

# 전이성 골종양 치료의 최신경향

## Current Trend in Metastatic Bone Tumor Treatment

한 정 수

경희의대 정형외과

**Chung Soo Han, MD**

Department of Orthopaedic Surgery, Kyung Hee University College of Medicine

E-mail : cshan1129@yahoo.co.kr

J Korean Med Assoc 2006; 49(12): 1097 - 1109

### Abstract

Metastatic bone tumor is a clinical challenge to most orthopaedic surgeons, and physicians. The bone lesions present pain, can progress to pathologic fractures, and cause neurologic deficits. The adequate treatment for the lesions can mean the difference between good and poor quality of life during their remaining time. The goals of the treatment are relief of pain, preservation of function, and maintenance of independence. In orthopaedic field, the goals include prophylactic fixation of metastatic deposits when there is a risk of fracture, stabilization or reconstruction after pathological fracture, and decompression the spinal cord and nerve roots and/or stabilization the spine. To achieve the goals, we should understand the evaluation methods, a pathogenesis of metastasis and the characters of the specific metastatic site. Finally we should have a knowledge about the treatment strategy and understand what the indications of operative treatment are and which conservative managements is correct for the metastatic bone lesions. It is important to consider the type of primary cancer, location of metastasis, extent of disease, expected patient life span, comorbidities, and level of pain when making treatment recommendations. New discoveries and modifications of existing treatments such as percutaneous stabilization of spinal compression fractures and the use of bisphosphonates may decrease the need for invasive surgical management of metastatic bone lesions in the future. Metastatic bone disease should be approached systematically by multidisciplinary team that has various treatment options, and then quality of life of the patients can be improved during their remaining life span. All the doctors participating in the treatment should try to do their best to get an optimal goal, even though the patients should be informed clearly that the treatments may not be curative.

**Keywords : Metastatic bone tumor; Treatment options**

**핵심용어 : 전이성 골종양; 치료의 선택**

## 서론

**전**이성 골종양은 원발성 골종양보다 빈도가 높으며(1) 미국에서는 한 해 약 천 2백만명 이상의 새로운 암 환자가 발생하여 그 중 약 50%에서 골전이를 동반한다(2). 의료가 발전하면서 암 환자들의 생존기간이 연장되고 그만큼 골전이도 증가하게 되며 이러한 많은 골전이 환자를 치료하는 것은 원발성 골 및 연부조직 종양 환자를 치료하는 것과 극명한 차이를 보이게 된다. 골전이 치료의 기본 목표는 ① 동통의 완화, ② 기능의 보존, ③ 일상생활 능력의 유지라 할 수 있으며, 정형외과 의사의 역할은 ① 병적 골절의 위험이 있을 때 예방적인 고정을 하는 것, ② 병적 골절 후에 수술적 안정화 내지는 재건을 하는 것, ③ 척수와 신경근의 압박 등을 통하여 기본 목표를 달성하는 것이다. 골은 폐와 간에 이어 세 번째로 흔한 전이 장소이지만 폐나 간으로의 전이가 초기에 무증상인 것에 반해 골로의 전이는 비교적 초기에 동통을 나타낼 수 있다(3). 골전이의 원발 병소는 유방, 폐, 전립선 및 신장 순으로 흔하며(Table 1) 골 중에서도 척추, 골반, 늑골, 두개골 및 장골의 근위부로의 전이가 흔하다(4). 골전이가 일어난 환자들은 전이 장소의 골 파괴에 의해 매우 심한 동통을 겪게 되며 이러한 증상은 방사선 요법, 마약성 진통제 등으로 완화될 수 있으나 병적 골절이 발생하게 되면 수술적 치료를 할 수 밖에 없게 된다. 골전이가 동반된 암환자에게 가장 심각하고 근본적인 문제는 그들의 삶의 질이 전반적으로 저하된다는 것이다.

### 골전이의 발병기전

골전이의 발병기전에는 크게 두 가지 가설이 있다. Paget(5)은 유방암 환자를 분석하여 “seed and soil”

**Table 1.** Location of primary neoplasm producing metastatic bone lesions

Primary site	No. of lesions(%)
Breast	2,020 (40)
Lung	646 (13)
Prostate	296 (6)
Kidney	284 (6)
Gastrointestinal tract	255 (5)
Bladder	160 (3)
Thyroid	110 (2)
Total	5,006

Rothman – Simone The Spine, 5th ed. Elsevier, 2006: 1248

가설을 제안하였는데 그에 따르면 대부분의 전이는 간과 뇌로 일어났으며 여러 내장기관에 있어서 혈액 공급의 정도와 전이되는 정도에 차이가 있는 것으로 보아 어떤 국소적인 인자가 있을 것으로 생각하였다. 또한 혈관성이 매우 높은 근육이나 비장에 전이가 많지 않은 것으로도 혈액 공급 정도와 전이와는 관계가 없을 것으로 믿었다. 오히려 종양 세포 자체의 생존, 성장 능력이나 해당 장기의 미세 환경과의 상호작용에 의해 전이가 이뤄진다는 가설이다. 이에 반해 Ewing(6)은 “circulation” 가설을 제안하였는데 이는 종양 세포가 원발 병소로부터 혈류에 의해 해당 장기에 안착된다는 것이다. 인체에는 폐정맥, 대정맥, 문맥 및 척추 정맥계 등의 정맥계가 있으며 가장 흔한 전이 장소인 폐와 간에는 대정맥, 문맥계의 풍부한 혈류의 통로가 존재한다. Batson 정맥총에 의해 전립선암이 골반과 척추에 우선적으로 퍼지게 되며 이 정맥총은 척추와 평행하게 주행하며 대 정맥계를 우회하도록 역행 혈류를 일으키게 된다. 현재 이 두 가지 가설은 양측 모두 가능성을 인정받고 있으나 이 외에도 다양한 인자가 골전이에 관여하는 것으로 알려져 있다.

