

대퇴 전자간 병적 골절 불유합과 동반된 대퇴 골두 함몰에 대한 혈관 부착 비골 이식술

김형민 • 조형래[✉] • 이재영* • 채종우 • 신명지 • 김지언

좋은삼선병원 정형외과, *가톨릭대학교 부천성모병원 정형외과

Free Vascularized Fibular Graft for Femoral Head Collapse Combined with Ununited Pathologic Intertrochanteric Fracture

Hyoung Min Kim, M.D., Hyung Lae Cho, M.D.[✉], Jae Young Lee, M.D.*,
Jong Woo Chae, M.D., Myung Ji Shin, M.D., and Ji Un Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Good Samsun Hospital, Busan,

*Department of Orthopaedic Surgery, The Catholic University of Korea, Bucheon St. Mary's Hospital, Bucheon, Korea

Surgery for pathologic hip fracture poses significant challenges regarding the fixation of fracture and management of the original tumor lesion. An extensive destruction of the femoral neck and intertrochanteric region by benign or malignant lesions complicated by a pathological fracture generally necessitates total hip arthroplasty; however, in adolescents and young adults, preservation of the hip is preferable. We present a 14-year-old female patient, who sustained a pathological intertrochanteric fracture through a pre-existing aneurysmal bone cyst. Several operative interventions with internal fixation and bone graft were unsuccessful, and combined nonunion and progression of osteolysis around the compression hip screw eventually caused femoral head collapse, mimicking osteonecrosis. Hip preservation and resolution of the original tumor were achieved by free vascularized fibular graft.

Key words: hip, pathologic fractures, nonunion, aneurysmal bone cyst, free vascularized fibular graft

양성 또는 악성 골 종양으로 인한 고관절부의 병적 골절은 종양 병소 자체의 치료와 골절의 유합을 동시에 얻어야 하므로 치료 방침을 결정하기가 쉽지 않다. 특히 청소년기에 발생한 고관절부의 병적 골절은 기대 수명으로 인해 인공 관절 치환술보다는 고관절 보존 술식을 일차적으로 고려해야 한다.¹⁾

저자들은 청소년기에 발생한 대퇴골 전자부의 동맥류성 골낭종으로 인해 병적 골절이 유발되어 소파술과 두 차례의 내고정술로 치료하였으나 불유합과 대퇴 골두의 함몰이 진행된 드문 증례를 경험하였다. 혈관 부착 비골 이식술은 고관절 인공 관절 치환술까지의 기간을 연장시키며 대퇴 골두의 보존과 고관절 기능 유

지를 위한 유용한 치료법의 하나로 알려져 있다.²⁾ 저자들은 병적 골절로 인한 대퇴 전자부의 불유합과 내고정물 주위로 발생한 대퇴 골두의 진행성 골용해 및 골두 함몰을 혈관 부착 비골 이식술로 치료하여 양호한 결과를 얻었기에 골용해와 골두 함몰의 원인을 중심으로 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례보고

14세 여자 환자로 학교 체육 활동 중 특별한 낙상 사고 없이 발생한 좌측 고관절 동통을 주소로 응급실로 내원하였다. 내원 1년 전부터 간헐적 고관절 통증은 있었으나 특별한 치료 병력은 없었다. 이학적 검사상 좌측 고관절의 동통성 운동 제한과 함께 대전자부 주위로 경미한 부종이 관찰되었으며, 통증으로 보행은 불가능하였다. 혈액 검사를 포함한 검사실 검사는 정상이었다. 단

Received July 2, 2017 Revised August 6, 2017 Accepted August 7, 2017

[✉]Correspondence to: Hyung Lae Cho, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Good Samsun Hospital, 326 Gaya-daero, Sasang-gu, Busan 47007, Korea

