

Several Considerations in Free Vascularized Fibular Head Grafting for Giant Cell Tumor of Distal Radius

Jae Hoon Lee¹,
Duke Whan Chung²,
Chung Soo Han²

¹Department of Orthopaedic Surgery, Kyung Hee University Hospital at Gangdong, Kyung Hee University School of Medicine, Seoul, Korea

²Department of Orthopaedic Surgery, Kyung Hee University Hospital, Kyung Hee University School of Medicine, Seoul, Korea

Received: November 23, 2013

Revised: December 3, 2013

Accepted: December 5, 2013

Correspondence to: Jae-Hoon Lee
Department of Orthopaedic Surgery,
Kyung Hee University Hospital at Gangdong,
Kyung Hee University School of Medicine,
892 Dongnam-ro, Gangdong-gu, Seoul
134-727, Korea
TEL: +82-2-440-6153
FAX: +82-2-440-7498
E-mail: ljhos69@naver.com

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Treatment of giant cell tumor of distal radius can be treated in several ways according to the aggressiveness of the tumor. The management of giant cell tumor involving subchondral bone of the distal radius has always been a difficult problem and whether preserving joint function should be considered. In these circumstances, wrist arthroplasty using free vascularized fibular head grafting can be considered as one of available options to preserve the wrist joint motion. However, the reports for final outcomes of wrist arthroplasty using vascularized fibular head have been variable and there have been several debates about its techniques. The purpose of this article is to discuss the several considerations in wrist arthroplasty using free vascularized fibular head graft for giant cell tumors of the distal radius.

Keywords: Giant cell tumor, Distal radius, Wrist arthroplasty, Vascularized fibular head graft

서론

골단부에 발생하는 대표적인 종양인 거대 세포종은 침습적이며 국소 재발이 흔한 것으로 알려져 있다¹⁻⁵. 원위 요골은 원위 대퇴골과 근위 경골에 이어 거대 세포종에서 3번째로 흔한 발생 부위이며^{6,7} 요골의 원위 골단부에 광범위하게 이환되어서 손목 관절을 파괴하여 손목 관절의 기능을 소실하게 하는 경우가 있다. 요골 원위부의 관절 연골하조직까지 침범한 경

우에는 정상 조직에서 광범위 절제술을 시행하는 것이 낮은 재발률을 보장할 수 있다. 1979년 Pho⁸가 처음 원위 요골의 골 결손 재건에 유리 생비골 골두 이식술(free vascularized fibular head graft)을 보고한 이후 유리 생비골 골두 이식술은 원위 요골의 광범위 절제술 후 발생하는 원위 요골 관절면과 광범위 골결손의 재건을 위해서 사용하는 흔한 시술 중 하나가 되었다⁹. 현재까지 여러 논문들에서 생비골 골두 이식술의 치료 결과와 수술 방법들이 보고되어 왔다. 그러나 이 수술

법에 대한 여러 가지 논란들도 존재하여 왔다¹⁰.

저자들은 요골 원위부에 발생한 광범위한 거대 세포종 환자에 대하여 광범위 절제술 후에 발생한 관절 및 골 결손을 재건하기 위해 사용될 수 있는 유리 생비골 골두 이식술의 수술 방법과 수술 시 고려사항에 대하여 언급하고자 한다.

수술 방법: 유리 생비골 골두 이식술

원위 요골의 거대 세포종의 치료로 유리 생비골 골두 이식술을 시행할 수 있는 수술 적응증은 Enneking's surgical staging²에 따른 분류로 stage 2 이상의 원위 요골에 발생한 거대 세포종으로 병소가 요골 원위부의 관절 연골하 조직까지

침범한 경우이다.

수술 전에 병소 부위의 단순방사선 사진과 자기공명영상 소견을 통해 병소 절제 후 예상되는 골 결손 정도를 측정한다. 원위 요골의 일부 관절면을 보존할 수 있는 경우에 이를 보존하면서 광범위 절제술을 시행할 수 있으나(Fig. 1), 보존할 수 없는 경우에 원위 요골의 완전 분절 절제술을 시행한다.