## 골 파괴 병변의 평가

### 1. 문진 및 신체검사

골 파괴 병변이 있는 환자는 체계적으로 평가되어야 한다. 환자의 동통과 신경학적 증상의 특성을 파악하기 위해 철저하게 병력을 파악해야 하며 환자 가족의 암 병력도 밝혀야 한다. 니코틴 등의 여러 독성 물질에 장기간 노출되었던 병력이 있는지 알아야 하며 신체검사는 가능성 있는 모든 원발 병소와 침범된 골 부위 뿐만 아니라 여타 골격계와 림프절에 대해서도 시행되어야 한다(3, 4).

### 2. 영상 진단

골전이는 단순 방사선 검사상 골용해성, 골형성성 또는 혼합성으로 보일 수 있다. 골용해성 병변이 가장 흔하며 폐, 갑상선, 신장 및 대장암의 전이시 보일 수 있고 골형성성 병변은 전립선, 방광 및 위암의 전이시 보이며 유방암의 전이시에는 혼합성 병변으로 나타날 수 있다(Table 2)(7). 이러한 양상은 파골세포에 의한 골 파괴와 골모세포에 의한 골형성의 균형에 의해 결정되며 전이된 골의 숙주세포와 반응하여 미세 골대사에 영향을 미치는 물질을 분비하는 종양 세포의 영향을 받게 된다(8). 골 파괴 병변을 가진 45세 이상의 환자에 있어서 단순 방사선 검사상 감별해야 할 질환들에는 전이성 골종양, 골수종, 림프종 등이 있으며 연골 육종, 악성 섬유성 조직구종, 골육종 등의 원발성 골종양과 또 다른 질환군으로서 파제트 육종, 갈색종양 및 골다공증에 의한 골절도 고려해야 한다.

가장 기본적으로 사용되는 단순 방사선 검사는 해당 골의 전장을 포함해야 하며 좀 더 근위부의 병변으로 인한 연관통의 가능성을 고려하여 해당 부위의 검사가 필요하다. 골주사 검사는 골격계의 전이의 범위와 골형성성의 정도를 파악할 수 있고 그 민감도 또한 상당히 높다.

**Table 2.** Radiologic features of metastatic bone lesion

<i>Feature</i>	<i>Primary lesion</i>
Osteolytic	Lung, Thyroid, Kidney, Colon
Osteoblastic	Prostate, Bladder, Stomach
Mixed	Breast

MRI(자기공명영상)는 특히 척추에 전이가 일어난 환자에게는 유용하게 적용될 수 있으며 이 외에도 초음파 검사와 컴퓨터 단층촬영과 최근에 많이 시행되는 PET-CT 등을 이용하여 진단을 보다 빠르게 할 수 있고 치료의 지침을 정할 수 있다.

### 3. 혈액 검사

혈액 검사는 원발 병소를 찾는 데 있어서 방사선 검사보다 유용하지는 않지만 모든 환자는 전혈구계산치에 대한 검사를 받아야 하는데, 이는 전이성 암의 경우나 다발성 골수종의 경우에 빈혈이 빈번하게 발생하기 때문이다. 전해질, 칼슘이온, 알칼리성 인산 분해 효소치 등은 광범위하게 전이된 경우 비정상적으로 나타날 수 있으며 신장암의 경우 요검사에서 혈뇨를 발견할 수 있다. 갑상선 기능 검사, CEA, CA125 및 PSA 등의 암 표지자도 도움이 될 수 있으며 다발성 골수종의 경우에는 혈청 및 요 단백 전기영동검사가 도움이 된다.

이와 같이 병력 청취, 신체검사, 방사선 검사 및 혈액 검사를 통하여 대부분의 원발 병소를 찾을 수 있지만 초기 평가로 원발 병소가 발견되지 않았다면 우선 폐와 신장을 원발 병소로 고려하는 것이 도움이 되겠다(4).

### 4. 각 종양의 특징

원발 병소에 따라 전이성 골종양의 특징이 달라질 수 있다(7). 유방암과 전립선암이 전이된 경우에는 병적 골

질의 빈도가 줄어들게 되는데 이는 현재 널리 사용되고 있는 비스포스포네이트가 파골세포에 의한 골 파괴를 감소시키기 때문이다. 또한 이들 원발 암의 조기 진단과 치료가 발전하여 환자의 생존기간이 증가하고 있으며 이에 반해 폐암의 골전이 발생된 경우에는 아직도 가장 짧은 생존기간을 보이고 있다. 신장이나 갑상선에서 기원한 골전이의 치료가 어려우나 단발성인 경우 매우 적극적으로 치료하면 좋은 결과를 얻을 수 있으며 이들 신장에서 전이된 종양은 혈관성이 매우 높아 수술적 치료를 하기 전에 혈관 색전술을 반드시 고려해야 한다. 또한 신장암은 다른 종양에 비해 방사선 감수성은 낮은 것으로 알려져 있다(7).

## 5. 절박 골절(Impending Fracture)

환자는 골전이에 의해 정상적인 생리적 하중에도 골절이 일어날 수 있는 위험에 놓이게 된다. 골절의 위험성을 판정하는 데 중요한 인자는 방사선학적 형태와 환자의 증상이다. 일반적으로 동통을 동반하고, 크기가 2.5cm 이상이며, 피질골을 50% 이상 침범하였을 때 병적 골절의 위험성이 높아진다고 알려져 있다(9). 이 위험도를 정량화하기 위해 Mirels(10)는 병변의 동통 동반 여부, 크기, 위치 및 방사선학적 특징 등의 항목을 정하여 점수화 하였다(Table 3). Mirels는 골전이 환자를 분석하여 7점 이하일 때는 골절의 위험성이 없지만 8점 이상이 되면 골절의 위험이 높아져 예방적인 내고정이 필요할 것이라고 하였다. 이 외에도 다양한 인자를 고려한 절박골절의 치료방침을 제시하기도 하지만 가장 원칙적인 적용은 어렵다.

