

골반골에 발생한 연골육종

서울대학교 의과대학 정형외과학교실

이상훈 · 강승백 · 오주한 · 이한구

—Abstract—

Chondrosarcoma in Pelvis

Sang Hoon Lee, M.D., Seung Baik Kang, M.D.,
Joo Han Oh, M.D., Han Koo Lee, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Seoul National University College of
Medicine, Seoul, Korea*

Advances in multimodal treatment using radiation and chemotherapy, more sophisticated diagnostic, radiologic methods, and newer reconstructive surgical techniques have led to aggressive surgical treatment of chondrosarcoma of the pelvis. Recently, good results have been reported in even high grade chondrosarcoma of the pelvis with surgery with/without adjuvant therapy.

From January 1984 to June 1992, ten patients with chondrosarcoma of the pelvis were treated. Their average age was 40(18 to 55). Location of the lesion were ilium(5), periacetabular lesion(1), ischiopubic region(1) and sacrum(3). Nine cases were conventional type and one was dedifferentiated type. Surgical resection was done for nine patients, with which radical surgical margin in one, wide margin in four, marginal margin in one and intralesional margin in three. Postoperative radiotherapy(6000-7000cGy during 6-7week) was done for five patients of having wide(1), marginal(1) or intralesional(3) surgical margin. One patient took radiotherapy only after biopsy.

The average follow-up period was 2 years and 9 months(1 year to 6 years 1 month). Six patients were continuously disease free(CDF) or disease free(DF). One patient is alive with disease(AWD). Three patients died of disease(DOD).

With Kaplan-Meier's method, 5-year actuarial survival rate for total 10 cases

* 본 논문은 1992년도 서울대학교병원 지정진료연구비(02-92-073)지원에 의한 결과임.

was 60%, for operated group(9 cases) 66.7% and for operated conventional group (8 cases) 80%.

With wider resection margin, better survival could be achieved.

Key Words : Pelvis, Chondrosarcoma, Surgical treatment, Survival

I. 서 론

골반골에 발생한 연골육종은 골반부의 해부학적 특성으로 인하여 그 인지가 어렵고, 발병부터 인지하기까지의 시간이 상당히 길다. 따라서 발견시 병변이 상당히 진행되어, 수술적 치료가 불가능한 경우도 많아 그 예후가 다른 부위의 병변보다 좋지 않은 것으로 알려져 있다.

최근 Campancci 등²의 보고에 의하면 골반골에 발생한 연골육종으로, 병리조직학적 등급상 고등급(high grade)인 경우에도 수술적 치료와 보조적 치료(adjuvant therapy)등으로 좋은 성적을 보고 하였다. 또 최근 사지구제술을 시행한 경우, 그 기능이 좋은 경우도 많았다.

저자들은 1984년 1월부터 1992년 6월까지 서울대학병원에서 골반골의 연골육종으로 진단 및 치료를 받았던 10명의 치료결과와 생존율을 분석하였다.

II. 대상 및 방법

본 연구는 1984년 1월부터 1992년 6월까지 서울대학병원 정형외과에서 골반골의 연골육종으로 진단 받고 치료하였던 10명을 대상으로 하였다.

10명중 남자가 7명, 여자가 3명 이었고 연령분포는 최소 18세에서 최고 55세로 평균 40세이었다. 이들의 주소는 골반부의 지속적인 동통 및 종괴이었다(Table 1).

모든 환자는 진단, 종양 병소범위 및 병기(staging)를 결정하기 위해, 단순방사선검사, 병변부위의 전산화 단층촬영 또는 자기공명영상검사, 전신 골주사검사등을 시행하였고 경우에 따라 흉부단층촬영을 시행하였다. 모든 환자는 관혈적 생검술을 통하여 조직학적 진단을 얻었다. 조직학적 등급(grade)은 Dahlin과 Henderson 등^{6,8,17)}이 기술하였고 일반적

으로 사용되는 3등급(grade I : low, II : intermediate, III : high) 분류방법을 사용하여 판정하였다.

Enneking 병기와 병소부위에 따라 surgical margin을 정하여 수술하였으며 수술계획에서 수술 절제연(surgical margin)이 변연(marginal) 혹은 병소내(intralesional) 절제로 계획되었던 경우에는 술후 방사선 치료를 시행하는 것을 원칙으로 하였다.

