

## FRACTURA OCULTA DE CADERA DIAGNOSTICADA MEDIANTE RM, CON RADIOGRAFÍA Y TC NORMALES

Dr. C. Santi\*, Dr. M. Rodríguez Parodi\*, Dr. G. Crossa\*\*.

### RESUMEN

Las fracturas de cadera tienen alta incidencia en el adulto mayor, y presentan una serie de complicaciones intrínsecas que se vinculan a la propia patología y a las características de los pacientes. Su diagnóstico precoz tiene gran importancia, porque el retraso en su tratamiento aumenta su morbilidad y mortalidad, con implicancias para el paciente y el médico tratante.

Estudios recientes han demostrado que la tomografía computada (TC) con los nuevos equipos multidetector tienen gran fiabilidad para su diagnóstico, con sensibilidad y especificidad comparables a la resonancia magnética (RM), lo que tiene implicaciones considerables debido a su amplia disponibilidad y menor costo.

Sin embargo ningún protocolo ha podido excluir a la RM como "gold estándar" en el diseño de cualquier estudio para refutar cualquier hipótesis con este planteo.

En este trabajo se pone en evidencia la importancia que continúa teniendo la RM en el paciente con fractura oculta de cadera con radiografía y tomografía computada normal.

**PALABRAS CLAVES:** Fractura de cadera. Fractura oculta de cadera. TC y MR en fractura oculta de cadera.

### ABSTRACT

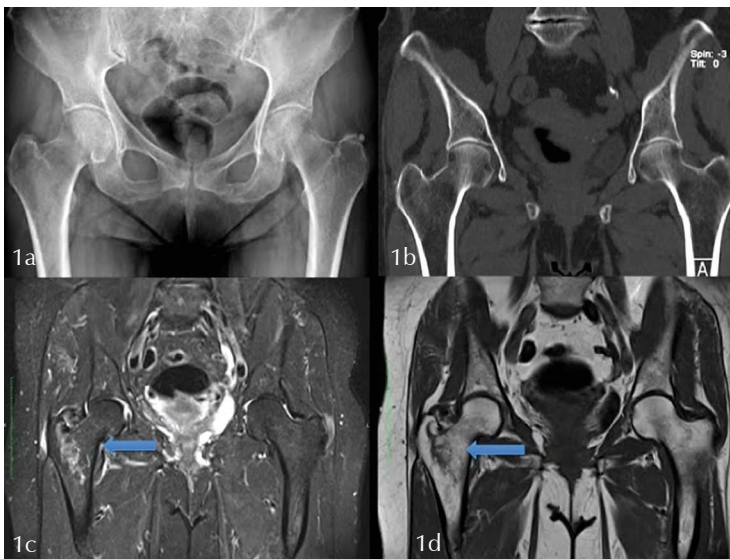
Hip fractures have a high incidence in the elderly, and present a number of inherent complications linked to the disease itself and the characteristics of the patients. Early diagnosis is very important because the delay in treatment increases morbidity and mortality, with implications for the patient and the physician. Recent studies have shown that the new multi-detector CT equipment have high reliability for diagnosis, with sensitivity and specificity comparable to MRI, which has significant implications because of its wide availability and lower cost. However, no study has been able to refute the RM as "gold standard" in the design of any study to refute any hypothesis with this pose.

This paper highlights the continued importance of the RM study in patients with occult hip fracture radiography and computed tomography standard.

**KEYWORDS:** Hip fracture. Occult fracture of the hip. CT and MR in occult fracture of the hip.

### INTRODUCCIÓN

El diagnóstico precoz y el tratamiento de los pacientes que presentan fracturas del fémur proximal (fractura de cadera) ha llevado a mejorar los resultados tanto en términos de morbilidad y mortalidad. El tratamiento temprano ayuda a controlar el dolor y así como la reducción de la duración de la estancia hospitalaria. Sin embargo, se reconoce 2-10% de las fracturas puede no ser claramente visibles



**Figura 1**  
81 años sexo femenino.

- a) Radiografía de pelvis frente- No se observan trazos de fractura.  
b) TC de pelvis, reconstrucción MPR en plano coronal. No se observan trazos de fractura en cuello femoral derecho.  
c) y d) RM de pelvis en plano coronal en secuencia STIR y TSET1 respectivamente. Se observa fractura intertrocanterica derecha (flechas).

