

다평면 재구성 전산화단층촬영으로 진단한 대퇴골 전자간 불완전 골절 - 증례 보고 -

나영곤 · 권영삼 · 이영균 · 유정준 · 김희중

서울대학교 의과대학 정형외과학교실

다평면 재구성 전산화단층촬영(multiplanar reconstruction computerized tomography)으로 확인한 3례의 대퇴골 전자간 불완전 골절을 경험하였다. 단순방사선사진상, 2례에서는 대전자 단독골절만이, 1례는 전자간부 일부에 국한된 골절선이 관찰되었다. 3례 모두 골주사 소견에서 대전자로부터 소전자에 이르는 횡선상의 흡수증가가 있었다. 다평면 재구성 전산화단층촬영상 공통적으로 전자간부 전방부에 국한된 골절선이 관찰되었고 내측, 외측 및 후방 피질골은 온전하였다. 2례는 압박고나사를 이용하여 내고정하였으며, 1례는 전신상태가 나빠 보존적으로 치료하였다. 이들의 다평면 재구성 전산화단층촬영 소견은 기존에 보고된 대퇴골 전자간 불완전 골절의 자기공명영상 소견과 전혀 달랐다.

색인 단어: 대퇴골, 불완전 전자간 골절, 다평면 재구성 전산화단층촬영

대퇴골 전자간부에도 다른 부위에서와 같이 불완전 골절이 발생할 수 있겠으나 현재까지 소개된 바 있는 대퇴골 전자간골절에 대한 여러 분류 방법 중 불완전 골절이 포함된 것은 없다¹⁰⁾. 대퇴골 전자간 불완전 골절은 대퇴골 근위부 혹은 고관절 주위의 잠재골절(occult fractures)의 진단에 자기공명영상이 이용되면서^{3,5,9)} 내측 피질골은 파괴되지 않은 전자간 골절 소견이 관찰되어 보고되기 시작하였고^{1,10)}, 단순방사선사진상 대전자 단독 골절에서 자기공명영상으로 전자간으로 골절선이 연장되어 있는 경우가 자주 있는 것이 보고되어 있다^{2,4,8)}.

이 연구에서는 다평면 재구성 전산화단층촬영(multiplanar reconstruction computerized tomography, 1 mm 혹은 1.3 mm로 촬영한 축상면 영상을 촬영기에 포함된 프로그램을 이용하여 2 mm 혹은 3 mm 두께의 관상면 및 시상면 영상을 재구성함)으로 진단한 3례의 대퇴골

전자간 불완전 골절을 보고하고 기존에 보고되어 있는 자기공명영상 소견과 비교 분석하였다.

증례

1. 증례 1

82세 남자 환자로 내원 직전 병판길에서 넘어진 후 좌측 고관절 통증을 호소하며 본원 응급실에 내원하였다(Table 1). 4년 전에는 우측 대퇴골 전자간골절로 본원에서 압박고나사를 이용하여 수술적 치료를 시행한 바 있는 환자로, 이번 수상 전 독립보행이 가능한 상태였다. 수상 후 보행이 불가능하였고 대전자부의 압통이 확인되었다. 단순 방사선사진상에서는 대전자 단독골절이 확인되었으나(Fig. 1A), 다평면 재구성 전산화단층촬영(LightSpeed Ultra®, GE medical system, Milwaukee, WI) 영상에서 전자간부의 전방 피질골에 국한된 전자간 골절이 동반되어 있었다(Fig. 1B). 수상 후 2일째에 환자는 압박고나사를 이용하여 내고정술을 시행하였다. 수술 후 3일째부터 휠체어 보행을, 5일째부터는 보행 훈련을 시작하였다. 수술 후 10일째에 골주사검사를 시행하였고 좌측 대퇴골 전자간부위에 흡수증가가 관찰되었다(Fig. 1A). 수술 후 2주째에 특별한 문제 없이 부분 체중부하 및 보행기 보행 가능한 상태로 퇴원하였고 수술 후 6주부터 지팡이 보행을 시행하였다. 수술 후 3개월째에는 방사선학적 유합을 확인하였고 독립보행이 가능하였다.

투고일: 2008년 10월 28일 1차수정일: 2008년 11월 18일
2차수정일: 2008년 12월 4일 3차수정일: 2008년 12월 9일
게제확정일: 2009년 2월 16일

※ 통신저자: 김희중
서울특별시 종로구 연건동 28
서울대학교 의과대학 정형외과학교실
TEL: 82-2-2072-2970
FAX: 82-2-764-2718
E-mail: oskim@snu.ac.kr

* 본 연구는 서울대학교병원 연구비(과제번호: 06-03-063) 지원으로 수행되었음.