병변은 위치에 따라 장골(ilium), 비구주위부(periacetabulum), 좌치골(ischiopubic), 천골(sacrum)부위로 나누었다.

실제 생존율의 계산은 Kaplan-Meier법에 의하여 산출하였다.

추시기간은 1년에서 6년 1개월로서 평균 2년 9개월이었다.

III. 결 과

단순방사선소견, 전산화 단층촬영 또는 자기공명 영검사상에 의한 분석상 병변의 크기는 직경상 최소 9.5cm, 최대 19cm으로 평균 11.8cm이었다. 종양 병소의 범위는 10례 모두 구획외(extracompartment)이었고 1명에서 폐전이, 다른 1명에서 간 및 요추로의 전이가 발견되었다. 병리학적 조직등급은 8명은 2등급(grade II)이었고, 2명은 3등급(grade III)으로 10례 모두 2등급이상이었다. 병리학적 분류상 9명은 conventional type이었고 1명은 dedifferentiated type이었다. 따라서 Enneking분류상 stage IIb가 8례, stage III가 2례이었다(Table 1) 병변의 위치는 장골부위에 5례, 비구주위부에 1례, 좌치골 부위에 1례, 그리고 천골부위에 3례이었다(Table 1).

치료로는 술전 화학요법(neoadjuvant)을 시행하지 않고, 9례에서 수술적 치료를 시행하였다. 수술

Table 1. Data on the Patients

Case	Age/Sex	Location	Size	Pathologic Grade*	Pathologic subtype	Stage	Operation	Reoperation	Complication	Metastasis	Adjuvant Tx.	F/U Result
1	M/55	ischiopubic	12×10×10	Ⅱ	conventional	Ⅱb	radical resection (Hindquarter)		rectal, urethral injury	-	-	73M CDF
2	M/40	Periaetabular	19×10×12	Ⅱ	conventional	Ⅱb	wide resection with tumor prosthesis & Pelvic pasteurnization	wide resection	-	-	-	26M DF
3	M/33	ilium	12×8	Ⅱ	conventional	Ⅱb	wide resection	wide resection	-	-	postop. RTx.	72M DF
4	F/34	sacrum	10×10	Ⅱ	conventional	Ⅱb	wide resection		nerve injury	-	-	22M CDF
5	M/50	ilium	10×6	Ⅱ	conventional	Ⅱb	intralesional resection		-	-	postop. RTx.	12M AWD
6	F/47	sacrum	9×6	Ⅱ	conventional	Ⅱ	intralesional resection		nerve injury	lung	postop. RTx.	18M DOD
7	M/50	sacrum	9.5×4×5	Ⅱ	dedifferentiated	Ⅱb	intralesional resection		tumor bleeding & wound infection	-	postop. RTx.	14M DOD
8	M/18	ilium	13×9	Ⅱ	conventional	Ⅱ	Bx. and RTx. (liver, lumbar spine)		-	liver lumbar spine	-	12M DOD
9	F/33	ilium	14×7.5	Ⅱ	conventional	Ⅱb	marginal resection		-	-	postop. RTx.	12M CDF
10	M/47	ilium	10×9	Ⅱ	conventional	Ⅱb	wide resection		-	-	-	12M CDF

*Grade Ⅰ: low, grade Ⅱ: intermediate, grade Ⅲ: high

적 치료는 근치적 절제가 1례, 광범위 절제가 4례 (이중 1례는 절제후 사지구제술을 실시함), 변연절제가 1례, 병소내 절제가 3례이었다. 변연절제와 병소내 절제로 수술한 4례에서는 수술후 6000cGy에서 7000cGy를 6주에서 7주에 걸쳐 방사선 치료를 시행하였다. 광범위 절제를 시행한 2례에서 국소재발이 있어 다시 광범위 절제를 시행하였다. 이중 1례에서는 불완전한 광범위 절제(wide contaminated resection)로 간주하여 술후 방사선 치료를 동일한 방법으로 시행하였다(Table 1).

나머지 1례는 진단 당시 간, 요추로서 원격전이가 있었기 때문에 생검만 하고 방사선 치료를 시행하였다.