\*Medico Imagenólogo  
(Departamento de Imagenología Hospital Británico) - \*\*Residente de traumatología (Departamento de traumatología Hospital Británico - Universidad de Montevideo).  
2015

en las radiografías iniciales (Fig. 1a, 2a, 3a, 4a), y se requiere más de una técnica de imagen para hacer un diagnóstico definitivo (1). Estas fracturas se han denominado fracturas de cadera ocultas.

Las directrices actuales pacientes se les debe ofrecer imágenes de tomografía computada y/o resonancia magnética (MRI), si la fractura de cadera se sospecha pesar de radiografías de pelvis anteroposterior y las radiografías de cadera laterales negativos (1). Sin embargo, la RM puede no ser accesible en hospitales, es más caro que otras imágenes, y está contraindicado en algunos pacientes. Una alternativa es la tomografía computarizada multicorte (CT), que es más fácilmente disponible.

La no visualización de fracturas de cadera en radiología general plantea el diagnóstico de fractura oculta de cadera. La visualización tomográfica de un trazo fracturario como

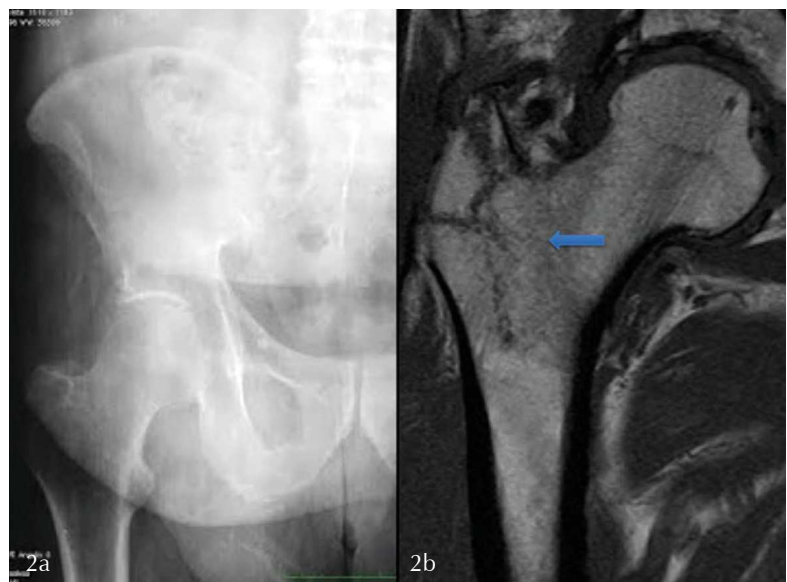
una imagen hipodensa anfractuosa asociado a solución de la continuidad normal de la cortical y/o esponjosa, sin reacción perióstica ni cayo óseo, hace el planteo de fractura aguda de cadera. Puede estar asociada a un hematoma de partes blandas. La RM hace diagnóstico al evidenciar un trazo fracturario que se manifiesta como una imagen hiperintensa en STIR (Fig 1 c) asociado a edema del hueso trabecular y de partes blandas adyacentes (Fib 3b); en secuencias T1 se observa como una imagen hipointensa (Fig 1c, 2b, 4c). En las fracturas impactadas la secuencia en STIR se puede evidenciar hipointensa.

El objetivo de este estudio es examinar las imágenes, valorar prevalencia de patología por edad y sensibilidad de RM, en los pacientes sospechosos de las fracturas de cadera ocultas (con radiografías y TC negativas), con RM de cadera positiva.

