



고령의 환자에서 발생한 대퇴 경부 부전골절의 임상결과 및 방사선학적 특징

예희욱 · 이경재 · 민병우 · 임경환[✉] · 김범수 · 김영훈

계명대학교 동산병원 정형외과

Clinical Outcomes and Radiologic Characteristics of Insufficiency Femoral Neck Fracture in Elderly Patients

Hee-Uk Ye, M.D., Kyung-Jae Lee, M.D., Ph.D., Byung-Woo Min, M.D., Ph.D.,
Kyung-Hwan Lim, M.D.[✉], Beom-Soo Kim, M.D., Ph.D., Young-Hoon Kim, M.D.

Department of Orthopedics, Keimyung University Dongsan Hospital, Daegu, Korea

Received October 15, 2020
Revised November 8, 2020
Accepted November 25, 2020

✉Correspondence to:

Kyung-Hwan Lim, M.D.
Department of Orthopedics,
Keimyung University Dongsan
Hospital, 1035 Dalgubeol-daero,
Dalseo-gu, Daegu 42601, Korea
Tel: +82-53-258-4770
Fax: +82-53-258-4773
E-mail: osmdlkh@gmail.com

Financial support: None.

Conflict of interests: None.

Purpose: In elderly patients, femoral neck insufficiency fractures that occur without a history of trauma are difficult to diagnose and treat, so it is emphasized that early suspicion of fractures and additional diagnostic tests are conducted.

Materials and Methods: Between December 2010 to December 2019, 12 femoral neck insufficiency fractures (group 1) were evaluated by comparing them with 50 traumatic femoral neck fractures of a similar age. Along with demographic data, neck cortical thickness, shaft cortical thickness, head diameter, neck width, trochanter width, shaft width, neck-shaft angle, hip axis length, femoral neck index on the simple radiographic image were compared.

Results: Seven of the 12 cases were non-displaced fractures, and it took an average of 19.2 days to diagnose the fracture after the symptoms occurred. The height was smaller than the control group at 149.1 cm in group 1 and 157.2 cm in group 2 ($p < 0.001$). The cortical thickness of the medial femoral neck showed significant differences between the two groups: 3.16 mm in group 1 and 4.11 mm in group 2 ($p = 0.004$). There was no statistical difference in the other measurements.

Conclusion: Femoral neck insufficiency fracture often has a delayed diagnosis because of the characteristics of the fracture. The cortical thickness of the medial femoral neck in simple radiographic images can help suspect femoral insufficiency fractures in elderly patients when considered with detailed medical history taking and a physical examination.

Key Words: Femoral neck, Insufficiency fracture, Simple radiographic measurement

서론

최근 노령인구의 급속한 증가로 인해 정형외과를 방문하는 노인 골절 환자 역시 증가하고 있으며, 이러한 고령 환자는

기저질환이 많고 골밀도의 감소를 동반하는 경우가 많기 때문에 골절이 발생할 경우 치료가 어려워 최근 관심이 높아지고 있다. 노인에서 발생하는 골절의 또 다른 특징은 골절의 양상이 부전골절의 형태로 나타날 수 있다는 것이다. Pente-