2. 증례 2

남자 84세 환자로, 본원 내원 7일전 집안에서 넘어지면서 좌측 고관절 통증을 호소하여 인근 병원 방문하여 좌측 대퇴골 전자간 골절 진단받고 보전적 치료 시행하던 중, 기저질환으로 인하여 전신상태 악화되어 본원으로 전원되었다(Table 1). 단순방사선사진상에서 대전자 단독골절만이 확인되었으며, 골주사검사에서 좌측 전자간부의 흡수증가소견이 관찰되었다(Fig. 2A). 다평면 재구성 전산화 단층촬영(LightSpeed Ultra®, GE medical system, Milwaukee, WI) 영상에서는 대전자골절 및 전방부 피질골에 국한된 전자간 골절소견이 관찰되었다(Fig. 2B). 전신상태를 고려하여 보전적 치료를 시행하기로 하고 침상 안정을 유지하였다. 환자는 기저질환의 악화로 수상 후 11주째 사망하였다.

3. 증례 3

여자 82세 환자로, 내원 1일 전 넘어지면서 우측 고관절 통증 발생하여 본원 응급실로 내원하였다(Table 1). 수상 전에는 독립보행이 가능하였으나 수상 후 능동적 고관절 운동은 불가능하였고 대전자부에 동통이 있었다. 단순방사선사진상 전자간부 일부에 국한된 선상의 골절선이 관찰되었으나 대전자 골절은 분명치 않았고 골주사검사에서는 대전자로부터 소전자에 이르는 횡선상의 흡수 증가가 관찰되었다(Fig. 2A). 다평면 재구성 전산화 단층촬영(Brilliance 64®, PHILIPS medical solution, Cleveland, OH) 영상에서는 대전자 골절은 없이 전자간부 전방 피질골에 국한된 골절선이 관찰되었다(Fig. 3B). 수상 후 3일째에 압박고나사를 이용한 내고정술을 시행하였다. 수술 후 5일째부터 보행기를 이용하여 보행을 시작하였고 수술 후 10일째에 특별한 합병증 없이 부분 체중부하 및 보행

Table 1. Summary of Cases

Case	Sex/Age	Trauma	X-ray	Bone Scintigram	MPR CT	Treatment
1	M/82	Fall	Isolated GT* fx [†]	Hot uptake (Intertrochanteric area)	GT fx with Intertrochanteric Extension (Anterior Cortex)	CHS [‡]
2	M/84	Fall	Isolated GT fx	Hot uptake (Intertrochanteric area)	GT fx with Intertrochanteric Extension (Anterior Cortex)	Conservative
3	F/82	Fall	Intertrochanteric fx	Hot uptake (Intertrochanteric area)	Incomplete Intertrochanteric fx (Anterior Cortex)	CHS

