

Valor de las secuencias DIXON en el estudio de la espondiloartropatía axial inflamatoria



Clara Morandeira Arrizabalaga,
Berta Ruiz Morin,
Jaime Cardenal Urdampilleta,
Joaquin Carrandi Camina,
Fernando Diez Renovales.

Hospital Universitario Basurto, Bilbao.

Introducción:

La espondiloartropatía axial (Spa) es una enfermedad inflamatoria crónica del sistema osteoarticular que provoca dolor crónico y discapacidad en pacientes jóvenes. Durante la última década, se han aprobado múltiples tratamientos farmacológicos nuevos que han demostrado su efectividad en la mejoría de los síntomas y la prevención de lesiones estructurales crónicas. Sin embargo, todavía no existen unos criterios diagnósticos sensibles y altamente específicos para Spa y en consecuencia el diagnóstico puede ser difícil. Hoy en día, la resonancia magnética (RM) juega un papel fundamental en el diagnóstico precoz y control evolutivo de las lesiones. Por ello, en la última reunión de la Sociedad Internacional para la Manejo de la Espondiloartritis (ASAS) en el año 2019, los hallazgos en RM fueron incluidos formalmente en los criterios radiológicos para el diagnóstico de Spa. Además, nuestra responsabilidad como radiólogos es incorporar los nuevos avances tecnológicos que ayuden al diagnóstico y seguimiento de estos pacientes, como son las secuencias DIXON en la RM. Estas secuencias se han desarrollado mucho durante la última década y su uso está cada vez más generalizado. En el Hospital Universitario Basurto se usan desde finales del año 2018 en diversas exploraciones como la RM de columna y de articulaciones sacroiliacas (SI).

Así, el objetivo de este trabajo es revisar la Spa y sus criterios diagnósticos en RM, resaltando los beneficios de las nuevas secuencias nombradas.



Índice:

1. Pasos Previos

1. Terminología
2. Presentación clínica
3. Anatomía articulaciones SI

2. Elección del protocolo adecuado

1. T1 + STIR
2. DIXON
3. DIFUSIÓN + GADOLINIO

3. Hallazgos radiológicos e implicación clínica

1. Lesiones activas en articulaciones SI
2. Lesiones activas en columna
3. Lesiones estructurales en articulaciones SI
4. Lesiones estructurales en columna
5. Complicaciones
6. Errores diagnósticos

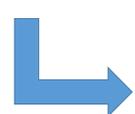
Pasos previos:

terminología

Antes de empezar es fundamental conocer la terminología y presentación clínica de la Spa así como la anatomía de las articulaciones SI.

El término espondiloartritis o espondiloartropatía inflamatoria incluye la espondilitis anquilosante (EA), la artritis psoriásica, la artritis relacionada con la enfermedad inflamatoria intestinal y la espondiloartritis indiferenciada. Dentro de sus manifestaciones las podemos dividir en:

- Axiales: es la afectación del esqueleto axial en forma de sacroileitis uni o bilateral y espondilitis vertebral, siendo más habitual en la columna dorsolumbar. De forma menos frecuente, también puede manifestarse en las articulaciones esternoclaviculares, costoesternales y costovertebrales.
- Periféricas: artritis, dactilitis y entesitis.
- Extraarticulares: psoriasis, enfermedad inflamatoria intestinal y uveítis.



Cuando predomina la afectación AXIAL, se habla de Spa y cuando predomina la afectación PERIFÉRICA se habla de espondiloartropatía periférica. Dentro de la Spa, la EA es la principal enfermedad, de tal forma que el grupo ASAS acepta el uso de EA y Spa de forma intercambiable.

Pasos previos:

terminología

Además, en la Spa la presencia o ausencia de lesiones estructurales es determinante para el diagnóstico, pronóstico y tratamiento. De esta forma, también se han clasificado recientemente en:

- Spa radiográfica: pacientes que cumplen los criterios diagnósticos ASAS y tienen alteraciones en la radiografía.
- Spa no radiográfica: pacientes que cumplen los criterios ASAS y no tienen alteraciones en la radiografía.



Radiografía (Rx) PELVIS AP. Spa radiográfica.



Rx PELVIS AP. Spa no radiográfica

Pasos previos:

presentación clínica

La Spa tiene una **prevalencia** entorno al 0,1%, con variaciones según la población estudiada: en África la prevalencia descrita es de 7,4 por 10000 habitantes, en Asia de 16,7 mientras que en Europa alcanza los 23,8 y en Norte América el 31,9. Tradicionalmente, se ha vinculado esta enfermedad con el sexo masculino. Sin embargo, estudios recientes han concluido que la población femenina estaba infra diagnosticada y que la prevalencia es igual en ambos sexos. Esto se explica porque los hombres tienen mayor daño estructural crónico y por ello mayor sintomatología.

La **etiopatogenia** de la Spa es desconocida, si bien se ha relacionado con el Antígeno Humano Leucocitario B27 (HLA- 27). Su asociación es superior al 50% de los pacientes Norte Americanos y alcanza incluso el 90% en los Europeos.

En cuanto a la **clínica**, se manifiesta con dolor lumbar y sacroiliaco de tipo inflamatorio. Este último se caracteriza por una instauración gradual con variaciones durante el día, siendo mayor por la noche, incluso con interrupción del sueño y con mejoría tras el ejercicio. No obstante, la sensibilidad de este tipo de dolor es baja y la distinción de un dolor de tipo mecánico puede ser complicada, de tal forma que los especialistas clínicos prefieren tener el soporte de una prueba de imagen para el diagnóstico.

A esto hay que añadir que es importante conocer los **factores de riesgo** ya que suponen los criterios clínicos para el diagnóstico. Estos incluyen: antecedentes familiares de Spa, sintomatología de espondiloartropatía periférica o manifestaciones extraarticulares típicas, buena respuesta a antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) y parámetros de laboratorio como una elevación de la PCR y HLA B27 positivo.

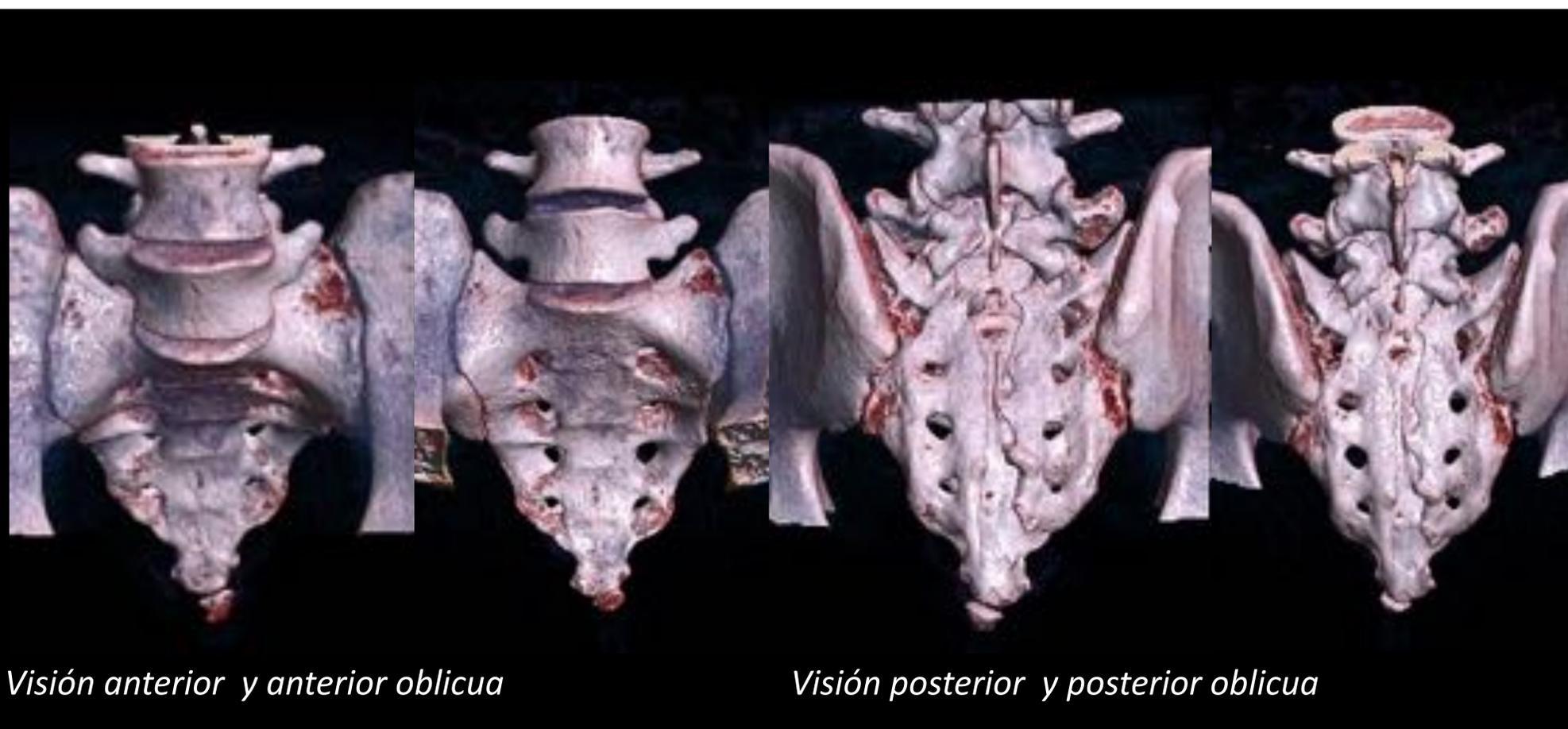
Pasos previos:

anatomía de las articulaciones SI

Por último, en este apartado es muy importante conocer la anatomía de las articulaciones SI ya que es compleja. Tienen forma de “C” oblicua, siendo la región superior más anterior y la región inferior más posterior. Se dividen en dos grandes compartimentos:

- compartimento ligamentoso: en localización superior y posterior.
- compartimento cartilaginoso: en localización inferior y anterior, siendo el cartílago más grueso en la vertiente sacra de la articulación.