생비골 근위부의 혈관경으로는 비골 동맥이나 전경골 동맥을 사용할 수 있다. 혈관경을 선택하는 기준은 절제한 원위 요골의 길이에 따라 9 cm 미만인 경우는 전경골 동맥을, 9 cm 이상인 경우엔 비골 동맥을 혈관경으로 선택한다. 근위 비골을 채취하는 장소로는 동측 혹은 반대측 근위 비골을 선택할 수 있으며, 이에 대하여서는 아직까지 논란이 되고 있다. 반대



Fig. 1. A 62-year-old man. (A) Preoperative X-ray. (B) Contralateral proximal fibular head based on anterior tibial artery was harvested. (B) The some articular cartilage of the ulnar side was preserved after wide excision of giant-cell tumor. Intraoperative findings show the internal fixation with multiple cortical screws. (D) Postoperative 11.5 years later, X-rays show good alignment and mild degenerative change of the fibulocarpal joint.

측 근위 비골을 선택하면 두 팀이 동시에 수술을 진행할 수 있어 수술 시간을 단축할 수 있는 장점이 있다. 동측의 근위 비골을 선택하는 경우엔 동측 근위 비골을 원위 요골의 결손부에 삽입할 때 원위 요골의 관절면의 수장부 경사와 일치하여 관절면의 조화를 이룰 수 있다(Fig. 2).

수술 전 공여부에 혈관 조영술을 시행하여 혈관 상태와 전경골 동맥의 길이와 비골 동맥의 영양 동맥의 위치를 확인한다. 근위 비골을 거상하는 방법은 기술된 방법으로 시행한다¹¹⁻¹⁴. 공여 혈관을 비골 동맥으로 사용한 경우 비골 동맥이 근위 비골로 들어가는 부위를 보존하여야 하기 때문에 절제하는 비골의 길이는 대략 15-18 cm 정도이다. 따라서 비골 동맥을 혈관경으로 사용하는 근위 비골 이식술의 경우 원위 요골의 거대 세포종을 광범위 절제 시 원위 요골 및 요골 간부를 포함하여 절제하여야 한다. 전경골 동맥을 혈관경으로 사용하는 경우 채취하는 비골의 길이는 6-8 cm 정도로 이에 맞추어 원위 요골을 절제한다. 이식된 비골의 고정에는 역동적 압박 금속판(dynamic compression plate)이나 여러 개의 나사를 사용하여 시행한다. 손목관절의 안정성을 위해 비골 측부 인대를 요골 측부 인대와 봉합하며, 손목관절의 중립 위치에서 K-강선을 추가로 고정한다. 이 후 혈관 문합을 시행하는데 수혜부의 혈관은 요골동맥을 이용하며, 단단 문합 또는 측단 문합을 이용한다. 전경골 동맥을 공여 혈관으로 선택한 경우에 혈관경의 길이가 짧으면 역방향으로 전경골 동맥을 사용하였으며 단단 문합이 될 수 없으면 정맥 이식을 고려한다. 정맥은 요골측 피부 정맥(cephalic vein)과 한 개의 요골 동맥의 교

통 정맥을 문합한다. 문합이 완전히 이루어진 후 피부를 봉합하는데 완전한 피부 도포가 되지 않는 경우엔 결손된 부위에 피부 이식술을 시행한다. 수술 후 3주까지 장상지 석고 고정을 시행하며 수술 후 6주까지 착부착 가능한 장상지 부목으로 유지하여 주관절 운동을 가능하게 하고, K-강선은 수술 후 6주에 제거한 후 손목관절 운동을 시작한다. 이식 비골 골두의 혈류공급의 이상 유무는 수술 후 6주에 Technetium 99을 이용한 Bone scan으로 확인한다.

골의 거대 세포종

거대 세포종은 완전히 절제되지 않으면 높은 국소 재발률을 보이는 종양이다. Enneking³은 단순 소파술(curettage)만 할 경우 stage 1의 경우 10%, stage 2는 30%, stage 3는 80%의 높은 재발률을 보여, stage 2나 3 혹은 소파술 후 재발한 경우는 광범위 절제를 권하고 있다. Stage 1인 경우에는 철저한 소파술 및 cryosurgery 혹은 골시멘트 법이 기본적인 치료법으로 되어 있으나^{15,16}, stage 2나 3, 혹은 재발된 경우에는 광범위 절제술이 선택되어야 한다^{5,11,17,18}.

