

노년층에서의 대퇴골 경부 부전성 피로 골절

문찬웅 · 김형민 · 김윤수 · 정창훈 · 박일중 · 이현식 · 이기행

가톨릭대학교 의과대학 성가병원 정형외과

목적: 70세 이상 노인에서 발생한 대퇴골 경부의 부전성 피로 골절(제 1 군)을 분석하여 외상성 대퇴골 경부 골절(제 2 군)과 비교하고자 하였다.

대상 및 방법: 2000년 1월부터 2006년 10월까지 70세 이상 노인에서 발생한 191예의 대퇴골 경부 골절 중 10예의 부전성 피로골절에 대하여 분석하였으며, 외상성 대퇴골 경부 골절과의 차이점을 골밀도, 고관절장축길이, 대퇴경간각 및 고관절장축길이 대 대퇴경나비의 비율을 이용하여 분석하였다.

결과: 대퇴골 경부 부전성 피로골절의 발생률은 5.2%이었다. 10예 중 단순 방사선 검사상 전위성 골절이 6예, 비전위 골절은 4예였다. 비전위골절은 모두 신장형(횡형)이었다. 경간각은 제 1 군에서 130.45도, 제 2 군에서 131.94도였으며, 고관절장축길이는 제 1 군에서 117.6 mm, 제 2 군에서 115.3 mm였고, 고관절장축길이와 대퇴경나비의 비율은 두 군에서 모두 0.30이었다. 골밀도는 제 1군에서 T-점수가 -3.73, 대조군에서는 -3.4였다.

결론: 외상성 대퇴골 경부 골절군과의 비교에서 골밀도는 부전성 골절군에서 의미 있게 더 낮았으나 단순 방사선학적 계측상 경간각, 고관절장축길이 및 고관절장축길이와 대퇴경나비의 비율에서 유의한 차이는 없었다.

색인 단어: 대퇴골 경부, 부전성 피로골절

서 론

노인에서의 대퇴골 경부의 부전성 골절은 외상성 골절과는 달리 뚜렷한 외상력이 없이 발생하고¹²⁾ 단순 방사선 사진상 전위소견이 분명하지 않아 진단이 어려운 경우가 빈번하다¹⁾. Gnudi^{7,8)} 등은 대퇴골 경부에서의 골밀도 수치가 다른 부위의 골밀도 수치보다 대퇴골 골절의 위험성을 반영하는데 유의하다고 하였으며 고관절 골절군과 비골절군의 비교에서 고관절장축이 길어질수록, 경간각이 감소할수록 골절의 위험도가 높아진다고 하였다. 하지만 지금까지 보고된 문헌들은 이와 같이 대퇴골 경부 골절이 발생한 군과 비골절 군간의 골밀도 및 경간각, 고관절장축길이 등을 비교한 연구들이다. 노년에서 발생하는 대퇴골 경

부 골절에서 외상병력이 뚜렷한 경우와 외상력이 없는 부전골절을 대상으로 골절발생에 위험인자로 알려진 것들을 이용하여 비교한 문헌은 거의 없다. 이에 저자들은 70세 이상의 노인에서 발생한 대퇴골 경부골절 중 부전성 골절의 임상적 및 방사선학적 양상을 알아보고, 골절의 위험요소로 알려진 골밀도, 고관절장축길이, 고관절장축 대 대퇴경 나비의 비율등을 외상력이 뚜렷한 골절군과 비교하여 이 중 어느 것이 영향을 미치는지 알아보하고자 본 연구를 하였다.