**Figura 2**

**88 años, sexo masculino.**

- a) Radiografía de pelvis frente, sin evidencia de fracturas. Esta paciente es obesa, y se observa el manto de panículo adiposo que se interpone en la proyección radiográfica.
- b) RM de pelvis coronal. Secuencia TSET1. Se observa fractura en trocánter mayor derecho con extensión intertrocantérica (flecha), hipointensa en T1 sin desplazamiento significativo de fragmentos óseos.

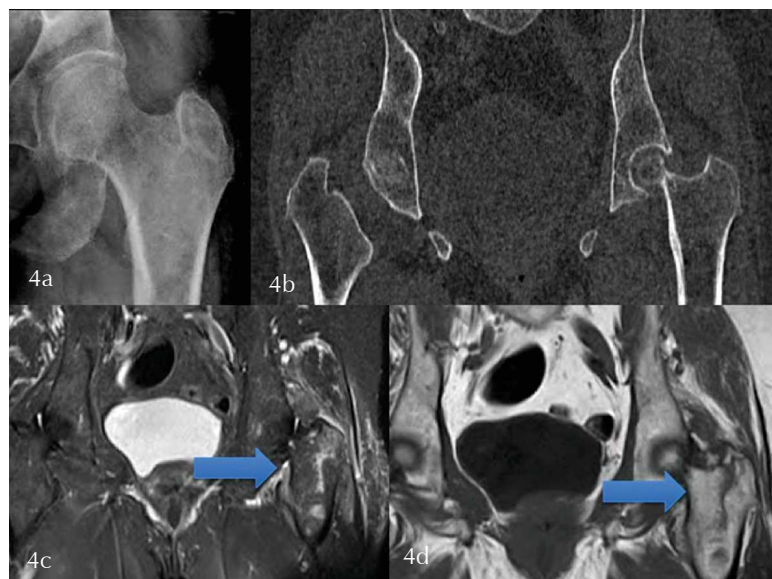


**Figura 3**

**79 años, sexo femenino.**

- a) Radiografía de pelvis frente magnificada en fémur proximal izquierdo; no se observan trazos de fractura.
- b) Secuencia STIR. Se observa hiperséñal T2 en STIR anfractuosa, compatible con fractura intertrocantérica izquierda (flecha), asociado a discreto edema de partes blandas adyacente.
- c) Radiografía de pelvis frente magnificada en fémur proximal, control postoperatorio con fijación con osteosíntesis.





**Figura 4**

**72 años, sexo femenino**

**a)** Radiografía de cadera izquierda frente.

**b)** TC con reconstrucción en el plano coronal de cuello de fémur izquierdo. No se observan trazos de fractura.

**c)** RM fémur proximal izquierdo TSET1

**d)** STIR, donde se observa fractura hipointensa en T1 y con hipersignal T2 en STIR, de localización intertrocanterica.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo, observacional, de tipo transversal, que incluyen todos los pacientes que acuden al hospital Británico, durante un período de 2 años con sospecha clínica de fractura de cadera y presentaron fractura de cadera. Los pacientes que se presentan con sospecha clínica de una fractura de cadera (dolor de cadera persiste después de trauma, incapacidad para soportar peso y dolor en el intento de elevación pierna recta, rotación pasiva, o pruebas de carga axial), inicialmente se sometieron radiografías anteroposterior de pelvis y radiografías de cadera laterales. Si estos fueran negativos o no concluyentes, se dispone entonces de más imágenes. Todos los pacientes fueron enviados posteriormente a tomografía computada en función de la accesibilidad. Los pacientes que persisten con sospecha de fractura de cadera con TC normal son enviados al RM.

Las radiografías se realizaron en equipo Siemens Multix top e Iconos, y los exámenes de TC fueron realizados por TC Siemens Somatic Emotion multicorte de 16 hileras. El examen de resonancia magnética se realizó utilizando protocolo SET1, STIR (Short Tau Inversión Recuperación), realizada en uno de los dos resonadores 1.5T SIEMENS o GENERAL ELECTRIC.