cost 등¹⁾은 1964년 스트레스 골절을 피로골절과 부전골절로 분류하면서 골의 탄성 저항 감소로 인해 정상적인 스트레스에서 발생하는 골절을 부전골절로 정의하였다. 부전골절은 골반환과 전골에 가장 많이 발생하는 것으로 알려져 있으나, 최근 대퇴 경부에서 발생하는 사례가 다수 보고되고 있다.²⁻⁴⁾ 대퇴 경부 부전골절은 낮은 연령대에서 발생하는 피로골절과 달리 뚜렷한 외상력이 없이 발생하고 단순 방사선 사진상 전위 소견이 분명하지 않아 진단이 어려운 경우가 많다.⁵⁾ 대퇴 경부 부전골절은 또한 골반에 발생하는 부전골절과는 달리 많은 경우에서 수술적인 치료를 필요로 하며 골절 부위의 해부학적 특성상 진단이 늦어 전위를 보이는 경우에는 인공 관절 치환술을 고려해야 한다. 이러한 이유로 대퇴 경부 부전골절은 골절을 조기에 의심하고 진단하는 것이 매우 중요하다. Gnudi 등^{6,7)}은 대퇴 경부에서의 골밀도 수치가 다른 부위의 골밀도 수치보다 대퇴골 골절의 위험성을 반영하는 데 유의하다고 하였으며, 국내에서는 Moon 등²⁾이 외상성 대퇴 경부 골절군과의 비교연구에서 대퇴 경부 부전골절군의 골밀도 수치가 유의하게 낮은 것으로 확인하였다. 그러나 골밀도는 측정을 위한 검사 장비가 갖추어져야 하며 경제적인 측면에서 환자들에게 부담을 줄 수 있다. 이에 반해 단순 방사선 검사는 환자의 경제적 부담이 적고 상대적으로 널리 보급되어 있어 단순 고관절 방사선 사진에서 나타나는 대퇴 경부 부전골절의 특징을 조사하여 임상적인 특징과 함께 적용한다면 조기에 부전골절을 의심하는 데 도움이 될 수 있을 것으로 보인다. Glüer 등⁸⁾과 Gnudi 등⁶⁾은 대퇴 경부 피질골 두께와 대퇴골두의 지름, 대퇴 경간각, 고관절장축 길이가 대퇴 경부 골절과 관련 있다고 하였다. Shin과 Jahng⁹⁾은 인종 간의 차이를 고려하여 국내 환자를 대상으로 골다공증성 골절의 위험인자를 분석하여 Singh index, 으뜸 인장 골소주, 대퇴 경부 내측 피질골 두께, 고관절 축 길이가 대퇴골 근위부의 골절을 예측하는 인자가 될 수 있다고 하였고, 특히 감소된 대퇴 경부 내측 피질골 두께가 대퇴 경부 골절과 밀접한 관련이 있다고 하였다. 하지만 이는 골다공증 환자를 대상으로 대퇴 경부 골절군을 비골절군과 비교한 연구로 대퇴 경부 부전골절군과 외상성 대퇴 경부 골절군 간 위험인자들의 차이를 의미 있게 보고한 연구는 거의 없었다. 이에 저자들은 대퇴 경부 부전골절 환자의 임상적 특징과 함께 대퇴 경부 골절의 예측 인자로 알려진 단순 방사선 계측치들을 외상성 대퇴 경부 골절 환자들과 비교하여, 외상성 골절과는 다른 대퇴 경부 부전골절의 방사선학적 특징을 알아보고자 하였다.^{6,8-11)}

대상 및 방법

1. 연구 대상

2010년 12월부터 2019년 12월까지 대퇴 경부 골절로 본원을 방문하여 치료를 받은 70세 이상의 환자 319예 중 종양 등에 의한 병적 골절 환자를 제외하고, 외상의 병력 없이 발생한 대퇴 경부 부전골절 12예(제1군)에 대하여 후향적으로 분석하였다. 외상에 대한 병력 청취는 응급실과 입원 후 병실에서 주치의사에 의해 2회 이상 시행하였고 골절의 발생과 외상의 선후 관계에 대한 진술이 모호하거나 번복이 있는 경우는 제외하였다. 나이와 골밀도에 따른 대퇴골 근위부의 형태 변화를 고려하여 동일한 연구 기간 중 외상의 병력이 뚜렷하며 동일한 연령층으로 골밀도 검사상 골다공증이 확인되었던 대퇴 경부 골절 환자 50예(제2군)를 대조군으로 하였다. 대퇴골 근위부의 형태 변화와 관련된 스테로이드, 갑상선 호르몬, 항경련제, 칼슘제재 등의 약물을 복용하는 환자는 연구 대상에서 제외하였고, 만성 신장질환, 만성 간질환 등의 만성 질환을 가진 환자도 제외하였다. 두 군 모두 골밀도는 골절의 병력이나 종양과 같은 병적 상태를 제외한 반대측 대퇴 경부 및 전체의 T-score를 측정하였다. 대퇴 경부 부전골절군은 모두 여성이었고, 평균 연령은 76.5세(70-84세), 평균 추시 기간은 33개월(6-82개월)이었다. 대조군의 평균 연령은 76.6세(70-81세)로 남성이 6예, 여성이 44예였다. 본 연구는 계명대학교 동산병원 생명윤리심의위원회(Institutional Review Board)의 승인하에 진행되었으며(2020-07-033), 서면동의서는 면제 받았다.

2. 연구 방법

두 군 간의 비스포스포네이트 사용력 및 골표지자를 비교하였고, 환자의 성별, 나이, 신장, 몸무게, 체질량지수(body mass index, BMI) 등의 역학적 정보와 함께 방사선 사진을 분석하였다. 방사선 사진은 앙와위에서 슬개골이 정면으로 오도록 한 후 동일한 높이에서 고관절에 직각으로 내려오게 촬영한 사진을 이용하였다. 골 구조를 측정하기 위해 대퇴 경부 내측면 중간 지점의 피질골 두께(neck cortical thickness)와 대퇴골 소전자 하방 3 cm 골간부의 내, 외측 피질골 두께(shaft cortical thickness)를 측정하였다. 골 형태의 측정을 위해 대퇴골두 지름(head diameter), 대퇴 경부 폭(neck width)을 측정하였으며, 근위 대퇴골 부위에서 소전자 직상방에서