TEL: +82-51-310-9289 FAX: +82-51-310-9348 E-mail: hljo88@hanmail.net

순 방사선 소견상 좌측 대퇴골 경부에서 전자 하부에 걸친 방사선 투과양의 낭종성 골 병변과 함께 전위된 전자간 병적 골절이 관찰되었다(Fig. 1A, 1B). 자기공명영상 T2 강조 영상에서 주위와 경계가 뚜렷한 $7 \times 4 \times 3$ cm 크기의 비균질성 고 신호 강도 병변이 관찰되었으며, 병소 내 다격막성 용액-용액 경계(fluid-fluid level)와 종양 변연부의 조영 증강을 보였다(Fig. 1C, 1D). 병소부의 소파술, 골 이식술과 병행하여 골절부를 관혈적 정복 후 금속판으로 고정하였다(Fig. 2A). 조직검사상 병변부는 동맥류성 골낭종으로 확진되었다. 수술 후 추시 방사선 소견상 골절부의 불유합과 함께 하지 단축과 내반 변형이 진행되었으며(Fig. 2B-2D), 지속되는 동통으로 수술 후 11개월에 불유합에 대한 골 이식술과 압박 고 나사 금속판을 이용한 관혈적 정복을 재차 시행하였다(Fig.

3A). 2차 수술 후 방사선 소견상 내반 변형은 개선되고 골유합도 진행되었으나 추시 관찰상 대퇴 골두 내 지연 나사 주변으로 골 용해 소견이 발견되었다(Fig. 3B, 3C). 2차 수술 후 14개월에 보행 시 파행은 심해졌으며, 환측 고관절은 경도의 굴곡 및 내전 구축을 보였고 외회전 시 통증이 악화되었다. 방사선 사진상 골절부의 유합은 호전을 보였으나 지연 나사 주변의 골용해 소견은 진행되었고 대퇴 골두의 연골하 골절과 부분적 함몰 소견이 관찰되었다(Fig. 3D). 혈액 검사상 감염을 의심할 만한 소견은 없었고, Technitium-99m 골 스캔 검사상 골두에 내고정물로 인한 냉소는 발견되었지만 냉소 주변의 섭취 증가는 저명하지 않았다(Fig. 4A, 4B). 컴퓨터 단층 촬영상 전자부 전방의 부분 골유합을 보였고, 골두 두정부의 부분 함몰과 지연 나사 주변으로 골용해 병변이 관