Ⅳ. 종양학적 결과 (Oncologic Result)

최종추시를 기준으로 근치적 절제술과 광범위 절제를 시행한 5례는 모두 계속적 무병상태 (CDF) 또는 무병상태 (DF) 상태이었고, 변연절제후 방사선 치료를 시행한 1례도 계속적 무병상태 (CDF) 이었다. 병소내 절제후 방사선 치료를 시행한 3례 중 1례는 유병생존 (AWD), 2례는 사망 (DOD)이었다. 생검만 시행하고 방사선 치료를 받은 1명의 환자는 12개월 만에 사망하였다 (Table 1).

Enneking 병기에 따른 종양학적 결과, stage Ⅱb인 8례 중 CDF는 4례, DF는 2례, AWD는 1례, 그리고 DOD는 1례 이었으며 stage Ⅲ인 2례는 DOD이었다 (Table 1).

Kaplan-Meier법에 의해 5년 실제 생존율은 대상환자 모두인 10명을 대상으로 하였을 때는 60%이었고, 생검과 방사선 치료만 시행한 1례를 제외한 9명을 대상으로 하였을 때는 66.7%이었으며, 이 9명 중 병리학적 분류상 dedifferentiated type인 1례를 제외한 8명을 대상으로 하였을 때는 80.4%이었다 (Fig. 1).

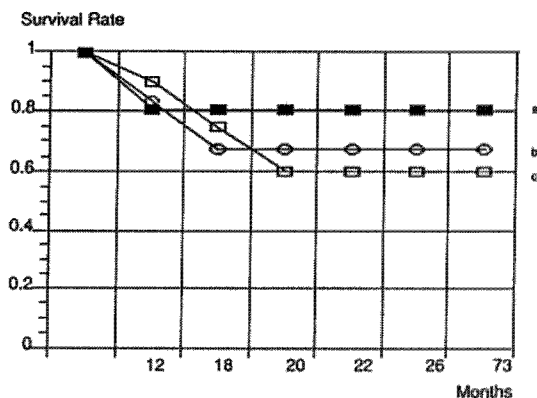


Fig. 1. Survival Rate of Chondrosarcoma (Kaplan - Meier Method)

a : Survival rate of Conventional Subtype (80.4%)

b : Survival rate after Surgical treatment (66.7%)

c : Survival rate of All Study Group (60.0%)

V. 합병증

술후 합병증은 4례에서 있었다. 그 내용으로는 수술중 직장과 요도의 손상으로 인공항문형성술(colostomy)과 방광루 조성술(cystostomy)을 시행한 경우가 1례, 표재성 창상감염이 1례, 신경손상으로 인한 대소변장애로 역시 인공항문형성술과 방광루 조성술을 시행한 경우가 2례 있었다. 표재성 창상감염 및 신경손상으로 인한 대소변의 장애가 생긴 3례의 경우는 병변의 위치가 모두 천골부위였으며, 수술중 직장 및 요도의 손상이 생긴 1례의 병소는 좌치골부위였다(Table 1).

광범위 절제를 시행한 2례에서 국소 재발이 있었다. 그 병소부위는 각각 장골, 비구주위부이였으며, 술후 3년 그리고 술후 1년 10개월에 재발하였다(Table 1).

VI. 증례보고

증례 1

53세 남자환자로 3개월 동안의 치골부의 지속적인 동통과 종괴를 주소로 내원하였다. 단순 방사선 사진과 전산화 단층 촬영상 병소는 좌치골에 위치하였고 크기는 $12 \times 10 \times 10 \text{cm}$ 이었으며 구획외로 파급된 소견을 보였다(Fig. 2 A). 생검 결과 conventional type의 연골육종 소견을 보였고 조직등급은

2등급이었다. 이상으로 Enneking 병기로는 IIb이었다. 술전 화학요법등은 시행하지 않았고 수술로는 근치적 절제술로 장골복부간 절단(hindquarter amputation)을 시행하였다. 술후 보조적 요법은 시행하지 않았다. 수술후 합병증으로 결장과 요도에 부분적인 파열이 있어 인공항문 성형술과 방광루 조성을 시행하였다. 일시적인 표재성 창상감염이 있었으나 3주내에 치유되었다. 6년 1개월까지 추시결과 계속적 무병생존 상태이다(Fig. 2 B).