대전자 최외측연까지의 최단 거리인 대퇴골 전자부 폭(trochanter width), 소전자 하방 3 cm의 간부 폭(shaft width), 대퇴골 경간각(neck-shaft angle) 및 대퇴골 전자부 외측면으로부터 대퇴 경부와 골두의 중간을 지나 대퇴 골두 정점을 잇는 선인 고관절 축 길이(hip axis length)를 측정하였다(Fig. 1).⁹⁾ 대퇴 경부 폭과 내측 피질골 두께의 비율로 대퇴 경부 지표(femoral neck index)를 계산하였다.¹²⁾ 계측은 본원에서 사용 중인 PACS (Picture Archiving Communication System)

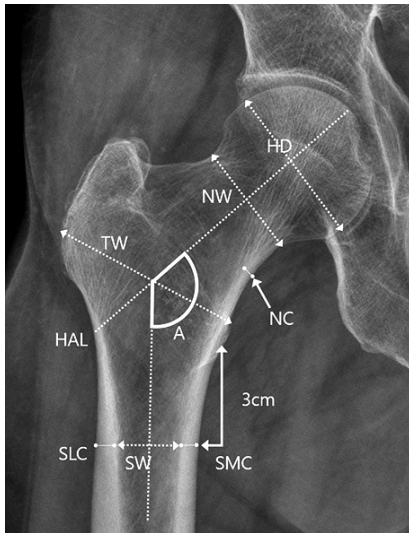


Fig. 1. Diagram of the proximal femur showing the definition of the bone geometric and architectural parameters. HD: head diameter, NW: neck width, TW: trochanter width, NC: neck cortical thickness, HAL: hip axis length, Angle A: neck-shaft angle, SLC: shaft lateral cortical thickness, SW: shaft width, SMC: shaft medial cortical thickness.

프로그램인 INFINTT PACS M6 software (INFINTT Healthcare, Seoul, Korea)를 이용하였다. 측정의 오차를 줄이기 위하여 같은 방사선 사진을 저자가 시간차를 두고 3회 측정한 평균값을 이용하였고, 두 군 모두 반대측 정상 대퇴골에서 값을 측정하였다. 통계 분석은 IBM SPSS Statistics (ver. 26.0; IBM, Armonk, NY, USA)를 이용하였다. 두 군 간의 성별, 나이, 신장, 몸무게, BMI 및 방사선 계측치, 비스포스 포네이트 사용 여부, 사용기간, 골표지자 등을 비교하기 위해 Mann-Whitney U test를 시행하여, p값이 0.05 미만인 경우를 통계적 유의성이 있는 것으로 판정하였다.

결 과

최초 방문한 의료기관에서 시행한 방사선 사진을 분석한 결과 12예 중 7예(58.3%)가 단순 방사선 검사상 비전위 골절이었다. 단순 방사선 검사상 골절선이 관찰되지 않았던 5예는 컴퓨터 단층촬영(computed tomography, CT) 및 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI) 검사를 통하여 확진할 수 있었다(Fig. 2). 모든 환자는 골밀도 검사상 골다공증을 동반하고 있었으나 골절 이전에 골다공증 치료를 받고 있었던 환자는 4예였고, 골밀도는 T-score 평균 -3.5 (-5.3 에서 -2.7 까지)이었다. 3예는 과거 타 부위의 골절 기왕력이 있었고, 4예에서 골주사 검사상 다른 부분의 골절을 확인할 수 있었다. 모든 환자들은 뚜렷한 외상력이 없이 통증이 발생하였고 통증 발생 당시에는 전 예에서 보행이 가능하였다. 이후 증상이 지속되거나 악화되어 의료기관에 방문하기까지 평균