거대 세포종의 광범위 절제술 후 발생하는 광범위 골결손에 대한 재건은 어렵다. 재건의 방법으로는 고식적인 비혈관화 골이식술이 여러 저자들에 의해 사용되어 왔으나, 골유합에 많은 시간이 소요되며, 불유합, 골흡수, 관절면 붕괴, 피로골절이 발생하는 등 합병증이 보고되었다¹⁹⁻²¹. 혈관화 골이식술은 생존 골과 골모세포를 제공하여 더 빠른 골유합을 얻을 수

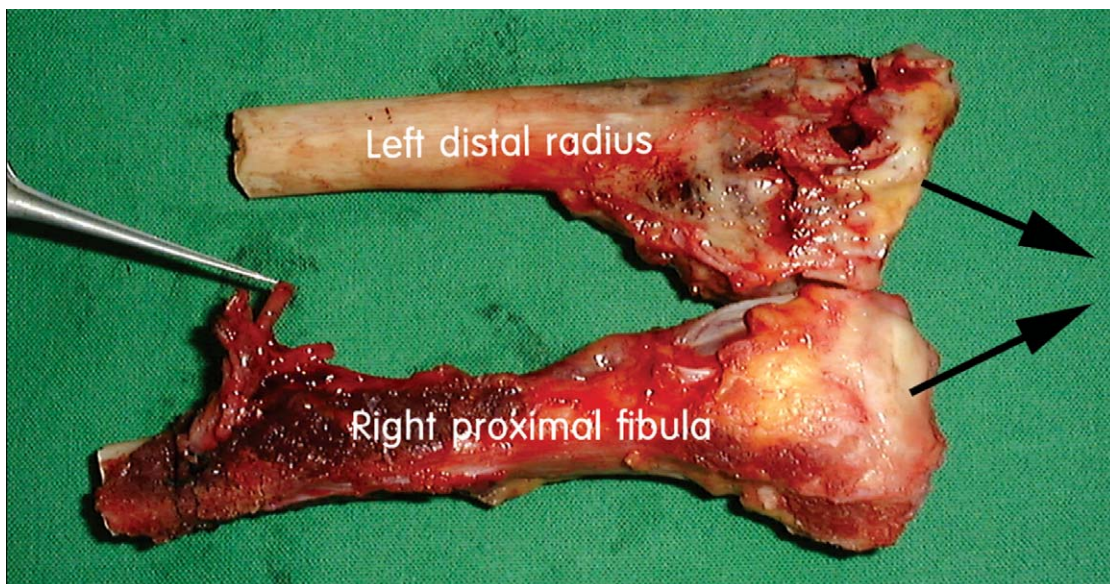


Fig. 2. The articular surface of right distal radius shows volar tilting, but the articular surface of left proximal fibular head shows dorsal tilting.

있어 큰 골결손의 재건을 가능하게 하였다. 현재 큰 골결손을 재건하는데, 혈관화 골이식술이 우선적으로 고려되고 있다.

원위 요골의 거대 세포종의 치료

원위 요골은 거대 세포종이 발생하는 3번째 호발 부위로, Enneking stage 2 이상의 거대 세포종을 광범위 절제한 후에 발생한 원위 요골의 완전 결손을 재건하는 방법에는 손목 관절성형술(wrist arthroplasty), 부분 손목관절 고정술(partial wrist arthrodesis [fibula-scapho-lunate fusion]), 혹은 완전 손목 고정술(total wrist arthrodesis)이 있다.

완전 손목 고정술은 관절 연골이 파괴되어 근위 수근열을 희생하여야 하는 Enneking stage 3에서 사용할 수 있다. 이 방법은 손목관절의 안정성을 제공할 수 있지만 손목관절의 운동 상실로 인해 일상 생활에 불편을 초래할 수 있다. Ono 등⁵은 Enneking stage 3인 원위 요골의 거대 세포종의 치료로 유리 생비골 이식술을 이용한 완전 손목 고정술을 추천하였다.

