

잠김 압박 금속판을 이용한 장골의 전이성 병적 골절의 치료

조아름 • 정성택[✉] • 정영우 • 이영민

전남대학교병원 정형외과

The Use of Locking Compression Plate for Stabilization of Existing and Impending Pathologic Fractures at Long Bones with Metastatic Cancer

Ah Reum Jo, M.D., Sung Taek Jung, M.D., Ph.D.[✉], Young-Woo Chung, M.D., and Young Min Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Chonnam National University Hospital, Gwangju, Korea

Purpose: The purpose of this study is to evaluate the results and the advantages of the operative treatment of metastatic pathologic fractures in long bones using locking compression plates.

Materials and Methods: Twenty-five patients (28 cases) who underwent open reduction and internal fixation with a locking compression plate with or without cement augmentation for pathologic fractures in long bones resulting from metastatic cancer between 2004 and 2013 were reviewed retrospectively. Mean age at the time of surgery was 62.8 years. Pathologic fractures occurred in 11 cases in the humerus, 11 cases in the femur, and 6 cases in the tibia. Functional analysis of Musculoskeletal Tumor Society (MSTS) scores, functional restoration condition of patients with upper extremity involvements, and interval to wheelchair ambulation in patients with lower extremity involvements was performed. Pain relief (visual analogue scale, VAS) and operation time, postoperative satisfaction with individuals, and complications were evaluated.

Results: Mean operation time was 81.3 minutes and mean MSTS scores were 19.8. Mean time from operation to wheelchair ambulation was 3.3 days. Mean VAS improved from 8.1 preoperatively to 2.9 at 1 week postoperatively. Most patients reported that they were more than 'satisfied'. One transient radial nerve palsy and one late complication of screw breakage and reduction loss had occurred at postoperative 3 months.

Conclusion: Internal fixation with a locking compression plate in metastatic pathologic fractures can be an effective treatment option in the meta or diaphyseal area of long bones.

Key words: metastatic pathologic fractures, metastatic impending fractures, locking compression plate

서론

최근 종양에 대한 치료가 발달하면서 환자의 생존기간이 연장되고 환자 치료 및 관리에 있어 그 질의 증가됨과 함께 원발 병소 암 치료를 받는 환자들 중 골격계 전이를 갖는 환자는 증가하고 있으며 이는 림프계, 폐나 간으로의 전이에 이어 네 번째에 해당한다.^{1,2)} 이와 같은 골격계 전이는 종양 환자의 기대여명 동안 심한 통증, 고칼슘혈증, 기능 제한 및 그에 따르는 정서 장애를 초래할

Received October 23, 2015 Revised January 4, 2016 Accepted January 12, 2016

[✉]Correspondence to: Sung Taek Jung, M.D., Ph.D.

Department of Orthopedic Surgery, Chonnam National University Hospital, 42 Jebong-ro, Dong-gu, Gwangju 61469, Korea

TEL: +82-62-220-6336 FAX: +82-62-227-1640 E-mail: stjung@chonnam.ac.kr

*This work was supported with clinical research in the Chonnam National University Hospital (CRI10063-1).

수 있어 최근 중요성이 더욱 강조되고 있다. 압박 골절이나 병적 골절에 대한 수술적 치료는 근치적이 아닌 고식적 치료이지만 가장 근간이 되는 치료법이라 할 수 있으며 통증 경감, 국소 종양의 조절 및 치료, 기능 보존 등을 기대할 수 있어 골격계 전이가 있는 종양 환자들의 일차 치료가 될 수 있다.³⁾

장골의 경우 수술적 치료 시행 시 골수강내 금속정과 금속판 고정기 모두 시행 가능하며 현재까지 어느 것이 더 뛰어나다는 근거는 없다.⁴⁾ 골 파괴가 심하지 않고 골편의 전위가 심하지 않을 경우 골수강내 금속정을 사용해 볼 수 있으며⁵⁻⁷⁾ 골 파괴가 진행되었을 때에는 광범위 노출 및 절제, 시멘트 보강술과 잠김 압박 금속판을 이용한 고정술 등 여러 가지 방법들을 사용해 볼 수 있다.^{8,9)} 일반적으로 골 전이가 있는 장골 골절에서는 정상적인 골치유를 기대할 수 없고 골 전이가 진행할 것을 대비하여 전장을 지지할 수 있는 금속정이 선호된다. 또한 금속정은 기계적 부하에 견디는 능력이 뛰어나며 골절부의 연부조직 손상이 없어 국소 합병증이 적다고 알려져 있다.^{10,11)} 그러나 골수강 금속정 삽입술 중 확공 시 폐색전 등의 폐합병증을 유발할 수 있으며 고압을 유발함으로써 골수강내 종양 세포들이 순환기계로 일혈현상이 일어나면서 종양의 색전이 국소적 전신적 파급을 일으키는 심각한 합병증이 발생할 수 있다.¹²⁾ 또한 골간단이나 관절 침범 시 역학적 안정성이 감소하므로 국소 종양의 절제가 이루어지지 않아 국소 종양 조절에 있어서도 단점을 나타낸다.