De esta forma, los 2/3 superiores de la articulación, que corresponden con los cuerpos vertebrales de S1 y S2 son articulación sinovial y sindesmótica mientras que el 1/3 inferior que corresponde con el cuerpo vertebral de S3 es únicamente sinovial. Además, la articulación cuenta con ligamentos estabilizadores como los ligamentos sacroiliacos e iliolumbares.



Elección de un adecuado protocolo en RM: **T1 + STIR**

Como ya se ha comentado anteriormente, los criterios diagnósticos tradicionales usaban la rx para valorar la presencia de sacroileitis. Sin embargo, dada la baja sensibilidad en estadios iniciales y la gran variabilidad interobservador en la rx, en la actualidad los criterios diagnósticos incluyen los hallazgos por RM.

Durante mucho tiempo, el protocolo habitual para el estudio de Spa ha incluido el uso de secuencias T1 y STIR de las columnas dorsal y lumbar y de las articulaciones SI. Por una parte, las secuencias potenciadas en un tiempo de relajación T1 son muy importantes para la valoración de la anatomía del hueso debido a su contenido en grasa y médula hematopoyética. Por otra parte, es necesario realizar una secuencia de saturación grasa para resaltar el edema en la fase activa de la Spa. Tradicionalmente se han usado secuencias de inversión- recuperación STIR, basadas en las propiedades de relajación de los protones del agua y la grasa que van a saturar la grasa extracelular. No obstante, estas no permiten un posterior estudio con gadolinio puesto que éste último tiene las mismas propiedades de relación que la grasa.

Los tiempos necesarios para la realización de estas secuencias se indican en la siguiente tabla:

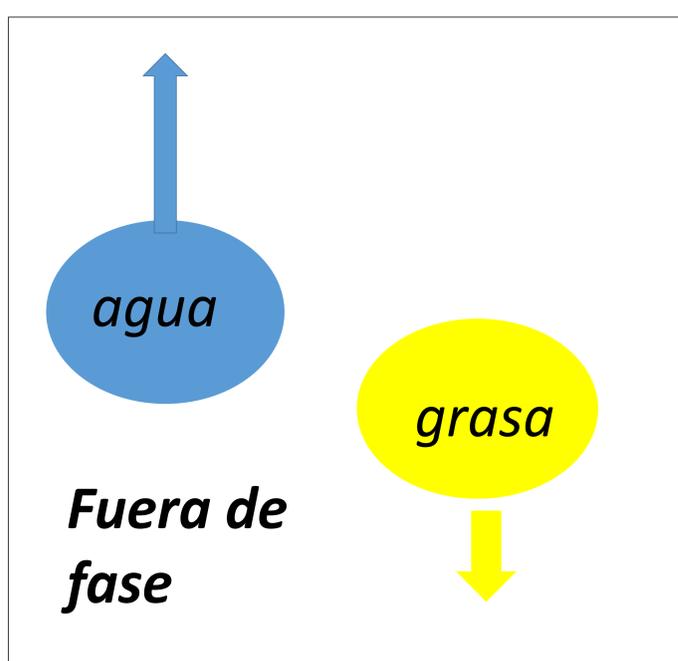
	COLUMNA CERVICAL	COLUMNA DORSAL/ LUMBAR	SI
T1	3 minutos 49 segundos (plano sagital)	3 minutos 30 segundos (plano sagital)	- 3 minutos 44 segundos (plano axial oblicuo) - 3 minutos 5 segundos (plano coronal oblicuo)
STIR	3 minutos 2 segundos (plano sagital)	2 minutos 54 segundos (plano sagital)	- 3 minutos 47 segundos (plano axial oblicuo) - 3 minutos 32 segundos (plano coronal oblicuo)

Elección de un adecuado protocolo en RM: **DIXON**

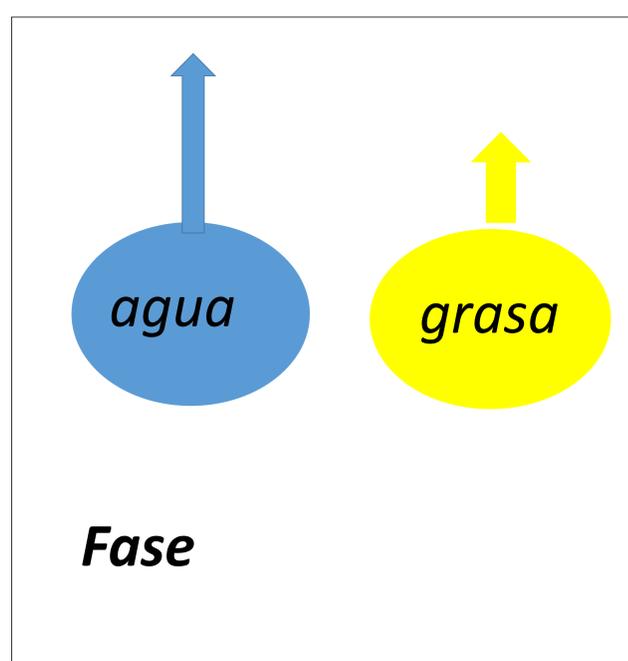
La técnica DIXON fue desarrollada por primera vez en 1984 pero no ha sido hasta la última década cuando se han conseguido unos algoritmos rápidos y eficaces para su uso como secuencia de supresión grasa en la práctica clínica habitual. Se basa en la diferente frecuencia de precesión de la grasa y del agua que va a provocar un diferente desplazamiento químico de estos dos elementos en el campo electromagnético.

En primer lugar, se obtiene la secuencia en FUERA de FASE o FASE OPUESTA, cuando la grasa y el agua tienen distinta dirección de desplazamiento químico. En consecuencia, la grasa y el agua tienen distinta intensidad de señal.

En segundo lugar, se obtiene la secuencia en FASE cuando grasa y agua tienen la misma dirección de desplazamiento químico. Aquí, el agua seguirá teniendo la misma intensidad de señal que en la secuencia de fuera de fase, pero la grasa tendrá una señal más alta. Por ello, todo lo que presenta una caída de señal, es decir, una disminución de la intensidad de señal en la secuencia de fuera de fase en comparación con la secuencia en fase indica la presencia de grasa con agua, es decir de grasa microscópica o intracelular. Es importante tener en cuenta que esta caída de señal no ocurrirá si no hay interfase de agua+ grasa, como ocurre en la sustitución grasa degenerativa o en el tejido celular subcutáneo.



⚡ 2,2 segundos



⚡⚡ 4,4 segundos

Elección de un adecuado protocolo en RM: **DIXON**

En tercer lugar, el software de la máquina de resonancia, gracias a unos algoritmos matemáticos de reconstrucción obtiene otras dos secuencias:

- sólo agua: de forma resumida, suma la secuencia de FUERA de fase a la secuencia EN fase. Esto consigue saturar la grasa, de tal forma que únicamente el agua será la estructura con mayor intensidad de señal (igual que una saturación grasa).
- sólo grasa: de forma resumida, resta la secuencia de FUERA de fase a la secuencia EN fase. Esto consigue saturar todo lo que no es grasa, para resaltar la estructuras que contienen grasa (también llamada graso-grama).

FASE	Grasa + agua
FUERA DE FASE	Grasa - agua
SÓLO GRASA	$\frac{\text{Fase} + \text{fuera de fase}}{2} = \frac{\text{grasa} + \text{agua} + \text{grasa} - \text{agua}}{2} = \frac{2 \text{grasa}}{2} = \text{GRASA}$
SÓLO AGUA	$\frac{\text{Fase} - \text{fuera de fase}}{2} = \frac{\text{grasa} + \text{agua} - (\text{grasa} - \text{agua})}{2} = \frac{2 \text{agua}}{2} = \text{AGUA}$

Estas secuencias DIXON tienen diferente nombre según la marca de la máquina de RM y además tienen la posibilidad de potenciarse tanto en T1 como en T2 y de adquirirse tanto en Spin-eco como en eco de gradiente según la utilidad que le queramos dar.

