

IMPORTANCIA DE LA RM EN LA NECROSIS AVASCULAR DE LA CABEZA FEMORAL TRATADA CON OXÍGENO HIPERBÁRICO

Fernández-Termes, H.1, Inoriza, J.M.2

Franch, G.1, Zapater, I. 1, García-Continente G. 1

1 Hospital de Palamós Servicio de Radiología,
Palamós.

2 Hospital de Palamós Unidad de Medicina
Hiperbárica, Palamós.

OBJETIVO DOCENTE:

Revisar la importancia de la RM en las indicaciones del tratamiento con oxígeno hiperbárico (OHB) de la necrosis avascular de la cabeza femoral (NACF).

Observar las diferencias en la RM antes y después del tratamiento.

REVISIÓN DEL TEMA:

ETIOLOGÍA

La NACF es una enfermedad multifactorial, distinguiendo dos etiologías principales:

TRAUMÁTICAS (por compromiso arterial)

- Fractura intracapsular
- Fractura-luxación
- Luxación congénita

NO TRAUMÁTICAS (más en jóvenes y bilateral)

- Émbolo graso
- Vasculitis
- Presión intraósea elevada
- Obstrucción del drenaje venoso
- Uso de corticoesteroides
- Consumo de alcohol
- Trasplantados

IDIOPÁTICA

- **HISTOPATOLOGÍA**

- **PRIMERA FASE: Muerte celular**

La primera fase de la NACF se denomina muerte celular y consiste en la interrupción del flujo sanguíneo en la cabeza femoral. En el hueso distinguimos tres tipos de células: las hematopoyéticas, los osteocitos y las células grasas, cada una con distinta sensibilidad al daño isquémico. Las células hematopoyéticas mueren pronto, en las primeras 6-12 horas, los osteocitos entre las 12-24 horas y las células grasas entre 2-5 días después del daño isquémico.

Dado que la señal de la cabeza femoral en la RM se debe principalmente a las células grasas los **hallazgos en la RM no son aparentes hasta transcurridos 5 días** del daño isquémico.

- **SEGUNDA FASE: Remodelación ósea**

Caracterizada por una remodelación ósea con un anillo de hiperemia, células inflamatorias y fibrosis rodeando al área isquémica.

- **TERCERA FASE: Resorción**

- **MORBILIDAD**

La NACF tiene una morbilidad significativa y es responsable de entre el 5 y el 18 % de las prótesis de cadera.

Es especialmente importante retrasar la evolución en pacientes jóvenes dado que el tratamiento definitivo es en muchos casos la prótesis total de cadera.

Así pues toda intervención que pueda retrasar la colocación de la prótesis será considerada útil.

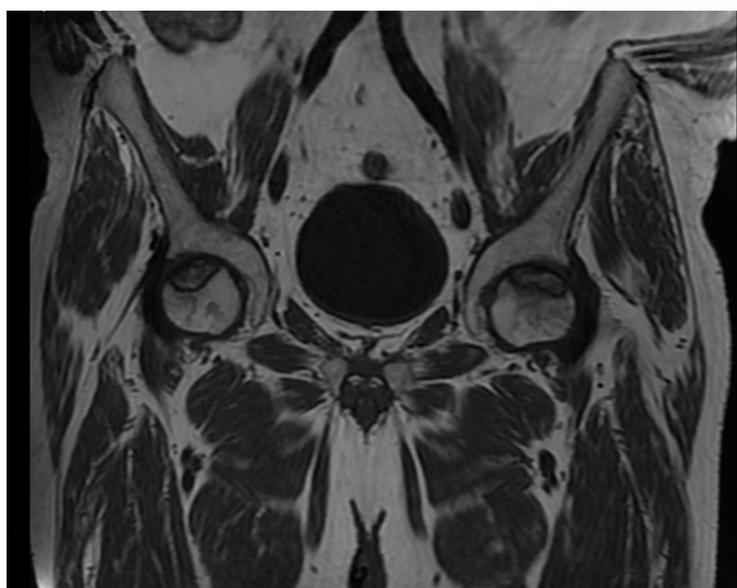


- **DIAGNÓSTICO**

LA RM es la prueba de elección para el diagnóstico de la NACF, con una sensibilidad del 95% y una especificidad del 90%.

Los hallazgos típicos consisten en una alteración circunscrita en forma de anillo de baja señal T1 en el hueso subcondral (Fig. 1) o bien una señal anormal que puede afectar de forma difusa a toda la cadera. En las secuencias potenciadas en T2 podremos apreciar una imagen de doble línea.

Fig. 1. Secuencia T1 de RM que muestra anillo hipointenso en ambas cabezas femorales



Otros hallazgos adicionales pueden ser el derrame o el edema óseo (Fig. 2), en algunos casos precediendo a la osteonecrosis focal, y en otros casos ser debido a una osteoporosis o a un edema transitorio, debiendo hacer el diagnóstico diferencial.

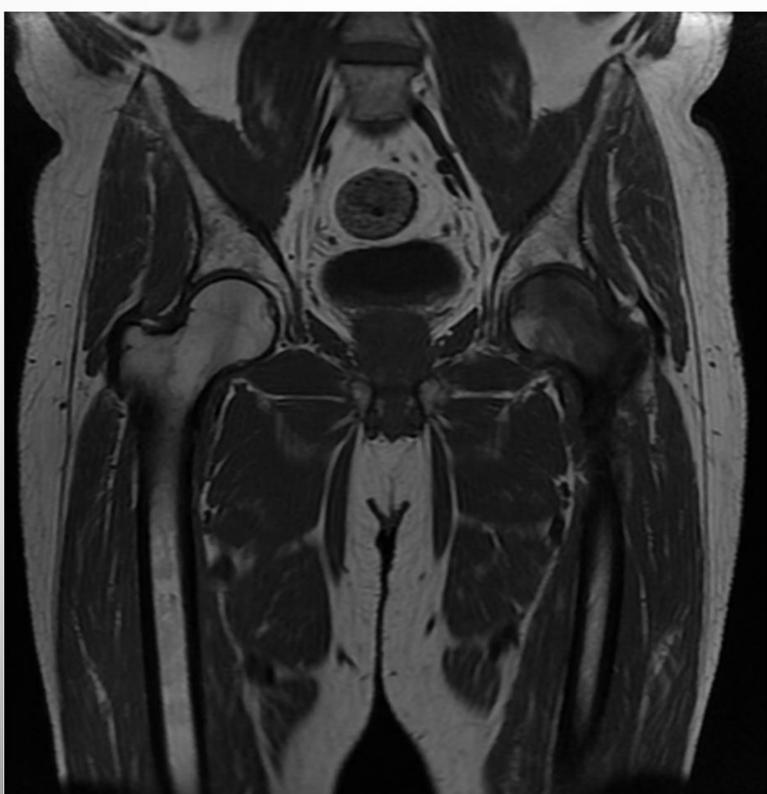
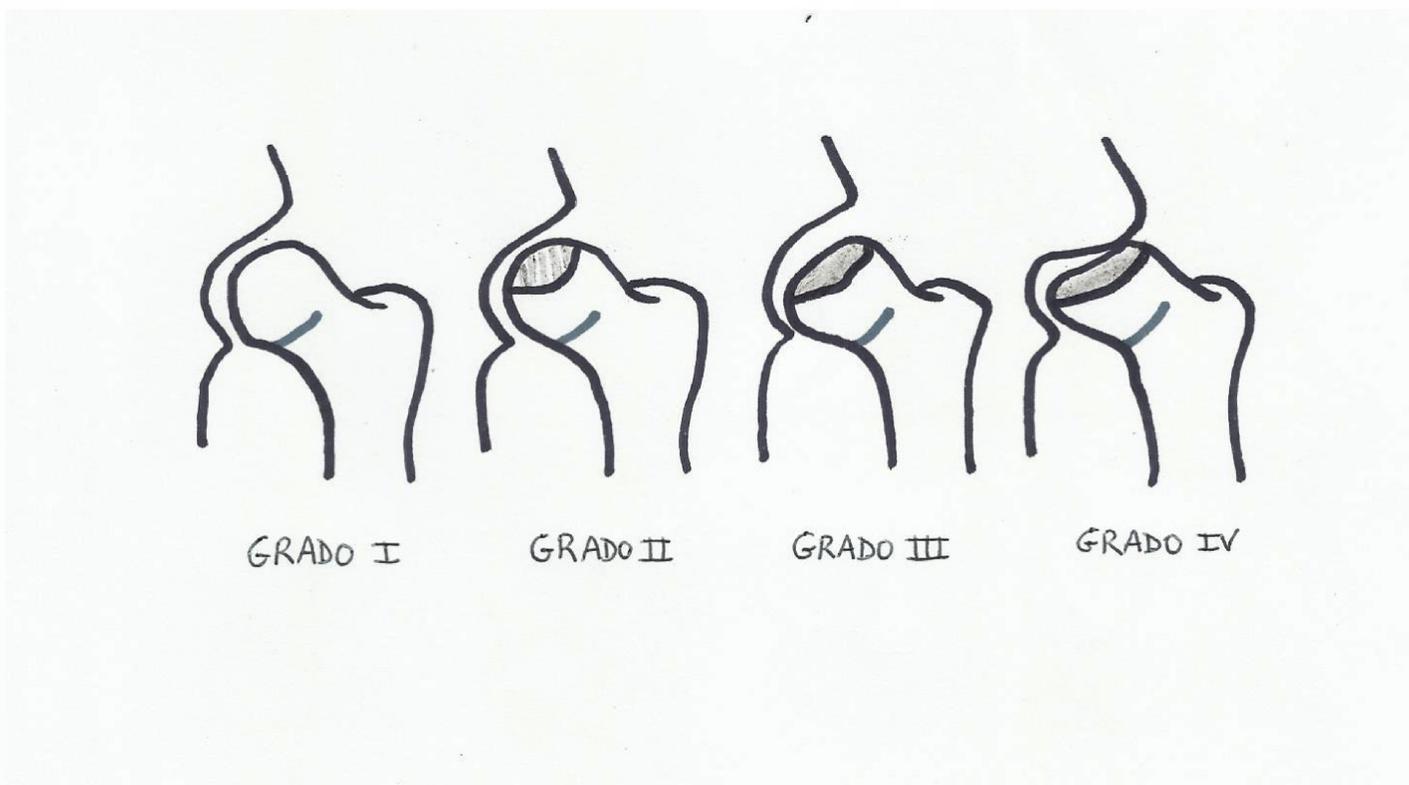