실제로 골절이 일어난 후 치료하는 것보다 절박 골절일 때 예방적인 내고정술을 하는 것이 여러 면에서 우수한 결과를 보인다(11). 골전이와 절박 골절의 상황에 놓인

**Table 3.** Predicting the risk of pathologic fracture

	Points		
	1	2	3
<b>Image</b>	Blastic	Mixed	Lytic
<b>Size</b>	<1 / 3	1 / 3 to 2 / 3	>2 / 3
<b>Site</b>	Upper extremity	Lower extremity	Peritrochanteric
<b>Pain</b>	Mild	Moderate	Mechanical

Clin Orthop 1989; 249: 256 - 64

환자에 대한 수술적 치료의 목적은 동통을 경감시키고, 마약성 진통제의 사용을 줄이며 골격의 안정성을 유지하여 기능적인 독립성을 유지하는 데 있다. 그러나 수술적 치료는 여러가지 인자와 환자 개개인의 상태에 따라 결정해야 하며, 가장 중요한 인자는 환자의 예상 생존기간과 동반 질환들, 병 자체의 진행 정도와 암의 조직학적 특성, 동통의 정도 및 향후 시행 가능한 내과적 치료방법의 종류 등이다.

## 치 료

전이성 골종양의 치료는 통증, 과칼슘증(hypercalcemia), 절박 골절 및 병적 골절, 척추 전이 및 신경마비에 대한 치료로 대별되며 장골의 각 부위 및 척추 전이에 대한 수술적 치료는 다음과 같다.

### 1. 상지 골전이의 치료

골전이 중 20%가 상지에서 일어나며 이 중 50%는 상완골에 발생한다(7). 상지로의 골전이는 환자의 위생 관리, 식사 관리 등의 일상생활에 커다란 장애를 초래할 수 있다. 가능한 치료방법에는 방사선 요법, 기능적 보조기, 비스포스포네이트 등의 보존 요법과 수술적 내고정술 및 재건술 등이 있다. 예상 생존기간이 짧고 심각한 동반 질

환이 있거나 크기가 작고 방사선 감수성이 높은 종양의 경우는 수술적 치료의 대상이 되지 않을 것이다. 수술적 치료의 목적은 견고한 고정, 기계적 강도의 유지, 기능의 향상 및 동통 경감이다.

상완골 근위부의 광범위한 병변은 절제 및 재건술로 치료할 수 있지만 병변이 상완골두의 골단부에 국한되어 있다면 반관절 성형술(hemiarthroplasty)을 시행할 수 있다. 병변이 상완골 근위 1/3까지 침범하였다면 관내인공삽입물이나 동종골-인공삽입물의 혼합형으로 재건할 수 있다(7). 관내인공삽입물은 추후에 질병이 진행되었을 때 상완골 전치환술로의 확장이 가능하고 동통 경감에 탁월한 효과가 있으나 병변 상하 부위의 관절운동 각도가 감소할 수 있다. 동종골-인공삽입물 혼합형 재건술은 관내인공삽입물보다 안정적이고 기능적으로도 우수하지만 관내인공삽입물이 기술적으로 더 편리하고 합병증도 적어 생존기간이 제한되어 있는 환자들에게 적합한 방법일 것이다.

상완골 간부의 병변은 골수내정 삽입술, 관혈적 정복 및 내고정술 또는 기능적 보조기로 치료할 수 있다(12~14). 골수내정 삽입술은 우수한 기계적 안정성을 부여하고 수술적 박리를 최소화하여 좀 더 빠른 회복을 가능하게 하며 방사선 요법이나 화학 요법을 속행할 수 있게 한다(12). 관혈적 정복 및 내고정술은 골수내정 삽입술보다 사용 빈도는 낮으나 또 하나의 치료법으로 선택이 가능하다. 이러한 관혈적 정복 및 내고정술은 매우 우수한 결과를 보이고 있으나 광범위한 수술적 박리가 필요하다는 한계가 있다(14).

상과보다 근위부의 병변은 유연 골수내정 삽입술, 관혈적 정복 및 내고정술 또는 절제 후 관내삽입물 재건술로 치료할 수 있다. 유연 골수내정 삽입술은 작은 피부 절개를 통한 시행이 가능하며 그 방법이 쉽고 상완골 전장에



**Figure 1.**

(A) Osteolytic lesion associated with pathologic fracture was found in femoral neck of 48 year old female patient who had chemotherapy for breast cancer. It was proved as being a bone metastasis from breast cancer.

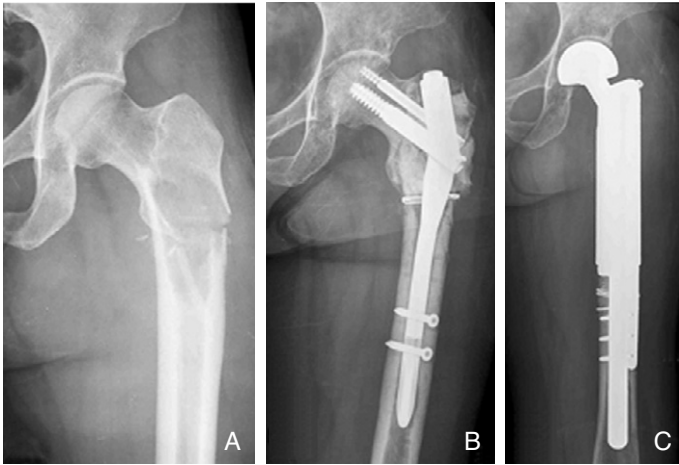
(B) Acetabulum was intact and hemiarthroplasty was performed.