대상 및 방법

2000년 1월부터 2006년 10월까지 본원에서 치료 받은 70세 이상 노인에서 종양과 같은 병적 골절을 제외한 191예의 대퇴골 경부 골절 중 외상력 없이 발생하였으며 6개월 이상 추시가 가능하였던 부전성 골절 10예(제 1군)에 대하여 후향적으로 분석하였다. 이 때 환자에 대한 병력 청취에서 환자가 치매와 같은 정신질환을 가지고 있거나, 환자 또는 보호자가 외상력에 대하여 불확실하게 진술할 때에는 부전 골절에서 제외하였으며, 확실하게 낙상이나 직접 타격과 같은 외상력이 없다는 경우만을 포함시켰다. 1명을 제외하고는 9명 모두 여성이었고 평균 연령은 77.8

투고일: 2008년 10월 30일

1차수정일: 2008년 11월 18일

2차수정일: 2008년 12월 4일

3차수정일: 2008년 12월 5일

게재확정일: 2009년 2월 16일

※ 통신저자: 이 기 행

경기도 부천시 원미구 소사동 2

가톨릭대학교 의과대학 성가병원 정형외과

TEL: 82-32-340-2114

FAX: 82-32-340-2255

E-mail: holyoslk@yahoo.co.kr

세(70세~85세), 추시기간은 평균 16.3개월(6개월~29개월)이었다. 확진을 위하여 5예에서 자기공명영상 촬영을, 2예에서 컴퓨터단층촬영을 하였으며 8예에서 골주사 검사를 시행하였다. 대조군인 외상성 골절 181예(제 2 군)는 평균 연령 75.1세(70세~96세)로 남성이 40예, 여성이 141예였다. 경간각(neck-shaft angle)과 고관절장축길이(hip axis length, HAL), 고관절장축 대 대퇴경나비의 비율(ratio of hip axis length to neck width), 골밀도를 측정하여 두 그룹을 비교하였다. 이중 골밀도는 골절의 병력이

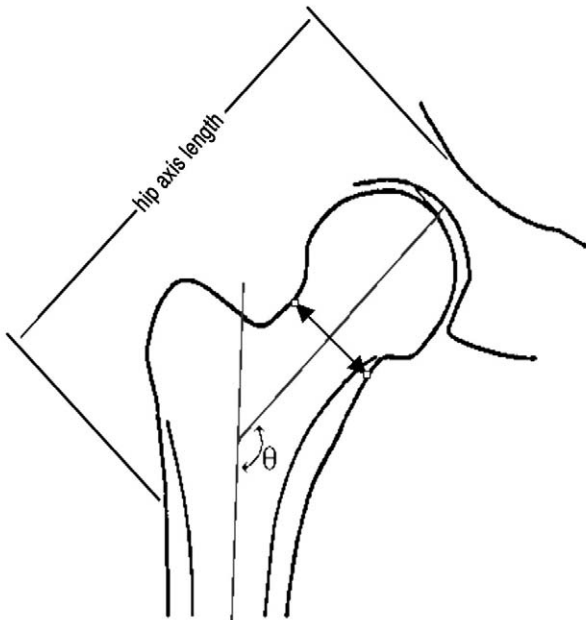


Fig. 1. Hip axis length is the distance along the femoral neck axis, extending from the bone edge at the base of the trochanter to the bone edge at the inner pelvic brim. Neck width (arrow) is the shortest distance perpendicular to the neck axis.

나 종양과 같은 병적 상태를 제외한 반대측 대퇴골 경부의 T-점수를 측정하여 비교하였는 바, 제 1군에서 7예, 제 2군에서 131예에서 측정하였다. 고관절 전후면 단순 방사선 사진상 고관절장축길이는 대전자부의 외측으로부터 대퇴골두의 중심을 지나 골반환의 내측연까지의 길이로 측정하였고, 대퇴경나비는 대퇴골 경부에서 고관절 장축에 대해 수직을 이루는 거리중 최단거리를 측정하였다(Fig. 1). 두 그룹의 결과는 비모수적 방법(Mann-Whitney test)을 이용하여 비교하였다. 모든 자료의 통계처리는 SPSS window version 12.0 statistical software를 이용하였으며, p-value가 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