이에 비하여 잠김 압박 금속판은 종양의 절제 및 시멘트 보강술이 상대적으로 용이하여 국소 종양 조절이 가능하다. 골결손이 심한 경우에도 잠김 나사를 이용하여 고정성과 안정성을 얻을 수 있고 나사 해리에 대해 강한 특징을 가지므로 실패 확률이 낮다.¹³⁾ 또한 최소 침습 테크닉을 통해 골막이나 골수강 내의 혈액 순환에 대한 손실을 줄일 수 있어 이론적으로 치유율이 높아지며 감염 등의 합병증이 감소한다. 현재 장골의 골 전이 치료에 잠김 압박 금속판을 이용한 고정 치료를 시행한 보고는 미미한 실정이다.

따라서 본 연구는 장골에 발생한 전이성 병적 및 압박 골절에 대한 치료로 잠김 압박 금속판을 이용한 수술을 시행한 환자의 임상적, 기능적, 종양학적 결과를 분석하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2004년 10월부터 2013년 5월까지 원발암에 의해 장골에 발생한 악성 종양의 전이로 인한 전이성 병적 골절 및 압박 골절에 대하여 잠김 압박 금속판을 이용하여 전남대학교병원에서 치료 받은 25명의 환자, 28예를 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. 대상이 되었던 환자군은 1) 장골의 골간단을 침범하고 골 파괴가 존재하여 골 시멘트 충전술이 필요한 병변을 가진 환자; 2) 골간단에서

주요 병변이 존재하고 골간에 걸쳐 병변이 존재하는 환자; 3) 골간단 병변으로 골수강내 금속정으로 충분한 안정성을 얻기 어려운 경우; 4) 다발성 병변으로 최소 침습적 금속판 골유합술이 필요한 경우가 포함되었다.

환자의 평균 나이는 62.8세, 남자가 16명, 여자가 각각 9명이었고 병적 골절이 17예, 압박 골절이 11예로 조사되었으며 평균 추시 기간은 23개월(2-84개월)이었다. 원발 병소로는 폐암이 8예로 가장 많았으며 이어 신장암, 다발성 골수종, 감상선암, 위암, 전립선암 순이었다. 병변의 위치는 골간단부를 포함하는 병변으로 심한 골결손이 관찰되었으며, 대퇴근위부 4예, 대퇴근위부-간부 3예, 대퇴원위부 4예였고 상완골 근위부 7예, 상완골 원위부 4예, 경골 근위부 4예, 경골 간부 1예, 경골 원위부 1예였다. 모든 환자에서 다발성 골 전이가 관찰되었고 8명의 환자에서 뇌 전이가 관찰되었다(Table 1). 수술적 치료 대상에 있어서 척추나 뇌 전이로 인한 신경학적 증상 및 그로 인한 상하지 기능에 제한이 있는 환자들은 제외하였다.

2. 수술 방법 및 술 후 처치

과혈행성 종양에서 수술전 동맥색전술을 시행하였다. 병적 골절,

Table 1. Patient Demographics

Characteristic	Value (total number=28)
Age (yr)	62.8 (32-85)
Gender (male/female)	16/9
Type of cancer	
Lung	8
Kidney	4
Thyroid	3
Stomach	3
Myeloma	3
Prostate	2
Breast	2
Cervix	1
Colon	1
Liver	1
Fracture type (actual pathologic/impeding)	17/11
Brain metastasis	8
Location	
Proximal humerus	7
Distal humerus	4
Proximal femur	4
Distal femur	4

Values are presented as median (range) or number only.