A esto hay que añadir que la secuencia DIXON tienen tres grandes ventajas debido a que utiliza algoritmos matemáticos precisos. La primera de ellas es la posibilidad de cuantificación, siendo la medida más utilizada la fracción de fuera de fase entre fase, medidas en el mismo punto gracias a un ROI. Se acepta que un resultado inferior a 0,8 indica la presencia de grasa en la lesión o área analizada, sugiriendo benignidad en el hueso. La segunda es la mayor homogeneidad del campo magnético dado que su versatilidad es independiente del campo magnético y por ello tienen menor sensibilidad a artefactos, especialmente al movimiento y al metal postquirúrgico.

Elección de un adecuado protocolo en RM: **DIXON**

Por último, estas secuencias consiguen un ahorro de tiempo de máquina ya que evitan la realización de otras secuencias por toda la información que aportan. Los tiempo necesarios para la realización de estas secuencias se indican en la siguiente tabla:

	COLUMNA CERVICAL	COLUMNA DORSAL/ LUMBAR	SI
T1 DIXON	3 minutos 32 segundos (plano sagital)	4 minutos 24 segundos (plano sagital)	- 3 minutos 31 segundos (plano coronal oblicuo) - 3 minutos 48 segundos (plano axial oblicuo)
T2 DIXON	3 minutos 46 segundos (plano sagital)	3 minutos 18 segundos (plano sagital)	- 2 minutos 52 segundos (plano coronal oblicuo) - 3 minutos 32 segundos (plano axial oblicuo)

En la radiología de musculoesquelético su utilidad se amplia para valorar el tipo de médula ósea (osteoporosis) así como para el diagnóstico y/o caracterización de lesiones (lesiones hematológicas, fractura patológica vs traumática, lesiones benignas vs malignas) y extensión de las mismas (infiltraciones tumorales e infecciosas).

En la Spa ya son números estudios los que apoyan la utilización de secuencias DIXON. En comparación con el protocolo previo, nos van a permitir:

- Ahorrar tiempo de máquina: la combinación de las distintas secuencias obtenidas a partir del DIXON nos permiten, con una única adquisición, diferenciar entre la metaplasia grasa, la esclerosis subcondral, los fenómenos de relleno y los puentes óseos. Además, en caso de usar una secuencia T2 DIXON, la secuencia de sólo agua nos permite valorar el edema subcondral. Por el contrario, en el T1 DIXON, al tratarse de una secuencia potenciada en T1, se necesita un STIR para valoración de dicho edema. Los tiempos se indican en la siguiente tabla:

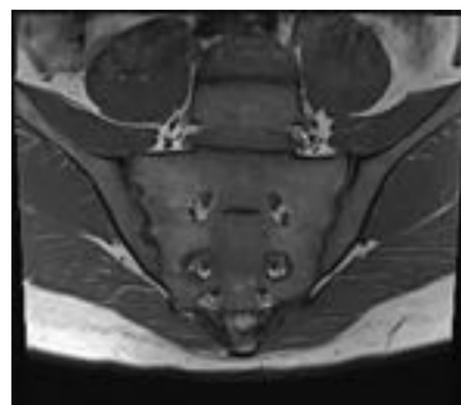
Elección de un adecuado protocolo en RM: **DIXON**

	COLUMNA CERVICAL	COLUMNA DORSAL/LUMBAR	SI (se realizan siempre 2 planos)
T1 + STIR	6' 51''	6' 41''	14' 8''
T1 DIXON + STIR	6' 34''	7' 18''	14' 38''
T2 DIXON	3' 46''	3' 18''	6' 24''

- mayor precisión para la valoración del espacio articular y de los cambios subcondrales: debido al mayor contenido de agua del espacio articular en comparación con hueso, la sensibilidad de las secuencias fuera de fase y sólo grasa para la detección de las erosiones es todavía mayor.



T1 FSE (2017)

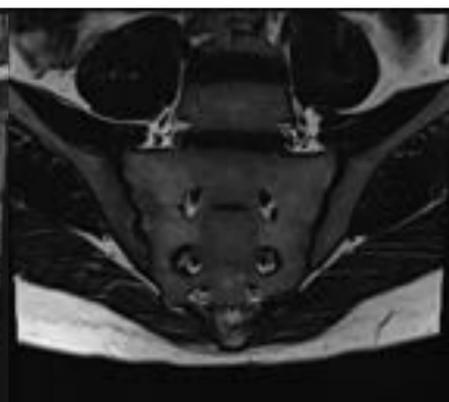


T1 EN FASE

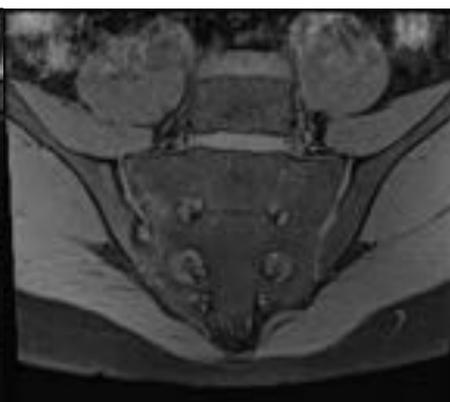
CASO 1 : Hombre de 32 años que comienza en el año 2017 con una lumbalgia inespecífica, finalmente orientada clínicamente como mecánica puesto que empeoraba con el ejercicio. Se realizó RM de columna lumbar y articulaciones SI donde se identificó una espondilólisis bilateral que justificaba el dolor. En la RM de articulaciones SI , había un área dudosa en la secuencia T1 coronal, que no se veía las secuencias axiales, STIR ni eco de gradiente. Finalmente, no se le dio importancia ya que no se vio una clara comunicación con el espacio articular. Dos años más tarde, el paciente presenta un nuevo episodio de dolor, esta vez con buena respuesta a AINEs. Se repitió la RM de articulaciones SI donde, gracias a las secuencias DIXON, se vio la comunicación con el espacio articular del área dudosa visualizada en la SI derecha en 2017, en relación con una erosión. El caso no presentaba duda ya que se acompañaba de edema subcondral como signos de actividad.



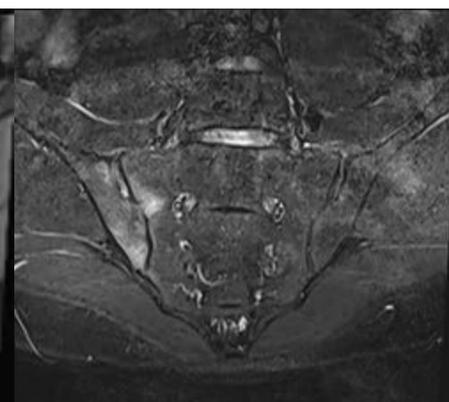
T1 FUERA DE FASE



T1 SÓLO GRASA



T1 SÓLO AGUA



T1 STIR

Elección de un adecuado protocolo en RM: **difusión y gadolinio**

Por un lado, existen estudios que indican una mayor sensibilidad de las secuencias de difusión en comparación con la secuencias de saturación grasa para la detección de edema y por tanto la difusión podría detectar cambios más precoces de Spa. En nuestra experiencia, pese a que la secuencia de difusión está incluida en el protocolo habitual de articulaciones SI (no por rutina en el de columna), no tenemos ningún caso en el que la difusión sea positiva y la secuencia de saturación grasa realizada sea negativa. Sin embargo, permite cuantificar lo que puede ser útil en el seguimiento de estos pacientes.

Por otro lado, el contraste intravenoso ayuda a la detección de algunas alteraciones radiológicas que explicaremos más adelante como la sinovitis. Sin embargo, no existe relación riesgo/beneficio positiva suficiente para incluirlo en el protocolo habitual. Su uso se limita a aquellos casos con sospecha de infección y/o colecciones.

Los tiempos necesarios para estas secuencias se indican en la siguiente tabla:

	COLUMNA CERVICAL	COLUMNA DORSAL/ LUMBAR	SI
Difusión	2 minutos 38 segundos (plano sagital)	4 minutos 29 segundos (plano sagital)	- 4 minutos (plano axial oblicuo)
T1 fat-sat gadolinio	4 minutos 8 segundos (plano sagital)	2 minutos 1 segundos (plano sagital)	- 5 minutos 5 segundos (plano axial oblicuo)

Reconocer los hallazgos y su implicación clínica:

La Spa afecta a articulaciones cartilaginosas y sinoviales y a entesis o uniones entre hueso y/o tendones y ligamentos.

Se dividen en lesiones inflamatorias activas que van a beneficiarse de una tratamiento adecuado ya que son reversibles y crónicas donde las lesiones son estructurales y el tratamiento se basa en evitar su progresión.