결 과

70세 이상의 노인에서 발생한 총 191예의 대퇴골 경부 골절 중 외상력이 없이 발생한 통증으로 내원하여 부전성 골절로 진단 받은 경우는 10예로 5.2%의 발생율을 보였다. 10예 중 4예는 단순 방사선 검사상 비전위 골절이었고 2예에서는 골절선이 발견되지 않아 자기공명영상 및 골주사 검사를 통하여 확진할 수 있었다. 이전에 다른 부위에 골절의 기왕력이 있었던 경우가 6예였고 골주사 검사상 다른 부분의 골절이 4예에서 발견되었으며 주로 늑골에 호발하였다. 환자들은 외상력 없이 고관절의 동통이 발생하였으나 참고 지내다가 증상이 심해지거나 호전되지 않아 내원하므로 증상 발생부터 내원시까지 평균 18.9일이 소요되어 진단이 지연되었다. 신체검사상 통증으로 인한 고관절의 운동제한이 있었고 특히 내회전 시 통증을 심하게 호소하였지만 비전위 골절이었던 환자들에서는 운동제한이 심하지 않았다. 피로골절의 방사선학적 분류는 Fullerton 과 Snowdy 분류법(Fig. 2)을 따랐으며 비전위

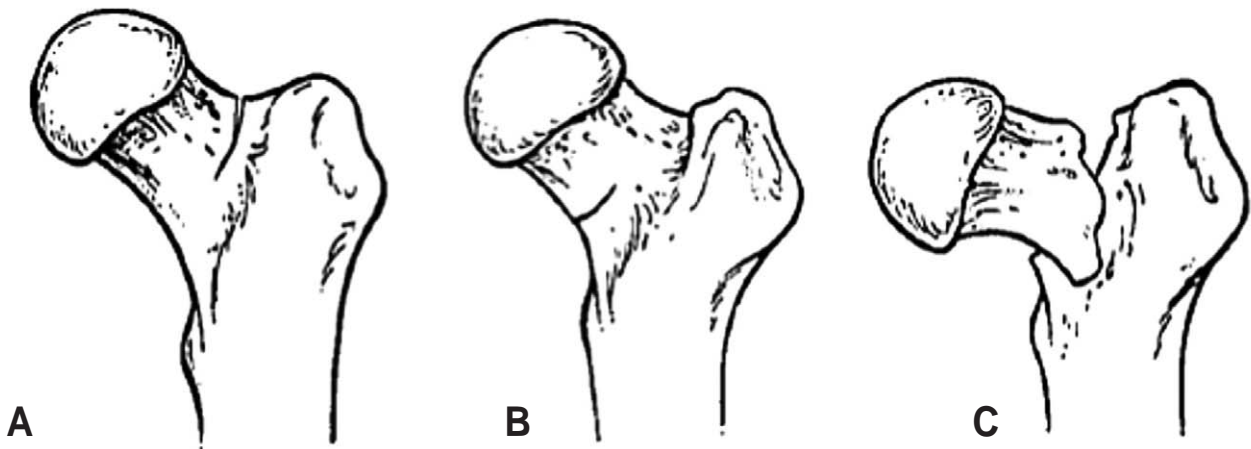


Fig. 2. Fullerton and Snowdy classification of femoral neck stress fractures. (A) Tension(Transverse) type fracture. (B) Compression type fracture. (C) Displaced type fracture.