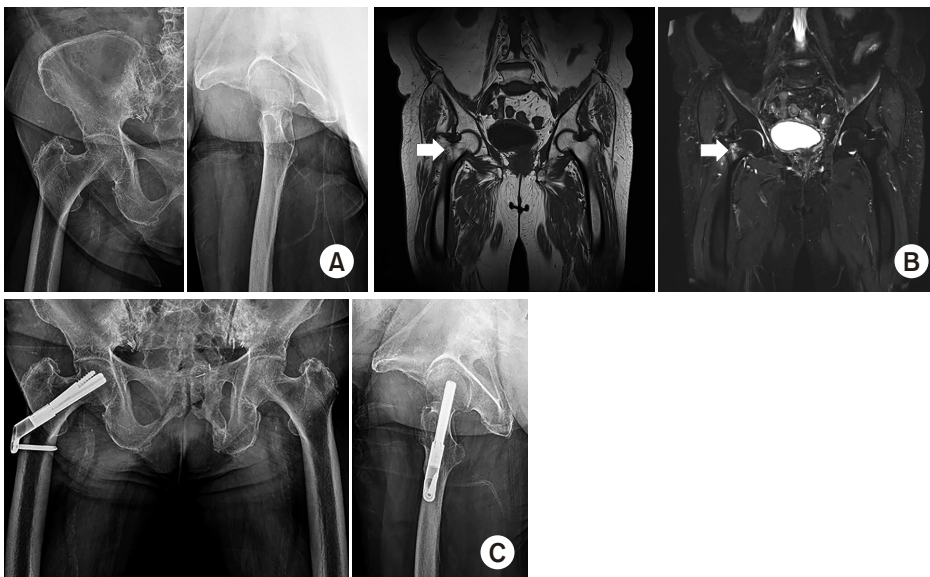


Fig. 2. An 81-year-old female with right hip pain for several weeks and pain was aggravated one week before the hospital visit. (A) Simple x-ray shows no definite fracture line on the femoral neck. (B) Arrows in T1 and T2 fat suppression magnetic resonance imaging shows a fracture line in the right femoral neck. (C) X-ray at 10 months postoperatively shows the union of a right femoral neck fracture.

7.5일(0-30일)이 소요되었으며 방사선 사진상 골절선이 관찰되지 않는 등 진단에 어려움이 있어 골절 진단까지 평균 1.8회(1-4회) 의료 기관을 방문하여, 증상 발생 후 진단까지 평균 19.2일(0-70일)이 소요되었다. 본원 내원 당시 시행한 이학적 검사상 체중부하가 가능하였던 환자는 6예(50.0%)였고, 관절운동 범위 감소를 보였던 경우는 10예(83.3%)였으며, 전 예에서 서혜부의 압통을 호소하였다.

해부학적으로 골두하에 발생한 골절이 5예, 경경부에 발생한 골절은 7예였다. Fullerton과 Snowdy 분류법¹³⁾을 기준으로 분류가 가능하였던 비전위 골절 7예 중 6예(85.7%)는 신장형(tension type, 횡형) 골절이었고 1예(14.3%)는 압박형(compression type) 골절이었다.¹⁰⁾ 총 12예 중 Fullerton과 Snowdy 분류법상 압박형 골절을 보였던 1예와 내원 당시 비전위성 외반 골절의 형태를 보였던 1예는 보존적 치료를 시행하였고, 10예(83.3%)는 수술적 치료를 시행하였다. 본원 내원 당시 시행한 검사에서 Garden 분류상 안정형(Garden I, II) 소견을 보였던 5예는 골절의 양상을 고려하여 금속 내고정술을 시행하였고, 불안정형(Garden III, IV) 소견을 보였던 5예는 수상 전 보행 상태를 고려하여 고관절 인공관절 치환술을 시행하였다. 골유합술을 시행한 5예는 모두 고정 실패 없이 골유합을 얻었고, 고관절 인공관절 치환술을 시행했던 5예에서도 최종 추사에서 삽입물의 안정성을 보였다. 보존적 치료를 시행한 2예 중 1예는 8.5개월에 골유합을 보였으나 1예에서 추시 중 전위가 발생하여 고관절 인공관절 치환술을 시행하였다.

대조군과의 비교에서는 1군에서 골다공증 치료를 받고 있

었던 4예(33.3%)가 모두 비스포스포네이트 제재를 사용하여 1년 이상 치료한 병력이 있었고 2군에서는 비스포스포네이트 제재를 사용한 환자가 50예 중 6예(12.0%)로 1군에서 상대적으로 많은 비율의 환자가 비스포스포네이트 제재를 사용한 병력이 있었으나 두 군 간 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$). 비스포스포네이트를 사용한 기간은 1군에서 평균 4.7년(1-13년)이었고, 2군에서 평균 4.4년(0.25-14년)으로 두 군 간 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$). 골소실 표지자 중 혈중 C-telopeptide of type 1 collagen은 1군과 2군에서 각각 평균 0.462 ng/ml (0.079-1.240 ng/ml), 0.587 ng/ml (0.098-1.440 ng/ml) (정상 범위: 0.104-1.008 ng/ml)였고, 골 형성 표지자 중 osteocalcin은 1군과 2군에서 각각 평균 45.15 ng/ml (21.8-69.14 ng/ml), 25.34 ng/ml (5.97-53.41 ng/ml) (정상 범위: 13-48 ng/ml)였다. 두 골표지자 모두 두 군 간 유의한 차이는 없었다($p>0.05$). 인구학적 정보를 비교하여 성별, 나이, 체중, BMI 등은 두 군 간 통계적 유의성이 없었으나, 신장이 제1군에서 149.1 ± 4.7 cm, 제2군에서 157.2 ± 7.4 cm로 두 군 간 유의한 차이를 보였다($p<0.01$) (Table 1). 단순 방사선 사진에서 보이는 골 구조 분석에서 측정자 내 3회 측정에 대한 intraclass correlation coefficients (ICC)는 0.88로 excellent agreement를 보였다. 계측 결과는 대퇴 경부 내측면 중간 지점의 피질골 두께가 제1군에서 평균 3.16 ± 0.71 mm, 제2군에서 4.11 ± 0.91 mm로 두 군 간 통계적으로 유의한 차이를 보였으며($p=0.004$), 대퇴 경부 지표가 제1군에서 평균 0.09 ± 0.03 , 제2군에서 0.12 ± 0.03 으로 두 군 간 유의한 차이를 보였다($p=0.019$). 대퇴골 소전자 하방 골간