증례 2

38세 남자 환자로 우측 고관절부에 6개월간의 지속적인 동통을 주소로 내원하였다. 환자의 가족력상 다발성 골연골종의 병력이 있었다. 단순 방사선 사진과 핵자기 공명 촬영상 비구주위부와 대퇴골 경부에 병소가 위치하였고, 크기는 $19 \times 10 \times 12 \text{cm}$ 이었다(Fig. 3). Enneking 병기는 IIb이었다. 술전 보조적치료는 시행하지 않았고 수술적 치료로는 골반 및 대퇴골의 광범위 절제술을 시행한 후 대퇴골은 인공 구조물을 삽입하였고 골반골은 pasteurization후 자가 골이식 및 내고정을 시행하였다(Fig. 5). 술후 1년 10개월에 장골과 좌골에 국소재발이 발견되어 광범위 절제술 및 골반골 소파술을 시행하였다. 이차 수술후 방사선 치료($6000 \text{cGy} / 6 \text{weeks}$)를 받았으며 현재까지 2년 2개월간 추시결과 무병생존 상태이다.

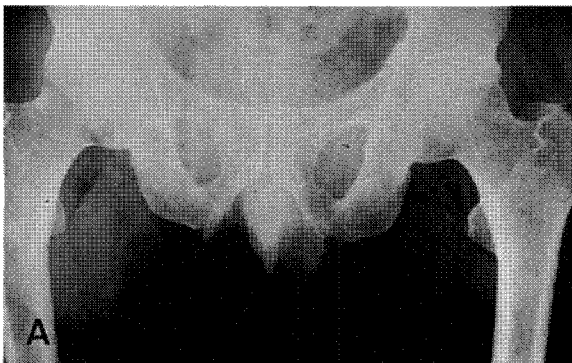


Fig. 2. Case 1

- A) 'Preoperative anteroposterior roentgenogram showed the mass in the left ischiopubic area. Radical resection(Hindquarter amputation) was done.
B) Six years later, there was no evidence of recurrence.

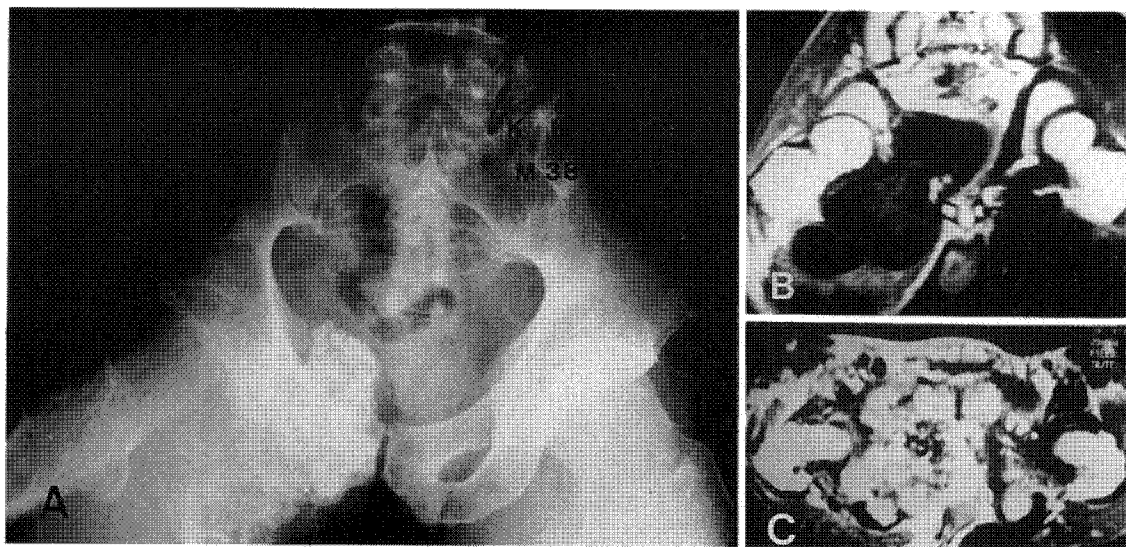


Fig. 3. Case 2-a

- A) Preoperative pelvic anteroposterior roentgenogram showed the huge mass and calcification of tumor in the right periacetabulum.
- B,C) Preoperative MRI showing good localization of tumor and its extension in the periacetabular area.