Enneking stage 2로 근위 수근열이 보존될 수 있는 경우엔 손목 관절성형술과 부분 손목 고정술이 적응이 될 수 있다. 부분 손목 고정술은 생비골 이식술을 이용하여 비골-주상골-월상골 고정(fibula-scapho-lunate fusion)을 하는 것으로 수근관 관절(midcarpal joint)이 보존될 수 있기 때문에 약간의 손목관절 운동을 보존할 수 있으며, 수술 기법상 생비골 골두를 거상하는 것보다 상대적으로 쉬운 수술이며 손목관절의 안정성을 얻을 수 있는 장점이 있다. Bickert 등¹⁹, Minami 등²⁰은 각각 2예, Muramatsu 등²¹이 1예의 부분 손목 고정술의 성공적인 결과를 보고하였는데, 굴곡신전의 운동 범위가 55°-80°의 양호한 결과를 보고하였다. 그러나 이 수술은 관절 고정술 시행 부위의 한정된 접촉면으로 인해 fibulo-scapho-lunate의 고정이 어려우며 장기간 고정하여야 하는 문제가 있다. Muramatsu 등²¹은 골유합을 얻기 위해 외고정을 추가로 6개월 시행하였다고 하였다.

손목 관절성형술에는 비골 골두가 원위 요골과 유사한 모양 때문에 선호되고 있으며, 유리 생비골 이식술을 이용한 손목 관절성형술은 여러 저자들에 의해 우수 이상의 좋은 결과가 보고되었다^{5,11,17,19,21-23}. Ono 등⁵은 stage 2에서는 생비골 골두 이식술을 이용한 손목 관절성형술이 가장 좋은 치료 방법이라고 주장하였다. Chung 등¹⁰은 평균 6.26년 장기 추사에서 12예 중 7예에서 골관절염 소견을 보였으나 손목관절의 운동 범위는 flexion-extension 73°, pronation-supination 115°로 만족스런 결과를 보였으며, 평균 파악력과 기능적 점수는 다

른 연구들과 비교한 결과를 보여 유리 생비골 골두를 이용한 손목 관절성형술은 만족스런 결과를 얻을 수 있는 유용한 치료 방법으로 고려될 수 있다고 하였다. 반면 Usui 등¹⁸은 6예의 원위 요골을 침범한 거대 세포종과 악성 종양을 손목 관절성형술로 치료하여 높은 합병증을 보고하였다. 손목 관절성형술의 합병증으로 점진적인 퇴행성 변화, 이식한 비골 골두의 혈행에 의한 이차적인 골의 붕괴, 비골 골두와 근위 수근열 사이의 부조화로 인한 수근 아탈구가 있다고 하였다^{5,11,18}. Stage 2의 원위 요골의 거대 세포종을 관절성형술로 치료할 것인지, 부분 손목 고정술로 치료할 것인지에 대하여서는 Muramatsu 등²¹은 노동에 종사하지 않은 환자에게는 관절성형술을, 일상생활에서 활동력이 왕성한 젊은 환자에서는 fibula-scapho-lunate 관절고정술을 추천한다고 하였다. Minami 등²⁰은 부분 손목 고정술이 손목 관절성형술보다 원위 요골의 거대 세포종을 치료하는데 유용하고 믿을 수 있는 방법이라고 하였다.