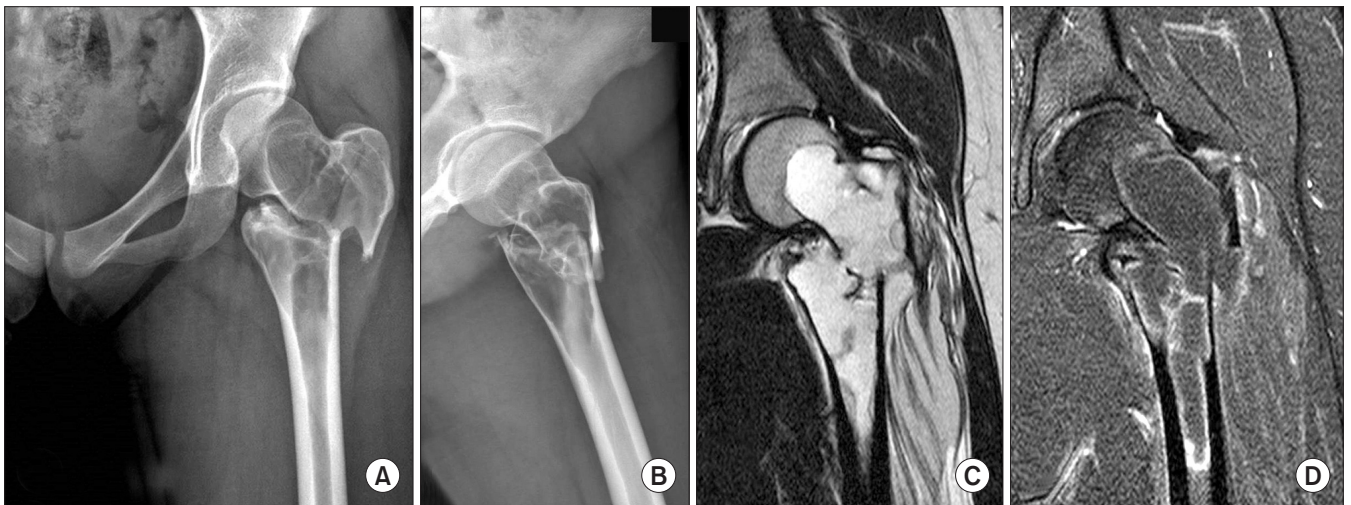


Figure 1. Preoperative anteroposterior (A) and lateral (B) radiographs show a large, multiseptated osteolytic lesion centered around the proximal femur with a displaced intertrochanteric fracture. T2-weighted coronal magnetic resonance image shows a well-defined high signal lesion and subtle fluid-fluid levels within the expansile mass (C) and peripheral enhancing rim with gadolinium (D).

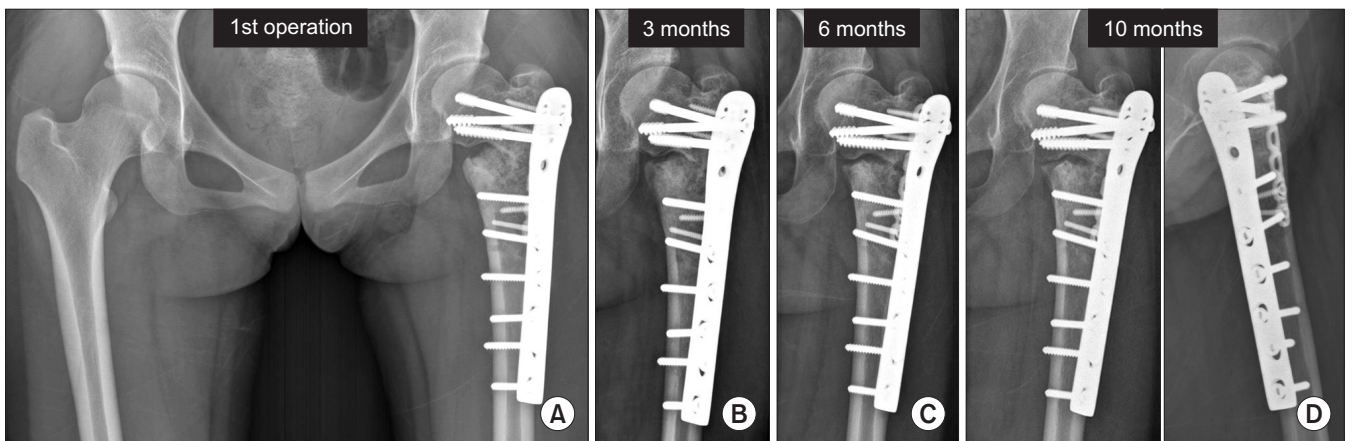


Figure 2. (A) Anteroposterior radiographs after the first operation. Three months (B), six months (C), and 10 months (D) follow-up anteroposterior and lateral radiographs show no progression of union, as well as varus displacement and loosening of the proximal screws.