Se plantean las hipótesis y se hace una valoración de los pacientes generando una base de datos en el departamento de traumatología, luego se realiza el trabajo haciendo una revaloración retrospectiva, visualizando las imágenes en el pacs. Las imágenes son revisadas por dos médicos radiólogos adecuadamente acreditados. También se revisan los informes realizados por los colegas radiólogos de los diferentes estudios. Se selecciona la muestra de población que corresponde a todos los pacientes con fractura de cadera, y se miden las variables predictoras con mayor fortaleza para fractura de cadera, como la edad y el sexo. Como variable resultado se toman el total de fracturas de

cadera, fracturas ocultas de cadera y fracturas de cadera con diagnóstico imagenológico inicial.

Se cumple con criterios internacionales de autoría. Se declara no existir conflicto de intereses ("ICMJE Form for Disclosure of Potential Conflicts of Interest").

## RESULTADO

El hospital trató 64 fracturas de cadera durante el período de dos años (2013-2014). El perfil dividido por sexo corresponde a 50 pacientes sexo femenino (78.1%) y 14 pacientes a sexo masculino (21.9%), con un promedio etario de 76.8 años (rango entre 43 y 97 años). De estos 55 pacientes con fractura de cadera se diagnosticaron con radiografía y TC, y se constataron 9 pacientes con fractura oculta de cadera diagnosticados con RM, los cuales presentaban RX y TC normales. Se realiza el cálculo de prevalencia de fracturas ocultas de cadera en relación al total de fracturas que corresponde al 14.06%.

Tabla 1. Total de fracturas de cadera (TFC) y fracturas ocultas de cadera; correlación según edad y sexo. (página siguiente)

Se plantean dos hipótesis H0= Las fracturas son independientes de la edad, H1= las fracturas dependen de la edad. Se calculan las frecuencias esperadas si las variables elegidas fueran independientes (caso H0) y se verifica como cierta. La frecuencia esperada se obtiene de la distribución de frecuencias del total de los casos, 14 masculinos del total de 64 casos y 50 femeninos del total de 64.

Tabla 2. Frecuencias esperadas calculadas en relación al total de casos según edad y sexo (M= Masculino, F=Femenino). (página siguiente)

Estas son las frecuencias esperadas si H0 fuera verdadero.

Se realiza el cálculo de Chi cuadrado, el cual compara las frecuencias que entregan los datos de la muestra (frecuencias observadas) con las frecuencias esperadas. Grados de libertad  $gl = 5$ , para un nivel de significación de 0.05 (o sea un 95 % de confianza que la conclusión no será por azar), se obtiene el valor de 11.07. El  $X^2$  calculado de 5.4064 es menor que 11.07, la probabilidad asociada a valores superiores a 5.4064 es mayor que la significación de 0.05. Calculado  $p = -0.25$ .

Se compara el total de fracturas de cadera y su distribución según edad y sexo, con un pico entre los 70 y los 79 años, con mayor prevalencia en el sexo femenino, que casi triplica el número de fracturas en comparación con el sexo

masculino. Se realiza el cálculo de prevalencia distribuidos por edad y sexo para fractura oculta de cadera y fractura con diagnóstico inicial, en relación al total de fracturas, observando el pico de prevalencia de fractura oculta de cadera en esta franja etaria. La sensibilidad y especificidad de la RM para el diagnóstico de fractura oculta de cadera es del 100% de los casos en nuestro estudio.

#### LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El estudio incluye todos los pacientes operados de cadera en el Hospital Británico, lo cual es una muestra representativa del hospital, y dada la población que se atiende, puede variar si se quiere comparar con el resto del sistema de salud. En nuestro trabajo el cálculo  $p > 0.05$ , para un valor esperado  $p < 0.05$ .

**Tabla 1**

Total de fracturas de cadera (TFC) y fracturas ocultas de cadera; correlación según edad y sexo.