Fig 2. T1 y STIR que muestran edema difuso de cabeza y cuello femorales izquierdos

ESTADIFICACIÓN POR RM

FICAT Y ARLET (Clasificación cualitativa)

GRADOS EVOLUTIVOS	
GRADO I	Paciente sintomático con edema óseo
GRADO II	Signos de remodelación ósea con áreas quísticas y esclerosas, sin colapso
GRADO III	Colapso subcondral o aplanamiento de la cabeza femoral, sin artrosis
GRADO IV	Pinzamiento del espacio articular con cambios degenerativos en cartílago y acetábulo



STEINBERG (Clasificación cuantitativa)

Steinberg y cols calcularon el porcentaje de afectación de la cabeza femoral y establecen tres grados:

Grado ligero: afectación $<15\%$

Grado moderado: $15-30\%$ de la cabeza femoral

Grado severo: $> 30\%$

Algunos autores han demostrado que antes de producirse el colapso (grados I/II) es más determinante el tamaño de la lesión que el grado.

● **TRATAMIENTO**

Generalmente la enfermedad se diagnostica en un periodo avanzado con destrucción severa de la cabeza femoral.

En los casos en que el diagnóstico es precoz se utilizan gran variedad de tratamientos, aunque su evolución suele ser muy tórpida con un pronóstico reservado.

Dado que la mayoría de pacientes que padecen la enfermedad son jóvenes y físicamente activos se han intentado múltiples tratamientos para retrasar en la medida de lo posible la colocación de una prótesis.

Muchos tratamientos intentan alterar la fisiopatología pero con efectos secundarios indeseables.

NO QUIRÚRGICOS

Estimulación eléctrica

Fármacos:

Bifosfonatos

Alterar la coagulopatía

QUIRÚRGICOS

Descompresión

Osteotomía

Bone grafting

Prótesis total cadera

OXÍGENO HIPERBÁRICO

En estadios precoces oxigena el tejido hipóxico y reduce el edema.

Efectos tardíos: resorción ósea, revascularización y osteogénesis.

OXÍGENO HIPERBÁRICO

El tratamiento con oxígeno hiperbárico se ha observado que tiene resultados similares al que pueden tener las diferentes intervenciones quirúrgicas.

En pacientes jóvenes con un **grado I/II de Ficat** podría ser el tratamiento de elección para **retrasar** la colocación de una **prótesis**.

Se ha observado que el hecho de añadir tratamiento con bifosfonatos a la vez que se realiza el tratamiento en la cámara hiperbárica puede reducir el colapso de la cabeza femoral durante el proceso de remodelación.

A partir de un grado III existe fractura del hueso subcondral por lo que éste tratamiento tiene poca esperanza de prevenir la evolución del colapso y la progresión a cambios artrósicos que llevarán a una intervención quirúrgica.

El protocolo consiste en un tratamiento de entre **60-90 sesiones**, distribuyéndose en **5-6 días por semana** con una duración de **60 minutos** a unas **2,2-2,5 atmósferas**

Debe tenerse en cuenta que el coste económico total es elevado (entre **8000-9000 euros**), pero se considera razonable por los costes directos/indirectos de las intervenciones quirúrgicas y la rehabilitación. Además de las consideraciones económicas inmediatas éstas son compensadas por la mejora y resultados durante más tiempo.

El equipo de B.Strauss realizó un metanálisis con 4224 pacientes donde el 20% no hizo ningún tratamiento, un 76% se les sometió a una IQ y el 4% restante se trató con oxígeno hiperbárico, obteniendo resultados en el 32, 66 y 81% respectivamente. Aunque el grupo tratado con OH es una muestra muy pequeña comparado con el resto, las observaciones realizadas son muy optimistas.

Así mismo se ha visto que el OH mejora los resultados comparado con la historia natural y es similar a la de la IQ.

Hombre de 50 años que debuta con dolor en cadera izquierda en agosto de 2012. En la RM se aprecia una NACF Ficat I con severo edema óseo (Fig. 3 y Fig. 4).

Se decide realizar tratamiento con OHB y en la RM de control ha desaparecido el edema y el paciente ha mejorado clínicamente pero aparece edema en la cadera contralateral (Fig. 5 y Fig 6.). Se vuelven a programar sesiones de OHB y hace muy buena respuesta clínica.



Fig. 3

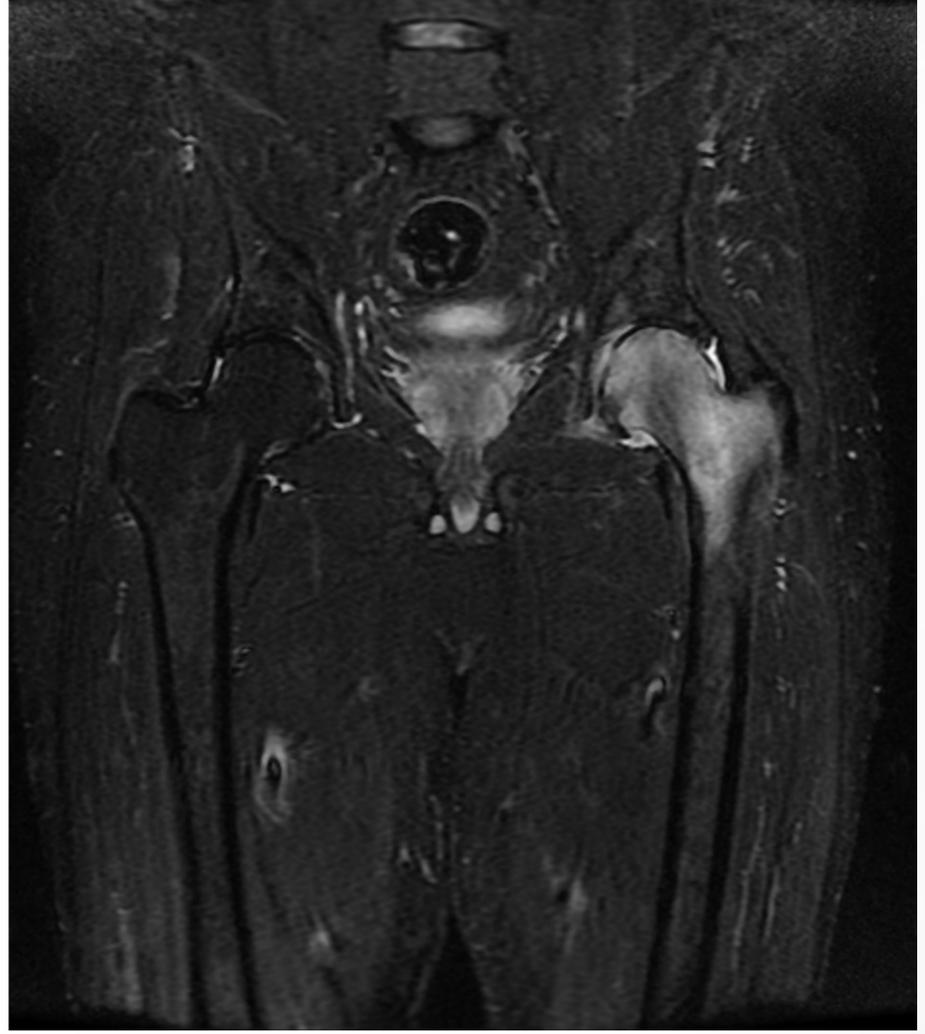


Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

Fig. 3 y Fig. 4 T1 Y STIR respectivamente donde se observa edema óseo en cadera-cuello femoral izquierdos.