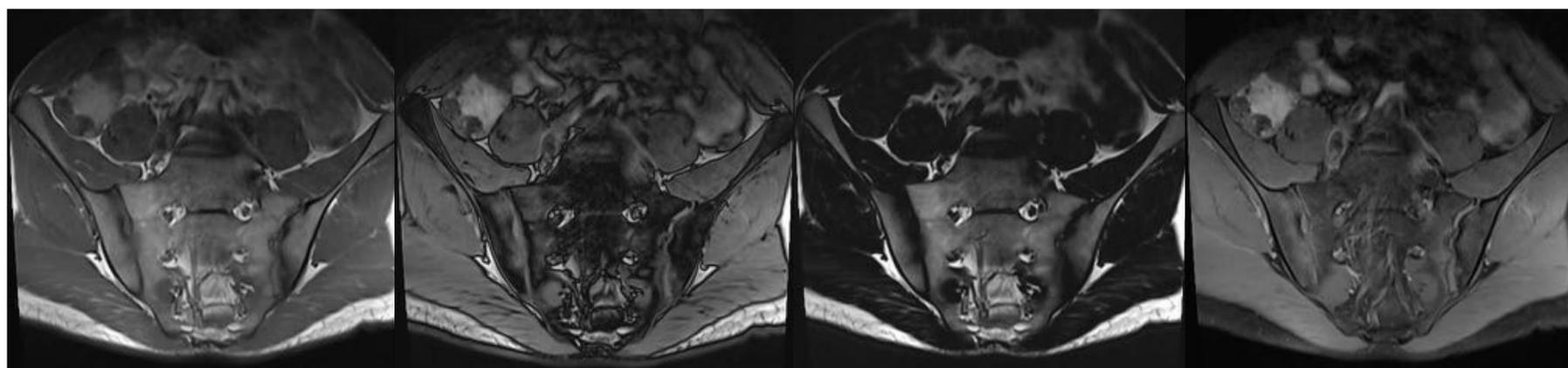
Las lesiones se resumen en la siguiente tabla:

	Articulaciones SI	Columna vertebral
Lesiones activas	Edema subcondral Entesitis Capsulitis Sinovitis	Entesitis Osteitis
Lesiones estructurales	Erosiones Metaplasia grasa Esclerosis subcondral Fenómeno de relleno Puentes óseos y anquilosis	Lesiones grasas Esclerosis Sindesmofitos y puentes óseos

Reconocer los hallazgos: lesiones **ACTIVAS** en articulaciones SI

El **edema subcondral** es el signo radiológico más sensible y se define como un aumento de la intensidad de señal en localización subcondral en las secuencias de saturación grasa. Del mismo modo, la **entesitis** es la hiperintensidad en secuencias de saturación grasa de la inserción de tendones y ligamentos en el hueso.

La **capsulitis** se ve como un aumento de señal de la cápsula y pese a ser poco sensible, se considera bastante específico. Se habla de **sinovitis** cuando existe realce de la cápsula articular. Para la valoración de estos dos hallazgos, hay que tener en cuenta que las articulaciones SI únicamente tienen cápsula en la parte periférica del compartimento sinovial.

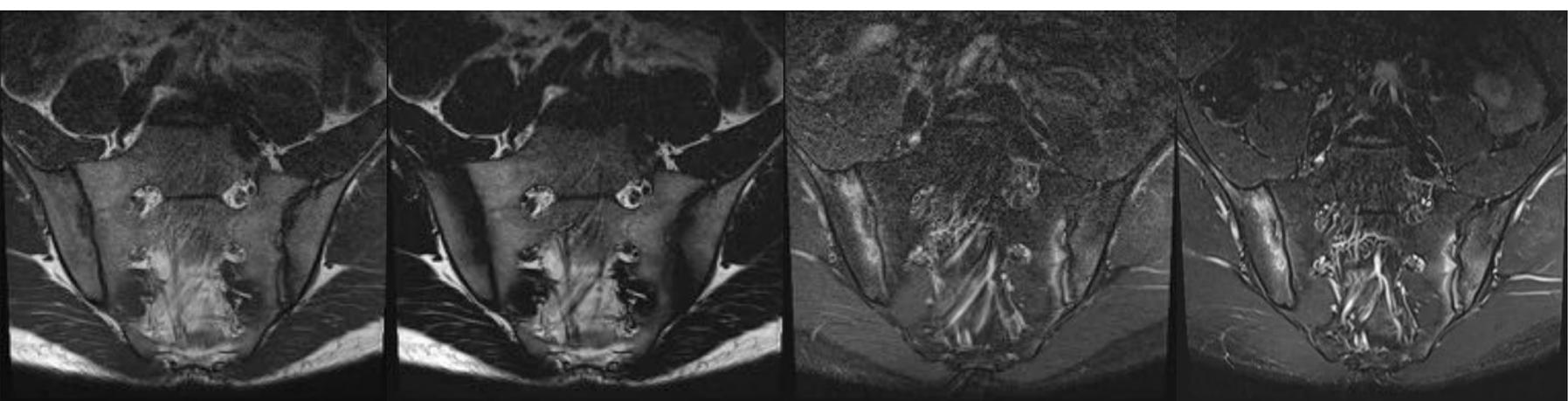


T1 EN FASE

T1 FUERA DE FASE

T1 SÓLO GRASA

T1 SÓLO AGUA



T2 EN FASE

T2 SÓLO GRASA

T2 SÓLO GRASA

STIR

CASO 2: Varón de 24 años desde hace 1 año episodios de dolor glúteo irradiado a ambas extremidades, sobretodo derecha de características mixtas y rigidez matutina. En RM de articulaciones SI, se aprecian erosiones y sobretodo importante edema subcondral, más evidente en SI derecha y capsulitis superior. En T1 sólo agua, el edema es poco evidente ya que es una secuencia potenciada en T1 y debe acompañarse de una secuencia STIR. Sin embargo, en el T2 sólo agua la intensidad de señal es suficiente y no necesita realizar secuencia STIR.

Reconocer los hallazgos: lesiones **ACTIVAS** en **COLUMNA VERTEBRAL**

La **entesitis** es la hiperintensidad por el edema secundario a la inflamación de la inserción de tendones y ligamentos en el hueso. La localización más habitual en la Spa son las esquinas anteriores de los cuerpos vertebrales.



T1 EN FASE

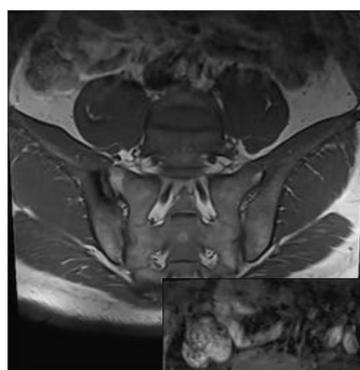
T1 FUERA DE FASE

T1 SÓLO GRASA

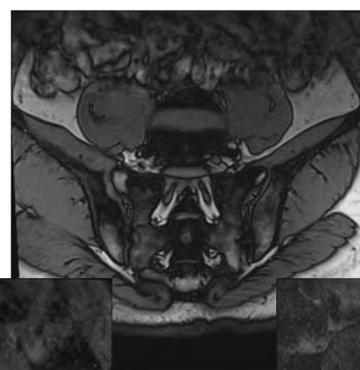
T1 SÓLO AGUA



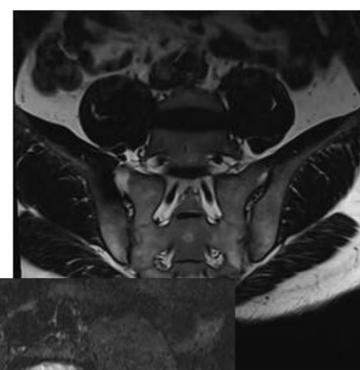
STIR



T1 EN FASE



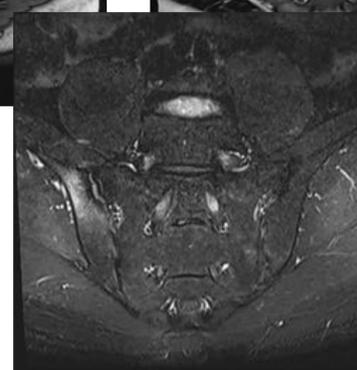
T1 FUERA DE FASE



T1 SÓLO GRASA



T1 SÓLO AGUA



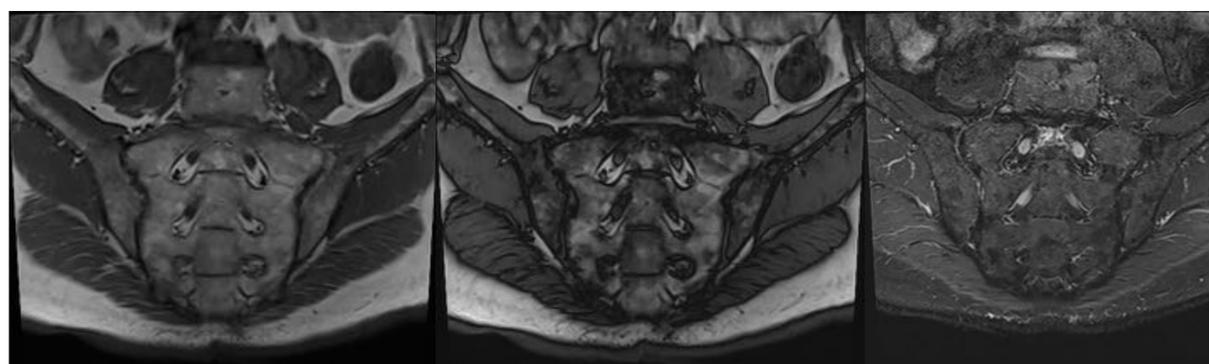
STIR

CASO 3: Varón de 30 años diagnosticado con 26 años de una EA HLA B27 positiva y en tratamiento actual con AINEs. Acude por un aumento del dolor lumbosacro. En RM lumbar, se aprecia edema en las esquinas vertebrales anterosuperiores de L1 y L2, en relación con entesitis. Además, en L1 parece identificarse una pequeña erosión. Del mismo modo, se realizó RM de articulaciones SI donde se observaron no sólo lesiones estructurales como erosiones y esclerosis subcondral sino que también signos de actividad como un llamativo edema subcondral bilateral. En este caso, como se trata de un T1 DIXON, debe realizarse un STIR para evaluación de edema.