* GT : Greater Trochanter

[†] fx : Fracture

[‡] CHS : Compression Hip Screw

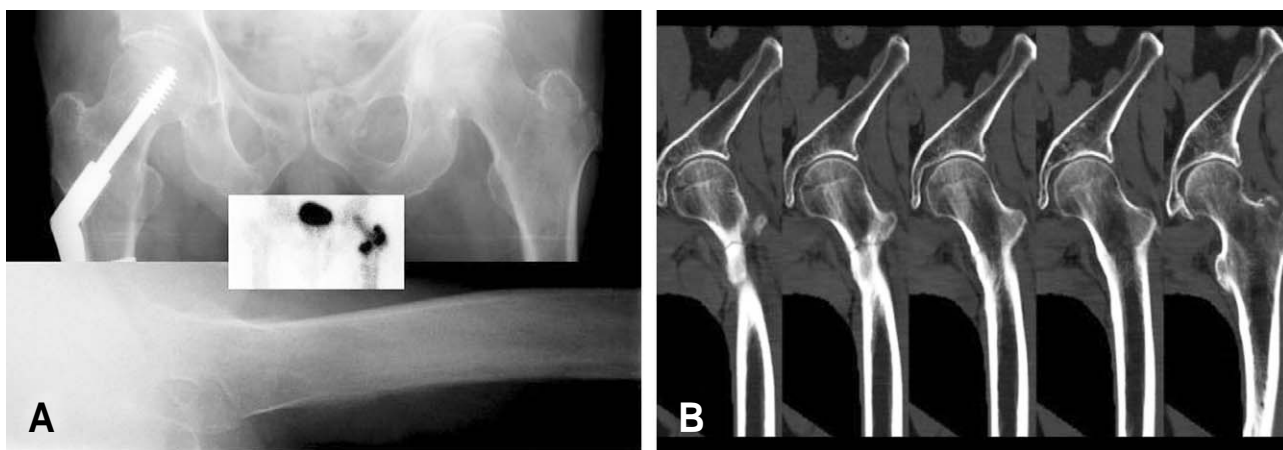


Fig. 1. Case 1. (A) Left greater trochanteric fracture was detected on plain radiography. Postoperative bone scintigram showed hot uptake in the intertrochanteric area (inset). (B) In addition to greater trochanteric fracture, intertrochanteric fracture was found on MPR CT. Intertrochanteric fracture was involved only in the anterior cortex, so the fracture was incomplete.

기 보행 가능한 상태로 퇴원하였다. 수술 후 3개월에 방사선학적 유합 소견을 보였고 독립보행이 가능하였다.

고 찰

전자간부의 불완전 골절은 자기공명영상에서 잠재골절의 진단에 이용되기 시작하면서 보고되어 왔다^{3,5,9)}. Schultz 등¹⁰⁾은 고관절 주위에 잠재골절이 의심되는 경우 시행한 자기공명영상에서 대전자부에서 시작하여 내측으로 전자간으로 진행되나 내측피질골은 손상되지 않은 골절을 경험하고 이를 전자간 불완전 골절이라 정의한 바 있으며, Alam 등¹⁾은 전자간 불완전 골절을 ‘자기공명영상 특이적 진단(MRI-specific diagnosis)’ 이라고 보았다.

단순방사선사진상 대전자 골절만이 관찰되는 경우, 대

부분에서 자기공명영상으로 전자간 불완전 골절이 확인됨이 보고되어 있으며, 그렇기 때문에 여러 저자들은 단순 방사선사진상 대전자 골절만이 있는 경우 자기공명영상 촬영을 하여야 한다고 주장하였다^{2,4,8)}. 이런 경우 골주사가 이용될 수 있겠으나, 촬영시간이 길고, 이런 골절이 자주 발생하는 노년층의 경우 골절 후 초기에는 위음성률이 높으며^{3,9)}, 비용면도 자기공명영상을 T1 강조영상만을 얻는 경우와 비슷하기 때문에^{5,9)} 처음부터 자기공명영상 촬영을 하는 것이 유리하다고 판단하였다. 그러나 자기공명영상촬영이 보험적용이 되지 않고, 특정 영상만을 얻는 경우에 대해 차등 수가가 적용되지 않는 우리나라의 현실에는 적합하지 않을 수 있다.

현재까지의 보고에 의하면, 전자간 불완전 골절시 자기공명영상에서 대전자로부터 내측으로, 후방으로부터 전방



Fig. 2. Case 2. (A) X-ray showed cortical breakage in the left greater trochanter. Hot uptake was found in the intertrochanteric area on the bone scintigram (inset). (B) Serial coronal image of the MPR CT revealed incomplete intertrochanteric fracture with greater trochanteric fracture.

