

Is Magnetic Resonance Imaging Necessary for Normal Plain Radiography Evaluation of Contralateral Non-Traumatic Asymptomatic Femoral Head in High Osteonecrosis Risk Patient

Kriangsak Piyakunmala MD*,
Thananit Sangkomkamhang MD*, Keerati Chareonchonvanitch MD**

* Department of Orthopaedics, Khon Kaen Hospital, Khon Kaen, Thailand

** Department of Orthopaedics, Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand

Objective: To examine the incidence rate and extension of non-traumatic asymptomatic osteonecrosis of the contralateral femoral head (ONFH) in high-risk patient groups.

Material and Method: A cross-sectional design was used. We studied patients who visited at Orthopedics department, Khon Kaen hospital between January 2007 and December 2008. Only high-risk patients diagnosed with non-traumatic osteonecrosis in index side by plain radiography and asymptomatic contralateral sides with normal plain radiography evaluated for non-traumatic femoral head osteonecrosis were included in the analysis. We evaluated both hips of individual patient by MRI to determine the incidence, staging, and extension area of osteonecrosis.

Results: Thirty-two patients with index femoral head osteonecrosis and non-traumatic asymptomatic contralateral femoral head were studied. Average age of these patients was 46.38 years. The most common risk factors were alcohol (78.12%) and corticosteroid use (18.75%). Osteonecrosis of the contralateral femoral head (ONFH) was found in 22 patients (68.75%). These hips were in stage VI (87.5%) with 99.05% extension area of osteonecrosis, large extension, C- location, and mix intensity of MRI on index side. We found stage I in all patients (100%), 80.62% extension area of osteonecrosis, large extension, C- location and mix intensity of MRI on ONFH at contralateral side with normal plain radiographic.

Conclusion: We found the high incidence rate and high extension area of asymptomatic osteonecrosis of the contralateral femoral head of the hip in high-risk patient. This result supported that silent aggressive disease can rapidly progress to advanced stage in a short time. Early detection of osteonecrosis in contralateral hip by MRI is considered a clinically necessary procedure in high-risk patients with unilateral hip osteonecrosis.

Keywords: Osteonecrosis of the femoral head, ONFH, Normal plain radiography of osteonecrosis of the femoral head, magnetic resonance imaging in osteonecrosis of the femoral head

J Med Assoc Thai 2009; 92 (Suppl 6): S147-51

Full text. e-Journal: <http://www.mat.or.th/journal>

Osteonecrosis of the femoral head (ONFH) is a major problem in non-traumatic orthopedic disease. In patients with symptomatic osteonecrosis of the femoral head, the disease normally progressed to the collapse of acetabulum and painful degenerative arthritis. Depending on the stage of the disease, there

Correspondence to: Piyakunmala K, Department of Orthopaedics, Khon Kaen Hospital, Khon Kaen 40000, Thailand. E-mail: piyakunmala@yahoo.com

are many procedures to manage the femoral head osteonecrosis. When the disease progressed to advanced stage, a hip replacement is a recommended therapy, which is a costly procedure. Hence, if we can detect the disease at early stage, patients can be effectively treated by lower cost procedures. In the past, physicians had difficulties diagnosing patients with asymptomatic osteonecrosis as it cannot be evidently detected by only plain radiography or bone

scan. However, with magnetic resonance imaging (MRI), the diagnosis of this condition became easier and provides more precise results.

Non-traumatic osteonecrosis of the femoral head was frequently reported in the bilateral with a range of 34-80%, including both symptomatic and non-symptomatic hips. In this present study, we focused only high-risk patients with evidence of osteonecrosis on one side to determine whether the contralateral femoral head was involved. We use MRI as gold standard to detect early stage of bone ischemia and femoral head osteonecrosis as recommended in previous studies^(1-3,8,9,14).

Material and Method

Between January 2007 and December 2008, thirty-two patients were included in this study. High-risk patients were defined as who had one or more risk factors that potentially lead to femoral head osteonecrosis. All risk factors were shown in Table 1. Inclusion criteria were (i) high-risk patients who were diagnosed with non-traumatic osteonecrosis in index side by plain radiography and (ii) asymptomatic contralateral side with normal plain radiographic evaluated for non-traumatic femoral head osteonecrosis. MRI was used to early detect the femoral head osteonecrosis. In both hips of individual patients, we determined the incidence, staging, and extension area of osteonecrosis. We used grading system described by Steinberg et al⁽¹⁾, classification of avascular necrosis based on magnetic resonance imaging by K Shimizu et al⁽²⁾, and Percent extension area of necrotic lesion⁽³⁾.