Reconocer los hallazgos: lesiones ESTRUCTURALES en SI

Las **erosiones** son defectos en el hueso subcondral que en RM se ven como una pérdida de la línea hipointensa que representa hueso subcondral con afectación de éste último, apreciándose una lesión redondeada que contacta con el espacio articular. Por ello, la mejor técnica para su detección es la tomografía computarizada (TC). Sin embargo, dada la alta resolución de las secuencias en T1 y sobretodo la combinación de las distintas secuencias DIXON confieren también una buena sensibilidad a la RM. Además, hay que tener en cuenta que en la fase activa van a estar rodeadas de edema subcondral.

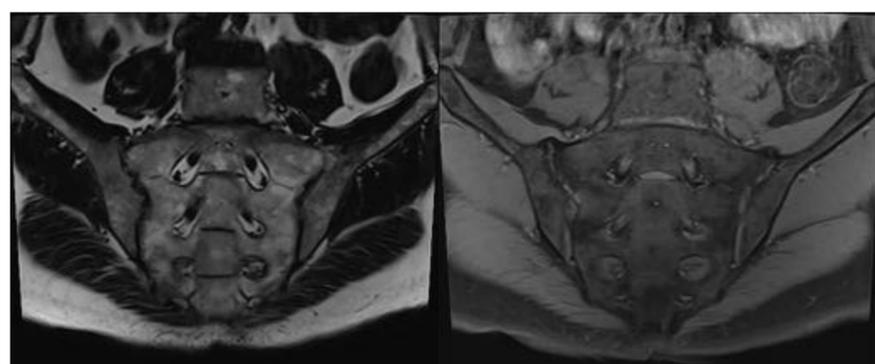
La **metaplasia grasa** es la sustitución grasa subcondral que será hiperintensa en T1 e hipointensa en saturación grasa. En las secuencias DIXON, dado que se trata de grasa extracelular, será también hiperintensa en las secuencias de fase opuesta y tendrá mayor intensidad de señal que el resto del hueso en la secuencia de sólo grasa. Por el contrario, la **esclerosis subcondral** es la sustitución fibrosa subcondral que será hipointensa tanto en T1 como en saturación grasa. En las secuencias DIXON, también será hipointensa en el fuera de fase y sólo grasa. Estas dos son lesiones poco específicas y que representan el estadio final del edema subcondral.



T1 EN FASE

T1 FUERA DE FASE

T1 STIR



T1 SÓLO GRASA

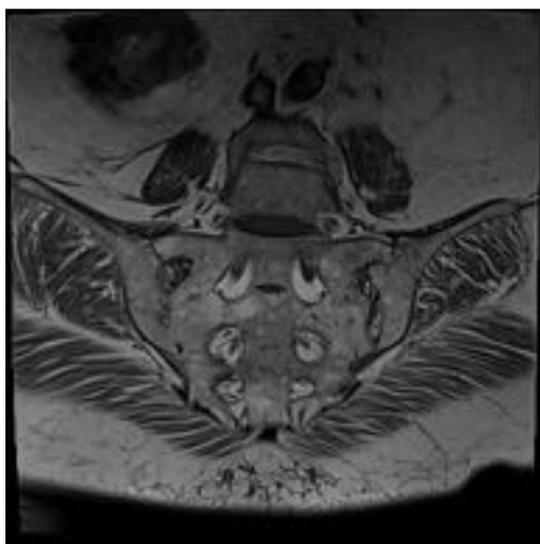
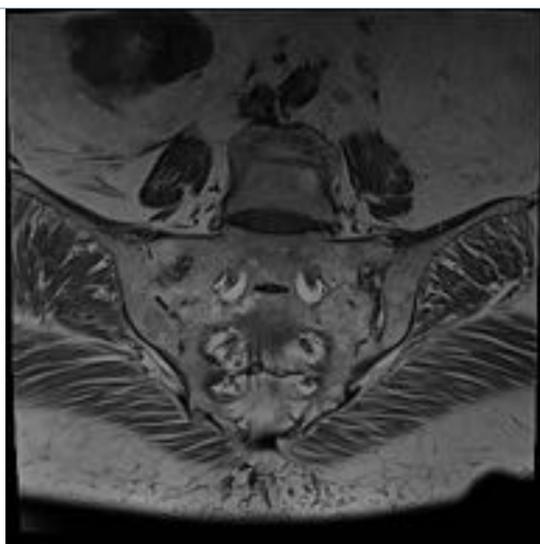
T1 SÓLO AGUA

En DIXON, las secuencias más sensibles para la metaplasia grasa son la fase opuesta y sólo grasa y para la esclerosis subcondral la secuencias en fase y sólo grasa.

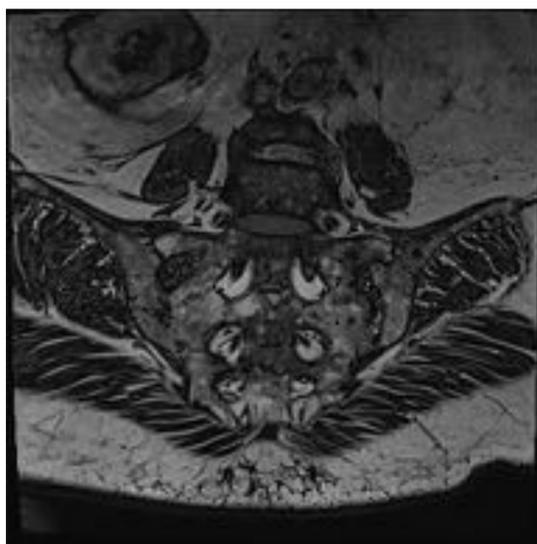
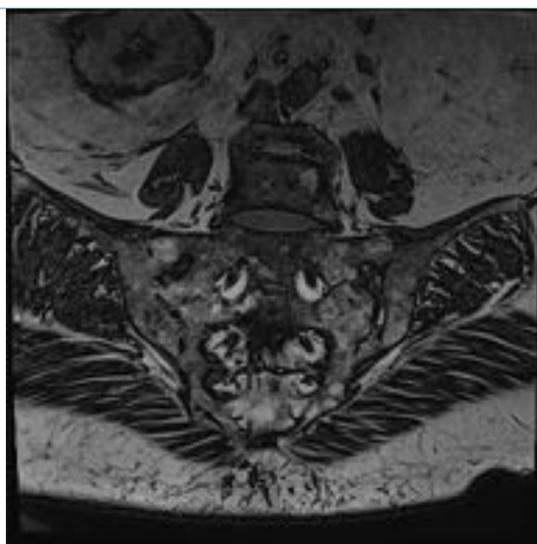
CASO 4: Varón de 49 años diagnosticado de EA y en tratamiento biológico, que consulta por aumento del dolor. En la RM se observan erosiones, sobretodo derechas, y cambios de sustitución fibrograsos subcondrales