또는 압박 골절의 경우 골피질의 파괴가 관찰되거나 전후면, 측면 방사선상에서 1/3 이상의 골 파괴가 관찰되었던 16예에서 국소 종양 제거 및 골 시멘트 보강술을 시행하였다. 압박 골절에서 피질골이 손상되지 않은 경우 가장 골 결손이 심한 곳을 기준으로 골창을 내었고 이것을 이용하여 국소 종양 제거를 시행하였다. Burr 등을 이용하여 curet으로 불충분한 종양 제거를 시행하였고, 골절이 이미 있는 경우에는 골절선을 이용하여 국소 종양을 제거하였다. 시멘트 보강술은 국소 종양 제거 후 동일한 수술 창 또는 골절선을 통해 시행하였으며 골 결손 부위 및 골수강 내로 삽입하였다. 골절선을 맞춘 후 시멘트가 완전히 굳기 전 금속판의 나사 고정을 시행하였다. 술 후에 종양의 파급에 따른 불안정성 고려하여 가능한 긴 잠김 압박 금속판을 사용하였고, 골간을 침범했던 7예에서 최소 침습적 수술법을 사용하였다. 육안적으로 도수 조작으로 완벽한 안정성을 확인한 후 수술을 마쳤다. 술 후 모든 환자에서 6주간 방사선 치료를 시행하였으며 하지의 경우 수술 1일째부터 휠체어 보행을 권유하였고 골 유합 시까지는 목발 보행을 시행하였다.

3. 평가 방법

결과는 수술시간과 환자 측면에서 하지의 경우 조기보행, 상지의 경우는 기능 회복 정도를 조사하였고, 통증 경감정도, 합병증 정도, 술 후 하지의 기능적 평가로 Enneking 등¹⁴⁾이 1993년에 Musculoskeletal Tumor Society (MSTS)에서 제창한 기능적 분류 척도를 이용하였으며, 환자 만족도를 조사하였다. 상지의 기능 회복 정도는 우수(필수적 일상생활 가능), 양호(일상생활을 수행하는데 약간의 장애), 보통(제한된 기능), 불량(상지 사용 불가능)으로 조사하였고, 주관적 만족도는 우수, 양호, 보통, 불량의 네 단계로 나누어 조사하였다. 골 시멘트 사용 유무, 암종에 따른 골 유합 시기에 대해서도 조사하였다. 각각 Student t-test, Kruskal-Wallis 비모수 검정을 통해 조사하였다.

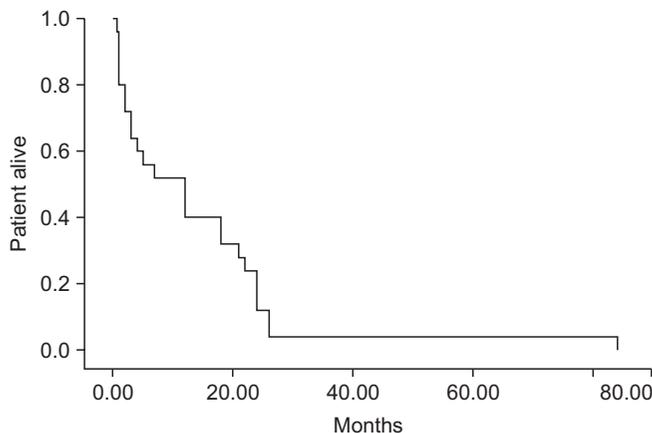


Figure 1. Patients' survival during follow-up.

통계 분석은 IBM SPSS ver. 24.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 이용하였다.

결 과

최종 추시 시 28예(25명) 중 3예(3명)가 생존하고 25예(22명)가 사망하였으며 사망한 환자의 평균 생존 기간은 14.1개월(1-84개월)이었다(Fig. 1). 하지의 전이성 골 종양 환자에서 술 후 휠체어 보행까지의 시간은 3.3일(1-6일)이었으며, 상지의 경우 술 후 상지 기능 회복 정도를 보았을 때 95%의 환자에서 양호 이상을 나타내었다. 평균 수술시간은 81.3분(65-95분)이었다. 평균 visual analogue scale 점수는 술 전 8.1점(7-10점)에서 술 후 1주일째 2.9점(2-6점)으로 향상되었다. 술 후 평균 MSTS score는 19.8점(6-28점) (66%), 환자 만족도는 전체 예에서 양호 이상으로 조사되었다. 추시가 3개월 이상 가능했던 환자들 중에서 골 유합 시기는 골 시멘트 사용군에서 4.0 ± 1.8 개월, 골 시멘트를 사용하지 않았던 군에서 9.0 ± 6.0 개월이었으며 두 군 간의 통계적 차이는 없었다 ($p=0.064$). 암종별 골 유합 시기는 폐암에서 5.5개월로 가장 길게 나타났고 다발성 골수종에서 3.2개월로 가장 빠르게 조사되었다. 그러나 3개월 이상 추시가 가능하였던 폐암, 신장암, 갑상선암, 위암, 다발성 골수종군에서 각 군 간에 통계적 유의성을 보이지 않았다(Table 2).