Fig. 5 y Fig. 6 RM de control: T1 y STIR, edema resuelto en lado izquierdo y aparición de edema contralateral

Paciente varón de 62 años con inicio de dolor en cadera izquierda en octubre de 2013 (Fig. 7). Se realiza RM que muestra hallazgos compatibles con una NACF Ficat grado I con edema difuso (Fig. 8).

En el control 4 meses después de tratamiento con OHB el edema ha desaparecido y el paciente se encuentra asintomático (Fig. 9). Cuatro años después el paciente sigue asintomático y se ha dado de alta (Fig. 10).



Fig. 7

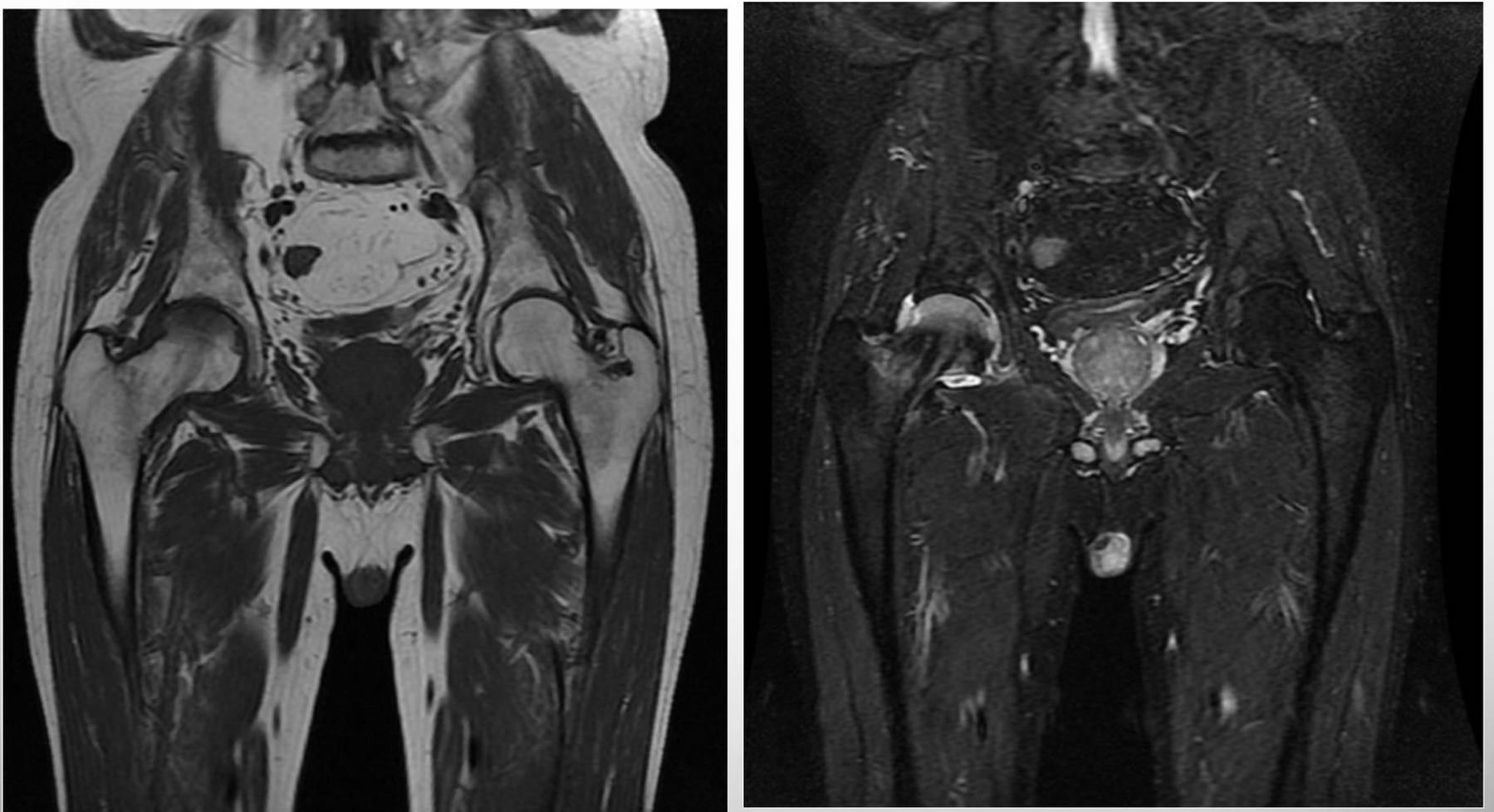


Fig 8

Fig. 7 Rx que muestra conservación del espacio articular y ausencia de colapso.

Fig. 8 Edema óseo en cabeza femoral derecha, secuencias T1 y STIR respectivamente.

Fig. 9. Control tras 4 meses de tratamiento con oxígeno hiperbárico que muestra resolución del edema óseo.

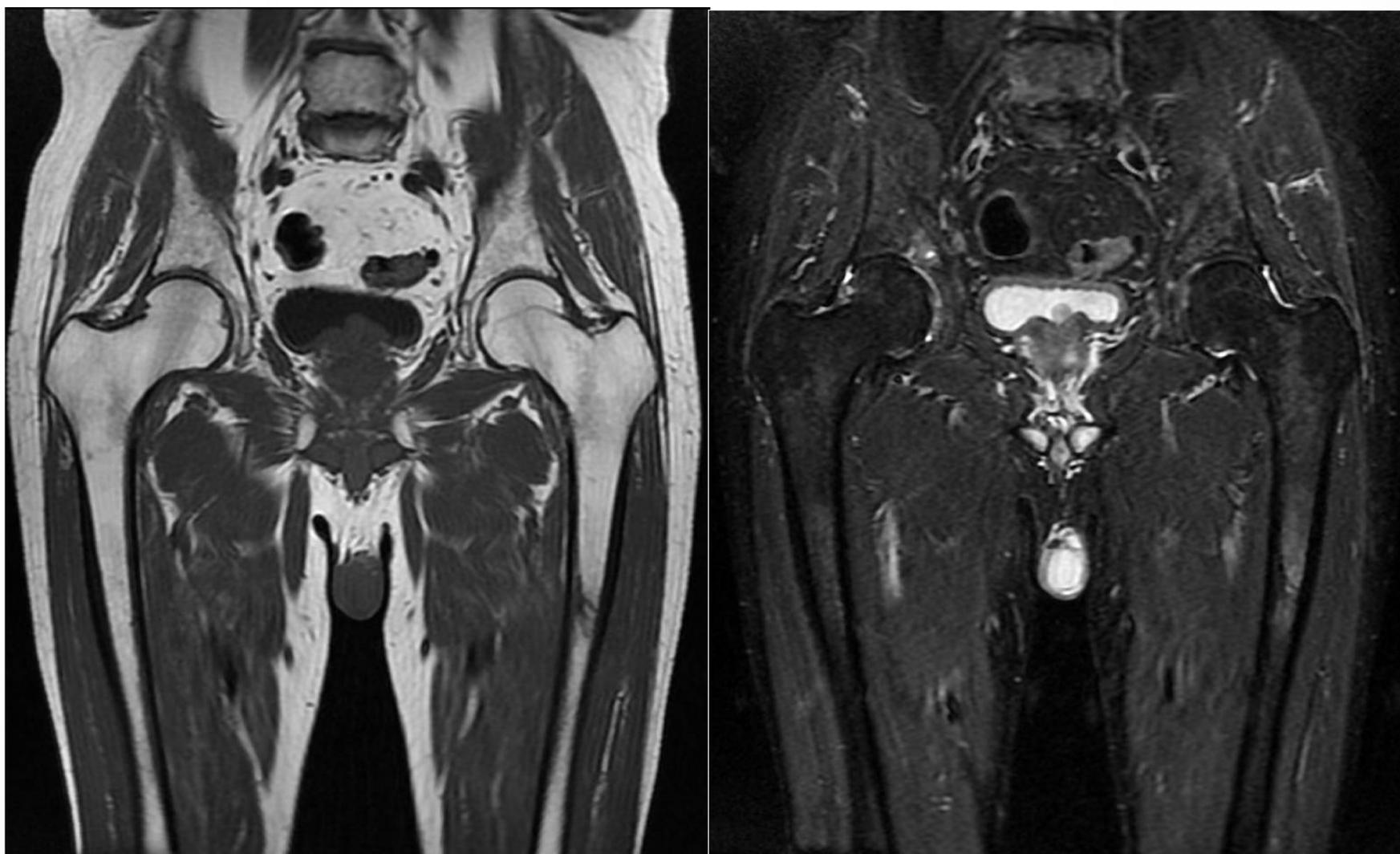


Fig. 10. Rx a los 4 años del debut que muestra ausencia de colapso.