Reconocer los hallazgos: lesiones ESTRUCTURALES en SI

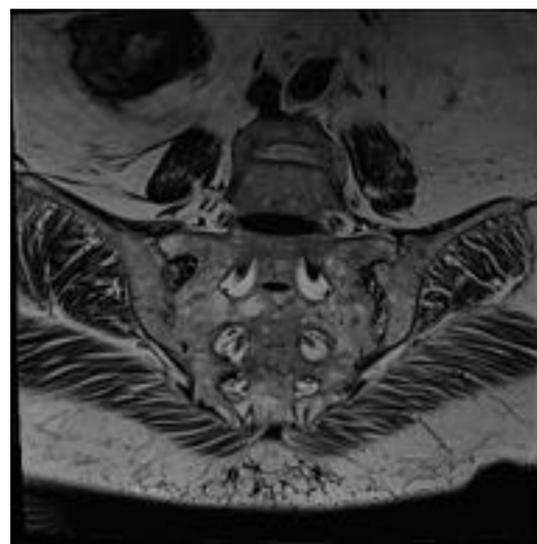
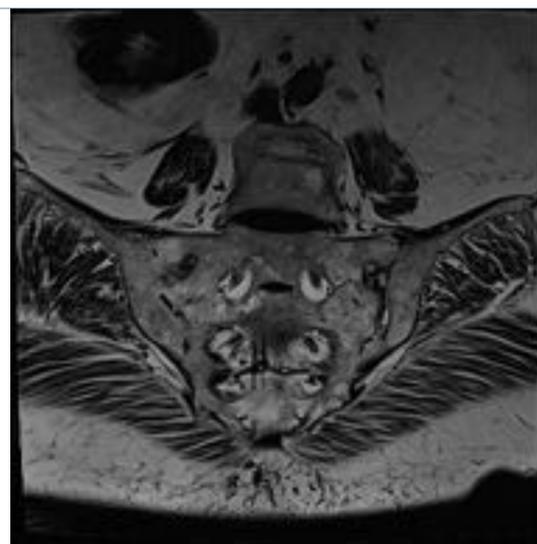
El fenómeno de relleno es muy específico de Spa y es el aumento de la intensidad de señal en el espacio articular dentro de las erosiones debido a cambios fibróticos de tipo reparativos- cicatriciales tras la inflamación. Es el paso previo a la **anquilosis articular** donde se forman **puentes óseos** que acaban fusionando las articulaciones.



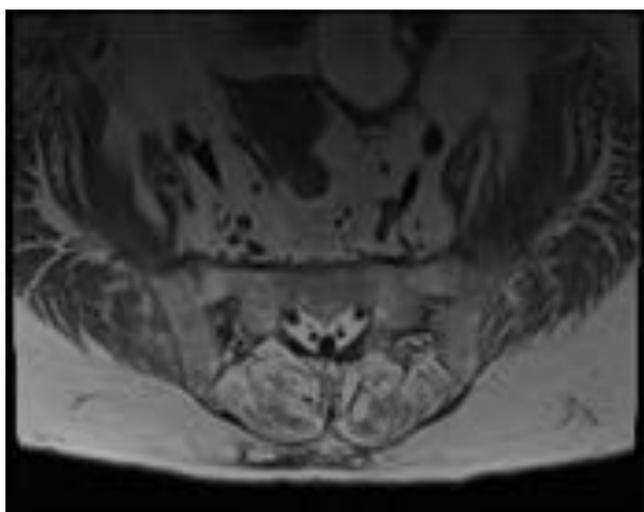
T1 EN FASE



T1 FUERA DE FASE



T1 SÓLO GRASA



T1 FSE EN FASE

CASO 5: Mujer de 77 años con EA HLA B27+ de larga evolución que consulta por un aumento del dolor lumbar con características mixtas. En la RM de articulaciones SI, se aprecia una hiperintensidad del espacio articular, en relación con fenómeno de relleno, y la presencia de numerosos puentes óseos.

Reconocer los hallazgos: lesiones ESTRUCTURALES en COLUMNA

Al igual que en las articulaciones SI, en los cuerpos vertebrales también se producen **lesiones grasas**, hiperintensas, o **esclerosas**, hipointensas, en las esquinas vertebrales como consecuencia de la inflamación y edema previos. Cuando se produce una esclerosis, en la rx recibe el nombre radiológico de *esquinas brillantes*. Sin embargo, no debe usarse en los informes de RM ya que hace referencia a la fase de esclerosis cuando en la RM son lesiones o esquinas hipointensas.

Las **erosiones** pueden localizarse adyacentes a las entesis, que son más frecuentes y reciben el nombre *lesión de Romanus*. También en el resto de la unión discovertebral por inflamación del disco. En esta última localización, puede complicarse en forma de *lesión de Anderson* como veremos más tarde.



T1 EN FASE

T1 FUERA DE FASE

T1 SÓLO GRASA

T1 SÓLO AGUA



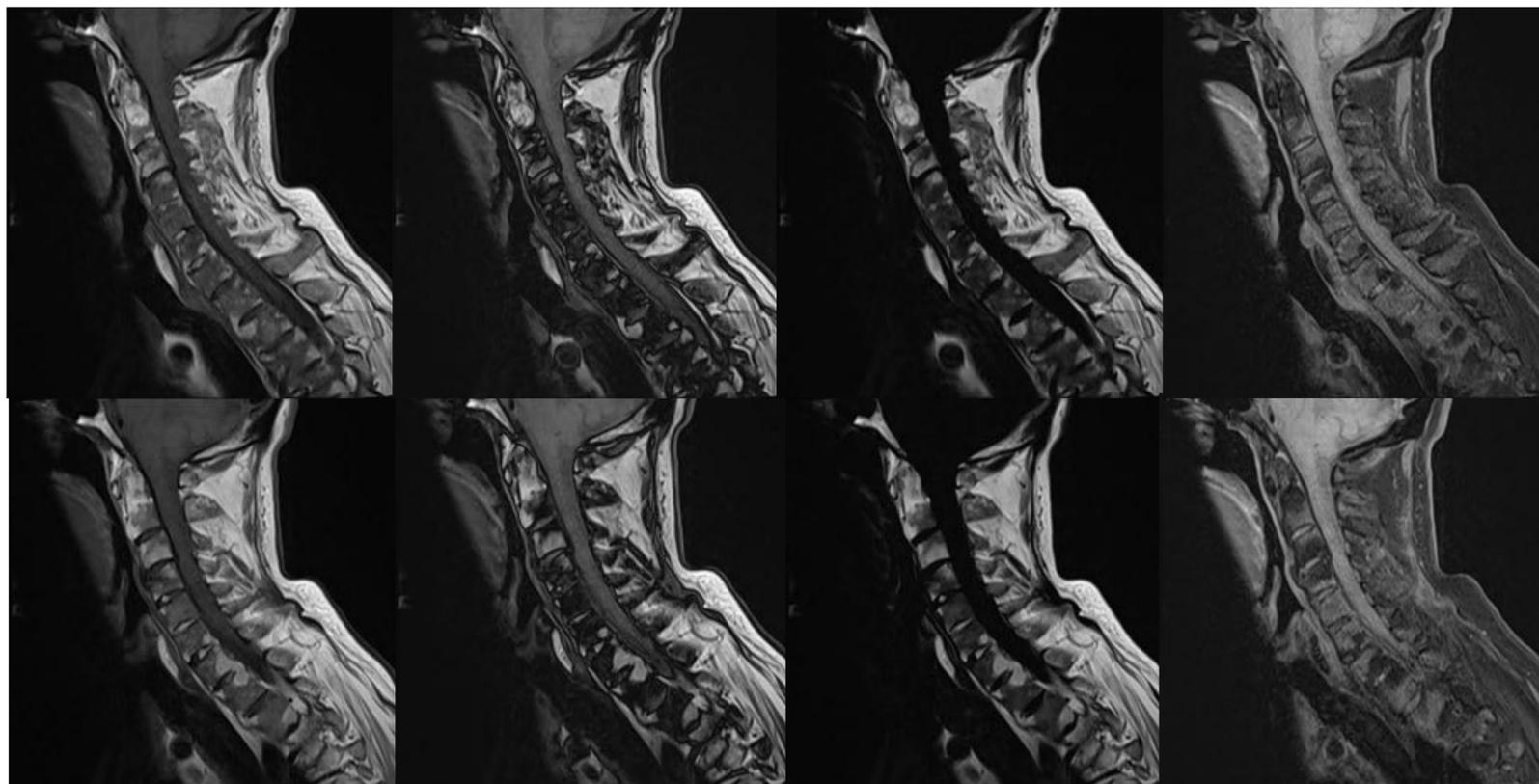
T2 EN FASE

T2 SÓLO AGUA

CASO 4: Se trata del mismo paciente que en el caso nº 4. En la RM de columna lumbar, se identifican pequeñas lesiones grasas en las esquinas anteriores de T12, L1, L2 y T12, con erosión milimétrica en L2.

Reconocer los hallazgos: lesiones ESTRUCTURALES en COLUMNA

Los **sindesmofitos** son calcificaciones de las fibras periféricas del anillo fibroso del disco intervertebral por lo que vemos una proliferación ósea con una orientación vertical que a largo plazo condicionará una **anquilosis** y deformidad de la columna con **aumento de las curvaturas**. Como consecuencia, en rx se verá una *cuadratura de los cuerpos vertebrales* que recibe el nombre de morfología en *caña de bambú* debido a la ondulación el contorno de la columna. Al igual que ocurre con las esquinas brillantes, tampoco es correcto extrapolar esta terminología a los hallazgos de RM.



