

소아 슬관절 상부 절단단 연장 성형술 - 증례 보고 2례 -

한양대학교 의과대학 정형외과학교실

김태승 · 김종구 · 황건성

- Abstract -

Lengthening of the Above-knee Amputation Stump - Reports of 2 cases -

Tai Seung Kim, M.D., Jong Koo Kim, M.D., Kuhn Sung Whang, M.D.

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

Limb-salvage surgery has become more popular than amputation for the treatment of malignant bone tumor because no differences in local recurrence and the 5-year survival rate have been found. However for young patients with sarcoma, skeletal immaturity may be a contraindication to limb-salvage surgery due to the expected leg length discrepancy.

If limb-sparing procedure should be impossible for skeletally immature patients, amputation has to be given first consideration. To minimize the functional difficulty from short amputation stump of above knee amputation, we performed lengthening of the amputation stump using ipsilateral tibia. One patient was lengthened 17cm using ipsilateral tibia and the other, 12cm. Two patients and their families were satisfied both clinically and psychologically.

Key Words : Distal femur, Osteogenic sarcoma, Stump lengthening.

서 론

항암화학요법의 발달과 CT(전산화 단층 촬영),

MRI(자기 공명 영상) 등 진단 기술의 발달로 인하여 사지에 발생하는 골육종의 고식적 치료 방법인 근치적 절단술은 사지의 기능을 보존 할 수 있는 사지구제술로 거의 대체되었다. 즉 술전, 술후 항암화학

※통신저자 : 김 태 승
서울시 성동구 행당동 17
한양대학교 의과대학 정형외과학교실

요법의 발달로 5년 생존율은 크게 향상되었을 뿐만 아니라, 또한 사지의 근치적 절단술을 시행 받은 경우와 사지구제술을 시행 받은 경우에 있어 국소 재발 및 생존율의 차이가 없다는 보고서들이 발표되면서 일반적으로 사지구제술이 시행되고 있는 추세이다^{4,12,14}. 그러나 사지구제술을 시행하기 위해서는 환자의 나이, 기능의 수행능력, 종양의 성상 및 악성도, 연부 조직의 침범 정도를 평가하여야 하며, 성장의 가능성이 많이 남아있는 환자에 있어서는 종양 삽입물의 사용은 그 내구성 및 수명이 크게 제한적 요소로 작용하게 되어 절단술이나 회전성형술이 더 바람직할 수도 있다^{7,9}. 한편 환자가 항암화학요법에 잘 반응하지 않거나, 종양이 있는 부위에 병적 골절이 발생하였을 경우라면 절단술을 고려할 수 있는데, 이로 인한 향후 절단의 상대적 단축을 최소화 시키기 위하여, 본교실에서는 소아 대퇴골 원위부 골육종 2례에 대하여 종양의 광범위 절제와 하지 절단을 병행한 후 동측 경골을 이용하여 절단단을 각각 12cm, 17cm을 연장할 수 있었으므로 이에 문헌고찰과 함께 소개하고자 한다.

증례(I)

8년 9개월된 여자 환아로 2개월 전부터 서서히 시작된 대퇴 원위부 동통을 주소로 내원하였으며, 과거력상 특이 소견은 없었다. 내원당시 진찰 소견은 대퇴 원위부에 경도의 부종과 압통이 있었으며, 단

순 방사선 소견은 해면골과 피질골의 파괴, 병변 주위 골막반응을 보였다. 흉부 CT 소견에서 종양의 폐전이 소견은 보이지 않았으며, 전신골주사에서도 대퇴원위부에서 흡수증가 소견을 보일 뿐 다른 부위에서는 흡수증가 소견은 없었고, MRI소견상 대퇴원위부에 피질골의 파괴 및 주변 연부조직으로의 침습을 보여주어(Fig. 1), Enneking Stage IIB 골육종의 추정진단하에, 절개생검술로 골육종을 확진하였다. 술전 항암화학요법으로 T10 protocol 즉 고용량 methotrexate요법을 시행하였다. 그러나 항암화학요법에 잘 반응하지 않아, 추시방사선 및 MRI 소견상 종양의 병변이 이전보다 더 커졌으며 주변 연부조직의 침습도 더 심화되어(Fig. 2) 저자들은 종양이 항암요법에 효과적으로 반응하지 않는다고 판단하여 사지구제술을 시행하기보다는 대퇴근위부에서 절단술을 시행하기로 결정하였다.