TABLA 1 - TABLA DE DATOS REGISTRADOS				
EDAD (años)	SEXO (TFC) Masculino	SEXO (TFC) Femenino	Total fractura de cadera (FC+FOC)	Fractura oculta de cadera
<50	1	0	1	0
50-59	2	5	7	1
60-69	1	8	9	0
70-79	3	15	18	5
80-89	5	12	17	3
=>90	2	10	12	0

**Tabla 2**

Frecuencias esperadas calculadas en relación al total de casos.

TABLA 2 - Frecuencias esperadas calculadas en relación al total de casos según edad y sexo (M= Masculino, F=Femenino)		
EDAD	Masculino	Femenino
<50	1x14/64 (0.218)	1x50/64 (0.781)
50-59	7x14/64 (1.531)	7x50/64 (5.468)
60-69	9x14/64 (1.968)	9x50/64 (7.031)
70-79	18x14/64(3.937)	18x50/64(14.062)
80-89	17x14/64(3.718)	17x50/64(13.281)
>90	12x14/64(2.625)	12x50/64(9.375)

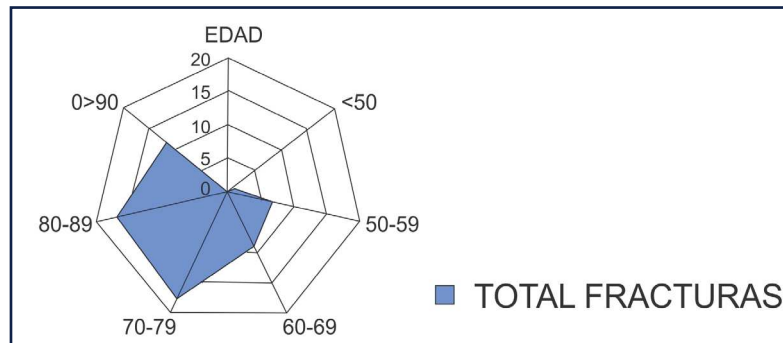
**Tabla 3**

Cálculo de prevalencia de fractura de cadera con diagnóstico imagenológico inicial (FDI) y de fractura oculta de cadera (FOC) en relación al total de fracturas.

TABLA 3 - Cálculo de prevalencia de fractura de cadera con diagnóstico imagenológico inicial (FDI) y de fractura oculta de cadera (FOC) en relación al total de fracturas.		
EDAD	FDI	FOC
<50	1,56	0
50-59	9,38	1,56
60-69	14,06	0
70-79	20,31	7,81
80-89	21,88	4,69
>90	18,75	0



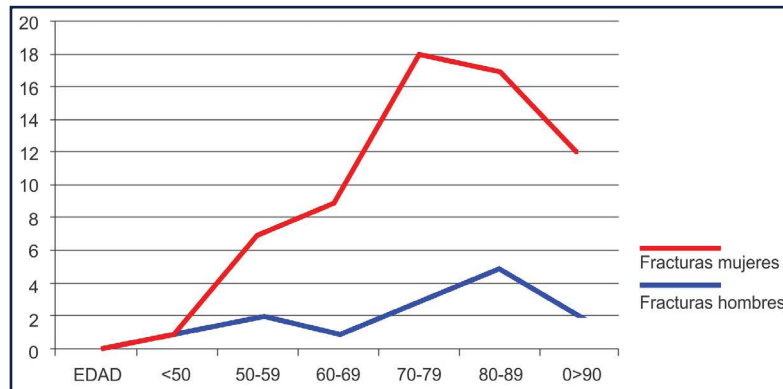
GRÁFICA 1



**Gráfica 1**

Gráfica radial. Distribución del total de fracturas de cadera en comparación con la edad. Se observa importante aumento del número de fracturas de cadera entre 60 y 79 años con un pico entre 70 y 79 años.