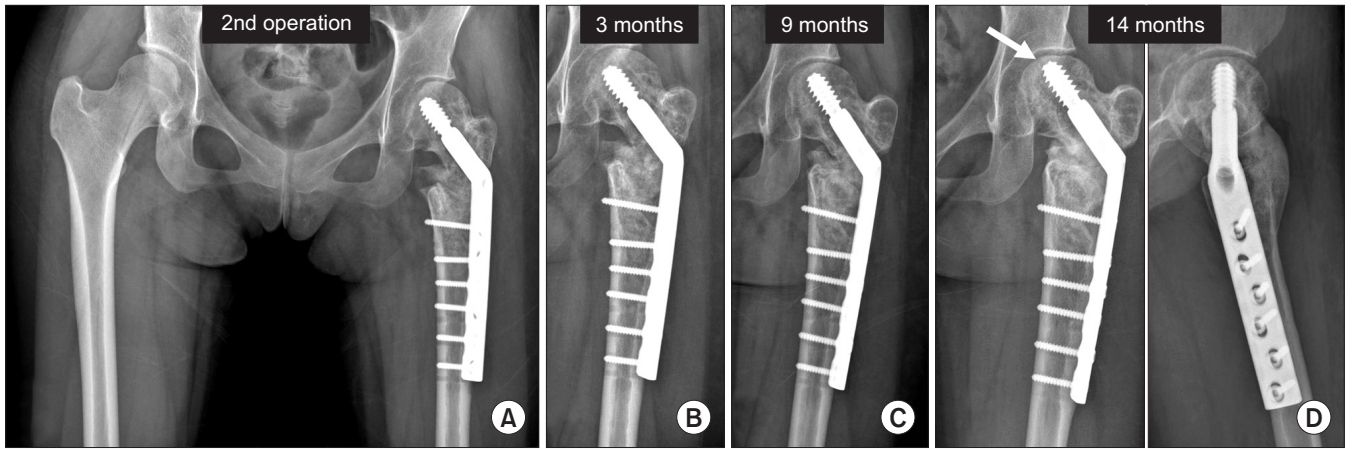


Figure 3. (A) Anteroposterior radiographs after the second operation. Three months (B) and nine months (C) follow-up radiographs show progressive osteolysis around the lag screw in the femoral head. (D) Fourteen months follow-up radiographs show an extensive osteolysis, and subtle femoral head collapse and suspicious subchondral fracture (arrow).

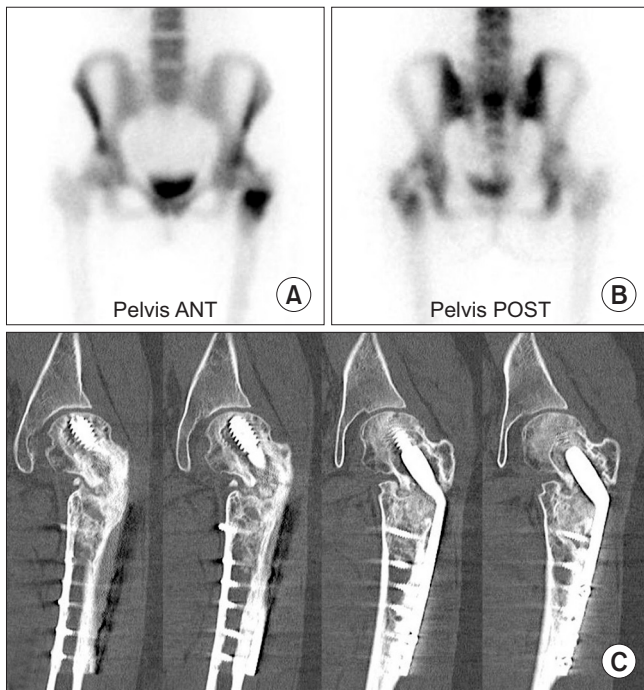


Figure 4. Anterior (ANT; A) and posterior (POST; B) view of technetium-99m bone scintigraphs show a cold area caused by metallic implant and intense uptake in the fracture site, but no significant uptake in the femoral head. (C) Consecutive computed tomographs show a partial union of the anterior portion of intertrochanteric fracture, but clearly show an osteolysis around the lag screw, and subchondral fracture with subsequent collapse of the femoral head.

찰되었다(Fig. 4C). 3차 수술은 압박 고 나사 금속판을 제거하고 골융해 병변에 대해 골 소파술 및 반대 측 하퇴로부터 채취한 혈관 부착 비골 이식술을 시행하였다(Fig. 5A). 수술 중 전시간 골절

부의 육안적인 가성 운동은 없었다. 소파술 후 시행한 균 배양 검사나 조직검사상 감염이나 대퇴 골두 무혈성 괴사 소견, 동맥류성 골낭종의 재발 소견은 발견되지 않았다. 혈관 부착 비골 이식 6개월 이후 방사선 소견상 골절부의 유합과 함께 골두 함몰은 회복되었으며(Fig. 5B, 5C), 통증 소실과 고관절 운동 범위가 거의 정상으로 회복되어 술 후 5년째 추시상 병변의 재발 없이 양호한 임상 결과를 얻었다(Fig. 5D).