골절을 보인 4예 모두 신장형(tension type, 횡형) 골절이었다. 부전성 골절에 대하여 전 예에서 수술을 시행하였

다. 전위를 보였던 6예에서 양극성 고관절 반치환술(무시멘트형 3예, 시멘트형 3예)을 시행하였으며(Fig. 3), 단순

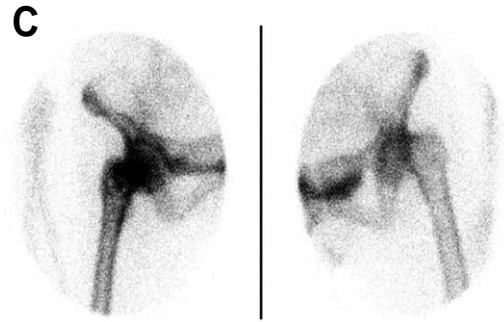
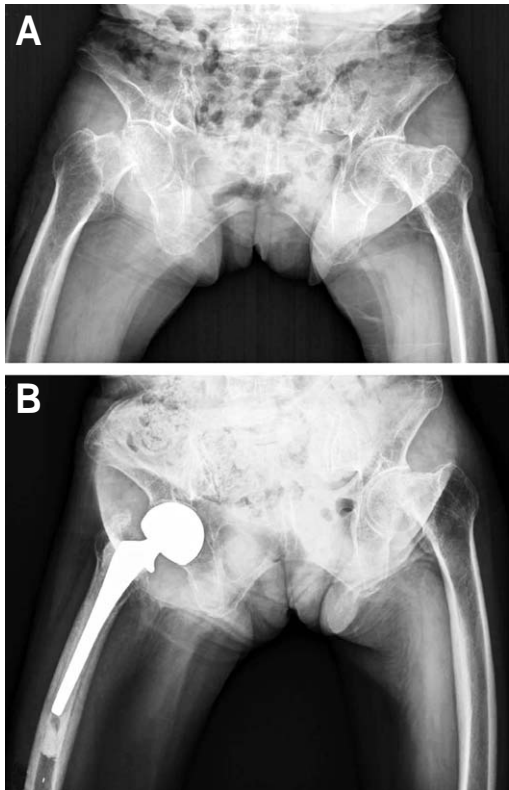


Fig. 3. 79-year-old female had spine injury 10 years ago. She complained right hip pain for several weeks and pain was aggravated three days before hospital visit. **(A)** Both hip A-P radiograph showed displaced right femoral neck fracture. Left hip revealed coax vara suggesting sequela of previous insufficiency femoral neck fracture. **(B)** Bone scan showed hot uptake in right femoral neck and no increased uptake in left hip. **(C)** Radiograph at 1 year postoperatively showed stable cemented bipolar hemiarthroplasty prosthesis.

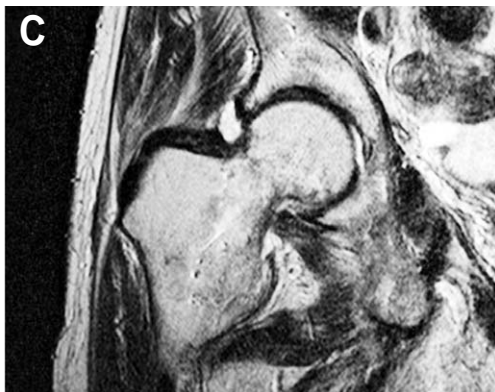
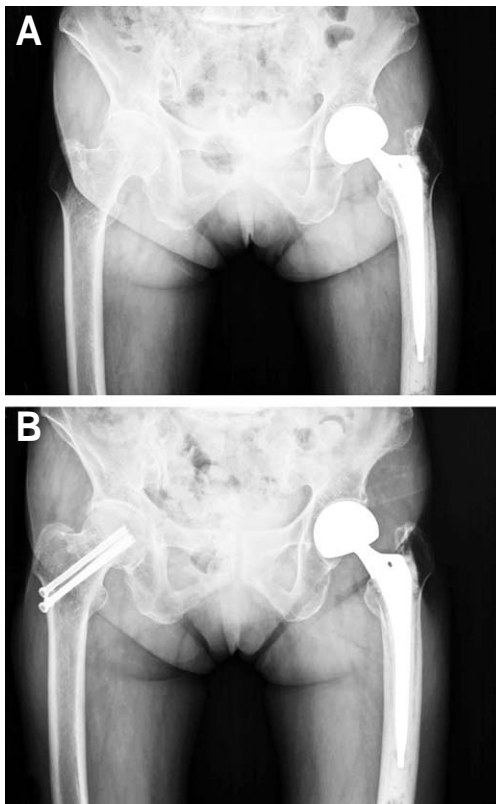


Fig. 4. 77-year-old female complained pain in her right hip for two weeks. **(A)** It is hard to find femoral neck fracture on simple radiograph. **(B)** MRI showed occult fracture in right femoral neck. **(C)** Radiograph at 15 months postoperatively showed good union of right femoral neck fracture.