골종양 조직 및 종양의 침범이 의심되는 연부조직을 광범위하게 포함하여 슬관절 상부 14cm지점에서 대퇴골을 절단하였으며 이 때 절단단의 길이 연장을 고려하여 피복할 피부 조직을 종양의 침범이 없다고 판단되어 약간 남겨 놓은 내전, 외전근 및 신전근과 함께 슬관절부위까지 남겨놓았으며 이들의 생존을 위하여 대퇴동맥과 분지들을 원위부에서 결찰하였다. 분리된 슬관절 이하부위에서 연부조직과 골막을 벗기고 획득한 14cm의 경골을 금속판 및 나사를 이용하여 절단된 대퇴골에 고정시켰으며(Fig. 3) 고정



Fig. 1. MRI before preoperative chemotherapy.

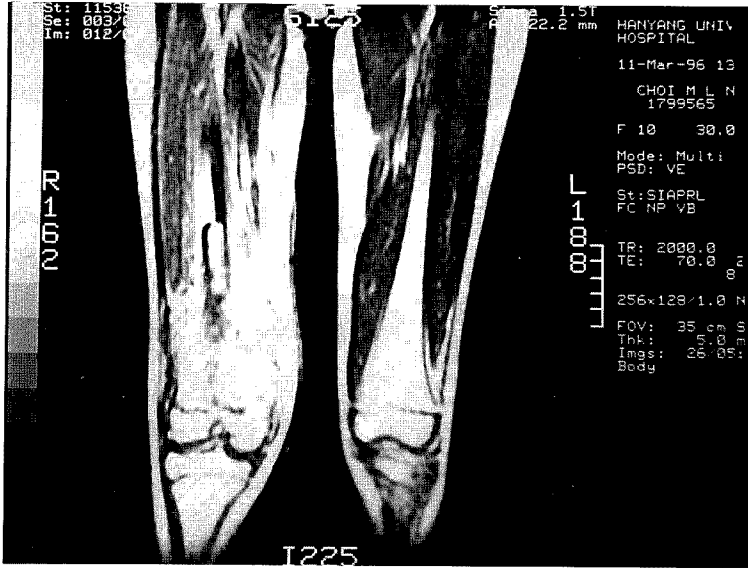


Fig. 2. MRI after preoperative chemotherapy showed more tumor expansion than before.

후 내전, 외전 및 신전근을 새로 형성된 절단단에 부착시켰다. 그러나 수술 후 절단단의 피부 혈액 순환이 양호하지 않아 절단단을 2cm 더 절제한 후 연부조직을 재봉합하였다. 현재 환아 및 보호자도 수술 결과 및 상태에 대하여 만족하고 있다(Fig. 4). 수술 후 2주간 수술창상을 치료후에 다시 항암요법을 시행하였으며, 수술 후 1년 10개월된 현재 지속적 무병상태이며 의지를 착용하고 보행을 하고있다.

증 례(II)

12년 9개월된 여자 환아로 1개월 전부터 서서히 시작된 대퇴 원위부 동통이 있었으며 단순 방사선 소견 및 여러 가지 검사상 역시 Enneking Stage IIB의 골육종의 추정진단하에 절개생검술로 골육종을 확진하였다. 술전 항암화학요법으로는 역시 T10 protocol을 시행하였다. 그러나 병변부위의 통증이 차츰 심화되고 추시방사선 소견상 종양의 병변부위에서 병적 골절 소견을 보여 주어(Fig. 5) 저자들은 사지구제술이 불가능하다고 판단하여 대퇴근위부 절단술을 결정하였다. 본 증례에서는 절단단의 길이 연장을 피복할 충분한 연부조직을 효과적으로 얻기 위해 슬관절 분리술을 먼저 시행하였으며 분리된 슬관절 이하 부위에서 연부조직을 제거하고 17m길이의 경골을 획득하였다. 그리고 대퇴부에서 골종양 조직 및 종양의 침범이 의심되는 근육과 연부조직을