Table 1. Demographic Data

Variable	Insufficiency fracture group (n=12)	Traumatic fracture group (n=50)	p-value
Age (yr)	76.5 $\pm$ 4.5	76.6 $\pm$ 3.3	0.950
Sex (male:female)	0:12	6:44	0.338
Mean weight (kg)	50.3 $\pm$ 5.6	53.7 $\pm$ 8.0	0.205
Mean height (cm)	149.1 $\pm$ 4.7	157.2 $\pm$ 7.4	<0.001**
Mean BMI (kg/m ²)	22.7 $\pm$ 2.4	21.7 $\pm$ 2.9	0.281
Mean BMD (T-score of femur neck)	-3.5 $\pm$ 0.8	-3.1 $\pm$ 0.4	0.304
Bisphosphonate			
Used patient	4 (33.3)	6 (12.0)	0.073
Duration of use (yr)	4.7 $\pm$ 5.6	4.4 $\pm$ 5.5	0.762
Bone turnover marker			
CTx (ng/ml)	0.462 $\pm$ 0.383	0.587 $\pm$ 0.309	0.245
Osteocalcin (ng/ml)	45.15 $\pm$ 25.54	25.34 $\pm$ 12.03	0.120

Values are presented as mean $\pm$ standard deviation, number only, or number (%). ** $p<0.01$. BMI: body mass index, BMD: bone mineral density, CTx: C-telopeptide of type 1 collagen.

Table 2. Radiologic Parameters

Parameter	Insufficiency fracture group	Traumatic fracture group	p-value
Bone architecture			
Neck cortical thickness (mm)	3.16±0.71	4.11±0.91	0.004**
Medial shaft cortical thickness (mm)	6.98±1.52	7.37±1.50	0.359
Lateral shaft cortical thickness (mm)	7.67±0.71	7.73±1.66	0.498
Bone geometry			
Head diameter (mm)	50.42±3.05	51.62±3.38	0.165
Neck width (mm)	34.29±3.58	35.16±3.31	0.423
Trochanteric width (mm)	59.46±3.33	60.09±4.94	0.859
Shaft width (mm)	19.61±2.24	18.72±3.05	0.179
Neck shaft angle (°)	129.37±9.05	130.04±5.26	0.887
Hip axis length (mm)	106.59±7.17	104.62±6.97	0.487
Femoral neck index	0.09±0.03	0.12±0.03	0.019*

Values are presented as mean±standard deviation. *p<0.05, **p<0.01.

부의 내, 외측 피질골 두께와 골 형태를 나타내는 대퇴 골두 지름, 대퇴 경부 폭, 대퇴골 전자부 폭, 소전자 하방 3 cm의 간부 폭, 대퇴골 경간각 및 고관절 축 길이는 유의한 차이가 없었다(Table 2).

고 찰

대퇴 경부 부전골절은 여러 이유로 골조직의 탄성과 강도가 약해져 정상적인 부하에 의해 발생하는 골절로, 긴장골절(stress fracture) 중 하나로 분류되나 정상골에 반복적인 과부하로 발생하는 피로골절과는 구분된다.¹³⁾ 대퇴 경부 부전골절은 발생률이 높지 않고 환자의 외상력이 분명하지 않아 고령의 환자에서 흔히 동반되는 퇴행성 관절염이나 척추 질환 등으로 인한 통증과 혼동되어 진단이 지연되는 경우가 발생할 수 있다.⁵⁾ Cabarrus 등¹⁴⁾은 대퇴 경부 부전골절에서 의심스러운 증상이 있는 경우 단순 방사선 촬영에서 골절이 진단되지 않더라도 CT나 MRI 등의 추가 검사를 시행하여 확인하는 것이 필요하다고 하였다. 하지만 어떤 환자에서 대퇴 경부 부전골절을 의심하고 추가적인 검사를 시행하는 것이 적합한지에 대해서는 논란의 여지가 있다.