방사선 사진에서 골절선이 뚜렷한 비전위 골절 1예에서는 2공 압박 나사를 이용해 고정하였고 1예에서는 무시멘트형 양극성 고관절 반치환술을 시행하였다.

단순 방사선 검사상 골절이 진단되지 않았던 비전위 잠행성 골절 2예에 대해서는 3개의 유관나사를 이용한 고정술을 시행하였다(Fig. 4). 골유합술을 시행하였던 3예에서 모두 고정실패 없이 골유합을 얻었고, 관절 반치환술을 시행한 7예에서도 최종 추사에서 삽입물의 안정성을 보였으며, 모든 예에서 통증 감소 및 운동범위 회복에서 만족할 만한 결과를 얻었다.

고관절 전후면 단순 방사선사진상 견측에서 측정된 경간각은 제 1 군에서 평균 130.45도, 제 2 군에서는 131.94도로 유의한 차이가 없었고($p=0.059$) 고관절장축길이도 각각 117.6 mm와 115.3 mm로 통계적인 차이가 없었다($p=0.075$). 고관절장축에 대한 대퇴경나비의 비율은 두 군에서 모두 0.30으로 역시 통계상 차이를 보이지 않았다($p=0.764$). 제 1 군에서 견측의 대퇴골 경부에서 측정된 골밀도는 T-점수가 평균 -3.73였고 외상성 골절군에서는 평균 -3.4로 부전성 골절군에서 더 낮게 측정되었으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p=0.028$) (Table 1).

고 찰

대퇴골 경부 피로 골절은 그 발생 기전에 따라 젊은 층에서 정상골이 반복적인 과부하를 견디지 못하고 발생하는 피로성 스트레스 골절과²⁾ 노년층에서 정상적인 부하가 가해졌지만 골조직의 탄성과 강도의 결함으로 발생하는 부전골절로 분류된다^{3,4)}. Tountas¹²⁾ 등은 60세 이상에서 발생한 262예 대퇴골 경부 골절 중 13예가 부전골절로서 5%의 빈도로 발생한다고 하였고, 본 연구에서는 70세 이상에서 5.2%의 발생율을 보여 유사한 빈도를 보였다. 대퇴골 경부의 부전성 골절은 외상성 골절과 달리 외상력이 분명하지 않고 노년인구에서 퇴행성 관절염이나 척추질환으로 인한 통증과 혼동되어 진단이 지연되거나 간과되는 경우가 발생할 수 있으며 특히 비전위 골절 중 잠재성 골절의 경우 단순 방사선 검사 소견만으로 진단을 내리기 어려우므로, 신체검사상 대퇴골 경부의 골절이 의심되나 단순 방사선 검사소견상 진단이 불분명할 때에는 자기공

명영상 촬영과 골주사 검사를 시행하여야 한다¹⁹⁾. Shin¹¹⁾ 등은 대퇴골 경부 피로골절 진단에 있어 골주사 검사는 68%의 정확도, 자기공명영상은 100% 민감도와 특이도, 정확도를 가진다고 하였다.