Paciente mujer de 65 años con debut en julio de 2016 diagnosticando por RM una NACF Ficat II derecha (afectando menos del 15%) Fig. 11 y Fig. 12. Control a los 6 meses después del tratamiento con OHB muestra resolución del edema (Fig. 13 y Fig. 14). Actualmente asintomática.

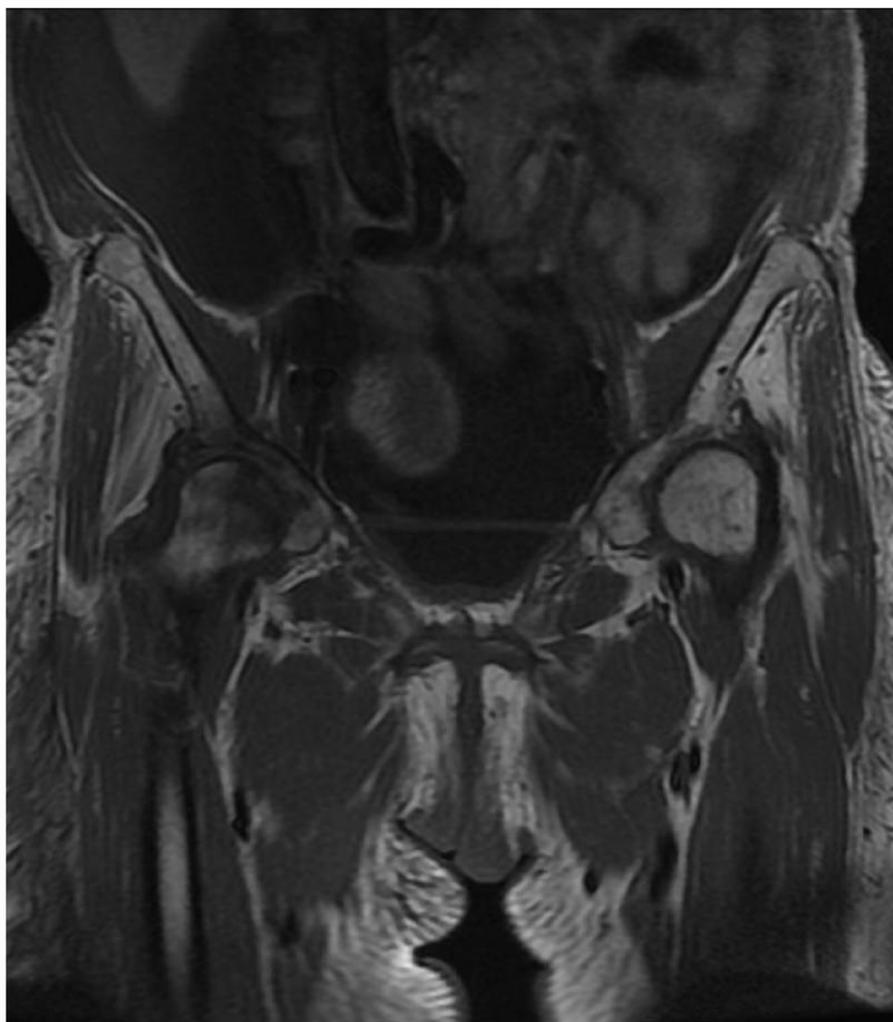


Fig. 11



Fig. 12

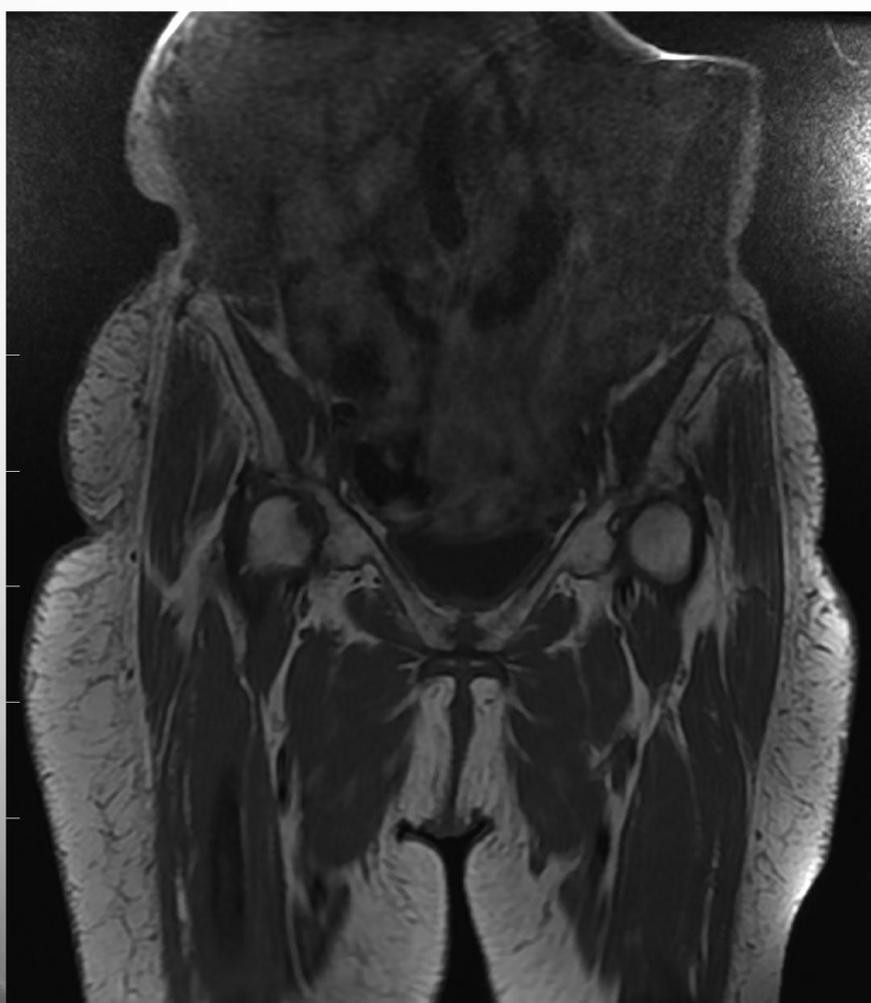


Fig. 13

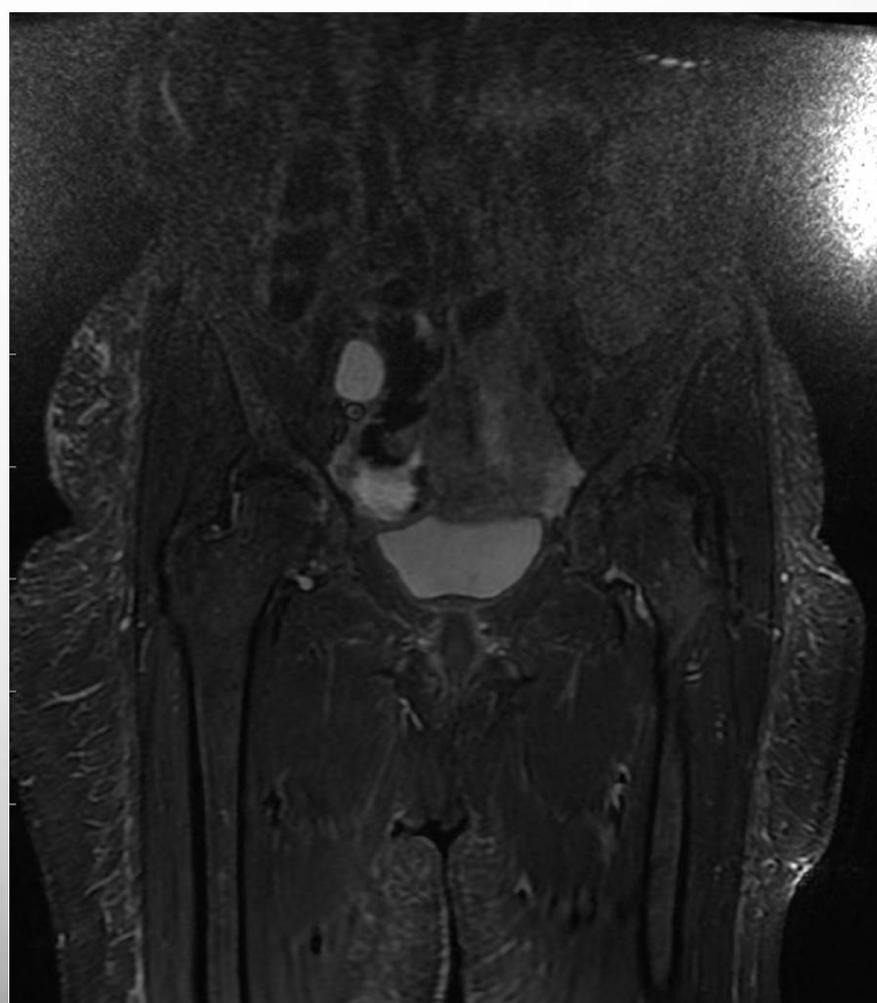


Fig. 14

Chico de 22 años con dolor bilateral de caderas en 2013. Se realiza RM que muestra