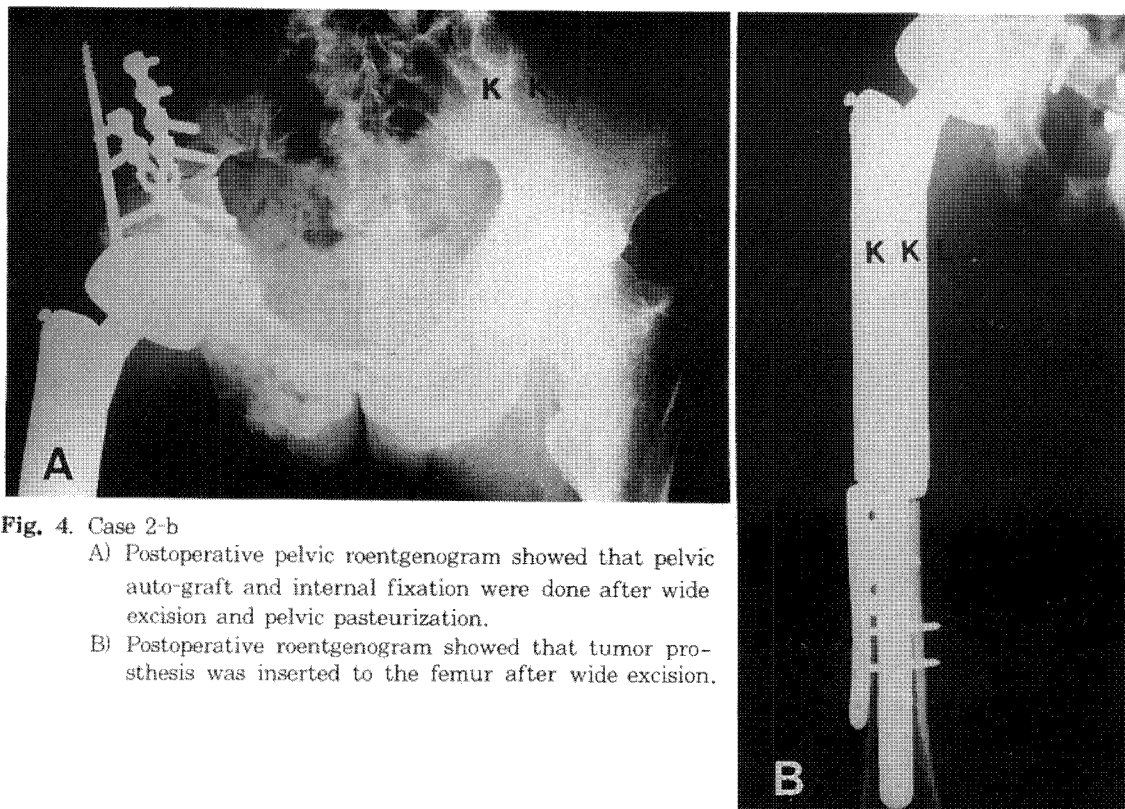


Fig. 4. Case 2-b

- A) Postoperative pelvic roentgenogram showed that pelvic auto-graft and internal fixation were done after wide excision and pelvic pasteurization.
- B) Postoperative roentgenogram showed that tumor prosthesis was inserted to the femur after wide excision.