대해 적용이 가능하며 주 관절에 대한 손상이 적어 기능적 회복이 우수하다. 병변 자체에 대해서는 소파술 및 골시멘트 삽입술을 함께 시행할 수 있다.

주 관절 아래로의 골절이는 매우 드물다. 폐, 유방, 신장암의 전이가 가장 흔하며 특히 수부에는 폐암의 전이가 가장 흔하다. 척골이나 요골의 전이 병변은 유연 골수내정, 관혈적 정복 및 내고정술, 기능적 보조기 등으로 치료가 가능하며 수부의 경우에는 소파술 및 골시멘트 삽입술이 선호된다. 병변이 원위부로 갈수록, 그리고 광범위 할수록 절단술이 고려된다.

## 2. 하지 골절이의 치료

하지는 체중이 부하되는 곳이기 때문에 하지 병변은 더욱 심한 동통과 일상생활의 제한을 초래하며 병적 골절이 더 빈번하게 발생한다. 하지 병변의 수술적 치료는 좀 더 표준화 되어 있어 관절 주위의 병변에 대해서는 인공 관



**Figure 2.**

(A) A 50 year old female patient who had hepatoma showed osteolytic lesion associated with pathologic fracture in left subtrochanteric area. Then reconstruction intramedullary device was applied.

(B) Refracture occurred associated with metal failure of reconstruction intramedullary device at postoperative 23 months.

(C) Proximal femoral replacement was performed via tumor prosthesis.

절치환술을 고려해야 하며 골시멘트를 사용하는 것이 바람직하다. 관절 주변의 병변이 아니라면 골수내정 삽입술이 선호되며 시멘트의 사용은 골결손의 정도와 종양의 조직학적 특성에 따라 결정한다. 수술 결과를 향상시키려면 혈액 소실과 감염의 위험 및 여타 수술에 따른 합병증을 줄여야 한다.

### (1) 골반 및 비구 병변

골반 병변에 대한 수술적 치료의 적응증은 보존 요법의 실패, 병적 골절, 비구 및 천장 관절 침범 등이다. CT 등을 통하여 비구에 대한 정확한 판정이 필요하며 침범되었을 때는 인공 고관절 전치환술을 고려하게 된다. 비구 결손의 Harrington(15)의 분류에 따르면 Class I은 외측벽의 미미한 결손이며 이 때는 보통의 비구결을 사용할 수 있다. Class II는 내측벽을 포함한 중등도의 결손이며 mesh 등의 추가적인 강화 기구가 필요하다. Class III는

상부벽을 포함한 대결손이며 금속 나사못을 통한 추가 고정이 필요하다. 공통적으로 골시멘트 사용이 바람직하며 이러한 방법에 대한 결과로 환자의 70~75%에서 동통 경감을 보고하고 있으나 합병증도 20~30%나 보고되고 있는 실정이다(15~17).

### (2) 대퇴부 병변

대퇴골 두부 및 경부 병변의 골치유는 잘 일어나지 않기 때문에 내고정술의 실패율이 매우 높다(18~21). 그러므로 최선의 수술적 치료는 인공 고관절 치환술이다(Figure 1). 반치환술과 전치환술의 선택은 비구의 침범 여부에 따라 결정되며 비구 병변은 간과되기 쉽기 때문에 면밀한 조사가 필요하다.

대퇴 전자부 병변에 대한 내고정술은 실패율이 높기 때문에 이 부위의 병변은 골수내 고정술이 유리하다(18, 22~24). 적절한 고정이 이루어져도 2년 내에 재수술을 해야 하는 경우가 많으므로 병변이 광범위하거나 방사선 저항성이 있는 병변에 대해서는 대퇴강 강화 기구를 고려해야 한다(18).

대퇴부 전자하부 병변에는 체중의 4~6배에 해당하는 하중이 가해지기 때문에 골절 후 치유가 잘 되지 않으며 내고정술의 실패가 많다. 금속판과 나사못을 이용한 내고정술은 피해야 하며 병변이 광범위하거나 내고정술이 실패하였을 때 구제술로서 근위 대퇴부 치환술을 시행하며 우수한 결과가 보고되고 있다(Figure 2)(25). 절박 골절에 대해서는 재건 골수내정 삽입술이 이상적인 방법이다(24).

대퇴골 간부 병변의 절박 골절이나 실제 골절에 대한





**Figure 3.**

(A) A pathologic fracture occurred in osteolytic lesion of left femoral shaft of 53 year old male patient who had renal cell cancer

(B) An intramedullary device was inserted in the femur

치료로 골수내장 삽입술이 최선의 선택이며 양자에서 모두 우수한 결과를 보이고 있다(Figure 3)(22). 그러나 추 후에 대퇴골 근위부의 골절이 발생할 가능성이 10~20% 가량 있기 때문에 전자부까지 고정할 수 있는 재건 골수 내장을 이용하는 것이 바람직할 것이다(22).

대퇴골 과상부 병변은 골절이 적고 분쇄가 동반되는 경우가 많아 치료가 어렵다. 그래서 내고정술과 골시멘트를 이용하여 강화시키는 것이 필요하며 이러한 방법으로 만족할 만한 결과가 보고되고 있으나 병변이 광범위한 경우 원위 대퇴골 치환술이 필요할 수 있다(26).