생비골 골두 이식술에 대한 몇 가지 고찰

비골 골두의 이식 후 손목관절의 안정화를 위해 인대 봉합 및 재건에 대한 의견으로 여러 저자들은 최소한 한 개 이상의 인대 봉합이나 재건이 필요하다고 하였다. Ihara 등¹⁷은 요골 측부 인대와 비골 골두의 외측 측부인대의 봉합과 요수근굴곡건을 단요수근신전건의 원위단으로 전이, Ono 등⁵과 Muramatsu 등²¹은 요골 측부 인대와 비골 골두의 외측 측부인대의 봉합만으로, Yu 등²³은 비골 골두의 관절막을 0.7-1.0 cm 보존하여 이를 남아 있는 손목관절의 관절막과 봉합을 하여 손목관절의 안정성을 얻을 수 있었다고 하였다. Onoda 등²³은 비골 골두에 대퇴이두근(biceps femoris)을 남겨 이를 수근골과 연결하였으며, 4예 중 1예에서 손목관절의 불안정성이 있었다고 하였다. 이에 반해 Kumta 등²⁴은 생비골 골두를 이용한 손목 관절성형술 환자 3예 모두에서 불안정성과 함께 나쁜 결과를 보였다고 하였으며, Ferracini 등⁹은 1예의 증례 보고에서 수술 후 6개월에 후방 아탈구와 불안정성을 보여 손목 관절고정술을 시행하였다고 하였다. Minami 등²⁰은 남은 비골 측부 인대와 요골 측부 인대를 봉합하고 배측 요수근 인대를 단요수근신전건의 half-slip으로 재건하였으나 2예 모두에서 수근골의 수장부 아탈구가 발생하였다고 하였으며, 손목관절의 불안정성은 비골 골두와 주상골 및 월상골의 근위 관절면 사이의 부조화에 의한 것이며 이로 인한 불안정성이 비골 골두와 현저한 퇴행성 관절염 변화를 가속화 시켰을 것이라고 주장하였다. Chung 등¹⁰은 모두 예에서 비골 측부 인대와 요

골 측부 인대를 봉합하였음에도 7예에서 손목관절의 불안정성을 보였는데, 이는 비골 골두와 근위 수근골의 관절면의 부조화와 비골 골두의 관절면이 원위 요골의 관절면과 달리 깊이가 얕아²⁵ 구조적인 안정성을 갖지 못하는 것이 관절 불안정성과 관절염, 관절 운동의 제한을 유발하는 원인이 될 수 있다고 주장하였다.

근위비골 이식에서 공여부 혈관의 선택에 대해서는 근위 비골의 혈관 체계의 해부학적 다양성으로 논란이 되고 있다⁸. 여러 저자들은 비골 골두를 이용한 손목 관절성형술의 공여 동맥으로 비골 동맥을 사용하였으며 추시상 비골 골두의 혈액 순환 저하에 의한 비골 골두의 골흡수나 봉괴의 발생이 없었으므로 비골 동맥은 비골의 골두 혈행을 유지하는데 충분하다고 하였으며, 전경골 동맥의 보존은 필요하지는 않다고 주장하였다^{17,20,21,23}. Ono 등⁵은 비골 골두 주위에 두 개의 다른 혈관 그물망(vascular networks)이 있으며, 비골 동맥은 10-12 cm 이상의 결손에서 사용될 수 있으며 더 짧은 결손에서는 전경골 동맥이 사용될 수 있다고 하였다. Onoda 등²³은 비골 골간부의 근위 2/3 이상의 골결손에서는 비골동맥을, 10 cm 이하의 골결손에서는 전경골 동맥이 추천된다고 하였다. Chung 등¹⁰은 전경골 동맥을 사용한 군에서 손목관절의 불안정성을 적게 보인 것으로 미루어 원위 요골의 골 결손이 적을수록 주위 연부 조직이 보존되어 관절 안정성을 얻을 수 있으며, 절제한 원위 요골의 길이가 9 cm 미만인 경우는 전경골 동맥을, 9 cm 이상인 경우엔 비골 동맥을 혈관경으로 선택할 것을 권하였다.

어느 쪽 비골 골두를 채취할 것인가에 대하여서는 많은 보고가 있지 않으며 정립된 것은 없는 상태이다. 대부분의 저자들은 반대측 비골을 동시에 거상할 수 있는 장점이 있어 반대측 비골을 선호하여 왔다. 또한 Innocenti 등¹⁴은 반대측 비골이 원위 요골과 해부학적으로 유사하다고 하면서 반대측 비골을 추천하였다. 반면에 Mack 등²⁶은 동측 비골의 관절면이 원위 요골의 관절면과 더 잘 맞는다고 하였다. Chung 등¹⁰은 어느 쪽 비골을 사용하느냐에 따라 관절 안정성이 결정되지는 않으며 어느 쪽 비골을 거상할 것인지는 술자의 선호에 따라 결정하는 것이 타당하다고 하였다.