고 찰

동맥류성 골낭종은 10-20대에 호발 하는 비교적 드문 양성 고혈관성 골 종양으로, 골 간단부의 팽윤성 병변은 피질골의 약화를 초래하여 병적 골절을 유발할 수 있다.³⁾ 골절의 전위가 심하지 않은 경우에는 병적 골절이 치유된 후 소파술과 골 이식술을 시행하는 것이 일반적이나 전위가 심한 경우 관혈적 정복술을 요한다. 본 증례에서 금속판을 이용한 1차 내고정 수술 후 진행된 불유합성 내반 변형과 하지 단축은 골절 정복이 미흡하고, 비록 해면골 이식과 전자부 후방에 지지 금속판을 추가하였으나 전체적인 고정력의 약화로 인해 초래되었을 가능성이 많다. 소파술 후 단순 해면골 이식은 기존 종양으로의 대치로 인한 질환의 재발 가능성이 있으므로,⁴⁾ Jaffe와 Dunham⁵⁾은 대퇴 경부에 발생한 양성 골낭종의 치료 시 소파술 후 활강 고 나사와 비골 지주 이식을 추가하는 것이 고정력을 향상시키고 병변의 근치를 이룰 수 있다고 하였다.

본 증례에서 2차 수술 후 추시상 관찰된 대퇴 골두 지연 나사 주위의 골융해 소견과 골두 함몰의 원인과 관련하여 여러 가능성을 생각해 볼 수 있다. 첫째는 기존 동맥류성 골낭종의 재발에 의한 골 파괴가 원인일 수 있다. 동맥류성 골낭종은 단순 골 소파술

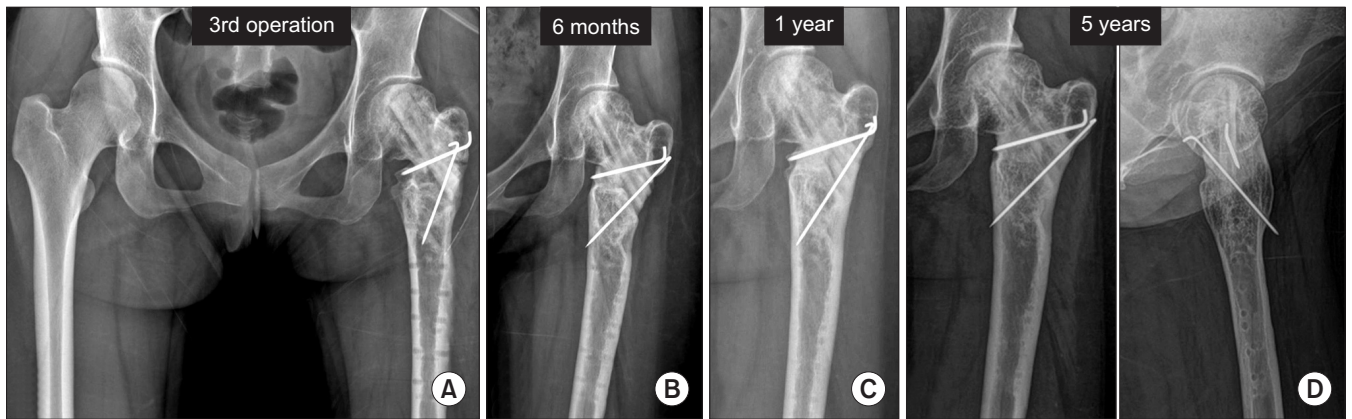


Figure 5. (A) Immediate postoperative anteroposterior radiograph after the vascularized fibular graft. Six months (B) and one-year (C) follow-up radiographs show progressive union of fracture. (D) Anteroposterior and lateral radiographs five years after the third operation show a complete union of intertrochanteric fracture, a well-incorporated graft, and recovered femoral head collapse.