una NACF grado II de Ficat bilateral (Fig. 15 y Fig.16). Se programan 39 sesiones de OHB y mejora el dolor y la movilidad. En el control por RM el edema se ha resuelto (Fig. 17 y Fig. 18). Actualmente sólo leve dolor inguinal izquierdo intermitente.

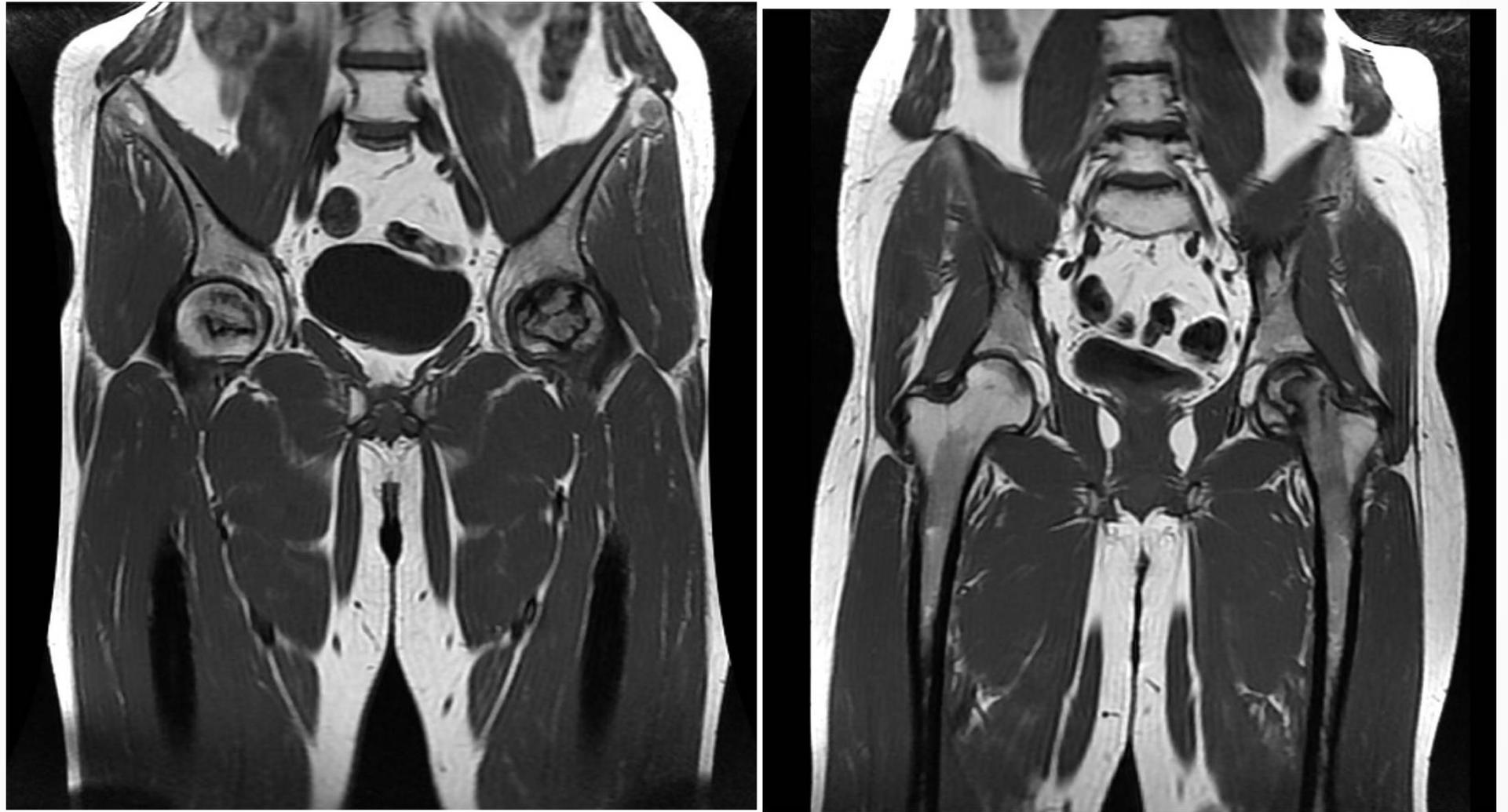


Fig. 15

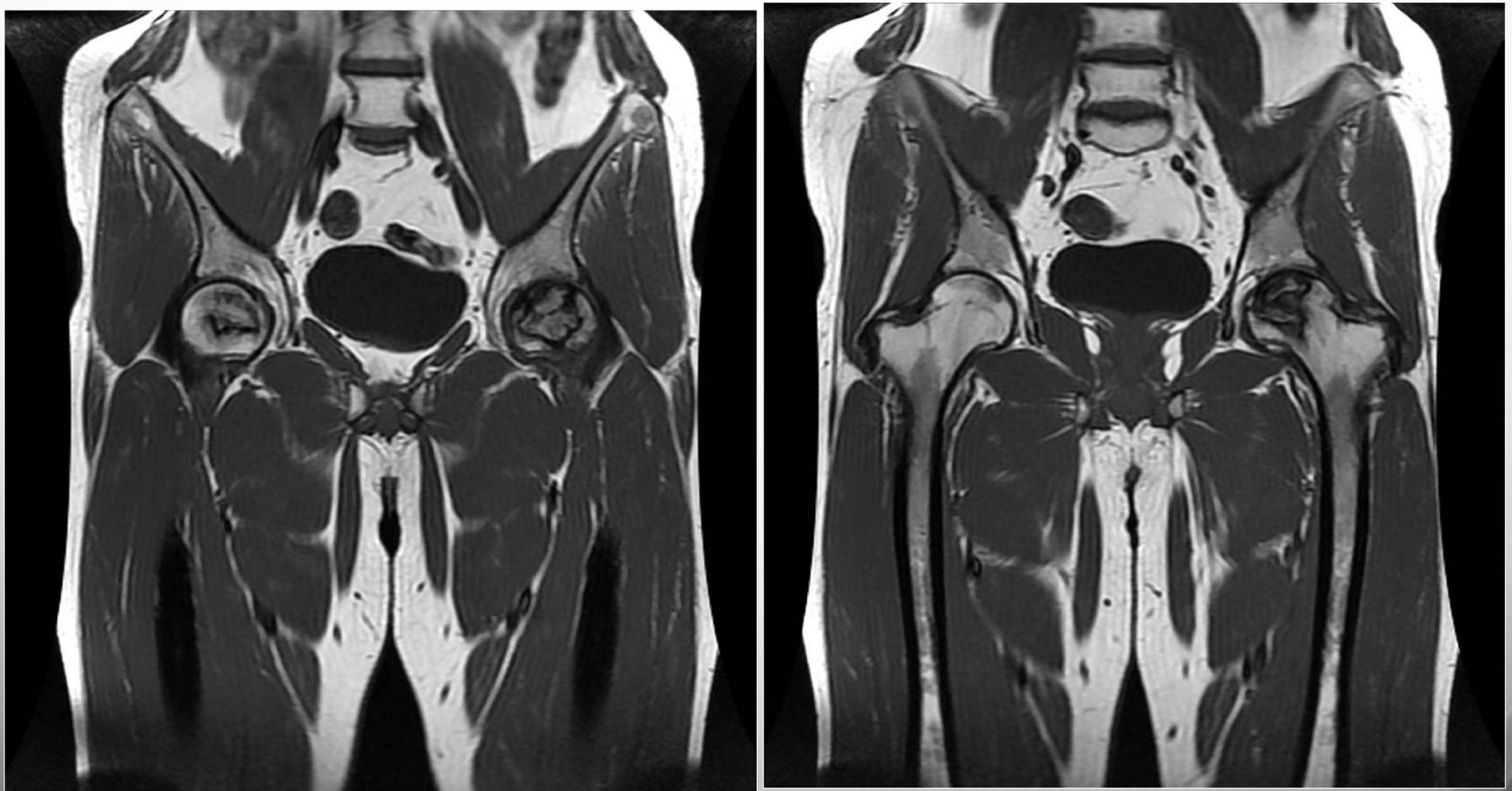


Fig. 17

Fig. 15 y Fig. 17 Imágenes de RM potenciadas en T1 que muestran líneas hipointensas en ambas cabezas femorales. Arriba antes del tratamiento y abajo después de 39 sesiones.