삽입물 주위 골절, 상처 지연 치유 등의 수술과 관련된 초기 합병증 및 심부 염증 및 지방 색전증, 폐색전증 등의 심각한 합병증은 발견되지 않았으며 원위부 대퇴골에 발생한 종양 소파술 및 시멘트 보강술, 금속판 고정술로 치료하였던 1명의 환자에서 술 후 3개월째 정복 소실과 나사못 파괴의 합병증이 발생하였다. 이는 과도하게 이른 보행에 따른 결과로 조사되어 부가적인 전방 금속판 고정 및 나사못의 재치환술을 이용하여 치료하였으며 이후 좋은 임상 결과를 보였다(Fig. 2). 또한 상완골 근위부 및 간부에 최소 침습법으로 수술적 치료 시행했던 환자 중 1예에서 일시적 요골신경 마비가 관찰되었고, 술 후 3개월째 회복되었다(Fig. 3). 술 후 발생할 수 있는 골수강내 국소 종양의 진행으로 인한 추가적인 시술은 없었다.

Table 2. Bony Union Depending on the Primary Type of Tumor

Primary type of tumor	Time to obtain bony union (mo)
Lung cancer	5.5 ± 2.1
Kidney cancer	4.4 ± 3.5
Thyroid cancer	3.5 ± 2.0
Gastric cancer	4.8 ± 1.6
Multiple myeloma	3.2 ± 1.2

Values are presented as mean±standard deviation.

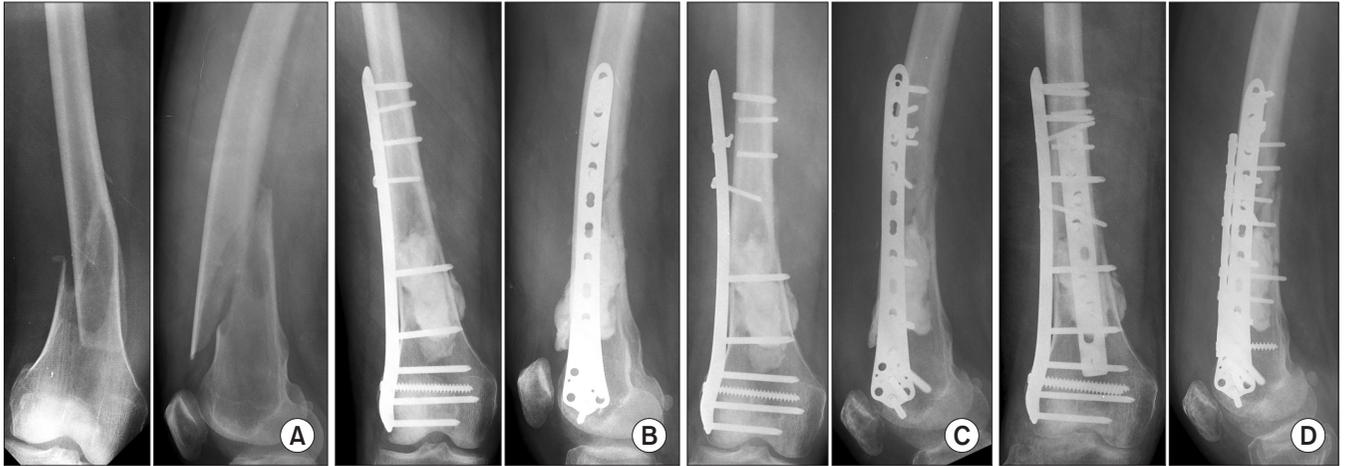


Figure 2. A 42-year-old male with metastatic lung cancer. (A) Preoperative plain radiograph of the right distal femur shows a pathologic fracture with an osteolytic lesion. (B) The distal femur pathologic fracture was stabilized by locking compression plate with cement augmentation. (C) Plain radiograph shows loss of reduction and failure of the internal fixation after postoperative 3 months. (D) Revision of the screws with breakage was performed with additional anterior plate fixation.