생비골 이식술을 이용한 원위 요골의 거대 세포종 재건 시 손목 부위의 연부 조직의 부피가 작기 때문에 비골 골두가 큰 경우나 피부의 일부를 절제한 경우엔 일차 피부 봉합을 할 수 없는 경우가 있다. Ono 등⁵은 피부 피판술(cutaneous flap)을 동반한 생비골 골두 이식술이 원위 요골의 거대 세포종 재건에 좋은 해법을 제공할 수 있다고 하였다. Pho¹¹는 피부의 긴장력을 줄이기 위해 비골의 길이를 원위 척골과 적절하게 맞

추고 골두가 척골의 원위부에 가깝게 유지하게 하며 장장근(palmaris longus)을 절제하는 것을 추천하였으며, 위의 방법으로도 피부 봉합이 되지 않으면 긴장하에서 피부를 봉합하는 것보다는 피부 이식술을 사용하는 것이 더 안전하다고 하였다. Chung 등¹⁰은 12예 중 5예에서 피부 피판을 사용하지 않고 피부 이식으로 문제 없이 결손을 해결할 수 있어 피부 피판술은 반드시 필요하지 않다고 하였다.

결론

우리 생비골 골두 이식술을 이용한 손목 관절성형술은 원위 요골의 Enneking stage 2 이상의 거대 세포종을 광범위 절제한 후 발생한 광범위 골결손에서 골결손을 재건하고 관절 운동을 보존할 수 있는 수술 방법으로 고려될 수 있다. 미세혈관 문합술과 오랜 수술 시간을 필요로 하기 때문에 수술 전 비골 골두를 어느 쪽에서 거상할 것인지, 어떤 동맥을 혈관경을 사용할 것인지, 손목관절 불안정성을 어떻게 해결할 것인지, 피판술이 필요한지 미리 고려하여 수술에 임하여야 하겠다.

REFERENCES

1. Campanacci M, Baldini N, Boriani S, Sudanese A. Giant-cell tumor of bone. *J Bone Joint Surg Am.* 1987; 69:106-14.
2. Enneking WF. A system of staging musculoskeletal neoplasms. *Clin Orthop Relat Res.* 1986;(204):9-24.
3. Enneking WF. *Musculoskeletal tumor surgery.* New York: Churchill Livingstone; 1983.
4. Enneking WF, Eady JL, Burchardt H. Autogenous cortical bone grafts in the reconstruction of segmental skeletal defects. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;62:1039-58.
5. Ono H, Yajima H, Mizumoto S, Miyauchi Y, Mii Y, Tamai S. Vascularized fibular graft for reconstruction of the wrist after excision of giant cell tumor. *Plast Reconstr Surg.* 1997;99:1086-93.
6. Goldenberg RR, Campbell CJ, Bonfiglio M. Giant-cell tumor of bone: an analysis of two hundred and eighteen cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1970;52:619-64.
7. Dahlin DC, Cupps RE, Johnson EW Jr. Giant-cell tumor: a study of 195 cases. *Cancer.* 1970;25:1061-70.
8. Pho RW. Free vascularised fibular transplant for replacement of the lower radius. *J Bone Joint Surg Br.* 1979;61:362-5.
9. Ferracini R, Gino G, Battiston B, Linari A, Franz R,