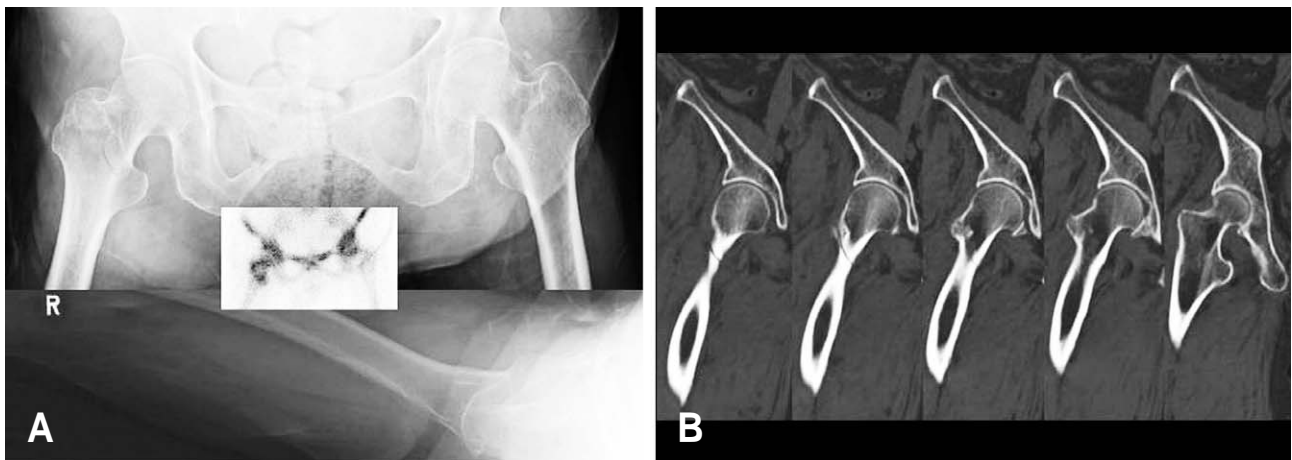


Fig. 3. Case 3. (A) A radiolucent line was observed on plain radiography. Hot uptake was found in the intertrochanteric area on bone scintigram (inset). (B) Incomplete intertrochanteric fracture was readily seen on consecutive coronal MPR CT. The fracture is limited at anterior cortex characteristically.

으로 진행하나 내측 피질골과 전방 피질골에는 못 미치는 골절선이 관찰된다^{1,2,4,8,10}. 또한 많은 수에서 골절선이 일반적인 전자간 골절선보다는 대퇴골 중축에 가깝게 진행된다. 이에 반해, 저자들이 경험한 전자간 불완전 골절은 다평면 재구성 전산화단층촬영에서 전방 피질골에 국한된 골절선이 있고 내·외측 및 후방 피질골에는 손상이 관찰되지 않았다. 따라서 다평면 재구성 전산화 단층촬영에서 관찰된 불완전 골절은 자기공명영상에서 확인된 것과는 다른 양상의 골절로 판단되는데, 저자들이 경험한 다른 1예의 소견은 이를 뒷받침하였다. 83세 여자로 낙상 후 촬영한 단순방사선사진상 좌측 대전자 골절이 관찰되었으며, 골주사검사상 전자간에 대전자로부터 소전자에 이르는 선상의 흡수증가가 있었다(Fig. 4A). 자기공명영상에서 기존의 보고에서와 같이 대전자에서 내측으로 진행되는 양상의 전자간 불완전 골절의 소견이 있었으나(Fig. 4B), 다평면 재구성 전산화단층촬영에서는 전자간에 골절선은 관찰되지 않았다(Fig. 4C). 저자들이 경험한 3례에서 모두 다평면 재구성 전산화단층촬영 영상 중 관상면 영상에서 골절 소견이 가장 뚜렷하게 관찰되었다. 재구성 영상의 특성상 2~3 mm의 재구성 범위가 있고 전방부 골절이 후방부 골절에 비해 골절선이 쉽게 보일 수 있으므로 완전 골절이 전방부의 불완전 골절로 보일 가능성도 고려할 수 있겠다. 그러나 관상면뿐만 아니라 시상면 재구성 영상 및 재구성 전의 단층 영상에서도 대퇴골 후방에서는 골절선이 관찰되지 않아 불완전 골절로 해석하였으나 골절선이 있음에도 인지되지 않았을 가능성을 완전히 배제할 수는 없겠다.

자기공명영상에서 전자간 불완전 골절이 확인되는 경우의 치료에 대하여 아직 정립된 것은 없다. Feldman과

Staron⁴⁾은 특별히 수술의 위험성이 큰 경우를 제외하고는 모두 내고정 한 반면, Alam 등¹⁾은 비수술적 치료로 충분하다 주장하였으며, Schultz 등¹⁰⁾은 골절선이 중앙보다 더 내측까지 진행된 경우는 수술적 치료를 하는 것이 좋다고 하였다. 저자들은 다평면 재구성 전산화단층촬영에서 전방 피질골의 파단이 확인되었다면 그대로 두는 경우 완전 골절로 진행할 가능성이 높고, 침상안정 기간이 증가하므로 수술적으로 내고정하여 조기보행을 시키는 것을 원칙으로 치료하였고, 증례 1, 3의 경우 수술적 치료로 만족스러운 골유합 및 보행상태를 보였다. 증례 2의 경우는 기저질환으로 인해 전신상태가 나빠 침상 절대안정가료를 시켜 비수술적으로 치료하였으며 수상 70일 후 다른 원인으로 사망할 때까지 특별한 문제는 없었다.

전자간 골절은 낙상시 고관절 부위의 직접 충격(direct impact)이나 하지의 급격한 회전에 의해 발생하는 것으로 생각되고 있다^{6,7)}. 저자들이 경험한 전자간 불완전 골절이 통상적인 전자간 골절의 전단계라면, 급격한 회전에 의한 전자간 골절시 전방 피질골이 신연력에 의해 먼저 손상되고 이어서 후방 피질골에 압박력이 가해져 손상되는 것으로 해석할 수 있겠는데, 이는 전자간 골절시 전방 피질골에는 분쇄가 없는 반면 후방 피질골에는 상당한 분쇄가 동반되는 것에 부합된다.