### (3) 경골 이하부 병변

경골 병변은 대퇴골 병변보다 그 빈도는 현저하게 낮지만 치료가 어려운 부위이며 근위 경골의 병변은 이론적으로 대퇴골 과상부 병변의 치료와 유사하다. 간부의 병변

은 골수내정으로 치료해야 하며 원위 경골의 병변은 골시멘트와 금속판으로 내고정하는 것이 좋다(27).

족부는 골전이 중 1% 미만이 발생하는 부위이다. 폐와 신장, 대장에서의 전이가 가장 흔하며 치료는 방사선 요법, 보조기 등의 보존 요법과 제한적으로 수술적 치료를 잘 혼용해야 한다(28).

### 3. 척추 병변

척추는 가장 흔한 골전이 장소이며 한 연구에 따르면 전이성 암으로 사망한 환자의 5~10%에서 척추 전이가 발견되었다(29, 30). 이 환자들의 대부분은 척추 전이에 의한 증상이 없었으나, 증상이 있는 환자에 대한 적절한 치료는 남은 삶의 질을 향상시킬 수 있는 중요한 인자이기 때문에 암환자에게 발생한 요통에 대해 항상 골전이를 고려해야 한다(31). 척추 전이를 진단하는 것은 어렵는데, 전이가 있더라도 요통이 없을 수 있고 요통 자체가 매우 흔하기 때문에 환자와 심지어 임상의조차도 골전이를 원인으로 생각하지 않을 수 있기 때문이다. 따라서 진단이 늦어지고 이로 인해 병변이 진행하거나 되돌릴 수 없는 신경 손상이 초래될 수 있다. 단순 방사선 검사로 병변이 발견되었으나 암의 병력이 없다면 CT 유도 세침 조직검사가 가장 좋은 진단방법이 될 것이다. 단순 방사선 검사상 병변이 없거나 보존 요법에 반응하지 않는 요통을 호소한다면 정밀검사가 필요한데, 특정 동통 부위가 있다면 MRI로 확진할 수 있을 것이고 암의 병력이 있는 환자라면 골주사 검사도 도움이 될 것이다. 이러한 정밀검사에 음성이라면 골전이를 배제할 수 있다.

모든 척추 전이 환자에 수술적 치료가 필요하지는 않다. 동통과 병적 골절의 위험성이 없다면 전신적인 화학요법과 골전이의 진행 여부에 대한 면밀한 관찰이 요구되며 동통을 호소하지만 신경학적 증상이나 병적 골절의 위



**Figure 4.**

(A) 76 year old female patient complaint severe back pain and progressive dysuria and weakness of lower extremities. Her third thoracic vertebra showed compression fracture in X-ray(black arrow)

(B) In MRI, the third thoracic vertebral lesion that had homogenous low signal intensity and disrupted end plates compressed spinal cord and it was found through various work-up that she had lung cancer

(C) Her spinal cord was decompressed via en bloc spondylectomy of third thoracic vertebra and her vertebra was stabilized via posterior instrumentation and mesh cage

힘이 없다면 방사선 요법이 적용된다. 다발성 골수종이나 림프종의 경우는 신경학적 증상이 있더라도 방사선 요법을 적용해 볼 수 있는데 효과가 빨라서 수술적 감압술을 시행하는 경우와 그 결과가 크게 다르지 않기 때문이다(32).

또한 지난 십여년간 척추 전이에 대한 경피적 치료가 발전되어 신경학적 증상 없이 지속적인 동통이 있는 환자에게 골시멘트를 추체 내로 주입하는 경피적 추체 성형술을 시행하고 있다(33). 이 방법 시행시 골시멘트가 척추관이나 주위 정맥으로 유입되어 심각한 합병증이 초래될 수 있으므로 세심한 주의가 필요하다.

수술적 치료는 절박 골절, 척추 불안정성, 신경학적 증상이 있을 때 적용될 수 있으며 방사선 요법 후에도 지속되는 동통 또는 신경학적 증상 또한 수술적인 척추 안정화의 적응증이 된다(Figure 4). 수술적 치료를 결정하는데 중요한 인자는 원발 병소의 종류, 환자의 예상 생존기간 및 증상, 척추의 안정성과 신경학적 증상의 상태 등이

다. Harrington(34)은 이 중 가장 중요한 인자인 척추의 안정성과 신경학적 증상의 상태에 따라 환자를 분류하고 이에 따른 치료방침을 제시하였다.

Class I : 신경학적 증상이 없는 상태

Class II : 골절이 있으나 척추 붕괴나 불안정성이 없는 상태

Class III : 척추 붕괴나 불안정성이 없으나 신경학적 증상이 있는 상태

Class IV : 척추 붕괴나 불안정성으로 동통이 있으나 신경학적 증상이 없는 상태

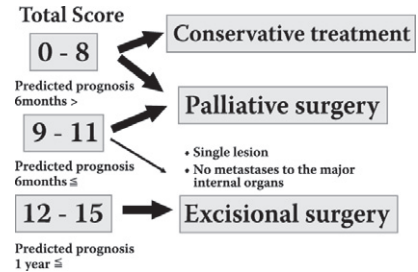
Class V : 척추 붕괴나 불안정성에 신경학적 증상이 동반된 상태

동통은 있으나 신경학적 증상이나 척추 불안정성이 없는 환자(class I, II)는 호르몬 요법, 화학 요법, 방사선 요법 및 경피적 추체 성형술과 보조기 착용 등의 여러가지 보존 요법의 대상이 된다. 척추 불안정성이 있는 환자