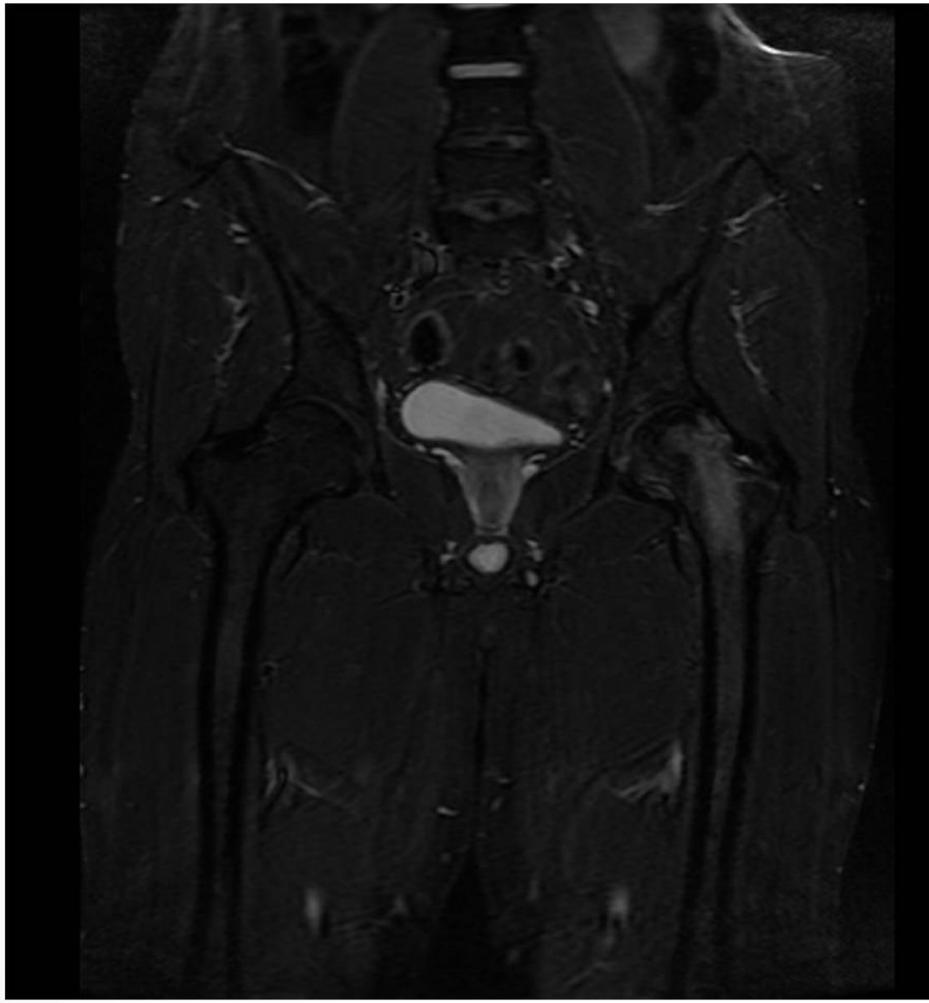


Fig.16



Fig.18

Fig. 16 y 18.
Secuencias STIR con edema óseo en caderas, de predominio izquierdo, y
resolución tras tratamiento

Hombre de 53 años que debuta con una NACF Ficat II bilateral (Fig. 19 y 20). Un año después de sesiones con OHB la cadera izquierda (Fig. 21 y 22) no responde bien y se decide prótesis.

En el lado derecho hace una buena respuesta y sigue hasta la actualidad sin cirugía (Fig. 23).