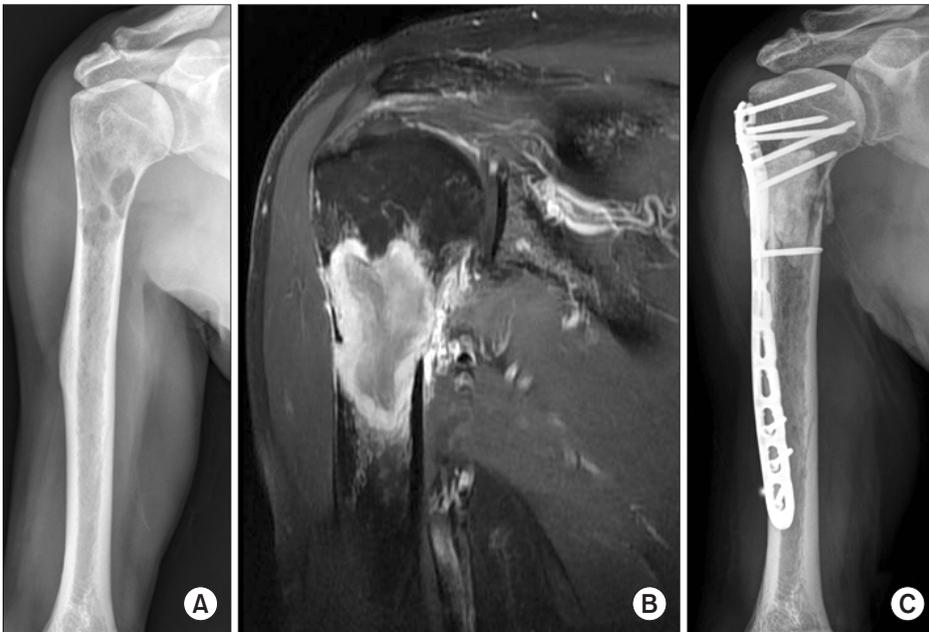


Figure 3. A 70-year-old male with multiple myeloma. (A) Preoperative plain radiograph of the right proximal humerus shows an osteolytic lesion with impending fracture. (B) Coronal T2 weighted image magnetic resonance imaging shows high signal intensity with heterogeneous enhancement. (C) Prophylactic internal fixation was performed with a locking compression plate and bone cement augmentation.

고 찰

전이성 골격계 종양 환자에서 병적 골절의 수술적 치료는 통증 경감 및 골절의 안정화 및 보행상태의 호전을 통한 기능회복, 합병증 예방을 통하여 남은 삶의 질을 높이고 병원 재원기간을 줄이면서 환자 간호를 향상시키는 데 목적을 두고 있다.¹⁵⁾

잠김 압박 금속판은 해부학적 형태에 맞는 고정된 각을 가진 기구로 나사못의 고정력 및 부하 응력, 탄성이 강한 뛰어난 특성을 가지고 있어 이러한 점으로 골 전이 또는 그로 인한 병적 골절

로 인해 골 결손 및 골다공증이 심한 장골의 고정에 있어 장점을 가지고 있다.¹⁶⁾ 또한 최근 전장을 지지할 수 있으며 다각도로 잠김 나사를 사용할 수 있는 등의 기계적 역학적 성질의 개선으로 인해 골수강내 금속정에 가까운 안정성을 보장할 수 있어 그 제한점을 넘어서고 있다. 또한 고정을 위한 병변 노출에 있어서도 최소 침습적 골유합술을 사용함으로써 최소화할 수 있다. 종양의 제거 및 골 시멘트 삽입으로 종양의 국소조절이 골수강내 금속정에 비해 기술적으로 용이한 여러 가지 장점을 가지고 있다.

대퇴골의 경우에서 골수강내 금속정 고정을 시행하였던 다른

연구에서와 본 연구를 비교하였을 때 Sharma 등¹⁷⁾은 21예에서 평균 수술시간 140분, 보행까지의 평균 시간은 3일로 보고하였으며 Moholkar 등¹⁸⁾은 48예의 경우에서 평균 수술시간 98분, 보행까지의 평균 시간은 7일 정도로 보고하였다. 본 연구에서 대퇴골 11예의 경우에서 평균 수술시간이 81.3분으로 길지 않고 보행까지 평균 기간은 3.2일로 크게 떨어지지 않거나 나은 것을 볼 수 있다.

장골의 수술에서 심부 감염, 골 감염, 불만족스러운 상처 치유 등의 합병증이 1.5%~9%까지 보고되고 있으며 수술 중, 후 합병증도 빈번하게 보고되고 있으나,¹⁹⁾ 본 연구에서는 나사못 파괴가 일어난 1예를 제외하고는 초기 합병증이 없었으며 통증 경감, 조기 보행, 수술 시간 등에서 만족할 만한 결과를 보였다.