**Table 4.** Tokuhashi's scoring system for spinal metastasis

Characteristic	Score
General condition (performance status)	
Poor (PS 10 ~ 40%)	0
Moderate (PS 50 ~ 70%)	1
Good (PS 80 ~ 100%)	2
No. of extraspinal bone metastases foci	
≥3	0
1 ~ 2	1
0	2
No. of metastases in the vertebral body	
≥3	0
2	1
1	2
Metastases to the major internal organs	
Unremovable	0
Removable	1
No metastases	2
Primary site of the cancer	
Lung, osteosarcoma, stomach, bladder, esophagus, pancreas	0
Liver, gallbladder, unidentified	1
Others	2
Kidney, uterus	3
Rectum	4
Thyroid, breast, prostate, carcinoid tumor	5
Palsy	
Complete (Frankel A, B)	0
Incomplete (Frankel C, D)	1
None (Frankel E)	2
Criteria of predicted prognosis: Total Score (TS) 0 ~ 8 = > 6 mo; TS 9 ~ 11 = ≤ 6 mo; TS 12 ~ 15 = ≤ 1 yr	



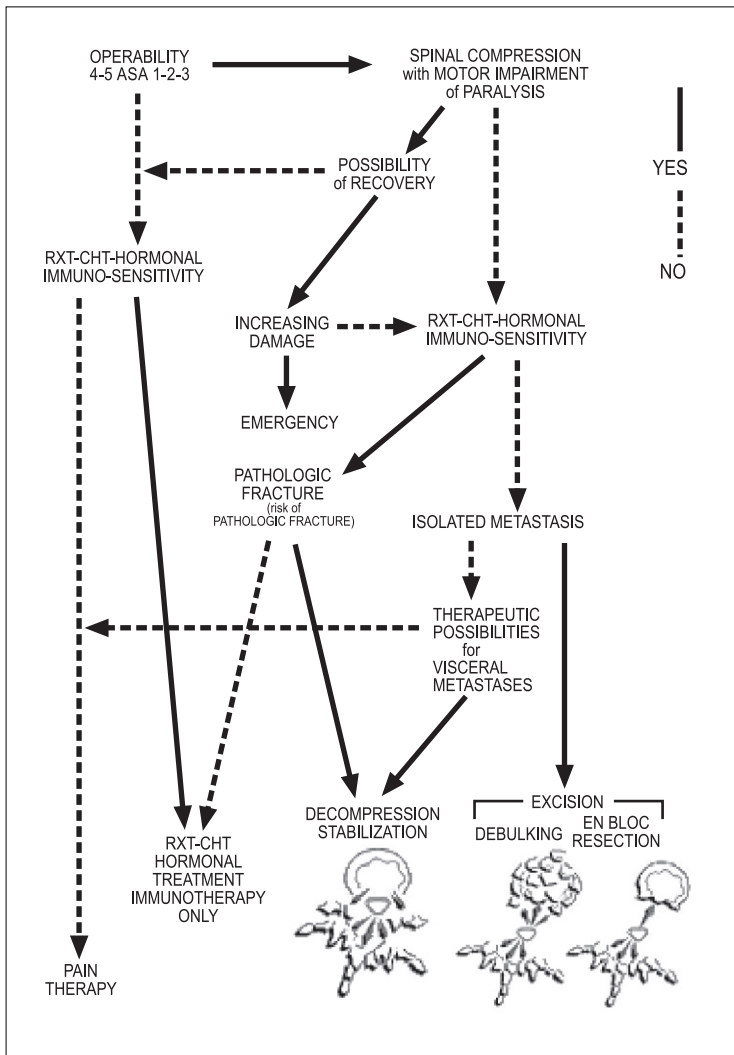
Spine 2005; 30(19): 2186 - 91

(class IV)와 신경학적 증상이 있는 환자(class III, V)는 수술적인 치료를 받아야 한다. 하지만 원발 병소가 방사선 감수성이 높고 신경학적 증상의 진행이 빠르지 않다면 방사선 요법을 시행해 볼 수 있다. Tokuhashi 등은 척추 전이 환자의 예후를 판정하여 이에 따른 치료방침을 제시하였고(Table 4), Tomita(38)는 전이된 부위에 따른 치료방법을 제시하였으며, Boriani는 척추 전이에 대

한 다음과 같은 algorithm을 제시하였다(figure 5).

#### 4. 방사선 요법

골전이에 대한 방사선 요법은 상당히 효과적이며 완화 치료로서 흔히 시행하고 있다. 환자와 임상 의는 이 치료의 목적이 동통이나 신경학적 증상을 경감시키고 암을 국소적으로 조절하는 데 있으며, 전이 자체가 전신적인 문



Eur Rev Med Pharmacol Sci 2004; 8(6): 265 - 74

Figure 5.

제이기 때문에 절대로 완치를 목표로 하는 것이 아님을 알아야 한다. 임상적은 이 치료의 득실에 대해 균형을 맞추어 환자가 여생 동안 삶의 질을 높일 수 있도록 하여야 한다. 치료 선허은 다양하나 환자의 상태, 다발성 여부, 방사선 감수성 등과 환자의 기대 생존기간을 고려하여 선택해야 한다(35).