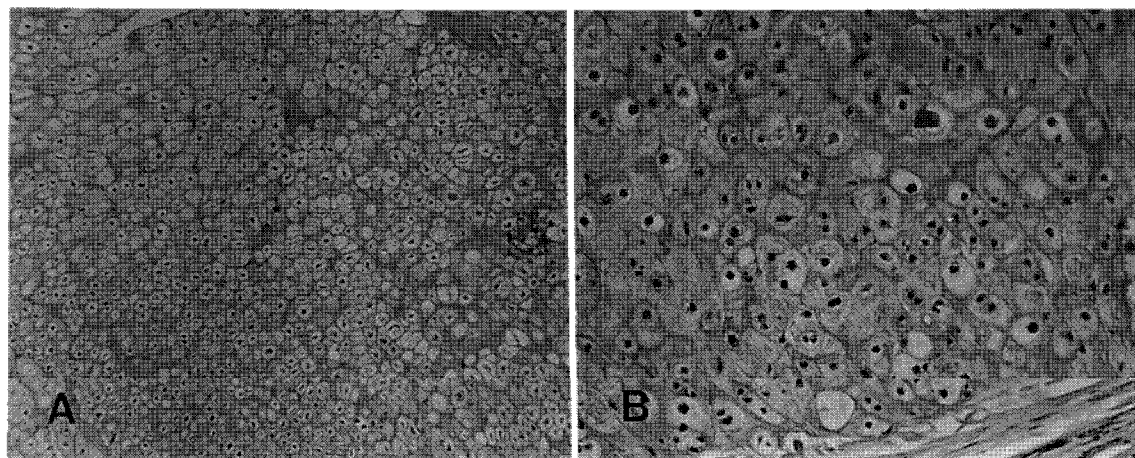


Fig. 5. Case 2-c

Light microscopic findings of chondrosarcoma. (Grade II and Conventional type)

- A) hypercellularity and cellular atypia was noted at the low magnification (H & E stain; $\times 100$), and
- B) nuclear pleomorphism and hyperchromatism was well noted at the higher magnification (H & E stain; $\times 400$).

증례 3

32세 남자 환자로 5년전부터 지속적인 우측 둔부의 동통을 주소로 내원하였다. 환자는, 1982년 다른 병원에서 관혈적 생검을 통하여 우측 장골의 연골육종을 진단받았고 그 후 약물요법을 받았다고 하였으며, 1986년 변연절제를 받은 후 본원에 내원하였다. 당시 병리학적 재판독상 conventional type의 연골육종의 소견을 보였으며 조직등급은 2등급이었다. 단순 방사선 사진과 전산화 단층 촬영 등을 종합하여 볼 때 Enneking 병기로는 IIb 이었다(Fig. 6 A). 따라서 본원에서는 술후 방사선요법만 시행하고 추시하던 도중 술후 3년에 국소 재발이 발견되어 광범위 절제술을 시행하고 술후 보조적요법은 시행하지 않았다. 현재 6년간 추시결과 무병생존 상태이다(Fig. 6 B).

Ⅶ. 고 찰

현재까지는 연골육종에 대한 치료로는 수술적 치료가 가장 중요하다. 여러보고들에 의하면 연골육종의 생존율은 수술적 치료의 정도와 깊은 관계가 있

다^{1, 6, 8, 9, 10, 14}. 특히 Eriksson 등⁷에 의하면 연골육종 환자중 수술적 치료의 적응이 되지 않아 방사선 치료나 화학요법만 실시한 43명의 환자중 3년 추시상 무병생존 상태인 환자는 한명도 없었던 반면, 수술이 가능하였던 36명 중 5명을 제외한 나머지 모두는 무병상태이었다. 따라서 수술적 치료가 가장 중요하며, 안전한 절제연을 얻기위하여, 병기에 따른 적절한 절제연을 가진 수술적 치료가 절대적이다. 또 수술적 치료시 절제연과 임상적 생존율과 직접적인 관련이 있다고 알려져 있다^{1, 6, 8, 9, 10, 11, 18}. Evans 등⁸에 의하면 조직학적 등급이 1 또는 2등급인 경우 초기에 광범위 절제나 절단으로 치료시 5년 생존율이 90%에 달한다고 하였다. Gottschalk 등¹⁰의 보고에 의하면 절단 및 광범위 절제 등을 시행한 경우 10년간 추적시 완치되었고 적절하지 못한 치료를 시행한 경우 10년 생존율이 20%미만이었으며, 생존자의 3분의 2가 AWD이었다. 저자들의 경우도 광범위 절제이상을 시행한 경우 모두 CDF 또는 DF로 적절한 절제연이 임상적 생존율과 유의한 관계가 있었다.