Fig. 19

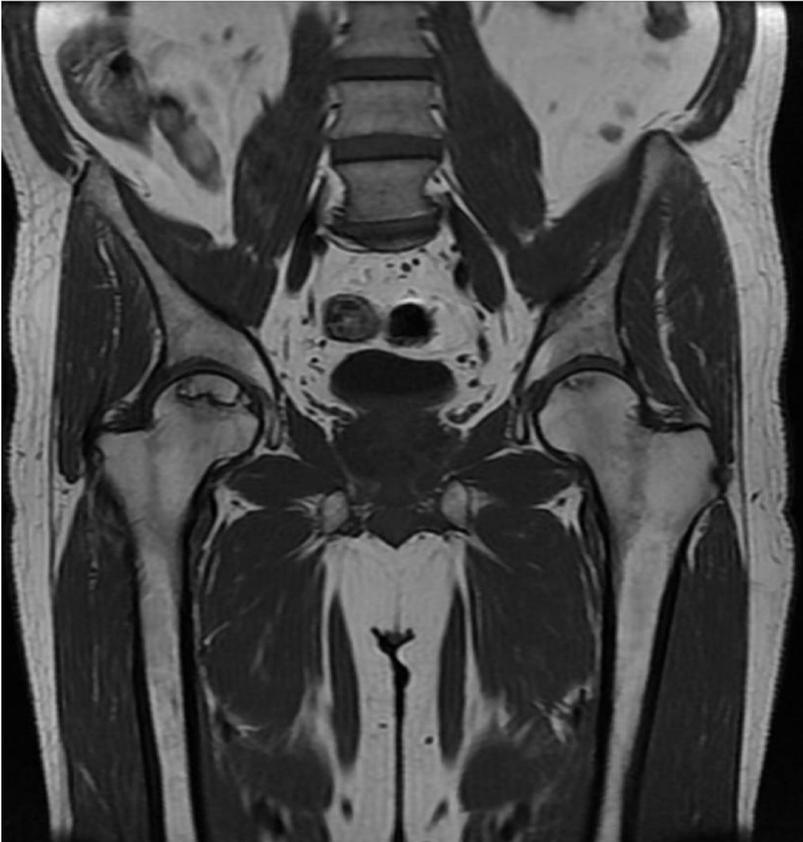


Fig. 21

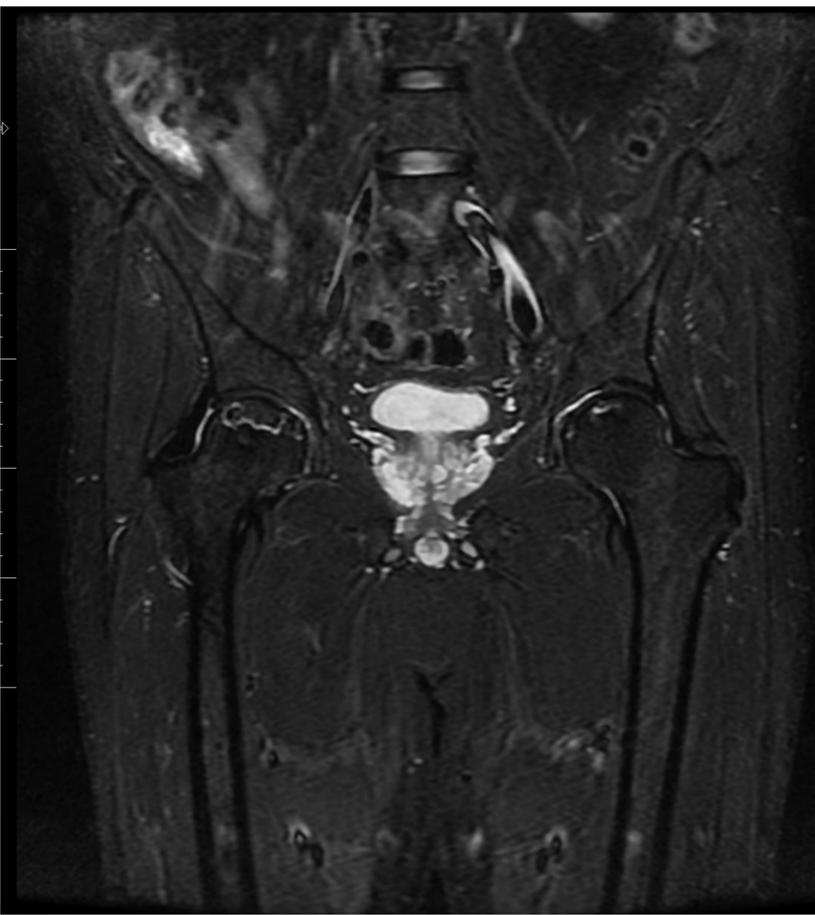


Fig. 20

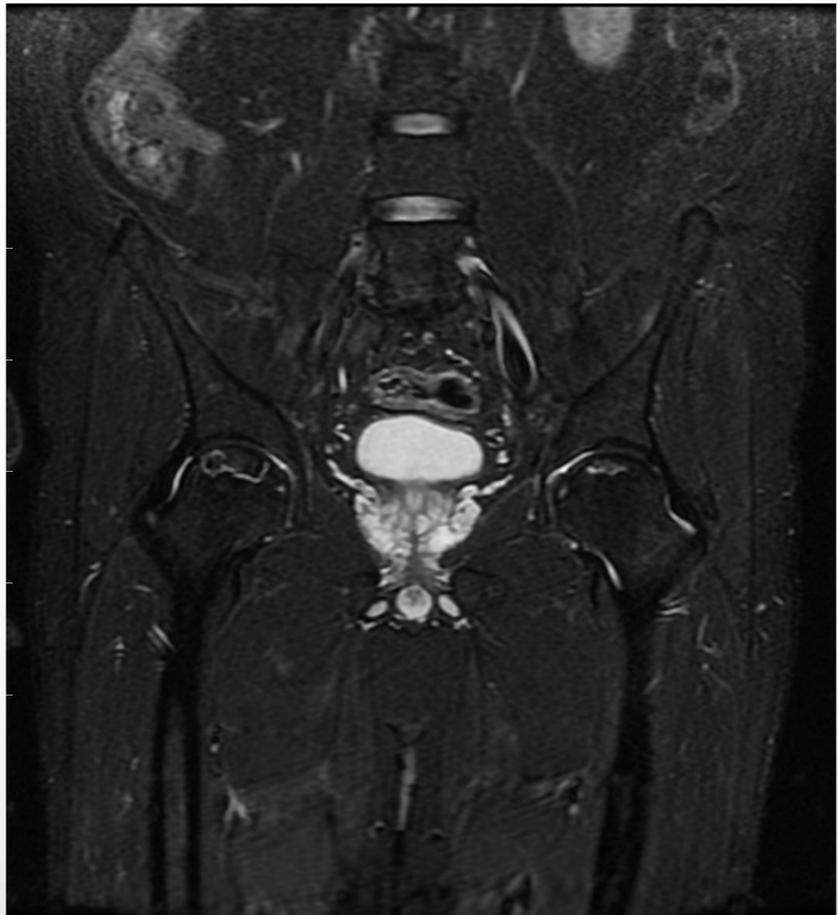


Fig. 22



Fig. 23

Mujer de 84 años con NACF Ficat II en cadera izquierda. La paciente presenta mucho riesgo quirúrgico y decide no operarse. Se propone para tratamiento con OHB y en el control 18 meses después hay una disminución del edema y hasta día de hoy sigue sin prótesis.

Fig. 24 Secuencias T1 y STIR en el momento del debut donde se aprecia línea hipointensa en la cabeza femoral izquierda y edema óseo difuso.

Fig. 25 Secuencias T1 donde se sigue apreciando la lesión en cadera izquierda pero con resolución del edema en la secuencia STIR.

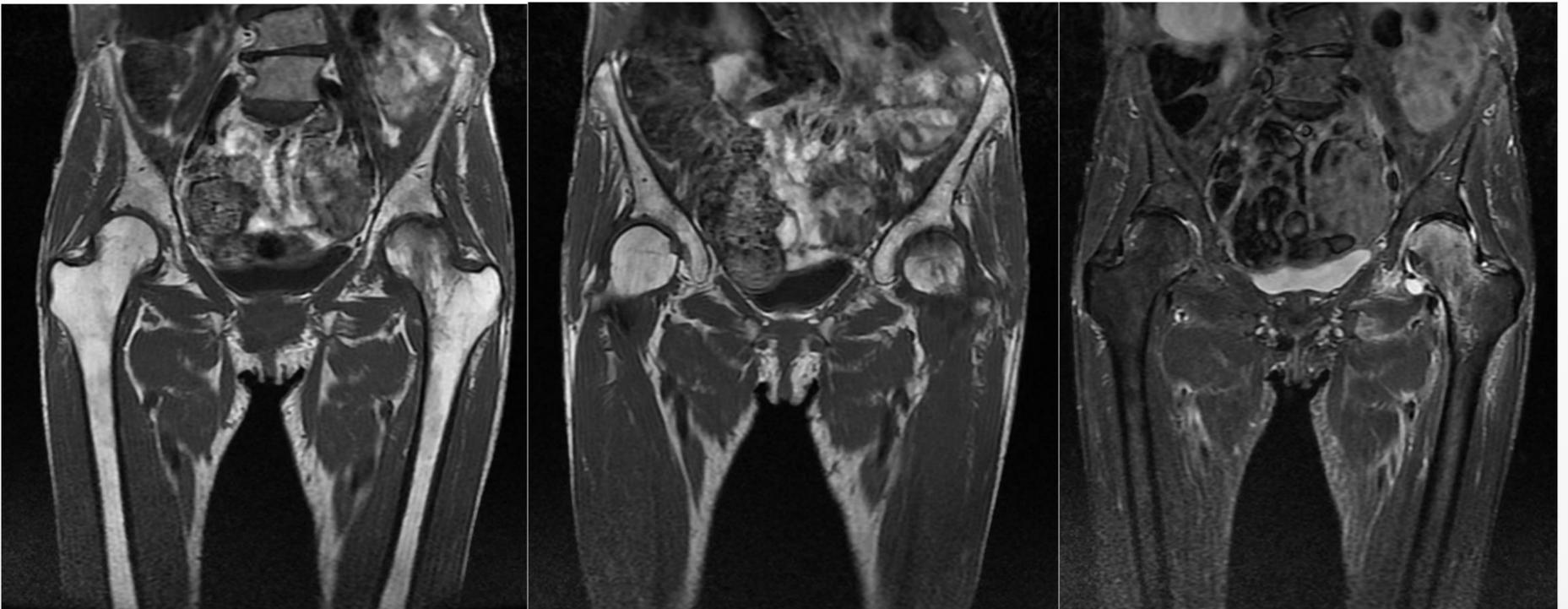


Fig. 24



Fig. 25

Paciente de 41 años con dolor en ingle izquierda. Se realiza RM que muestra NACF grado II de Ficat (Fig. 26). Se procede a tratamiento con 40 sesiones de OHB pero no responde bien y se realiza Forage a los 6 meses. Al cabo de 3 años se coloca prótesis (Fig. 27).



Fig. 26 Secuencia potenciada en T1 que muestra línea hipointensa en cabeza femoral izquierda, sin colapso (Ficat II).