## 5. 화학 요법

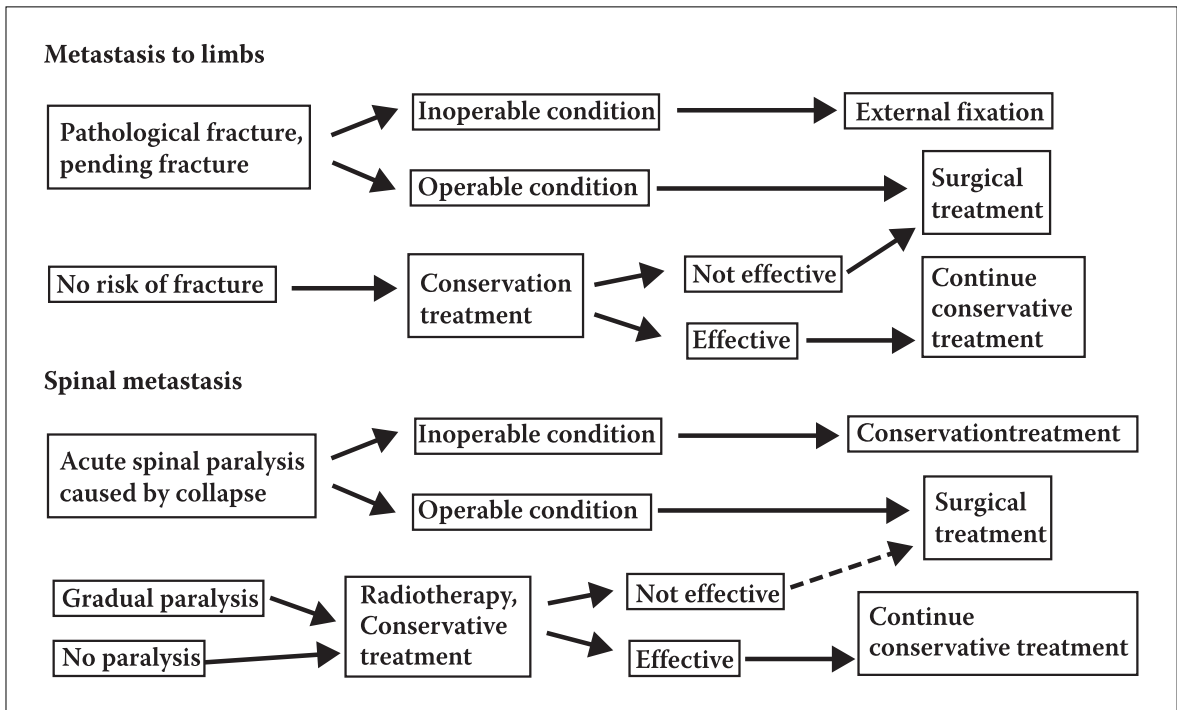
세포 독성 화학 요법은 림프종, 소세포성 폐암, 유방암 및 생식세포 종양 등에 특히 효과적이다(36). 유방암과 전립선암에 대한 내분비 요법도 시행되고 있으며(37), 골골세포의 골흡수 작용을 억제하고 apoptosis를 유발하는 비스포스포네이트가 종양 세포에도 같은 작용을 나타낸다고 보고되어 단독 혹은 전신적인 요법과 혼용하여 사용되고 있다(36).

최근에는 비스포스포네이트인 zoledronate를 이용한 골 전이암에 대한 치료가 시도되고 있다.

## 6. 요약

상기한 바와 같은 수술적, 화학적, 방사선학적 치료 외에도 통증에 대한 다양한 약물치료가 발달하고 있으며 방사선 동위원소를 이용한 동통의 치료도 다양하게 시도하고 있다. 결론적으로 전이성 암 환자의 치료는 원발성 암의 예후, 여명, 동통의 정도, 신경학

적 증상, 발생 부위 및 신경증상, 단발성의 유무 등과 심지어 경제적인 면까지도 고려한 다양한 인자를 심사숙고하여 치료의 방침을 정하여야 한다. 상술된 각 부위의 치료 방침을 사지와 척추로 구분하여 요약하면 다음과 같은 algorithm을 참고할 수도 있으며 이 외에도 부위와 연령, 원발성 암의 예후 등을 고려할 수 있다. 단발성 전이의 경우 매우 적극적인 치료를 시행해야 하며 다발성의 경우에도 치료의 지침을 정하여 보다 적극적인 치료를 시



Cancer Institute Hospital, Japan

Figure 6.

행함으로써 생존율의 향상은 물론 삶의 질을 향상시킬 수 있다.

## 참 고 문 헌

- Dahlin DC. Bone Tumors: General Aspects and Data on 6,221 Cases, 3rd ed. Springfield, IL, Charles C Thomas, 1978
- Jemal A, Thomas A, Murray T, Thun M. Cancer statistics, 2002. CA cancer J Clin 2002; 52: 23 - 47
- Frassica FJ, Gitelis S, Sim FH. Metastatic bone disease: General principles, pathophysiology, evaluation, and biopsy. Instr Course Lect 1992; 41: 293 - 300
- Rouggraft BT, Kneisl JS, Simon MA. Skeletal metastases of unknown origin: A prospective study of a diagnostic strategy. J bone Joint Surg Am 1993; 75: 1276 - 81
- Paget S. The distribution of secondary growths in cancer of the breast. Lancet 1889; 1: 571 - 73
- Ewing J, ed. Metastasis, in Neoplastic Diseases: A Treatise on Tumor, 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders, 1928: 77 - 89
- ST Canale. Campbell's operative orthopaedics, 10th ed. Mosby, 2003: 848
- Clohisy DR, Palkert D, Ramnaraine ML, Pekurovsky I, Oursler MJ. Human breast cancer induces osteoclast activation and increases the number of osteoclast at sites of tumor osteolysis. J Orthop Res 1996; 14: 396 - 402
- Beals RK, Lawton GD, Snell WE. Prophylactic internal fixation of the femur in metastatic breast cancer. Cancer 1971; 28: 1350 - 54