몇몇 연골육종(주로 mesenchymal 혹은 dedifferentiated)은 방사선치료에 반응한다는 보고^{15, 16}

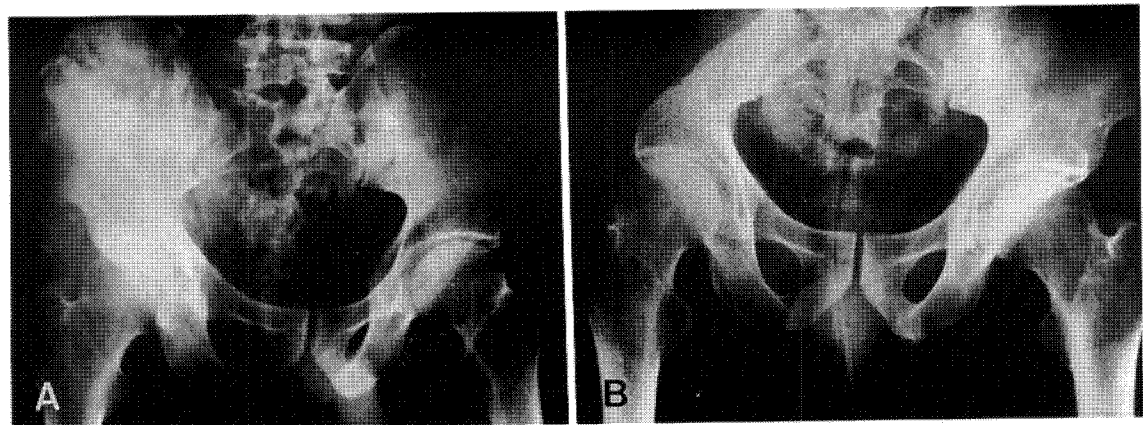


Fig. 6. Case 3

- A) Preoperative pelvic anteroposterior roentgenogram: Huge mass with calcification was noted on the right ilium. Wide excision was done.
 B) Six years postoperatively, there was no evidence of recurrence.

도 있지만, 일반적으로 연골육종은 방사선치료에 반응하지 않는 것으로 알려져 있다. Cuvelier와 Roels⁶⁾에 의하면 연골육종의 크기성장은 DNA의 합성의 증가보다는 기질의 합성의 증가에 기인한다고 밝힘으로써 방사선치료에 반응하지 않는 이유를 설명하고 있다¹³⁾. 이는 또한 일반적 연골육종에서 화학요법이 별효과가 없음도 설명하고 있다. 따라서 현재까지는 방사선 치료는 불완전 절제나 수술적 치료가 불가능한 경우의 보조적 요법으로 사용되는 정도이다. 특히 골반부의 병변중 중심선을 넘은 경우와 같이 완전절제가 불가능한 경우는 방사선치료나 화학요법에 호소할 수 밖에 없다^{15,21)}.

저자들의 경우도 방사선치료나 화학요법은 적용하지 않았고 수술적 치료를 원칙으로 하였으나 변연절제와 병소내 절제 등 불완전한 절제의 경우에서 방사선 치료만을 보조요법으로 사용하였다. 그러나 그 효과에 대해서는 정확한 평가를 내릴 수는 없었다.

병기가 IIb인 경우의 수술적 치료는 원칙적으로 근치적 절제나 경우에 따라 광범위 절제를 할 수 있다⁷⁾. 최근에 종양수술에서 사지구제술이 보편화 되면서 IIb인 경우 주로 근치적 수술보다는 광범위 절제로 치료하는 경향이다. 이러한 경향은 연골육종에서 잘 적용된다. 연골육종에 있어 이러한 적용은 병소의 위치에 따라 상당히 다른 양상을 보인다. 대퇴골이나 상완골 등에서는 광범위 절제가 쉽게 가능하지만 골반골이나 척추 등에서는 적용에 상당한 어려움이 있다. 특히 골반골에서는 진단시 이미 병소가

구획외에 위치하여 광범위 절제가 필수장기에 손상을 줄 수 있다. 또 근치적 절제나 천장골하지절단(hemipelvectomy)등의 근치적 수술이 변연절제술에 불과 할 수도 있고 병소가 중양을 넘어가면 병소내절제에 불과 할 수도 있다. 따라서 골반골의 병변의 치료결과는 장골의 경우보다 일반적으로 좋지 않지만, 좀더 적극적인 치료로 좋은 결과를 많이 보고하고 있다^{7,10,11,18)}. 저자들의 경우 가능한 광범위 절제이상의 수술적 치료를 시행하려 하였으나 5례에서 변연절제에 불과하다고 판정되어, 이중 4례는 보조요법으로 방사선치료를 술후 시행하였고 1례에서는 보조요법은 시행하지 않았다. 후자의 경우 술후 3년에 재발병소가 있어 다시 광범위절제술을 시행하였다.