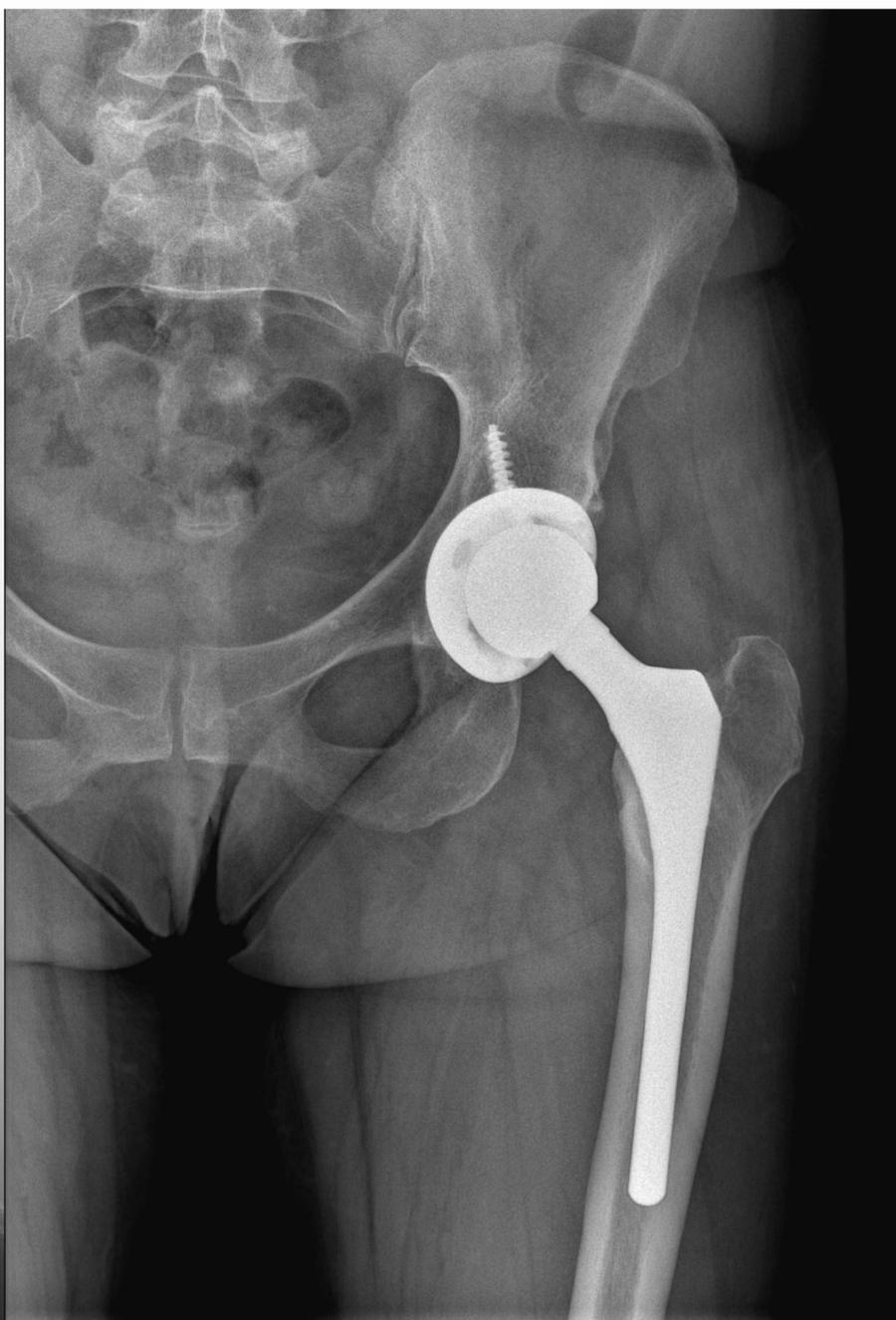


Fig. 27 Prótesis de cadera 3 años después.

Paciente hombre de 45 años con dolor de caderas bilateral de predominio derecho. En la Rx (Fig. 28) y RM (Fig.29) en el momento del diagnóstico se aprecia una NACF grado III derecho (dado que existe mínimo colapso) y grado II izquierdo.



Fig. 28



Fig. 29 Se aprecian lesiones en ambas cabezas femorales y edema óseo, pero destaca que en la cadera derecha la afectación es más extensa y además existe cierto colapso subcondral.

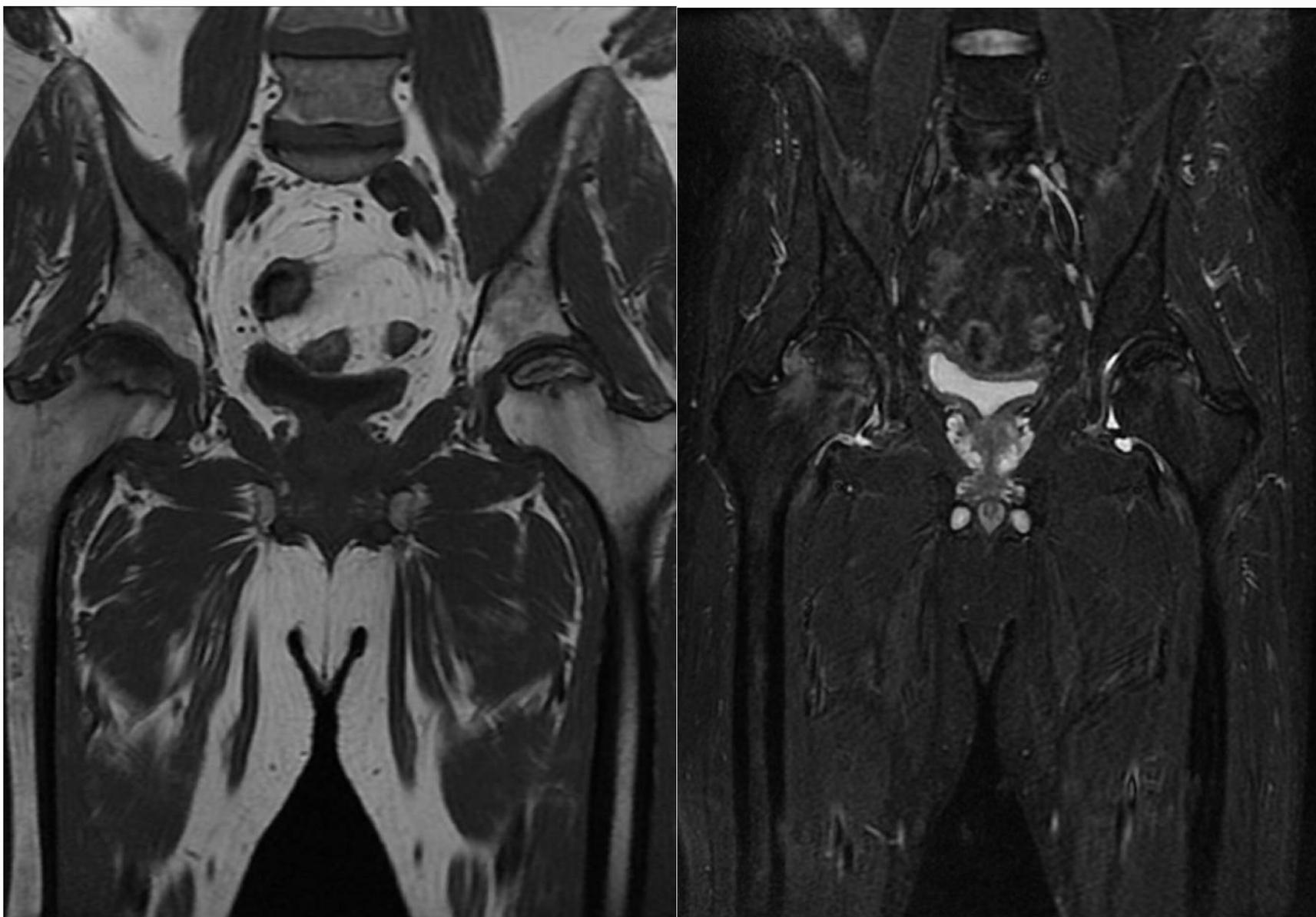


Fig. 30



Fig. 31

Se hace tratamiento con OHB y el edema disminuye 7 meses después (Fig. 30) pero acaba con prótesis al poco tiempo en el lado derecho (Fig. 31). En la cadera izquierda la respuesta es buena y sigue sin prótesis (RX del 2018, Fig. 32).



Fig. 32

Fig. 33 y 34. Hombre de 52 años con NACF Ficat II/III en el lado derecho (es dudoso el colapso) y FICAT IV en la cadera izquierda (por artrosis evidente).

Se intenta tratamiento con OHB dado que en el lado izquierdo se tendrá que poner prótesis seguro.

Cinco meses después del inicio del cuadro se coloca prótesis en cadera izquierda y un año y medio después prótesis en el lado derecho (Fig. 35) ya que no ha respondido al OHB.



Fig. 33



Fig. 34



Fig. 35

Mujer de 58 años que en diciembre del 2012 se diagnostica de una NACF grado IV (por artrosis) (Fig.36). Al ser una paciente joven y disponer de la posibilidad de tratamiento con OHB se intenta, pero acaba con prótesis 3 años después.



Fig. 36. Rx y RM que muestran una necrosis avascular en cadera derecha grado IV por la artrosis con leve edema óseo

CONCLUSIONES:

La clasificación más utilizada es la de Ficat, siendo especialmente clave para el tratamiento con OHB identificar los estadios más precoces

A partir de un estadio III existe poca esperanza para frenar el colapso, prevenir la progresión a cambios artrósicos y la necesidad final de prótesis.

La RM constituye la prueba de elección para valorar la NACF sobretodo en estadios precoces, donde cobra más importancia su diagnóstico para poder frenar la evolución y retrasar la colocación de una prótesis.

El tratamiento con oxígeno hiperbárico puede considerarse como una alternativa inicial en el tratamiento en pacientes con NACF, resultando esencial una precisa clasificación radiológica.