Results

Osteonecrosis of the femoral head (ONFH) on contralateral side was detected in 22 hips (68.75%).

Table 1. Risk factors of osteonecrosis of the femoral head⁽⁴⁾

- 1) Use of corticosteroid for
 - Systemic lupus erythematus
 - Rheumatoid arthritis
 - After renal transplantation
 - Asthma
- 2) Use of alcohol
- 3) Sick cell and other anemia
- 4) Gaucher disease
- 5) Myeloproliferative disorder
- 6) Coagulation deficiencies
- 7) Chronic pancreatitis
- 8) Caisson disease
- 9) Radiation

Mean age of all patients was 46.38 ± 14.27 years. Alcohol (78.12%) was the most common risk factor of femoral osteonecrosis following by corticosteroid use (18.75%) (Table 2). Most of the patients were at stage VI (87.5%), had $99.05 \pm 5.39\%$ extension area of osteonecrosis, large extension (100%), C-location (100%), and mix intensity (90.62%) of MRI on index side. In the contralateral sides, they were asymptomatic. Their normal plain radiography showed that they were at stage I (100%), $80.62 \pm 17.69\%$ extension area of osteonecrosis, large extension (72.72%), C-location (77.27%), and mix intensity (81.81%) of MRI on contralateral side (Table 3).

Discussion

Previous studies of non-traumatic of the femoral head have reported various incidence rates of osteonecrosis whereas the mean value of bilateral involvement was about 52.4%⁽⁵⁾. A range of associations of etiologic with non-traumatic osteonecrosis

Table 2. Characteristic of data between index hip and ONFH in contralateral hip

Demographic of patient	Index hip (n = 32)	ONFH in contralateral hip (n = 22)
Age: year, mean \pm SD	46.38 ± 14.27	46.00 ± 12.98
Gender		
Male, n (%)	21 (65.63)	13 (59)
Female, n (%)	11 (34.37)	9 (41)
Risk factors, n		
Alcohol (%)	25 (78.12)	17 (77.25)
Corticosteroid (%)	6 (18.75)	4 (18.18)
Myeloproliferative disorder (%)	1 (3.12)	1 (4.54)

Table 3. Results

Staging, n	Index hip (n = 32)	ONFH in contralateral hip (n = 22)
I (A:B:C)	0	22 (0:4:18)
II (A:B:C)	1 (0:0:1)	0
III (A:B:C)	3 (0:0:3)	0
IV (A:B:C)	0	0
V (A:B:C)	0	0
VI	28	0
Extension area of osteonecrosis: %, mean \pm SD	99.05 \pm 5.39	80.62 \pm 17.69
Classification according to the extent, n (small:medium:large)	0:0:32	2:4:16
Classification according to the location, n (Type A:B:C)	0:0:32	0:5:17
Classification according to the MRI intensity, n (high:mix:low)	3:29:0	2:18:2

has been also studied and they concluded that early diagnosis of osteonecrosis allows timely appropriate treatment, which results in a better outcome^(6,11,16). A high index of suspicion is essential in diagnosis, especially when the patients have clinical symptoms associated with osteonecrosis. The most common symptom is pain in the groin especially during weight bearing activity. Important physical examination finding is pain during motion, decreased range of motion of the hip, and limb length discrepancy. Radiographic evaluations are essential for the disease diagnosis and plain radiography should be the first procedure. Cyst, sclerosis, crescent sign, collapse of the femoral head, or acetabulum erosion can be seen in the plain radiographic. Nowadays, MRI has become the standard for osteonecrosis diagnostic procedure, with 99% sensitivity and specificity. However, it is not generally used in all patients due to its high cost.

Classification system's goal is to provide guidelines for treatment, prognosis, and prevent complications. The most important factor is an extension area of necrotic lesion. Small extension area of lesion (< 15%) was associated with better survival rate than the medium (15%-30%) and large lesion (> 30%) of the femoral head. In addition, these risks also depend on the location of the femoral head osteonecrosis. The greatest clinical outcomes were seen in patients with small medial lesion that did not involve with the weight-bearing portion of the femoral head. K Shimizu et al proposed that MRI could be used to predict collapse of the femoral head osteonecrosis⁽²⁾.