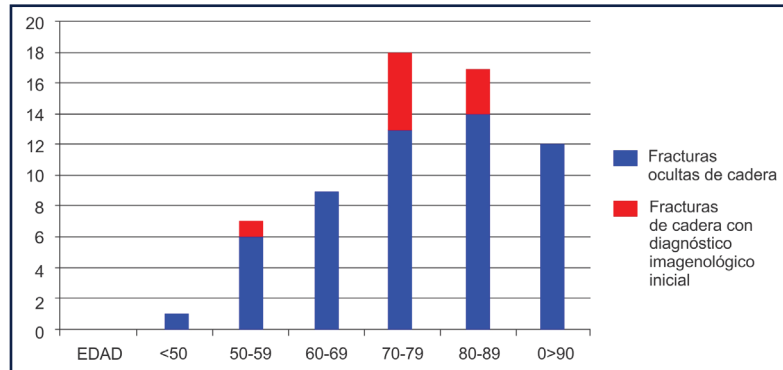
GRÁFICA 2



**Gráfica 2**

Comparación de la distribución de total de fracturas de cadera, en relación a edad y sexo.

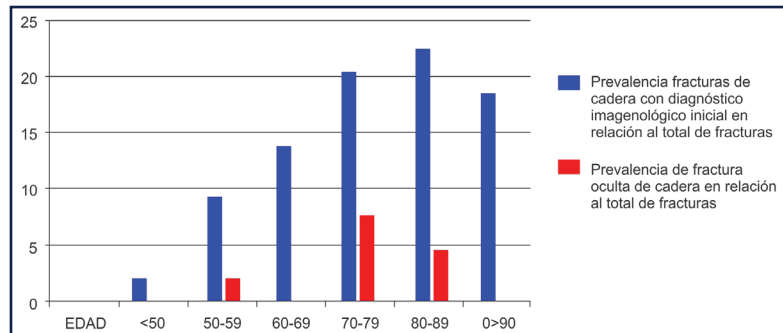
GRÁFICA 3



**Gráfica 3**

Distribución de las fracturas de cadera con diagnóstico imagenológico inicial y de fracturas ocultas de cadera en relación a la edad. Se observa un pico en fractura de cadera entre 70 y 89 años que se corresponde con un pico en el total de fracturas ocultas de cadera.

GRÁFICA 4



**Gráfica 4**

Distribución de prevalencia de fractura oculta de cadera y fractura con diagnóstico imagenológico inicial según edad.

## DISCUSIÓN

Las fracturas ocultas que no son detectados inicialmente tienen implicaciones para los pacientes y los médicos. Los retrasos en el diagnóstico pueden llevar a necrosis avascular, falta de consolidación y mayor riesgo de artroplastia, dolor innecesario, aumento de la mortalidad y las complicaciones tromboembólicas (2,3,4). El objetivo principal del manejo de la fractura es para volver al nivel de la función previo a la fractura. Los pacientes con fractura de fémur proximal y retraso mayor de 48 horas desde el ingreso al hospital y la cirugía se han duplicado el riesgo de mortalidad antes de que finalice el primer año postoperatorio (5).

El diagnóstico precoz de las fracturas de cadera ocultas acorta el tiempo de hospitalización por agilizar el tratamiento definitivo, lo que lleva a una reducción de costes (6).

RM se utiliza para diagnosticar una multitud de todas las fracturas ocultas, y la mayoría de los documentos revisados

sobre este tema evidencia que la RM es el adyuvante más útil en el diagnóstico de las fracturas de fémur proximal ocultas (2,7,8,9).

En estudios recientes (10) han evidenciado que los TC Multidetector modernos son muy sensibles para el diagnóstico de fractura oculta de cadera en radiografía, si bien si ambos estudios son negativos y existe una presunción clínica persistente, la RM es la técnica de elección.