대퇴골 전자 하부 및 간부의 부전골절의 경우는 대부분의 환자가 폐경 이후의 여성이고, 전구증상으로 골절 부위의 동통을 호소하며, 50% 이상에서 양측성으로 나타나며, 미끄러짐이나 부딪힘 같은 저에너지 손상에 의하여 골절이 발생하는 것이 임상적 특징으로 알려져 있으며, 단순 방사선 사진에서 피질골 비대(cortical hypertrophy), 단일피질부 부리형상

(unicortical beak) 및 비후와 얇은 골절선 등이 관찰되는 것이 특징적이다.¹⁵⁻¹⁷⁾ Tountas⁵⁾는 대퇴 경부 부전골절의 임상 양상을 고령의 환자에서 외상이 없이 통증이 발생하며, 초기에는 보행이 가능하였으나 점차 통증이 악화되어 보행이 어려워졌으며, 이학적 검사에서 관절 운동 범위의 감소로 보고한 바 있다.

여러 증례 보고에서도 동일한 임상 양상이 보고되고 있다.^{18,19)} 본 연구의 환자들도 전 예에서 통증 발생 당시에는 보행이 가능하였으나 점차 악화되는 증상을 호소하였고, 내원 당시 보행이 가능했던 환자는 12예 중 6예(50.0%)였다. 관절 운동범위의 감소를 보인 경우는 12예 중 10예(83.3%)였으며 전 예에서 골절 부위의 압통을 호소하여 보고된 바와 비슷한 임상 양상을 보였다. 비록 서술된 증상이 대퇴 경부 부전골절의 특징적인 소견으로 결론지을 수는 없지만 환자의 나이와 병력을 함께 고려한다면 대퇴 경부 부전골절을 예측하는 데 도움이 되는 소견으로 생각된다.

대퇴 경부 부전골절의 경우 위에서 기술한 바와 같은 방사선 소견은 잘 관찰되지 않으며 비전위 골절의 경우 단순 방사선 사진으로 진단이 어려운 경우도 많다. 그러므로 대퇴 경부 부전골절의 방사선학적 분석을 통해 골절을 예측할 수 있는 특징을 찾으려는 시도는 과거에도 있어 왔다. Moon 등²⁾은 외상성 대퇴 경부 골절군과의 비교연구에서 근위 대퇴골의 방사선학적 계측치인 고관절 축 길이, 대퇴골 경간각, 대퇴경나비의 비율을 분석하여 두 군 간 유의한 차이가 없음을 보고하였다. 하지만 이는 골 구조 및 골 형태에 대한 일부 계측치에 대한 연구로 Glüer 등⁸⁾이 제시한 감소된 대퇴 경부 피질 두

계와 Shin과 Jahng⁹⁾의 연구에 따라 국내 환자를 대상으로 의미 있었던 계측치를 모두 포함하지는 않았다.

골의 구조는 지속적으로 변화하는 수치로 Singh index, 피질골 및 해면골 두께 등을 포함하며 골의 형태는 성장기에 형성된 후 일생 동안 유지되는 특성을 가지며 대퇴 골두 지름, 대퇴 경부 폭, 대퇴골 경간각 및 고관절 축 길이 등을 포함한다. 저자들은 골의 구조를 반영하는 수치 중 Singh index는 관찰자의 주관적인 관점에 따른 오차가 심해 객관성이 부족할 수 있어 제외하였고, 비교적 객관적으로 측정이 가능한 그 외 계측치들을 분석하여 외상이 뚜렷한 대퇴 경부 골절 환자들과의 비교를 통해 대퇴 경부 부전골절 환자의 특징을 찾아 보고자 하였다.

본 연구에서 대퇴골 근위부의 방사선 사진을 분석한 결과 대퇴 경부 내측 피질골의 두께를 제외한 계측치들은 두 군 간 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 대조군을 비롯한 연령군으로 국한하였으며, 방사선 촬영의 부정확성, 계측의 오차 등으로 인해 측정치가 비슷한 결과를 나타낸 것으로 생각된다. 대퇴골 근위부의 구조적인 측정치 중 대퇴 경부 중간부의 내측 피질골 두께는 1군에서 평균 3.16 ± 0.71 mm, 2군에서 평균 4.11 ± 0.91 mm로 1군에서 1 mm (25%) 정도 얇은 것을 확인하였고, 1군에서 12예 중 10예(83.3%)가 2군의 평균치보다 낮게 측정되었다.