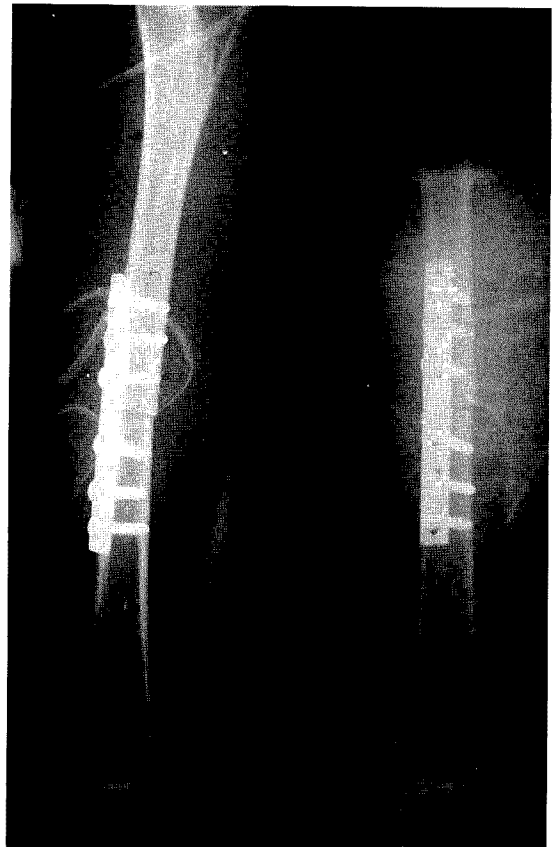


Fig. 3. Transposed ipsilateral tibia was fixed with plate and screws to femoral bone stump.

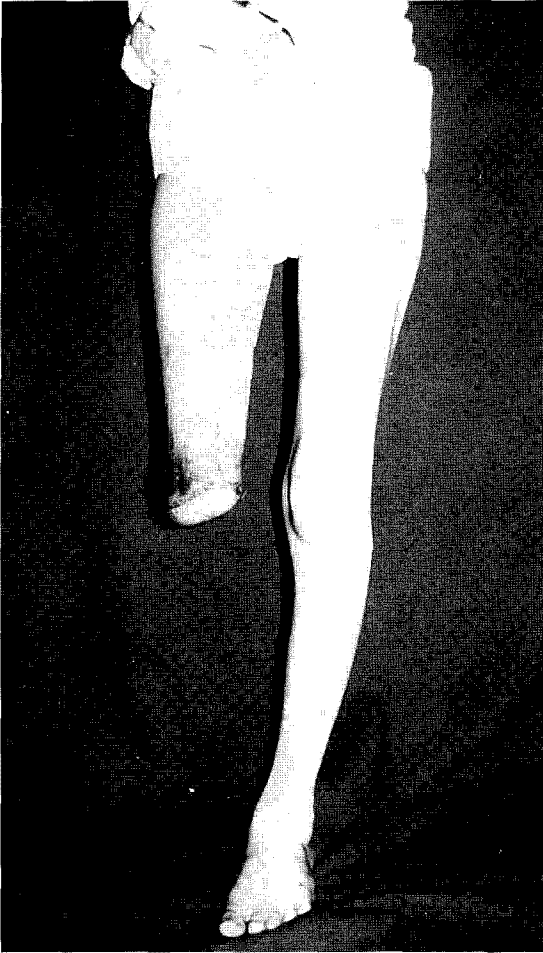


Fig. 4. Post-operative photograph showed very long, effective thigh stump.

광범위하게 포함하여 슬관절 상부 23cm에서 대퇴골을 절단하였다. 대퇴동맥과 그 분지들은 절단단에 피복할 연부조직까지 충분한 혈액공급을 제공할 수 있도록 되도록이면 원위부에서 결찰하였다. 금속판 및 나사를 이용하여 절단된 대퇴골 원위부에 경골을 고정시켰으며 (Fig. 6) 약간 남아있는 대퇴근육을 새로 형성된 절단단에 부착하였다. 술후 절단단의 혈액순환은 양호하였다 (Fig. 7). 이후 항암화학요법 시행중 폐전이와 발견되고 환아는 사망하였다.

고 찰

과거에 항암화학요법 없이 원발성 골육종에 대해서 절단술을 시행한 경우에 5년 생존율이 20% 정도



Fig. 5. Lateral views of plain radiograph showed pathologic fracture of the distal femur.