Depending on the disease stage, there are many treatment procedures for femoral head osteonecrosis can be used, *i.e.* observation, core decompression with or without bone grafting,

rotational osteotomy, hemi-arthroplasty, and total hip replacement^(3,7,10,12,13,15). In this study, during the initial examination and plain radiography, we diagnosed non-traumatic osteonecrosis in one hip (index hip), but no abnormality was ascertained in contralateral hip and no clinical symptom of hip pain. Twenty-two of 32 patients (68.75%) were diagnosed with osteonecrosis by MRI, and all patients were in stage I, 80.62% of extension area of necrosis, Type B and C-location (involved weight-bearing area,100%) of the femoral head. This result suggests that the normal plain radiography correlated with significant rate of silent aggressive disease and then patient can shortly progress to more advanced stage. If early detection is disregarded, the femoral head osteonecrosis can only be detectable in the late stage, in which patients clinically require having a hip arthroplasty.

Conclusion

High incidence rate (68.75%) and large extension area of asymptomatic femoral head osteonecrosis of the contralateral hip were found in the high-risk patient group. These results supported that silent aggressive disease will rapidly progress to advanced stage. We suggest evaluating high-risk patient group diagnosed with unilateral osteonecrosis with MRI on the contralateral hip.

References

1. Steinberg ME, Hayken GD, Steinberg DR. A quantitative system for staging avascular necrosis. *J Bone Joint Surg Br* 1995; 77: 34-41.
2. Shimizu K, Moriya H, Akita T, Sakamoto M, Suguro T. Prediction of collapse with magnetic resonance imaging of avascular necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Am* 1994; 76: 215-23.

3. Nam KW, Kim YL, Yoo JJ, Koo KH, Yoon KS, Kim HJ. Fate of untreated asymptomatic osteonecrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90: 477-84.
4. Goker B, Block JA. Risk of contralateral avascular necrosis (AVN) after total hip arthroplasty (THA) for non-traumatic AVN. *Rheumatol Int* 2006; 26: 215-9.
5. Hauzeur JP, Pasteels JL, Orloff S. Bilateral non-traumatic aseptic osteonecrosis in the femoral head. An experimental study of incidence. *J Bone Joint Surg Am* 1987; 69: 1221-5.
6. Mont MA, Hungerford DS. Non-traumatic avascular necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77: 459-74.
7. Jergesen HE, Khan AS. The natural history of untreated asymptomatic hips in patients who have non-traumatic osteonecrosis. *J Bone Joint Surg Am* 1997; 79: 359-63.
8. Fordyce MJ, Solomon L. Early detection of avascular necrosis of the femoral head by MRI. *J Bone Joint Surg Br* 1993; 75: 365-7.
9. Hauzeur JP, Pasteels JL, Schoutens A, Hinsenkamp M, Appelboom T, Chochrad I, et al. The diagnostic value of magnetic resonance imaging in non-traumatic osteonecrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Am* 1989; 71: 641-9.
10. Min BW, Song KS, Cho CH, Lee SM, Lee KJ. Untreated asymptomatic hips in patients with osteonecrosis of the femoral head. *Clin Orthop Relat Res* 2008; 466: 1087-92.
11. Takatori Y, Kokubo T, Ninomiya S, Nakamura S, Morimoto S, Kusaba I. Avascular necrosis of the femoral head. Natural history and magnetic resonance imaging. *J Bone Joint Surg Br* 1993; 75: 217-21.
12. Marker DR, Seyler TM, McGrath MS, Delanois RE, Ulrich SD, Mont MA. Treatment of early stage osteonecrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90 Suppl 4: 175-87.
13. Cheng EY, Thongtrangan I, Laorr A, Saleh KJ. Spontaneous resolution of osteonecrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86-A: 2594-9.
14. Calder JD, Hine AL, Pearse MF, Revell PA. The relationship between osteonecrosis of the proximal femur identified by MRI and lesions proven by histological examination. *J Bone Joint Surg Br* 2008; 90: 154-8.
15. Lieberman JR, Berry DJ, Mont MA, Aaron RK, Callaghan JJ, Rajadhyaksha AD, et al. Osteonecrosis of the hip: management in the 21st century. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84: 834-53.
16. Lee CK, Hansen HT, Weiss AB. The "silent hip" of idiopathic ischemic necrosis of the femoral head in adults. *J Bone Joint Surg Am* 1980; 62: 795-800.