본 연구에서는 증례 수가 많지 않고 증상이 시작되고 나서 수일이 지난 후 검사를 시행해서인지 모든 예에서 골주사 검사상 골절부에 열소(hot uptake) 소견이 보였으며 자기공명영상에서 골절이 나타났다. Devas²⁾ 등과 Fullerton⁶⁾ 등은 대퇴골 경부의 피로골절을 형태에 따라 횡형(신장형)과 압박형의 두 가지로 분류하였고, Tountas¹³⁾ 등은 횡형의 경우 잠재적 불안정성을 가지므로 내고정에 의한 치료가 필요하다고 하였고 압박형의 경우 안정골절로 보존적 치료가 가능하다고 하였다. 본 연구에서는 전 예가 횡형으로 수술적 치료를 시행하였다.

부전성 골절군에서 골절의 기왕력이나 현재 동반골절의 빈도가 비교적 높은 편이었으나 자료의 부족으로 다른 부위의 골절과의 연관성이나 외상성 골절군과의 차이 비교는 할 수 없었다.

Gnudi^{7,8)} 등은 대퇴골 경부에서의 골밀도 수치가 다른 부위의 골밀도 수치보다 대퇴골 골절의 위험성을 반영하는데 유의하다고 하였으며 고관절 골절군과 비골절군의 비교에서 고관절장축길이가 길어질수록, 경간각이 감소할수록 골절의 위험도가 높아진다고 하였고 Faulkner⁵⁾ 등도 고관절장축길이가 대퇴골강도지수(femur strength index) 등이 골밀도와는 독립적으로 의미 있는 골절의 예측인자가 될 수 있다고 하였다. 이와 같이 골절이 발생한 군과 비골절군 간의 골밀도 및 경간각, 고관절장축길이를 비교한 문헌들은 있으나 노인에서 발생한 대퇴골 경부 골절에서 외상병력이 있는 군과 부전골절군과의 비교에 대하여는 발표된 문헌을 발견하지 못하였다. 이에 저자들은 10예의 부전골절에서 견측의 골밀도, 경간각, 고관절장축길이 및 고관절장축에 대한 경나비를 측정하여 나머지 181예의 외상성 골절군에서 측정된 값과 비교하였다. 본 연구에서 두 군간에 골밀도만이 통계적으로 유의한 차이를 보이고 나머지는 유의한 차이를 보이지 않았다. 이와 같은 결과는 부전성 골절 증례의 부족으로 단정적으로 결론을 내리기는 어려우나, 본 연구에서 대퇴골 경부 골절 발생과 관련이 있다고 알려진 여러 가지 계측치 중 가장

Table 1. A Comparison of Group I with Group II

	Group I	Group II	p-value
Mean Age (yrs)	77.8	75.1	0.0937
HAL (mm)	117.6	115.3	0.0754
Neck-Shaft angle (°)	130.45	131.94	0.0596
HAL: Neck Width	0.30	0.30	0.7640
BMD (T-score)	-3.73	-3.40	0.0286

Mann-Whitney Test ($p<0.05$)

큰 영향을 미치는 것은 골밀도라고 할 수 있을 것이다. 이번 연구를 보완하기 위해서는 향후 전향적으로 풍부한 증례의 분석을 통한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결 론

노인에서의 대퇴골 경부 부전성 골절은 진단이 늦어지며 특히 단순 방사선검사상 비전위 골절이 있는 경우 진단을 내리지 못하는 경우가 발생할 수 있다. 따라서 임상적으로 의심이 될 때는 골주사 검사나 자기공명영상촬영을 통한 확진이 필요하다. 노인에서 발생하는 대퇴골 경부 부전 골절과 외상성 경부 골절과의 비교에서 골밀도를 제외한 경간각, 고관절장축길이 및 고관절장축 대 대퇴경나비의 비율 등은 유의한 차이를 보이지 않아 골밀도가 가장 중요한 인자임을 알 수 있었다.