현재까지의 연구보고에서는 자기공명영상이 전자간 불완전 골절의 적절한 진단법으로 받아들여져 왔다^{2,4,8)}. 그러나 그 치료 방침에 대해서는 아직 확립된 원칙이 없었다^{1,4,10)}. 저자들은 다평면 재구성전산화 단층촬영을 시행하여 피질골의 손상이 확인될 경우 수술적 치료를 시행하였고 양호한 결과를 얻었다. 피질골의 손상 여부를 기준으로 수



Fig. 4. A case of isolated greater trochanteric fracture showing different features on MRI and MPR CT. (A) Plain radiography showed isolated greater trochanteric fracture of left femur. There was hot uptake in the intertrochanteric area on bone scintigram (inset). (B) A lesion of low signal intensity was found on T2 coronal MR images, which was located in the greater trochanter and extended to the inferomedial side. This finding suggested the combined incomplete intertrochanteric fracture with greater trochanteric fracture. (C) There was only a greater trochanteric fracture without intertrochanteric extension on coronal MPR CT.

술적 치료 여부를 결정하기 위해서는 다평면 재구성전산화 단층촬영을 이용하는 것이 자기공명영상보다 직접적으로 피질골의 파괴를 확인할 수 있어 유리하며 우리나라의 보험수가체계하에서는 자기공명영상에 비해 상당한 경제적인 이점도 있다.

REFERENCES

- 1) Alam A, Willett K, Ostlere S: *The MRI diagnosis and management of incomplete intertrochanteric fractures of the femur. J Bone Joint Surg*, 87-B: 1253-1255, 2005.
- 2) Craig JG, Moed BR, Eyler WR, van Holsbeeck M: *Fractures of the greater trochanter: intertrochanteric extension shown by MR imaging. Skeletal Radiol*, 29: 572-576, 2000.
- 3) Feldman F, Staron R, Zwass A, Rubin S, Haramati N: *MR imaging: its role in detecting occult fractures. Skeletal Radiol*, 23: 439-444, 1994.
- 4) Feldman F, Staron RB: *MRI of seemingly isolated greater trochanteric fractures. AJR Am J Roentgenol*, 183: 323-329, 2004.
- 5) Frihagen F, Nordsletten L, Tariq R, Madsen JE: *MRI diagnosis of occult hip fractures. Acta Orthopaedica*, 76: 524 - 530, 2005.
- 6) Kaufer H: *Mechanics of the treatment of hip injuries. Clin Orthop Relat Res*, 146: 53-61, 1980.
- 7) Levy RN, Capozzi JD, Mont MA: *Intertrochanteric hip fractures. In: Browner BD ed. Skeletal trauma. 1st ed. Philadelphia, Saunders: 1446-1481, 1992.*
- 8) Omura T, Takahashi M, Koide Y, et al.: *Evaluation of isolated fractures of the greater trochanter with magnetic resonance imaging. Arch Orthop Trauma Surg*, 120: 195-197, 2000.
- 9) Rizzo PF, Gould ES, Lyden JP, Asnis SE: *Diagnosis of occult fractures about the hip. Magnetic resonance imaging compared with bone-scanning. J Bone Joint Surg*, 75-A: 395-401, 1993.
- 10) Schultz E, Miller TT, Boruchov SD, Schmell EB, Toledano B: *Incomplete intertrochanteric fractures: imaging features and clinical management. Radiology*, 211: 237-240, 1999.

ABSTRACT

Incomplete Intertrochanteric Fractures Based on Multiplanar Reconstruction Computerized Tomography - A Report of Three Cases -

Yeong Gon Na, M.D., Young Sam Kwon, M.D., Young-Kyun Lee, M.D.,
Jeong Joon Yoo, M.D., Hee Joong Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

We experienced 3 cases of incomplete intertrochanteric fracture that were detected by multiplanar reconstruction computerized tomography (MPR CT). On the plain radiographs, two cases had only greater trochanteric fracture and the other case had a localized intertrochanteric fracture. There were linear hot uptakes in the intertrochanteric area in all cases on the bone scintigrams. On MPR CT, cortical breakage was found only in the anterior cortex, and the medial, lateral and posterior cortices were intact in all cases. Two cases were treated surgically with using compression hip screws and the other case was managed conservatively because of the patient's poor general condition. The findings of MPR CT were definitely different from those MRI findings of the previously reported incomplete intertrochanteric fractures.

Key Words: Femur, Incomplete intertrochanteric fracture, Multiplanar reconstruction (MPR) CT