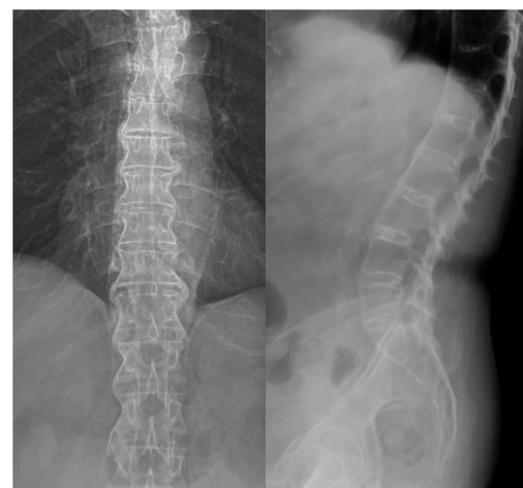
T1 EN FASE

T1 FUERA DE FASE

T1 SOLO GRASA

T1 SOLO AGUA

CASO 6: Varón de 66 años con Spa y periférica de origen psoriásico de más de 20 años de evolución y con mal control del dolor. En RM de columna cervical se identifican llamativas lesiones grasa y sindesmofitos que forman puente óseos intervertebrales condicionando anquilosis. En rx de columna dorsolumbar, se aprecia una cuadratura de los cuerpos vertebrales y morfología en caña de bambú.



Rx en proyecciones AP y lateral

Reconocer los hallazgos: complicaciones

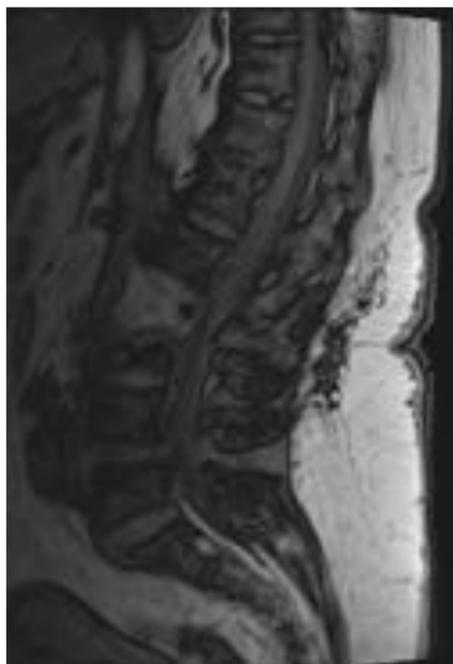
1. Debido a la rigidez y fragilidad secundaria del hueso de estos pacientes, existe un aumento del riesgo de **fractura**, sobretodo en la columna vertebral por lo que debe realizarse una TC en todos los pacientes con Spa y dolor tras traumatismo. El tipo de fractura dependerá del mecanismo lesional.



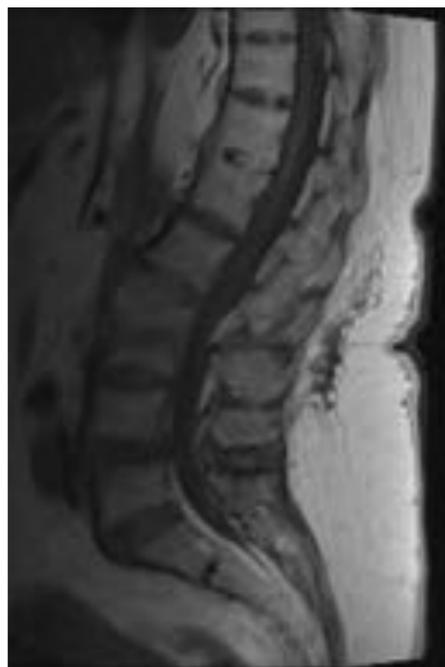
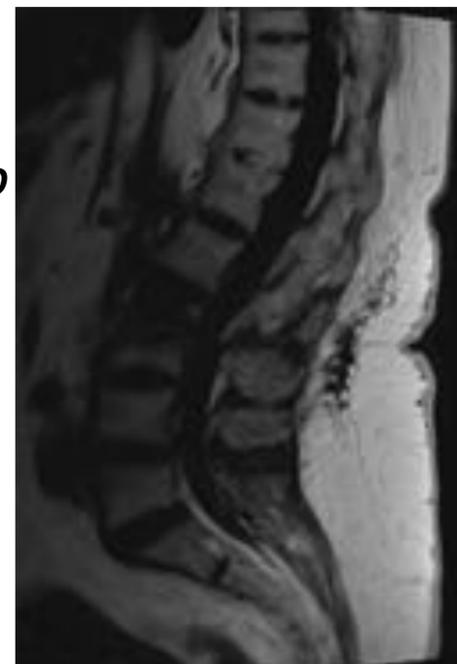
TC COLUMNA LUMBOSACRA

CASO 7: Mujer de 86 años con EA de larga evolución e importante limitación funcional. Acude por dolor lumbar tras caída hace 4 días. En la TC realizada en el servicio de Urgencias, se aprecia fractura transversal en el margen superior de L3 . Se completó el estudio mediante RM, identificándose edema en elementos posteriores, en relación con inestabilidad.

T1 FUERA DE FASE



T1 SÓLO AGUA



T1 EN FASE



T1 SÓLO GRASA



STIR

Reconocer los hallazgos: complicaciones

2. Otra complicación es la **espondilodiscitis inflamatoria** o *lesión de Anderson* que se define como una afectación inflamatoria en la unión discovertebral con erosiones y edema subcondral que puede ser focal o extensa. Se desconoce el mecanismo lesional preciso, si bien se acepta el estrés mecánico del disco como posible causa y el estudio microbiológico es negativo. También es importante recordar que estas lesiones son más propensas a desarrollar pseudoartrosis.



T1 FSE

STIR

CASO 8: Hombre de 63 años con onicopatía psoriásica que acude por dolor lumbar de tipo inflamatorio con analítica normal. La RM revela una erosión en la unión discovertebral de L3- L4 con edema asociado en ambos platillos vertebrales, en relación con lesión de Anderson. Asimismo, se observan esquinas grasas en los cuerpos vertebrales T12, L1 y L2. En la RM de articulaciones SI, se observaron también erosiones y edema subcondral. El paciente inicio tratamiento con AINEs, con buena evolución clínica.

3. Los pacientes con Spa de larga evolución pueden desarrollar un **síndrome de cauda equina**. Se debe a la inflamación de los tejidos del espacio epidural que en consecuencia van a limitar la movilidad del saco tecal y generar así una aracnoiditis con posterior atrapamiento de las raíces de la cola de caballo. Esto es un proceso desarrollado a lo largo del tiempo y por tanto son habituales las erosiones óseas y formación de divertículos del saco tecal debido a los cambios de presión del líquido cefalorraquídeo. Debe sospecharse en pacientes con clínica neurológica de reciente aparición y en RM veremos las erosiones óseas, los divertículos de la dura madre y una saco vacío, sin raíces nerviosas en su parte central pero con una dura madre engrosada por la raíces adheridas.

Reconocer los hallazgos: principales errores diagnósticos

1. La **variación de señal de la médula ósea** con la edad es habitual. A partir de los 25 años, la médula ósea va sustituyéndose por grasa lo que puede confundirse con cambios estructurales. Tanto en la columna como en las articulaciones SI, el patrón de reconversión grasa será simétrico.

2. La **osteítis condensans ili** es secundaria a un estrés mecánico de la articulación, siendo frecuente en mujeres tras el parto. Se produce una esclerosis de morfología triangular y bien delimitada adyacente a la superficie articular inferior del hueso iliaco de forma bilateral y simétrica. En casos más avanzados puede incluso verse una fractura de estrés. Además, para distinguirlo de Spa es importante recordar que en estos casos no se producen erosiones.



CASO 9: Mujer de 36 años con múltiples gestaciones, estando en periodo puerperal en el momento actual. Se realiza una rx en el contexto de dolor púbico, más evidente en el lado derecho, apreciándose una esclerosis de morfología triangular en la vertiente iliaca de ambas articulaciones SI, más evidente en el lado derecho, con espacio articular conservado, en relación con osteítis condensante del iliaco, que simula una sacroileitis. Además, se observa una diástasis de la sínfisis del pubis.

Rx PELVIS AP

3. La **hiperostosis esquelética difusa (DISH)** cursa con la osificación de tendones y ligamentos. Por lo tanto, en la columna no se producen sindesmofitos sino calcificaciones del ligamento amarillo y en las articulaciones SI las calcificaciones van a localizarse en el compartimento ligamentario de la articulación respetando el compartimento sinovial de la articulación. Además, se verán calcificaciones en otras localizaciones y no habrá edema ni erosiones.