상완골의 경우 생명을 위협하지는 않으나 상지의 기능을 저하시켜 병적 골절의 특성상 불유합이 흔하고, 이로 인해 통증 조절이 어려워 환자의 삶의 질을 저하시킬 수 있으며,²⁰⁾ 보존적 치료의 효과가 불량한 것으로 보고되고 있다.^{6,21)} 상완골 골 전이의 경우에도 골수강내 금속정 고정기 널리 이용되고 있으나 그 단점에 대해서도 보고되고 있다. 회전근 개에 손상을 줄 수 있어 견관절 통증 및 약화를 초래할 수 있으며 상완골의 특성상 골질이 불량하고 고정을 얻을 수 있는 부위가 상대적으로 적어 경우 견고한 고정을 얻기 어렵다. 또한 술 후에 종양의 정도가 줄어들지 않아 29%에 이르는 환자에서 술 후 국소 종양의 진행이 보고되고 있다.²²⁾ 골 시멘트 및 금속판을 이용한 골절의 고정술을 시행할 경우 위와 같은 합병증을 줄일 수 있으며, 술 후 골 유합을 얻지 않더라도 즉각적인 고정력을 줄 수 있어 상지의 빠른 기능 회복 및 통증 조절에 장점을 가질 수 있고 종양의 제거를 통해 종양의 회전근 개로의 진행을 방지할 수 있다는 점도 보고되고 있다.²³⁾ 본 연구에서 95%의 환자에서 양호 이상의 상지 기능 회복을 보였으며 이는 이전 연구에서와 비슷한 경향을 보였으며,²⁴⁾ 최소 침습법으로 수술적 치료를 시행한 1예의 환자에서 일시적인 요골신경 마비가 관찰되었고 이는 술 후 3개월째 호전되었다.

전이성 종양으로 인한 병적 골절에서 골 유합의 경우는 원발 종양, 환자의 기대 수명, 골절의 부위나 골 결손의 정도, 골절의 치료방법에 따라 달라질 수 있으며 폐암, 신장암, 위장관계 암에서 전립선암, 다발성 골수종에 비해 좀 더 골 유합이 느리게 진행되는 것으로 알려지고 있다.²⁵⁾ 본 연구에서 골 시멘트를 사용했을 경우 통계적으로 유의하지는 않으나 평균 5개월 정도 골 유합을 빨리 얻을 수 있음을 알 수 있었으며 이는 수술 직후 골 시멘트로 인한 안정성이 확보되기 때문으로 생각된다. 암종별로 비교해 보았을 때 각 군 간 통계적 유의한 차이는 보이지 않으나 폐암, 신장암, 위암에 비해 다발성 골수종, 갑상선암 환자군에서 골 유합 시기가 빨라 위 연구와 비슷한 결과를 보였다. 이는 골 전이 환자들의 특성상 생존기간이 골 유합 시기에 비해 짧은 환자들이 많았기 때문에 환자 군의 수가 한정적이어서 좀 더 많은 환자에서 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

전통적으로 장골의 전이성 골 종양 수술시 전장을 지지하는 것이 정설로 여겨져 왔으나,²⁶⁾ 최근 들어 종양의 부위를 넘어서 전장의 지지가 그에 따른 합병증을 수반하면서까지 필요한가에 대한 논란이 대두되고 있으며, 골수강내 기구를 삽입함으로써 저혈압, 저산소증, 색전증, 혼수상태, 사망에 이르는 전신적 심각한 합병증에 대한 재고가 필요하다는 점이 보고되고 있다.²⁷⁾ 실제로 장골에서 새로운 병변이 발생하는 것은 1% 정도로 드물었고, 신장암과 다발성 골수종에서만 발생하였으므로 원발암에 따른 선택적 치료가 고려되어야 한다고 보고되고 있다.²⁸⁾ 광범위한 수술 외에도 호르몬 치료, 비스포스포네이트, 방사선 치료로 새로운 병변의 예방이 가능할 것으로 보이며 전장을 지지하는 수술 대신에 주된 종양 부위에 금속판 고정 및 골 시멘트 삽입술 시행 시 수술 시간 및 출혈량을 줄일 수 있으며, 연부조직 손상도 최소화할 수 있고 합병증을 줄일 수 있어 잠김 압박 금속판을 이용한 수술의 적응증을 넓힐 수 있는 근거가 될 것으로 생각된다. 또한 본 연구에서 술 중 색전, 술 후 추시상 국소종양의 진행 및 초기 병변 주변으로 파급은 없었던 양호한 결과를 통해 잠김 압박 금속판의 유용성을 확장시키는 근거가 될 수 있을 것으로 생각된다.