후 재발률이 12%~60%로 비교적 높아 본 증례에서는 시행하지 않았지만 고속 연마기, 페놀, 아르곤 빔, 골 시멘트 충전과 같은 보조 요법도 시행되고 있다.⁶⁾ 특히 Mankin 등⁷⁾은 성장판이 열려 있거나, 병변이 골의 중앙부에 위치한 경우, 불충분한 소파술이 이루어진 경우 재발이 많다고 보고하여 본 증례에서 중앙의 재발과 확대에 의해 지연 나사 주위의 골융해와 이차적 골두 함몰이 발생했을 수 있다. 그러나 수술 시 시행한 조직검사상에서 중앙 재발은 관찰되지 않아 가능성은 적을 것으로 판단된다. 두 번째는 골두의 무혈성 괴사로 인한 골두 함몰의 가능성이 있다. 내고정물로 인해 자기공명영상을 시행하지 않아 무혈성 괴사의 전형적인 소견 유무는 알 수 없으나 불유합 근위부 골편의 가동성으로 골두의 혈액 순환이 나빠지면서 혈행 취약 부위인 골두 두정부에 무혈성 괴사가 발생하고, 연골하 골절과 함께 골두 함몰이 발생할 수 있다.⁸⁾ 그러나 무혈성 괴사 단독으로 골융해를 유발하는 경우가 거의 없고 골 스캔 검사와 조직검사상에서 무혈성 괴사 소견이 없어 역시 가능성은 떨어진다. 세 번째는 가장 가능성이 높은 경우로, 전자부 병적 골절의 불유합으로 근위 골편의 가동 운동이 유발되어 지연 나사 주위로 골 흡수와 용해가 발생하고, 체중 부하에 따라 부전형(insufficiency type)의 연골하 피로 골절이 일어나면서 골두 함몰을 초래했을 가능성이 있다. 대퇴 골두 연골하 피로 골절은 무혈성 괴사와는 달리 골두의 혈행이 유지되는 질환이지만, 골다공증과 같은 골질의 약화가 있는 경우 골두 함몰이 진행될 수 있다.⁹⁾ 또한 고관절 주위 골절에 사용되는 압박고 나사와 같은 내고정물은 불유합으로 인한 골절부의 회전 가동성이나 골질 약화가 있는 경우 골두 천공(cutting out)을 유발할 수 있다.¹⁰⁾ 본 증례에서 2차 수술 후 추시 방사선과 컴퓨터 단층촬영상 지연 나사의 위치가 골두 연골하 골 가까이로 이동하는 것을 보면 골융해로 인한 골두의 골질 약화와 함께 지연 나사와 같은 강한 내고정물이 연골하 피로 골절로 인한 골두 함몰에 기여했을

것으로 판단된다. 추가적으로 지연 나사와 같은 내고정물이나 골절부 주위로 경도의 감소로 인한 골융해를 고려해 볼 수 있으나 혈액 검사나 조직검사상 감염의 증거는 발견되지 않았다.

본 증례에서 시행한 혈관 부착 비골 이식술은 대퇴 골두 무혈성 괴사나 불유합, 대퇴 근위부 중앙 소파술 후 시행할 수 있는 효과적인 골 재건 방법이다.^{2,8)} 국소 혈액 공급이 가능한 생골의 이식은 술기상 어려운 점은 있으나 단순 해면골 이식이나 자가 또는 동종 지주골에 비해 골유합 면에서 장점이 있으며, 본 증례와 같이 여러 차례의 수술 후 주변 조직의 혈행이 불량하고 섬유성 반흔 조직이 많은 경우에도 적용할 수 있다. 3차 수술 시 전자간 골절 불유합의 전면부는 어느 정도 유합 되어 있어 K-강선 외에 추가적인 고정만 하지 않았음에도 추시상 골유합이 잘 이루어지고 골두 함몰도 회복되는 것으로 보아 고관절부 병적 골절에 적용할 수 있는 유용한 치료 방법으로 생각된다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

REFERENCES

1. Wai EK, Davis AM, Griffin A, Bell RS, Wunder JS. Pathologic fractures of the proximal femur secondary to benign bone tumors. Clin Orthop Relat Res. 2001;393:279-86.
2. Urbaniak JR, Coogan PG, Gunneson EB, Nunley JA. Treatment of osteonecrosis of the femoral head with free vascularized fibular grafting. A long-term follow-up study of one hundred and three hips. J Bone Joint Surg Am. 1995;77:681-94.