이지만, 항암화학요법의 발달로 5년 생존율은 크게 향상되어 70%이상에까지 이르렀으며^{5,6)} 이에 따라 사지구제술의 대상범위 역시 더욱 넓어지고 있다. 사지구제술이 절단술 보다 우선적으로 고려 되기 위해서는 장기간 추시시 생존율이 감소되어서는 안되며, 기능상으로 우수해야 하며, 술후 다른 부작용이 적어야 하고, 또한 환아 및 보호자에게 정신적으로 안정감을 주어야 한다. Simson 등에 의하면 사지구제술과 절단술을 시행한 두군을 비교해 볼 때 국소 재발을 및 5년 생존율에 있어서 통계학적 차이가 없으며 또한 기능적으로 에너지 소비량을 비교해 볼 때 prosthesis를 이용한 경우가 절단술의 경우보다 더 적은 것으로 나타났으며, 정신적으로도 안정되어 재활도 빠르다고 하였다¹³⁾. 이러한 사지구제술을 위



Fig. 6. Lengthened bony stump with transposed tibia.

해서는 우선 병소가 광범위 절제술로 종양을 완전히 제거할 수 있는 해부학적 위치에 있어야 하며, 또한 술전, 술후에 시행한 항암화학요법에 조직학적으로 효과적으로 반응을 나타내주어야 한다^{11,15}. 한편 항암화학요법에 효과적으로 반응 하지않고 종양이 주변조직으로 확대된 경우나 종양 부위에서 병적 골절이 있어 역시 주변으로 종양의 확대가 의심스러운 경우에는 절단술을 우선적으로 고려하게 된다. 그러나 골격성장의 가능성이 있는 소아의 경우에 있어 특히 하지성장의 많은 부분을 담당하며 골육종의 빈도가 가장높은 슬관절주위 즉 대퇴골 원위부나 경골 근위부에 병소가 발생시 절단술을 시행하면 건축의 계속적 성장으로 절단단의 상대적 단축이 더욱 심하게 된다. 이러한 문제점의 해결을 위하여 많은 연구가 이루어 졌는데 회전성형술이나, 연장가능성 종양대체 삽입물(expandable prosthesis)의 사용은 획기적이라고 할 수 있다. 그러나 Kostuik 등은 회전성형술시 기형적인 모양, 성장하면서 발생하는 역회

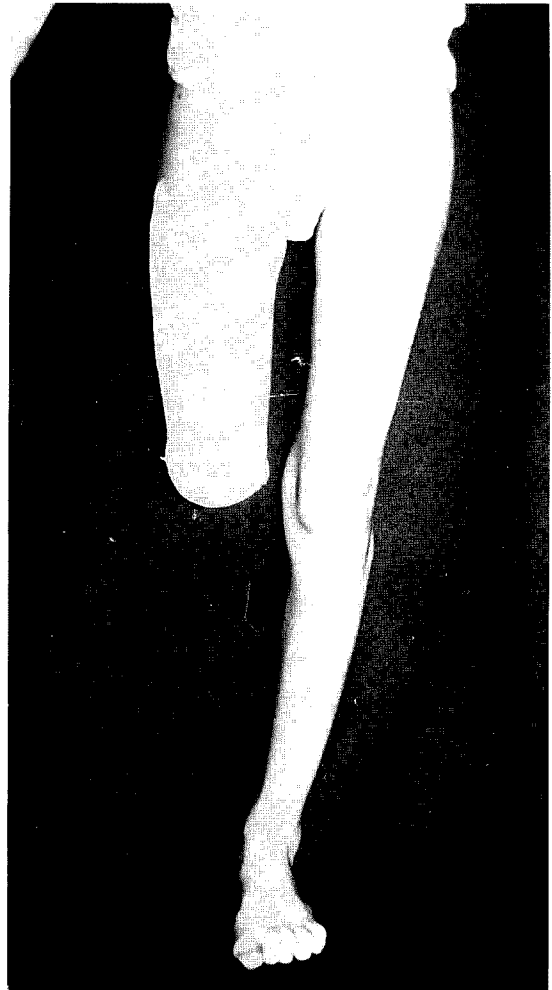


Fig. 7. Post-operative photograph showed lengthened amputation stump.

전성, 족관절의 근력의 저하 및 제한된 운동범위를 문제점으로 지적하였다⁶. 연장가능성 종양대체 삽입물은 주기적으로 길이 성장을 하여 하지부동을 최소화할 수 있으며 Lewis⁸와 Eckardt² 등은 연장가능성 종양대체 삽입물의 사용으로 생존율의 유지와 기능적 측면에서과 초기 합병증에서 우수함을 발표하였다. 그러나 소아에 있어서 종양대체 삽입물의 사용은 일생 동안 그 내구성 및 수명이 제한적요소로 작용하며, 비감염성 해리, 치환물의 파괴 및 연장의 실패는 이러한 술식의 사용에 제한점이 될 것이다.