การตรวจด้วยเอกซเรย์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในผู้ป่วยไม่ได้รับอุบัติเหตุที่มีปัจจัยเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคหัวใจกระดูกสะโพกขาดเลือดขณะที่ยังไม่มีอาการ และเอกซเรย์ธรรมดาเป็นปกติในสะโพกด้านตรงข้ามมีความจำเป็นหรือไม่?

เกรียงศักดิ์ ปิยะกุลมลา, ธนิตย์ สังคมกำแหง, กิรติ เจริญชลวานิช

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาอุบัติการณ์และความรุนแรงของโรคหัวใจกระดูกสะโพกขาดเลือด ในผู้ป่วยไม่ได้รับอุบัติเหตุที่มีปัจจัยเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคหัวใจกระดูกสะโพกขาดเลือดขณะที่ยังไม่มีอาการ และเอกซเรย์ธรรมดาเป็นปกติในสะโพกด้านตรงข้าม

วัสดุและวิธีการ: เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง โดยศึกษาในผู้ป่วยไม่ได้รับอุบัติเหตุทุกรายที่มีปัจจัยเสี่ยงสูงที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคหัวใจกระดูกสะโพกขาดเลือดแล้วหนึ่งข้าง ซึ่งหัวใจกระดูกสะโพกด้านตรงข้ามมีผลฟิล์มเอกซเรย์ธรรมดาเป็นปกติ และยังไม่มีอาการผิดปกติ โดยทั้งสองข้างจะได้รับการตรวจด้วยเอกซเรย์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นการวินิจฉัยในการค้นหาโรค เก็บข้อมูลในช่วงระยะเวลาระหว่าง มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2551

ผลการศึกษา: จากข้อมูลที่เกิดขึ้นพบว่าผู้ป่วยทั้งหมด 32 คน ในจำนวนนี้มีผู้ป่วยที่มีสะโพกด้านตรงข้ามมีหัวใจกระดูกสะโพกขาดเลือดจำนวน 22 คน คิดเป็น 68.75 เปอร์เซนต์กลุ่มผู้ป่วยมีอายุเฉลี่ย 46 ปี การดื่มแอลกอฮอล์และการใช้สเตียรอยด์เป็นปัจจัยเสี่ยงที่พบบ่อย ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีระยะการดำเนินโรคในระยะที่ 6 (87.5 เปอร์เซนต์), มีบริเวณขาดเลือด 99.5 เปอร์เซนต์ของหัวใจกระดูกสะโพก, เข้าได้กับการลุกลามในบริเวณกว้าง, ตำแหน่งบริเวณซี, การตรวจด้วยเอกซเรย์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสัญญาณแบบผสม ในหัวใจกระดูกสะโพกข้างที่ได้รับการวินิจฉัยว่าขาดเลือดมาแล้วยังก่อนแล้ว ส่วนในด้านตรงข้ามที่ไม่มีอาการแสดงใด ๆ และฟิล์มเอกซเรย์ที่เป็นปกตินั้นพบว่าทุกคนมีระยะการดำเนินโรคในระยะที่ 1 (100 เปอร์เซนต์), มีบริเวณขาดเลือด 80.62 เปอร์เซนต์ของหัวใจกระดูกสะโพก, เข้าได้กับการเป็นรูกลามบริเวณกว้าง, ตำแหน่งบริเวณ ซี, การตรวจด้วยเอกซเรย์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสัญญาณแบบผสม

สรุป: จากการศึกษาพบว่าอุบัติการณ์ของโรคหัวใจกระดูกสะโพกขาดเลือด ในผู้ป่วยไม่ได้รับอุบัติเหตุที่มีปัจจัยเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคหัวใจกระดูกสะโพกขาดเลือดขณะที่ยังไม่มีอาการและเอกซเรย์ธรรมดาเป็นปกติในสะโพกด้านตรงข้ามมีค่าค่อนข้างสูงถึง 68.75 เปอร์เซนต์ และยังพบว่าในข้างตรงข้ามที่มีฟิล์มเอกซเรย์เป็นปกตินั้นยังมีการขาดเลือดรุนแรงเป็นบริเวณกว้างซึ่งอยู่ในตำแหน่งที่สำคัญของหัวใจกระดูกสะโพก (บริเวณรับน้ำหนัก) หากไม่ได้รับการรักษาก็จะสูญเสียสภาพได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงจำเป็นที่ผู้ป่วยควรจะได้รับ การตรวจด้วยเอกซเรย์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นการยืนยันอีกครั้งในผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยงแม้จะยังไม่มีอาการก็ตาม เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาอย่างทันท่วงที
