues and controversies. *Clin Rheumatol* 2014;33:741-7.

5 van der Linden S, Akkoc N, Brown MA, Robinson PC, Khan MA. The ASAS criteria for axial spondyloarthritis: Strengths, weaknesses, and proposals for a way forward. *Curr Rheumatol Rep* 2015;17:62.

6 Reveille JD, Hirsch R, Dillon CF, Carroll MD, Weisman MH. The prevalence of HLA-B27 in the US: Data from the US national health and nutrition examination survey, 2009. *Arthritis Rheum* 2012;64:1407-11.

7 ** Deodhar A. Sacroiliac joint MRI in the diagnosis of axial spa: «A tiny bit of white on two consecutive slices» may be objective, but not specific. *Arthritis Rheumatol* 2015; epub ahead of print.

8 * Mandl P, Navarro-Compán V, Terslev L, et al. EULAR recommendations for the use of imaging in the diagnosis and management of spondyloarthritis in clinical

practice. *Ann Rheum Dis* 2015;74:1327-39.

9 ** Arnbak B, Jurik AG, Hørslev-Petersen K, et al. Associations between spondyloarthritis features and MRI findings: A cross-sectional analysis of 1020 patients with persistent low back pain. *Arthritis Rheumatol* 2015; epub ahead of print.

10 Jurik A, Eshed I, Lennart J, et al. Recommendations of the ESSR arthritis subcommittee for the use of magnetic resonance imaging in musculoskeletal rheumatic diseases. *Semin Musculoskelet Radiol* 2015;19:396-411.

11 Mascarenhas V, Sudol-Szopinska I, Boutry N, et al. Imaging and interpretation of axial spondylarthritis: The radiologist's perspective—consensus of the arthritis subcommittee of the ESSR. *Semin Musculoskelet Radiol* 2014;18:265-79.

12 Agten CA, Zubler V, Roskopf AB, Weiss B, Pfirrmann CW. Enthesitis of lumbar spinal ligaments in clinically suspected spondyloarthritis: Value of gadolinium-enhanced MR images in comparison to STIR. *Skeletal Radiol* 2016;45:187-95.

13 Malghe J, Vande Berg B, Lecouvet F, Simoni P, Maldague B. Principles d'interprétation de l'imagerie des articulations sacro-iliaques. *Rev Rhum Ed Fr* 2009;76:750-60.

14 ** Lambert RG, Bakker PA, van der Heijde D, et al. Defining active sacroiliitis on MRI for classification of axial spondyloarthritis: Update by the ASAS MRI working group. *Ann Rheum Dis* 2016; epub ahead of print.

15 Kang Y, Hong SH, Kim JY, et al. Unilateral sacroiliitis: Differential diagnosis between infectious sacroiliitis and spondyloarthritis

based on MRI findings. *AJR Am J Roentgenol* 2015;205:1048-55.

16 Aydin SZ, Maksymowich WP, Bennett AN, et al. Validation of the ASAS criteria and definition of a positive MRI of the sacroiliac joint in an inception cohort of axial spondyloarthritis followed up for 8 years. *Ann Rheum Dis* 2012;71:56-60.

17 Weber U, Lambert RG, Østergaard M, et al. The diagnostic utility of magnetic resonance imaging in spondylarthritis: An international multicenter evaluation of one hundred eighty-seven subjects. *Arthritis Rheum* 2010;62:3048-58.

18 Vande Berg BC, Omoumi P, Larbi A, Lecouvet F, Malghe J. Update on MRI of spondyloarthritis. Part one: The sacro-iliac joint. *JBR-BTR* 2014;97:222-7.

19 Weiss BG, Bachmann LM, Pfirrmann CW, Kissling RO, Zubler V. Whole body magnetic resonance imaging features in diffuse idiopathic skeletal hyperostosis in conjunction with clinical variables to whole body MRI and clinical variables in ankylosing spondylitis. *J Rheumatol* 2015; epub ahead of print.

20 Malghe J, Vande Berg B, Lecouvet F, Koutaissoff S, Maldague B. Principles of analysis for sacroiliac joints imaging. *JBR-BTR* 2007;90:358-67.

21 Weber U, Maksymowich WP, Chan SM, et al. Does evaluation of the ligamentous compartment enhance diagnostic utility of sacroiliac joint MRI in axial spondyloarthritis? *Arthritis Res Ther* 2015;17:246.

22 Weber U, Hodler J, Kubler RA, et al. Sensitivity and specificity of spinal inflammatory lesions assessed by whole-body magnetic resonance imaging in patients

with ankylosing spondylitis or recent-onset inflammatory back pain. *Arthritis Rheum* 2009;61:900-8.

23 Bennett AN, Rehman A, Hensor EM, et al. Evaluation of the diagnostic utility of spinal magnetic resonance imaging in axial spondylarthritis. *Arthritis Rheum* 2009;60:1331-41.

24 * Arnbak B, Jensen TS, Egund N, et al. Prevalence of degenerative and spondyloarthritis-related magnetic resonance imaging findings in the spine and sacroiliac joints in patients with persistent low back pain. *Eur Radiol* 2015; epub ahead of print.

25 Chung CB, Vande Berg BC, Tavernier T, et al. End plate marrow changes in the asymptomatic lumbosacral spine: Frequency, distribution and correlation with age and degenerative changes. *Skeletal Radiol* 2004;33:399-404.

26 Vande Berg BC, Omoumi P, Larbi A, Lecouvet F, Malghe J. Update on MR imaging of spondyloarthritis. Part two: Spine MR imaging. *JBR-BTR* 2014;97:228-32.

27 Cotten A. Imagerie musculosquelettique: pathologies générales. 2^e ed. Paris: Elsevier Masson, 2013.

28 Weber U, Zubler V, Zhao Z, et al. Does spinal MRI add incremental diagnostic value to MRI of the sacroiliac joints alone in patients with non-radiographic axial spondyloarthritis? *Ann Rheum Dis* 2015; 74:985-92.

* à lire

** à lire absolument