Fredensborg와 Nilsson¹²⁾은 체중의 40%가 대퇴 경부를 통하여 전달되며 그 중 60%를 피질골이 담당하므로 대퇴 경부 내측 피질골의 상태를 나타내는 피질골의 두께와 대퇴 경부 지료가 대퇴 경부 골절에 위험인자가 될 수 있다고 하였다. 대퇴 경부의 해부학적 구조상 전자하부에서 발생하는 부전골절의 특징적인 방사선 소견이 관찰되지 않는 경우가 많아, 대퇴 경부 내측 피질골의 두께는 골절을 예측할 수 있는 좋은 인자가 될 수 있음을 알 수 있었다.

그 동안 비스포스포네이트 제제와 대퇴골의 전자하부, 간부의 부전골절의 관계에 대해서는 많은 연구들이 있었다. Goh 등¹⁵⁾은 장기간 알렌드로네이트를 복용한 9명의 환자에서 발생한 전자하부의 골절을 보고하면서 비스포스포네이트와의 연관성에 대하여 보고하였다. Lenart 등²⁰⁾도 대퇴골 간부 부전골절이 알렌드로네이트의 장기 복용과 관계 있다고 보고하였다. 그러나 대퇴 경부 부전골절과 비스포스포네이트와의 연관성에 대한 보고는 많지 않다. 본 연구에서는 두 군 간 비스포스포네이트 제제 사용률과 골표지자를 비교하였고, 1군에서 높은 비율의 환자가 비스포스포네이트 제제를 사용한 병력이 있었지만 두 군 간의 유의한 차이는 없었으며,

사용기간도 유의한 차이가 없었다. 그러나 최근 장기간 비스포스포네이트 제제를 사용한 환자에서 발생한 대퇴 경부 부전골절이 다수 보고되고 있어 비스포스포네이트 사용과 대퇴 경부 부전골절의 관계에 대한 연구는 지속적으로 필요할 것으로 생각된다.^{18,19,21)}

본 연구는 후향적 연구로 증례수가 적다는 점과 단일 측정자에 의해 측정되었다는 점, 그리고 비록 통계적으로 유의하지만 대조군과 차이가 수 mm 정도로 매우 작고 측정자가 직접 측정을 하므로 정확한 촬영과 측정이 전제되어야 한다는 한계점을 가지고 있다. 대퇴 경부 부전골절을 예측할 수 있는 인자들을 정확하게 평가하기 위하여 대규모 다기관 전향적 연구가 필요할 것으로 판단된다.

그러므로 고령의 환자에서 외상없이 발생한 고관절 부위의 통증이 악화되고, 이학적 검사상 관절운동 범위의 감소와 압통을 호소하며 방사선 검사상 대퇴 경부 내측 피질골의 두께가 얇은 경우에는 대퇴 경부 골절을 조기에 의심하고 추가적인 검사를 적극적으로 시행하는 것이 환자의 예후와 삶의 질을 위해 중요하다고 생각된다.

결론

대퇴 경부 부전골절은 골절의 특성상 진단이 지연되는 경우가 많았다. 단순 방사선 사진에서 측정한 대퇴 경부 내측 피질골의 두께는 특징적인 통증의 양상과 이학적 검사와 함께 고려한다면 대퇴 경부 부전골절을 조기에 의심하는 데 도움이 될 것으로 생각된다.

요약

목적: 고령 환자에서 외상력 없이 발생하는 대퇴 경부 부전골절은 진단과 치료에 어려움이 있어 골절을 조기에 의심하는 것이 강조되고 있다. 저자들은 대퇴 경부 부전골절의 임상결과와 대퇴골 근위부의 구조 및 형태를 외상성 대퇴 경부 골절과 비교하여 특징을 찾고자 하였다.

대상 및 방법: 2010년 12월부터 2019년 12월까지 70세 이상 환자에서 발생한 12예의 대퇴 경부 부전골절 환자(제1군)와 외상성 대퇴 경부 골절 환자 50예(제2군)를 대상으로 하였다. 인구학적 정보와 단순 방사선 검사에서 측정한 피질 두께, 대퇴 골두 지름, 대퇴 경부 폭, 대퇴골 전자부 폭, 근위 대퇴골 간부의 폭, 대퇴골 경간각 및 고관절 축 길이를 비교하였다.

결과: 12예 중 7예가 비전위 골절이었으며, 증상 발생 후 골절

의 진단까지 평균 19.2일이 소요되었다. 방사선 사진에서는 대퇴 경부 내측 피질골의 두께가 1군에서 3.16 mm, 2군에서 4.11 mm로 두 군 간 유의한 차이를 보였다($p=0.004$).