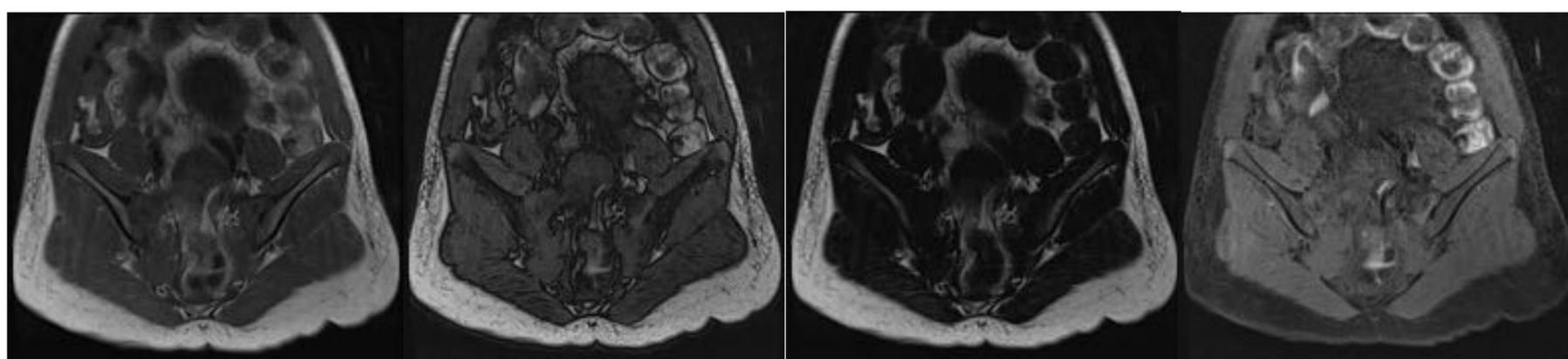
Reconocer los hallazgos: principales errores diagnósticos



Rx columna dorsolumbar

CASO 10: Varón de 70 años con rx de columna dorsolumbar donde se observa una osificación grosera anterior a los cuerpos vertebrales, más evidentes en columna dorsal, en relación con DISH.

4. La **infección** forma parte del diagnóstico diferencial en las articulaciones SI en caso de artritis séptica y en la columna vertebral en pacientes con espondilodiscitis vertebral. Estos últimos pueden confundirse especialmente con la *lesión de Anderson*. En estos pacientes es fundamental el estado clínico y la analítica. Además, la captación de contraste será más intensa y la restricción de la difusión será mayor. En los casos más avanzados se verán colecciones y abscesos.

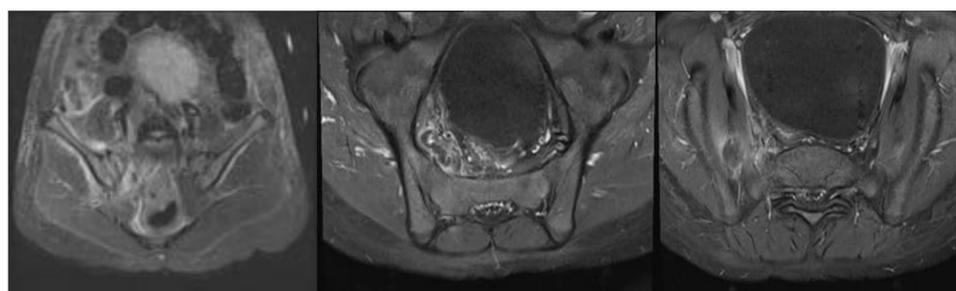


T1 EN FASE

T1 FUERA DE FASE

T1 SÓLO GRASA

T1 SÓLO AGUA



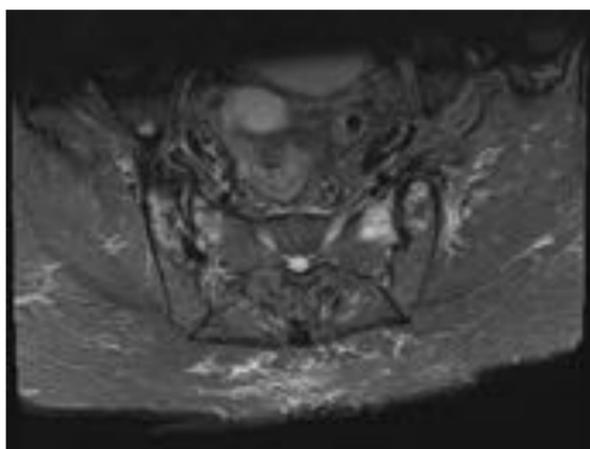
STIR

T1 FAT-SAT GADOLINIO

CASO 11: Varón de 10 años que acude por fiebre y dolor lumbosacro de 7 días de evolución con bacteriemia positiva para *Staphylococcus Aureus* en la analítica. En la RM, se observa un ensanchamiento del espacio articular con realce sinovial y colecciones en músculo piriforme y psoas iliaco, en relación con artritis séptica.

Reconocer los hallazgos: principales errores diagnósticos

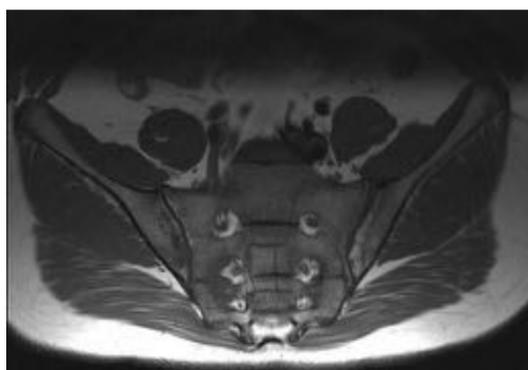
5. Los **cambios degenerativos** pueden también simular Spa. En la columna, los osteofitos se diferencian de los sindesmofitos por su orientación horizontal. Asimismo, el edema y las erosiones subcondrales difieren de la espondilosis debido a que en caso de degeneración, el disco pierde altura e intensidad de señal. Además, suelen coexistir con signos de artrosis en las articulaciones facetarias posteriores. En las articulaciones SI, la esclerosis degenerativa adquiere una morfología más nodular y asimétrica con predominio en la vertiente iliaca ya que el espesor del cartílago es menor. A esto que añadir que los osteofitos ocurren en la periferia de la articulación mientras que los puentes óseos afectan a todo el espacio articular.



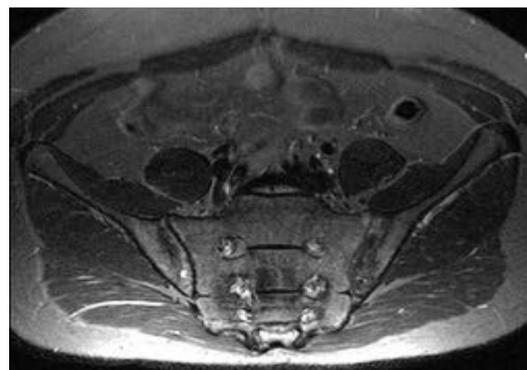
T1 STIR

CASO 13: Mujer de 77 años, con antecedente de radioterapia pélvica por tumor de origen ginecológico, que acude por dolor en sacro. Se realiza RM de articulaciones SI donde se identifican fracturas por insuficiencia en ambas alas sacras y palas iliacas con edema óseo adyacente, simulando con sacroileitis con signos de actividad.

6. La **artritis idiopática juvenil** es muy rara en las articulaciones SI de forma aislada.



T1 FSE



T1 STIR

CASO 14: Varón de 17 años diagnosticado de artritis idiopática juvenil HLA B27 negativa y con antecedente de artritis en múltiples articulaciones periféricas con mala adherencia al tratamiento. Consulta por dolor en articulaciones SI. Se realiza RM donde se identifica edema en médula ósea y cambios fibrograsos bilaterales. El paciente fue diagnosticado de artritis en SI, si bien está en seguimiento para descartar el desarrollo de una Spa.

Conclusión:

La Spa es una entidad relativamente frecuente en nuestro medio, de evolución crónica y que provoca limitación en pacientes jóvenes. Por ello, es esencial reconocer sus hallazgos, tanto precoces como avanzados, para un correcto diagnóstico y manejo de estos pacientes.

El uso de RM para su diagnóstico y seguimiento ha aumentado de forma exponencial durante la última década. Además, también se han desarrollado nuevas secuencias que aumentan la eficacia diagnóstica como son las secuencias DIXON. Éstas últimas son de gran utilidad para el estudio de Spa puesto que mejoran la sensibilidad diagnóstica y ahorran tiempo de exploración. Así, tras un periodo de prueba y adaptación según las posibilidades del entorno, se debe considerar su uso en estos pacientes.

Bibliografía:

1. Van Vucht N et al. The Dixon technique for MRI of the bone marrow. Skeletal Radiology. 2019; 48: 1861-1874.
2. Pezeshk P et al. Role of chemical shift and Dixon based techniques in musculoskeletal MR imaging. Eur J Radiol. 2017; 94:93- 100.
3. www.asas-group.org
4. Reijnierse et al. Top-ten tips for effective imaging of axial spondyloarthritis. Semin Musculoskelet Radiol. 2019; 23: 376- 391.
5. Özegen A. The value of T2-weighted multipoint Dixon sequence in MRI of sacroiliac joints for the diagnosis of active and chronic sacroiliitis. AJR. 2017; 208 (03): 603-608.
6. Özegen A. Comparison of fat- saturated T2- weighted and contrast enhanced fat- saturated T1-weighted sequences in MRI imaging of sacroiliac joints in diagnosing active sacroiliitis. Eur J Radiol. 2015; 84 (12): 2593- 2596.