- Bertolo S. Assessment of vascularized fibular graft one year after reconstruction of the wrist after excision of a giant-cell tumour. *J Hand Surg Br.* 1999;24:497-500.
10. Chung DW, Han CS, Lee JH, Lee SG. Outcomes of wrist arthroplasty using a free vascularized fibular head graft for Enneking stage II giant cell tumors of the distal radius. *Microsurgery.* 2013;33:112-8.
11. Pho RW. Malignant giant-cell tumor of the distal end of the radius treated by a free vascularized fibular transplant. *J Bone Joint Surg Am.* 1981;63:877-84.
12. Minami A, Kaneda K, Itoga H, Usui M. Free vascularized fibular grafts. *J Reconstr Microsurg.* 1989;5:37-43.
13. Minami A, Usui M, Ogino T, Minami M. Simultaneous reconstruction of bone and skin defects by free fibular graft with a skin flap. *Microsurgery.* 1986;7:38-45.
14. Innocenti M, Delcroix L, Manfrini M, Ceruso M, Capanna R. Vascularized proximal fibular epiphyseal transfer for distal radial reconstruction. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87 Suppl 1:237-46.
15. Eckardt JJ, Grogan TJ. Giant cell tumor of bone. *Clin Orthop Relat Res.* 1986;(204):45-58.
16. Malawer MM, Marks MR, McChesney D, Piasio M, Gunther SF, Schmookler BM. The effect of cryosurgery and polymethylmethacrylate in dogs with experimental bone defects comparable to tumor defects. *Clin Orthop Relat Res.* 1988;(226):299-310.
17. Ihara K, Doi K, Sakai K, Yamamoto M, Kanchiku T, Kawai S. Vascularized fibular graft after excision of giant cell tumor of the distal radius: a case report. *Clin Orthop Relat Res.* 1999;(359):189-96.
18. Usui M, Murakami T, Naito T, Wada T, Takahashi T, Ishii S. Some problems in wrist reconstruction after tumor resection with vascularized fibular-head graft. *J Reconstr Microsurg.* 1996;12:81-8.
19. Bickert B, Heitmann C, Germann G. Fibulo-scapho-lunate arthrodesis as a motion-preserving procedure after tumour resection of the distal radius. *J Hand Surg Br.* 2002;27:573-6.
20. Minami A, Kato H, Iwasaki N. Vascularized fibular graft after excision of giant-cell tumor of the distal radius: wrist arthroplasty versus partial wrist arthrodesis. *Plast Reconstr Surg.* 2002;110:112-7.
21. Muramatsu K, Ihara K, Azuma E, et al. Free vascularized fibula grafting for reconstruction of the wrist following wide tumor excision. *Microsurgery.* 2005;25:101-6.
22. Yu GR, Yuan F, Chang SM, Lineaweaver WC, Zhang F. Microsurgical fibular graft for full-length radius reconstruction after giant-cell tumor resection: a case report. *Microsurgery.* 2005;25:121-5.
23. Onoda S, Sakuraba M, Asano T, et al. Use of vascularized free fibular head grafts for upper limb oncologic reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 2011;127:1244-53.
24. Kumta SM, Leung PC, Yip K, Hung LK, Panozzo A, Kew J. Vascularized bone grafts in the treatment of juxta-articular giant-cell tumors of the bone. *J Reconstr Microsurg.* 1998;14:185-90.
25. Zhang F, Wu S. Applied anatomy of compound flap based on fibular head to rebuild defects of internal malleolus. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* 2008;22:780-3.
26. Mack GR, Lichtman DM, MacDonald RI. Fibular autografts for distal defects of the radius. *J Hand Surg Am.* 1979;4:576-83.

원위 요골의 거대 세포종 치료를 위한 유리 생비골 골두 이식술에 대한 고찰

이재훈¹ · 정덕환² · 한정수²

¹강동경희대병원 정형외과학교실, ²경희대병원 정형외과학교실

원위 요골의 거대 세포종을 종양의 침습 정도에 따라 여러 가지 방법으로 치료될 수 있다. 원위 요골의 관절하 골을 침범하는 거대 세포종의 치료는 매우 어려우며 관절 기능을 보존할 것인지 희생할 것인지 결정해야 한다. 거대 세포종이 관절하 골을 침범하는 경우 생비골 골두를 이용한 손목 관절성형술이 가능한 방법 중 하나로 고려될 수 있다. 현재까지 손목 관절성형술의 결과는 다양하게 보고되고 있으며 그 수술 방법에 대한 논란이 있어왔다. 이 논문의 목적은 원위 요골의 거대 세포종의 치료로 생비골 골두를 이용한 손목 관절성형술에서 고려해 보아야 할 몇 가지 사항에 대하여 기술하는 것이다.

색인단어: 거대세포종, 원위 요골, 손목 관절성형술, 생비골 골두 이식술

접수일 2013년 11월 23일 수정일 2013년 12월 3일

게재확정일 2013년 12월 5일

교신저자 이재훈

서울시 강동구 동남로 892번지

강동경희대병원 정형외과학교실

TEL 02-440-6153, FAX 02-440-7498

E-mail ljhos69@naver.com