골수강내 금속정은 골수정 삽입 후에 종양세포가 병변의 원위부 또는 전신에 일혈이 일어나면서 전이 촉진 효과를 일으킬 수 있고,¹²⁾ 최근 상완골 골수강내 금속정 고정 수술 후 동측의 모든 수지에 전이성 종양이 발견되는 등의 합병증이 보고되고 있으며,²⁹⁾ 금속판 고정술은 이러한 합병증을 줄일 수 있다. 또한 골격계 종양의 전이 행태를 보았을 때 골간단 등의 혈액 순환이 좋은 곳에서 호발하는 특징을 가지므로⁵⁾ 골간단부 병적 골절에 대해 골수강내 금속정이 짧은 생역학적 길이를 가져 다소 불안정한 점에 비해 잠김 압박 금속판을 이용한 술식은 필요 시 이중 금속판을 이용할 수 있어 추가적인 골절의 안정성 획득에 효과적인 장점을 가진다.

결론

잠김 압박 금속판을 이용한 장골의 전이성 병적 또는 임박 골절의 치료는 골간단 및 골간 부위에서 골 파괴가 심한 환자에 있어서 여타 치료방법과 더불어 시도해볼 만한 치료방법이며 잠김 압박 금속판의 역학적인 기술의 발전으로 인해 적응증을 넓힐 수 있어 골 전이 환자의 치료 목적에 부합할 수 있을 것으로 기대되며 이에 따른 장기적 추시가 필요하다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

REFERENCES

1. Body JJ. New developments for treatment and prevention of bone metastases. *Curr Opin Oncol.* 2011;23:338-42.
2. DeVita VT, Lawrence TS, Rosenberg SA. DeVita, Hellman, and Rosenberg's cancer: principles & practice of oncology. 9th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
3. Bickels J, Kollender Y, Wittig JC, Cohen N, Meller I, Malawer MM. Vacuum-assisted wound closure after resection of musculoskeletal tumors. *Clin Orthop Relat Res.* 2005;441:346-50.
4. Siegel HJ, Lopez-Ben R, Mann JP, Ponce BA. Pathological fractures of the proximal humerus treated with a proximal humeral locking plate and bone cement. *J Bone Joint Surg Br.* 2010;92:707-12.
5. Berrettoni BA, Carter JR. Mechanisms of cancer metastasis to bone. *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68:308-12.
6. Frassica FJ, Frassica DA. Evaluation and treatment of metastases to the humerus. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;415 Suppl:S212-8.
7. Ward WG, Holsenbeck S, Dorey FJ, Spang J, Howe D. Metastatic disease of the femur: surgical treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;415 Suppl:S230-44.
8. Bickels J, Kollender Y, Wittig JC, Meller I, Malawer MM. Function after resection of humeral metastases: analysis of 59 consecutive patients. *Clin Orthop Relat Res.* 2005;437:201-8.
9. Jung ST, Ghert MA, Harrelson JM, Scully SP. Treatment of osseous metastases in patients with renal cell carcinoma. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;409:223-31.
10. Brumback RJ, Toal TR Jr, Murphy-Zane MS, Novak VP, Belkoff SM. Immediate weight-bearing after treatment of a comminuted fracture of the femoral shaft with a statically locked intramedullary nail. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81:1538-44.
11. Hardy DC, Descamps PY, Krallis P, et al. Use of an intramedullary hip-screw compared with a compression hip-screw with a plate for intertrochanteric femoral fractures. A prospective, randomized study of one hundred patients. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80:618-30.
12. Bouma WH, Mulder JH, Hop WC. The influence of intramedullary nailing upon the development of metastases in the treatment of an impending pathological fracture: an experimental study. *Clin Exp Metastasis.* 1983;1:205-12.
13. Anglen J, Kyle RF, Marsh JL, et al. Locking plates for extremity fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2009;17:465-72.
14. Enneking WF, Dunham W, Gebhardt MC, Malawar M, Pritchard DJ. A system for the functional evaluation of reconstructive procedures after surgical treatment of tumors of the musculoskeletal system. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;286:241-6.
15. Harrington KD. Orthopedic surgical management of skeletal complications of malignancy. *Cancer.* 1997;80 8 Suppl:1614-27.
16. Haidukewych GJ. Innovations in locking plate technology. *J Am Acad Orthop Surg.* 2004;12:205-12.
17. Sharma H, Bhagat S, McCaul J, Macdonald D, Rana B, Naik M. Intramedullary nailing for pathological femoral fractures. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2007;15:291-4.
18. Moholkar K, Mohan R, Grigoris P. The long gamma nail for stabilisation of existing and impending pathological fractures of the femur: an analysis of 48 cases. *Acta Orthop Belg.* 2004;70:429-34.
19. Heinz T, Stoik W, Vécsei V. Treatment and results of pathologic fractures. A collaborative study from 1965 to 1985 of 16 Austrian hospitals. *Unfallchirurg.* 1989;92:477-85.
20. Douglass HO Jr, Shukla SK, Mindell E. Treatment of pathological fractures of long bones excluding those due to breast cancer. *J Bone Joint Surg Am.* 1976;58:1055-61.
21. Lancaster JM, Koman LA, Gristina AG, et al. Pathologic fractures of the humerus. *South Med J.* 1988;81:52-5.
22. Vail TP, Harrelson JM. Treatment of pathologic fracture of the humerus. *Clin Orthop Relat Res.* 1991;268:197-202.
23. Friedl W. Indication, management and results of surgical therapy for pathological fractures in patients with bone metastases. *Eur J Surg Oncol.* 1990;16:380-96.
24. Yazawa Y, Frassica FJ, Chao EY, Pritchard DJ, Sim FH, Shives TC. Metastatic bone disease. A study of the surgical treatment of 166 pathologic humeral and femoral fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1990;251:213-9.
25. Habermann ET, Sachs R, Stern RE, Hirsh DM, Anderson WJ Jr. The pathology and treatment of metastatic disease of the femur. *Clin Orthop Relat Res.* 1982;169:70-82.
26. Bickels J, Dadia S, Lidar Z. Surgical management of metastatic bone disease. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91:1503-16.
27. Kontakis GM, Tossounidis T, Weiss K, Pape HC, Giannoudis PV. Fat embolism: special situations bilateral femoral fractures and pathologic femoral fractures. *Injury.* 2006;37 Suppl 4:S19-24.
28. Alvi HM, Damron TA. Prophylactic stabilization for bone