REFERENCES

- 1) **Anderson MW, Greenspan A:** *Stress fractures.* Radiology, 201; 879, 1996.
- 2) **Devas MB:** *Stress fractures of the femoral neck.* J Bone Joint Surg, 47-B: 728-738, 1965.
- 3) **Dorne HL, Lander PH:** *Spontaneous stress fractures of the femoral neck.* Am J Radiol, 144: 343-347, 1985.
- 4) **Egol KA, Koval KJ, Kummer F, Frankel VH:** *Stress fractures of the femoral neck.* Clin Orthop Relat Res, 348: 72-78, 1998.
- 5) **Faulkner KG, Wacker WK, Barden HS et al.:** *Femur strength index predicts hip fracture independent of bone density and hip axis length.* Osteoporos Int, 17: 593-599, 2006.
- 6) **Fullerton LR Jr, Snowdy HA:** *Femoral neck stress fractures.* Am J Sports Med, 16: 365-377, 1988.
- 7) **Gnudi S, Ripamonti C, Jualtieri G, Malavolta N:** *Geometry of proximal femur in the prediction of hip fracture in osteoporotic women.* J Radiol, 72, 729-733, 1999.
- 8) **Gnudi S, Sitta E, Fiumi N:** *Bone density and geometry in assessing hip fracture risk in post-menopausal women.* Br J Radiol, 80, 893-897, 2007.
- 9) **Kiuru MJ, Pihlajamaki HK, Ahovuo JA:** *Fatigue stress injuries of the pelvic bones and proximal femur: evaluation with MR imaging.* Eur Radiol, 13: 605-611, 2003.
- 10) **Patron MS, Duthie RA, Sutherland AG:** *Proximal femoral geometry and hip fractures.* Acta Orthop Belg, 72: 51-54, 2006.
- 11) **Shin AY, Morin WD, Gorman JD, Jones SB, Lapinsky AS:** *The superiority of magnetic resonance imaging in differentiating the cause of hip pain in endurance athletes.* Am J Sports Med, 24: 168-176, 1996.
- 12) **Tountas AA:** *Insufficiency stress fractures of the femoral neck in elderly women.* Clin Orthop Relat Res, 292: 202-209, 1993.
- 13) **Tountas AA, Waddell JP:** *Stress fractures of the femoral neck: A report of seven cases.* Clin Orthop Relat Res, 210: 160-165, 1986.

ABSTRACT

Insufficiency Stress Fractures of the Femoral Neck in Elderly Patients

Chan-Woong Moon, M.D., Hyong-Min Kim, M.D., Youn-Soo Kim, M.D.,
Changhoon Jeong, M.D., Il-Jung Park, M.D., Hyun-Sik Lee, M.D., Kee-Haeng Lee, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Holy Family Hospital,
College of Medicine, The Catholic University of Korea, Bucheon, Korea*

Purpose: We wanted to compare the insufficiency stress fractures of the femoral neck (group I) with the traumatic femoral neck fractures (group II) in patients who were 70 years of age and older.

Materials and Methods: Between January 2000 and October 2006, we evaluated 10 insufficiency stress fractures among 191 femoral neck fractures in patients who were 70 years of age and older. We compared these fractures with the traumatic femoral neck fractures by using the bone mineral density (BMD), neck-shaft angle, the hip axis length (HAL) and the ratio of the HAL to the femoral neck width.

Results: The incidence of insufficiency stress fracture was 5.2%. There were 6 cases of displaced fractures and 4 cases of non-displaced fractures. All of non-displaced fractures revealed the tension (transverse) type. The mean neck-shaft angle was 130.45 degrees in group I and this was 131.94 degrees in group II. The mean HAL was 117.6 mm in group I and 115.3 mm in group II, and the ratio of the HAL to the femoral neck width was 0.30 in each group. The BMD (T-score) was -3.73 in group I and -3.4 in group II.

Conclusion: The BMD of the insufficiency fracture group was significantly lower than that of the traumatic femoral neck fracture group. However, there were no significant differences in the neck-shaft angle, the HAL and the ratio of the HAL to femoral the neck width between the 2 groups.

Key Words: femoral neck, insufficiency stress fractures