10. Mirels H. Metastatic disease in long bones: A proposed scoring system for diagnosing impending pathologic fractures. *Clin Orthop* 1989; 249: 256 - 64
11. Katzer A, Meenen NM, Grabbe F, Reuger JM. Surgery of skeletal metastases. *Arch Orthop Trauma Surg* 2002; 122: 251 - 8
12. Redmond BJ, Biermann JS, Blasier RB. Interlocking intramedullary nailing of pathological fractures of the shaft of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78: 891 - 6
13. Damron TA, Sim FH, Shives TC, An KN, Rock MG, Pritchard DJ. Intercalary spacers in the treatment of segmentally destructive diaphyseal humeral lesions in disseminated malignancies. *Clin Orthop* 1996; 324: 233 - 43
14. Dijkstra S, Stapert J, Boxma H, Wiggers T. Treatment of pathological fractures of the humeral shaft due to bone metastases: A comparison of intramedullary locking nail and plate osteosynthesis with adjunctive bone cement. *Eur J Surg Oncol* 1996; 22: 621 - 6
15. Harrington KD. The management of acetabular insufficiency secondary to metastatic malignant disease. *J Bone Joint Surg Am* 1981; 63: 653 - 64
16. Marco RA, Sheth DS, Boland PJ, et al. Functional and oncological outcome of acetabular reconstruction for the treatment of metastatic disease. *J Bone Joint Surg Am* 2000; 82: 642 - 51
17. Vena VE, Hsu J, Rosier RN, O'Keefe RJ. Pelvic reconstruction for severe periacetabular metastatic disease. *Clin Orthop* 1999; 362: 171 - 80
18. 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* 1990; 251: 213 - 9
19. Lane JM, Sculco TP, Zolan S. Treatment of pathological fractures of the hip by endoprosthetic replacement. *J Bone Joint Surg Am* 1980; 62: 954 - 9
20. Papagelopoulos PJ, Galanis EC, Greipp PR, Sim FH. Prosthetic hip replacement for pathologic or impending pathologic fractures in myeloma. *Clin Orthop* 1997; 341: 192 - 205
21. Behr JT, Dobozi WR, Badrinath K. The treatment of pathologic and impending pathologic fractures of the proximal femur in the elderly. *Clin Orthop* 1985; 198: 173 - 8
22. Ward WG, Spang J, Howe D, Gordan S. Femoral recon nails for metastatic disease: Indications, technique, and results. *Am J Orthop* 2000; 29(S9): 34 - 42
23. Weikert DR, Schwartz HS. Intramedullary nailing for impending pathological subtrochanteric fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1991; 73: 668 - 70
24. Favorito PJ, McGrath BE. Impending or completed pathologic femur fractures treated with intramedullary hip screws. *Orthopedics* 2001; 24: 359 - 63
25. Sim FH, Chao EY. Hip salvage by proximal femoral replacement. *J Bone Joint Surg Am* 1981; 63: 1228 - 39
26. Healey JH, Lane JM. Treatment of pathologic fractures of the distal femur with the Zickel supracondylar nail. *Clin Orthop* 1990; 250: 216 - 20
27. De Geeter K, Reynders P, Samson I, Broos PL. Metastatic fractures of the tibia. *Acta Orthop Belg* 2001; 67: 54 - 9
28. Hattrup SJ, Amadio PC, Sim FH, Lombardi RM. Metastatic tumors of the foot and ankle. *Foot Ankle* 1988; 8: 243 - 7
29. Boland PJ, Lane JM, Sundaresan N. Metastatic disease of the spine. *Clin Orthop* 1982; 169: 95 - 102
30. Suen KC, Lau LL, Yermakov V. Cancer and old age. An autopsy study of 3,535 patients over 65 years old. *Cancer* 1974; 33:

1164 - 8

31. Galasko CS, Sylvester BS. Back pain in patients treated for malignant tumours. Clin Oncol 1978; 4: 273 - 83
32. Gilbert RW, Kim JH, Posner JB. Epidural spinal cord compression from metastatic tumor: Diagnosis and treatment. Ann Neurol 1978; 3: 40 - 51
33. Weill A, Chiras J, Simon JM, Rose M, Sola - Martinez T, Enkaoua E. Spinal metastases: Indications for and results of percutaneous injection of acrylic surgical cement. Radiology 1996; 199: 241 - 7
34. Harrington KD. Metastatic disease of the spine. J Bone Joint Surg Am 1986; 68: 1110 - 5
35. Arcangeli G, Micheli A, Arcangeli F, et al. The responsiveness of bone metastases to radiotherapy: The effect of site, histology and radiation dose on pain relief. Radiolther Oncol 1989; 14: 95 - 101
36. Coleman RE. Management of bone metastases. Oncologist 2000; 5: 463 - 70
37. Crawford ED, Eisenberger MA, McLeod DG, et al. A controlled trial of leuprolide with and without flutamide in prostatic carcinoma. N Engl J Med 1989; 321: 419 - 24
38. Tomita K, Kawahara N, Kobayashi T, Yoshida A, Murakami H, Akamaru T. Surgical strategy for spinal metastases. Spine 2001 1; 26: 298 - 306



### Peer Reviewer Commentary

#### 김 태 승 (한양의대 정형외과)

전이성 골종양은 골파괴를 동반하여 종국에는 골절을 야기시켜 환자의 삶의 질을 현저하게 악화시킨다. 최근 골파괴를 유도하는 기전으로서 OPG-RANKL signaling pathway에 의한 osteoclast의 역할에 주목하고 있다. 즉 전이된 종양세포는 osteoclast-activating factor를 분비하며, 이 때 osteoclast의 활성화는 골파괴와 직접 관련이 있게 된다. 한편 치료 분야에서는 최근 osteoclast의 역할을 차단하는 bisphosphonate의 사용이 추천되고 있고, 수술에서는 대퇴골 내 금속정 삽입시 지방전색증의 예방을 위해 vent hole making이 추천되고 있다. 즉 금속정 삽입시 대퇴골 원위부 측면에 구멍을 내고 골수내용물을 배출해내는 것이다.