Los datos obtenidos en nuestro estudio son comparable el número de fracturas oculta de cadera diagnosticadas por RM, en comparación con la bibliografía internacional. No vemos diferencias significativas en el diagnóstico de fractura de cadera entre la RX y la TC, si bien la TC da información adicional para el tratamiento quirúrgico. Asimismo en pacientes donde no es posible realizar RM como en pacientes con marcapasos, la TC puede aportar información indirecta o adicional.

La RM de cadera constituye el “gold standard” para el diagnóstico de fractura oculta de cadera.

## CONCLUSIÓN

La presunción clínica de fractura de cadera continúa teniendo gran importancia en el manejo del paciente traumatológico, pues su diagnóstico tardío presenta mayor morbi-mortalidad con implicancias para el paciente y el médico tratante.

Los últimos estudios han presentado datos comparables pero no igualables, entre TC y RM, en el diagnóstico de fractura oculta de cadera en radiología simple. Pero cuando la radiografía y la TC son negativas en el diagnóstico de fractura de cadera, y tenemos una presunción clínica persistente, ninguno ha podido excluir a la RM como técnica de mayor sensibilidad y especificidad en su diagnóstico.

Con este trabajo se pone en evidencia que aún hoy, con el avance de las diferentes técnicas imagenológicas, la RM tiene un rol fundamental en el manejo del paciente con síndrome fracturario de cadera de difícil diagnóstico imagenológico.

### **Responsabilidades éticas.**

*Protección de personas y animales.* Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni animales.

*Confidencialidad de datos.* Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

*Conflicto de intereses.* Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## BIBLIOGRAFIA