metastases, myeloma, or lymphoma: do we need to protect the entire bone? Clin Orthop Relat Res. 2013;471:706-14.

29. Bahk WJ, Rhee SK, Kang YK, Lee AH, Park JM, Chung

YG. Gastric cancer acrometastases to all digits of one hand following closed intramedullary nailing. Skeletal Radiol. 2006;35:529-32.

잠김 압박 금속판을 이용한 장골의 전이성 병적 골절의 치료

조이름 · 정성택[✉] · 정영우 · 이영민

전남대학교병원 정형외과

목적: 장골에 발생한 전이성 병적 및 압박 골절에 대한 잠김 압박 금속판을 이용한 치료 결과를 분석하고자 하였다.

대상 및 방법: 장골에 발생한 악성 종양의 전이성 병적 및 압박 골절에 대하여 잠김 압박 금속판으로 치료 받은 25명(28예)을 대상으로 시행하였다. 환자의 수술 시 평균 연령은 62.4세였으며, 골절 발생 위치는 상완골 11예, 대퇴골 11예, 경골 6예였다. 기능적 평가로 Musculoskeletal Tumor Society (MSTS) 점수와 상지의 경우 기능의 회복 정도를, 하지의 경우 술 후 거동이 가능하였던 시기를 평가하였으며, 수술 전, 후의 시각 통증 척도와 수술 시간, 수술 후 환자의 만족도 및 합병증에 대하여 분석하였다.

결과: 평균 수술 시간은 81.3분이었으며 추시 중 평균 MSTS 점수는 19.8점이었다. 수술 후 휠체어 보행이 가능했던 시기는 평균 3.3일이며, 시각 통증 척도는 술 전 평균 8.1점에서 술 후 1주일째 평균 2.9점으로 호전되었다. 모든 환자에서 만족도는 ‘만족’ 이상으로 평가되었으며, 1예에서 술 후 3개월째 정복 소실과 나사못 파괴가 발생하였고 1예에서 일시적 요골신경 손상이 발생하였다.

결론: 골간단 및 골간에 발생한 전이성 병적 및 압박 골절에 대한 잠김 압박 금속판을 이용한 치료는 골수강내 금속정 삽입술과 함께 병행할 만한 효과적인 방법 중 하나이다.

색인단어: 전이성 병적 골절, 전이성 압박 골절, 잠김 압박 금속판

접수일 2015년 10월 23일 수정일 2016년 1월 4일 게재확정일 2016년 1월 12일

[✉]책임저자 정성택

61469, 광주시 동구 재봉로 42, 전남대학교병원 정형외과

TEL 062-220-6336, FAX 062-227-1640, E-mail stjung@chonnam.ac.kr

*본 논문은 전남대학교병원 학술연구비(CR10063-1)에 의하여 연구되었음.