본 두 증례는 슬관절 상부 절단이 불가피하였던 경우로서 동측경골을 절제하여 절단단에 연결 부착 시킴으로서 대퇴부 절단단을 길게 연장하여 의지

(prosthesis)의 기능적 효율성을 높일 수 있도록 시도하였다. 이러한 술식은 대퇴 상부에서 절단이 불가피할 경우, 특히 성장의 가능성이 많이 남아있는 소아에게 절단단의 상대적 단축을 최소화 시킬수 있는 방법으로 사료된다. 다만 연장절단단을 피복할 수 있는 연부조직이 괴사되지 않도록 대퇴동맥 및 그 분지의 혈관 결찰에 세심한 주의가 필요하며 절단단에 직접 피부가 접촉되지 않도록 어느 정도의 근육 조직으로 피복하는 것이 바람직하다.

REFERENCES

- 1) Cammisa FP, Lane JM and Kroll MA : Van Nes rotational-plasty : A functionally viable reconstructive procedure for distal femoral tumors in children. *Ortho Trans*, 11:447, 1987
- 2) Eckardt JJ, Dorey FJ and Rosen G : Surgical alternatives to standard endoprosthetic replacement and allograft reconstruction for malignant tumors of the musculoskeletal system. : Recent concepts in sarcoma treatment Boston, *Kluwer academic publishers*, p. 261, 1987.
- 3) Edmonson JH, Green SJ, Ivins JC, Gilchrist GS, Cregan ET, Prichard DJ, Smisthson WA, Dahlin DC and Taylor WF : Methotrexate as adjuvant treatment for primary osteosarcoma, *New england J Med*, 303:642-643, 1980.
- 4) Horowitz SM, Lane JM, Otis JC and Healey JH : Prosthetic arthroplasty of the knee after resection of a sarcoma in the proximal end of the tibia. *J Bone Joint Surg*, 73-A:286-293, 1991
- 5) Knahr K, Kotz R, Salzer M and Sekera J : Clinical evaluation of patients with rotational-plasty Functional results after resection of tumors about the knee. In Enneking W.F.(ed): Limb salvage in musculoskeletal Oncology. *New York Churchill Livingstone*, p. 429, 1987.
- 6) Kostuik JP and Hubbard S : Van Nes rotational osteotomy for proximal femoral focal deficiency and congenital short femur. *J Bone Joint Surg*, 57-A:1039, 1975.
- 7) Kotz R and Salzer M : Rotation plasty for childhood osteosarcoma of the distal part of the femur. *J Bone Joint Surg*, 64-A:969, 1989.
- 8) Lewis M : The use of an expandable and adjustable prosthesis in the treatment of childhood malignant bone tumors of the extremity. *Cancer*, 57:499, 1986.
- 9) Murray MP, Jacobs PA, Gore DR, Gardner GM and Mollinger LA : Functional performance after tibial rotational plasty. *J Bone Joint Surg*, 67-A:399, 1985
- 10) Roberts P, Chan D, Grimer RJ and Scales JT : Prosthetic replacement of the distal femur primary bone tumor, *J Bone Joint Surg*, 73-B:7762-769, 1991.
- 11) Rosen G, Carros B, Huvos AG, Kosloff C, Niremberg A, Cacavio A, Marcove RC: Preoperative chemotherapy for osteogenic sarcoma : Selection of postoperative adjuvant chemotherapy based on the response of the primary tumor to preoperative chemotherapy . *Cancer*, 49:1221, 1982.
- 12) Simon MA, Adchliman MA, Thomas N and Mankin HJ: Limb salvage treatment versus amputation for osteosarcoma of the distal end of the femur. *J Bone Joint Surg*, 68-A:1331-1337, 1986.
- 13) Simon MA: Current concept review - Limb salvage for osteosarcoma. *J Bone Joint Surg*, 70-A:307-310, 1988.
- 14) Springfield DS/Schmidt R, Graham-Pole J, Marcus RB Jr, Spanier SS, Enneking WF: Surgical treatment of osteosarcoma. *J Bone Joint Surg*, 70-A:1124-1130, 1988.
- 15) Winkler K and Bielack S: Chemotherapy of osteosarcoma. *Orthop*, 3:48, 1988.