- 1-The management of hip fracture in adults NICE guideline Draft for consultation. 2010, <http://www.nice.org.uk/nicemedia/live/11968/51532/51532.pdf>.
- 2- Verbeeten KM, Hermann KL, Hasselqvist M, et al. The advantages of MRI in the detection of occult hip fractures. *European Radiology*. 2005;15(1):165–169. [PubMed]
- 3- Cabarrus MC, Ambekar A, Lu Y, Link TM. MRI and CT of insufficiency fractures of the pelvis and the proximal femur. *American Journal of Roentgenology*. 2008;191(4):995–1001. [PubMed]
- 4- Marottoli RA, Berkman LF, Leo-Summers L, Cooney LM. Predictors of mortality and institutionalization after hip fracture: the New Haven EPESE cohort. *American Journal of Public Health*. 1994;84(11):1807–1812.
- 5-Chana R, Noorani A, Ashwood N, Chatterji U, Healy J, Baird P. The role of MRI in the diagnosis of proximal femoral fractures in the elderly. *Injury*. 2006;37(2):185–189.
- 6- Lubovsky O, Liebergall M, Mattan Y, Weil Y, Mosheiff R. Early diagnosis of occult hip fractures: MRI versus CT scan. *Injury*. 2005;36(6):788–792.
- 7- Beloosesky Y, Hershkovitz A, Guz A, Golan H, Salai M, Weiss A. Clinical characteristics and long-term mortality of occult hip fracture elderly patients. *Injury*. 2010;41(4):343–347.
- 8- Rizzo PF, Gould ES, Lyden JP, Asnis SE. Diagnosis of occult fractures about the hip. Magnetic resonance imaging compared with bone-scanning. *Journal of Bone and Joint Surgery A*. 1993;75(3):395–401.
- 9- Bogost GA, Lizerbram EK, Cruces JV. MR imaging in evaluation of suspected hip fracture: frequency of unsuspected bone and soft-tissue injury. *Radiology*. 1995;197(1):263–267.
- 10-Gill SK, Smith J, Fox R, Chessier TJ. Investigation of occult hip fractures: the use of CT and MRI. *ScientificWorldJournal*. 2013;2013:830319 [Epub 2013 Feb 7].
- 11-Thierry P, Justin D, Anthony A, Edward J H. Management of femoral neck fractures in the young patient: A critical analysis review. *World Journal of Orthopedics*. 2014 July 18; 5(3): 204-217 – [www.wjgnet.com]
- 12-Lu-Yao GL, Keller RB, Littenberg B, Wennberg JE. Outcomes after displaced fractures of the femoral neck. A metaanalysis of one hundred and six published reports. *The Journal of bone and joint surgery*. American volume 1994; 76: 15-25
- 13- Taillandier J, Langue F, Alemanni M, Taillandier-Herich E. Mortality and functional outcomes of pelvic insufficiency fractures in older patients. *Joint Bone Spine* 2003; 70:287–289
- 14- Kiuru MJ, Pihlajamaki HK, Ahovuo JA. Fatigue stress injuries of the pelvic bones and proximal femur: evaluation with MR imaging. *European Radiology* 2003; 13:605 –611
- 15- Bonnaire F, Zenker H, Lill C, Weber AT, Linke B. Treatment strategies for proximal femur fractures in osteoporotic patients. *Osteoporosis International* 2005; 16 [suppl2]:S93–S102
- 16-White JH, Hague C, Nicolaou S, Gee R, Marchinkow LO, Munk PL. Imaging of sacral fractures. *Clinical Radiology* 2003; 58:914 –921
- 17-M. Hossain, C. Barwick, A. K. Sinha, and J. G. Andrew, “Is magnetic resonance imaging (MRI) necessary to exclude occult hip fracture?” *Injury* 2007, vol. 38, no. 10, pp. 1204–1208.
- 18- F. Feldman and R. B. Staron, “MRI of seemingly isolated greater trochanteric fractures,” *American Journal of Roentgenology*, 2004 vol.183, no. 2, pp. 323–329.
- 19- R. A. Sankey, J. Turner, J. Lee, J. Healy, and C. E. R. Gibbons, “The use of MRI to detect occult fractures of the proximal femur: a study of 102 consecutive cases over a ten-year period,” *Journal of Bone and Joint Surgery B*, 2009 vol. 91, no. 8, pp. 1064–1068.
- 20- A. Alam, K. Willett, and S. Ostlere, “The MRI diagnosis and management of incomplete intertrochanteric fractures of the femur,” *Journal of Bone and Joint Surgery B*, 2005 vol. 87, no. 9, pp.1253–1255.
- 21-F. Frihagen, L. Nordsletten, R. Tariq, and J. E. Madsen, “MRI diagnosis of occult hip fractures,” *Acta Orthopaedica*, 2005 vol. 76, no. 4, pp. 524–530.
- 22-M. Oka and J. U. V. Monu, “Prevalence and patterns of occult hip fractures and mimics revealed by MRI,” *American Journal of Roentgenology*, 2004 vol. 182, no. 2, pp. 283–288.
- 23-Upadhyay A, Jain P, Mishra P, Maini L, Gautum VK, Dhaon BK. Delayed internal fixation of fractures of the neck of the femur in young adults. A prospective, randomised study comparing closed and open reduction. *Journal of Bone and Joint Surgery Br* 2004; 86: 1035-1040
- 24- Jain R, Koo M, Kreder HJ, Schemitsch EH, Davey JR, Mahomed NN. Comparison of early and delayed fixation of subcapital hip fractures in patients sixty years of age or less. *Journal of Bone and Joint Surgery Am* 2002; 84-A: 1605-1612
- 25-Watanabe Y, Terashima Y, Takenaka N, Kobayashi M, Matsushita T. Prediction of avascular necrosis of the femoral head by measuring intramedullary oxygen tension after femoral neck fracture. *Journal of Orthopaedic Trauma* 2007; 21: 456-461
- 26-Assouline-Dayan Y, Chang C, Greenspan A, Shoenfeld Y, Gershwin ME. Pathogenesis and natural history of osteonecrosis. *Seminars in Arthritis and Rheumatism* 2002; 32: 94-124
- 27-Estrada LS, Volgas DA, Stannard JP, Alonso JE. Fixation failure in femoral neck fractures. *CORR - Clinical Orthopaedics and Related Research* 2002; (399): 110-118