3. Adler CP. Solid aneurysmal bone cyst with pathologic bone fracture. *Skeletal Radiol.* 1995;24:214-6.
4. Enneking WF, Gearen PF. Fibrous dysplasia of the femoral neck. Treatment by cortical bone-grafting. *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68:1415-22.
5. Jaffe KA, Dunham WK. Treatment of benign lesions of the femoral head and neck. *Clin Orthop Relat Res.* 1990;257:134-7.
6. Reddy KI, Sinnaeve F, Gaston CL, Grimer RJ, Carter SR. Aneurysmal bone cysts: do simple treatments work? *Clin Orthop Relat Res.* 2014;472:1901-10.
7. Mankin HJ, Hornicek FJ, Ortiz-Cruz E, Villafuerte J, Gebhardt MC. Aneurysmal bone cyst: a review of 150 patients. *J Clin Oncol.* 2005;23:6756-62.
8. Beris AE, Lykissas MG, Payatakes A, Kontogeorgakos VA, Mavrodontidis A, Korompilias AV. Free vascularized fibular graft for treatment of pathological femoral neck fracture and osteonecrosis of the femoral head: a case report with a long-term follow-up. *Microsurgery.* 2009;29:240-3.
9. Lee YK, Yoo JJ, Koo KH, Yoon KS, Min BW, Kim HJ. Collapsed subchondral fatigue fracture of the femoral head. *Orthop Clin North Am.* 2009;40:259-65.
10. Lenich A, Bachmeier S, Prantl L, et al. Is the rotation of the femoral head a potential initiation for cutting out? A theoretical and experimental approach. *BMC Musculoskelet Disord.* 2011;12:79.

대퇴 전자간 병적 골절 불유합과 동반된 대퇴 골두 함몰에 대한 혈관 부착 비골 이식술

김형민 • 조형래[✉] • 이재영* • 채종우 • 신명지 • 김지언

좋은삼선병원 정형외과, *가톨릭대학교 의과대학 부천성모병원 정형외과

고관절 주위 병적 골절은 골절의 내고정과 기존 종양 병소에 대한 수술이 병행되어야 하므로 치료가 쉽지 않다. 양성 또는 악성 종양으로 인해 대퇴 경부와 전자부에 광범위한 골 파괴가 동반된 경우 인공 관절 치환술이 필요하나 청소년이나 젊은 성인에서는 고관절 보존 술식이 우선적으로 고려되어야 한다. 저자들은 14세 여자 환자에서 기존 동맥류성 골낭종에 발생한 대퇴 전자간 병적 골절을 경험하였다. 수 차례의 내고정과 골 이식에도 불구하고 골절부의 유합이 이루어지지 않았으며 압박 고 나사 주위의 골용해로 인해 대퇴 골두 무혈성 괴사와 유사한 대퇴 골두의 진행성 함몰 소견이 관찰되었다. 혈관 부착 비골 이식술을 이용하여 기존의 골낭종의 치료와 고관절 보존이 가능하였다.

색인단어: 고관절, 병적 골절, 불유합, 동맥류성 골낭종, 혈관 부착 비골 이식술

접수일 2017년 7월 2일 수정일 2017년 8월 6일 게재확정일 2017년 8월 7일

[✉]책임저자 조형래

47007, 부산시 사상구 가야대로 326, 좋은삼선병원 정형외과

TEL 051-310-9289, FAX 051-310-9348, E-mail hljo88@hanmail.net