결론: 대퇴 경부 부전골절은 골절의 특성상 진단이 지연되는 경우가 많았다. 단순 방사선 사진에서 측정한 대퇴 경부 내측 피질골의 두께는 자세한 병력청취와 함께 고려한다면 대퇴 경부 부전골절을 조기에 의심하는 데 도움이 될 것으로 생각된다.

색인 단어: 대퇴 경부, 부전골절, 단순 방사선 사진

ORCID

예희욱, <https://orcid.org/0000-0001-5152-1226>

이경재, <https://orcid.org/0000-0003-4811-574X>

민병우, <https://orcid.org/0000-0002-1727-8872>

임경환, <https://orcid.org/0000-0002-4010-2867>

김범수, <https://orcid.org/0000-0002-8728-512X>

김영훈, <https://orcid.org/0000-0002-9120-8012>

References

- Pentecost RL, Murray RA, Brindley HH: Fatigue, insufficiency, and pathologic fractures. *JAMA*, 187: 1001-1004, 1964.
- Moon CW, Kim HM, Kim YS, et al: Insufficiency stress fractures of the femoral neck in elderly patients. *J Korean Hip Soc*, 21: 41-46, 2009.
- Ahn DK, Kim JH, Lee JI, Kim JW: Bilateral femoral neck insufficiency fractures after use of a long-term anti-resorptive drug therapy for osteoporosis: a case report. *Hip Pelvis*, 27: 115-119, 2015.
- Soubrier M, Dubost JJ, Boisdard S, et al: Insufficiency fracture. A survey of 60 cases and review of the literature. *Joint Bone Spine*, 70: 209-218, 2003.
- Tountas AA: Insufficiency stress fractures of the femoral neck in elderly women. *Clin Orthop Relat Res*, (292): 202-209, 1993.
- Gnudi S, Ripamonti C, Gualtieri G, Malavolta N: Geometry of proximal femur in the prediction of hip fracture in osteoporotic women. *Br J Radiol*, 72: 729-733, 1999.
- 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.
- Glüer CC, Cummings SR, Pressman A, et al: Prediction of hip fractures from pelvic radiographs: the study of osteoporotic fractures. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *J Bone Miner Res*, 9: 671-677, 1994.
- Shin SJ, Jahng JS: Prediction of risk factors in hip fractures from simple radiographic measurements of the proximal femur. *J Korean Orthop Assoc*, 34: 565-571, 1999.
- Karlsson KM, Sernbo I, Obrant KJ, Redlund-Johnell I, Johnell O: Femoral neck geometry and radiographic signs of osteoporosis as predictors of hip fracture. *Bone*, 18: 327-330, 1996.
- 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.
- Fredensborg N, Nilsson BE: Cortical index of the femoral neck. *Acta Radiol Diagn (Stockh)*, 18: 492-496, 1977.
- Fullerton LR Jr, Snowdy HA: Femoral neck stress fractures. *Am J Sports Med*, 16: 365-377, 1988.
- Cabarrus MC, Ambekar A, Lu Y, Link TM: MRI and CT of insufficiency fractures of the pelvis and the proximal femur. *AJR Am J Roentgenol*, 191: 995-1001, 2008.
- Goh SK, Yang KY, Koh JS, et al: Subtrochanteric insufficiency fractures in patients on alendronate therapy: a caution. *J Bone Joint Surg Br*, 89: 349-353, 2007.
- Kwek EB, Goh SK, Koh JS, Png MA, Howe TS: An emerging pattern of subtrochanteric stress fractures: a long-term complication of alendronate therapy? *Injury*, 39: 224-231, 2008.
- Shane E, Burr D, Abrahamsen B, et al: Atypical subtrochanteric and diaphyseal femoral fractures: second report of a task force of the American Society for Bone and Mineral Research. *J Bone Miner Res*, 29: 1-23, 2014.
- Oh CH, Choi KW, Baek JH, Ha YC, Kang SY: Sequential bilateral insufficiency fractures of the femur neck in patients treated with prolonged bisphosphonate therapy: a case report. *Korean J Bone Metab*, 18: 65-68, 2011.
- Kim KK, Park YW, Kim TH, Seo KD: Atypical femoral neck fracture after prolonged bisphosphonate therapy. *J Pathol Transl Med*, 54: 346-350, 2020.
- Lenart BA, Lorich DG, Lane JM: Atypical fractures of the femoral diaphysis in postmenopausal women taking alendronate. *N Engl J Med*, 358: 1304-1306, 2008.
- Khan SK, Savaridas T, Hemers JS, Maarouf Z, Orgee JM, Orr MM: Atraumatic intracapsular neck of femur fractures after prolonged bisphosphonate treatment: a new atypical variant? *Clin Cases Miner Bone Metab*, 13: 38-41, 2016.