조직학적 등급과 임상 생존율과 유의한 관계가 있음은 많은 학자들에 의해 보고 되고 있다^{3,8,19)}. 특히 Evans 등⁸⁾에 의하면 71명의 연골육종 환자의 26년 이상 추적검사상 조직학적 등급 I, II, III에 따라 5년 생존율은 각각 90, 81, 43% 이었고 10년 생존율은 각각 83, 64, 29%로 보고하였다. 또 연골육종중 dedifferentiated의 경우 고등급으로 매우 악성으로 알려져 있고 예후가 불량한 것으로 알려져 있다^{5,12,19,20)}. Marcove 등¹⁹⁾에 의하면 골반부와 대퇴골 근위부에 발생한 연골육종 환자의 수술적 치료시 5년 생존율은 52%로 보고하고 있고, 최근 Campanacci 등^{2,3)}은 골반부에 발생한 고등급의 연골육종을 수술적 치료와 보조요법으로 치료시 4,5년

추적검사상 66%의 생존율을 보고하고 있다. 저자들의 경우도 추시기간이 비록 짧지만, 병기가 Ⅲ인 1례와 병기가 Ⅱb이고 병리학적 분류상 dedifferentiated인 1례를 제외할 때, 실제 생존율이 80%로 병기와 생존율과는 밀접한 관계가 있는 것으로 사료된다.

VIII. 요 약

저자들은 1984년 1월부터 1992년 6월까지 서울 대학병원 정형외과에서 stage Ⅱb 이상의 골반골의 연골육종으로 진단받고 치료를 받은 10명의 치료 결과 및 생존율을 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 광범위 이상의 수술적 치료를 시행했던 5례(56%)에서는 CDF또는 DF의 종양학적 결과가 나왔다.

2. 병소내 절제술 이하의 수술적 치료후 술후 보조적 요법인 방사선 치료를 시행한 3례중 1례는 AWD이었고, 2례는 DOD이었다.

3. 골반골의 연골 육종의 수술적 치료를 시행한 환자의 생존율은 Kaplan-Meier 방법으로 추적상 66.7%이었다.

REFERENCES

- 1) Barns, R. and Catto, M. : *Chondrosarcoma of bone*. *J. Bone and Joint Surg.*, 48B : 729-764, 1966.
- 2) Campanacci M. and Capanna R. : *Pelvic resection : the Rizzoli Institute Experience*. *Orthop. Clin. N. Am.*, 22 : 65-86, 1991.
- 3) Campanacci, M. : *Giant-cell tumor and chondrosarcoma : grading, treatment, and results (studies of 209 and 113 cases)*. *Recent results. Cancer Research*, 54 : 257-265, 1976.
- 4) Cuvelier, C.A. and Roels, H.J. : *Cytophotometric studies of the nuclear DNA content in cartilaginous tumors*. *Cancer*, 44 : 1363-1374, 1979.
- 5) Dahlin, D.C. and Beabout, J.W. : *Dedifferentiation of low-grade chondrosarcomas*. *Cancer*, 28 : 461, 1971.
- 6) Dahlin, D.C. and Henderson, E.D. : *Chondrosarcoma, a surgical and pathological problem*. *J. Bone and Joint Surg.*, 38A : 1025-1038, 1956.
- 7) Eriksson, I.A., Schiller, A. and Mankin, H. J. : *The management of chondrosarcoma of bone*. *Clin. Orthop.*, 153 : 44-66, 1980.
- 8) Evans, H.L., Ayala, A.G. and Romsdahl, M. M. : *Prognostic factors in chondrosarcoma of bone. A clinicopathologic analysis with emphasis on histologic grading*. *Cancer*, 40 : 818-827, 1977.
- 9) Frassica, F.J., Sim, F.H. and Chao, E.Y. : *Primary malignant bone tumors of the shoulder girdle : surgical technique of resection and reconstruction*. *American Surgeon*, 53 : 264-270, 1987.
- 10) Gottschalk, R.G., Alpert, L.K. and Miller, P. O. : *The use of large amounts of radioactive sulfur in patients with advanced chondrosarcoma. II. Destruction and tissue irradiation*. *Cancer Research*, 19 : 1078-1085, 1959.
- 11) Higinbotham, N.L., Marcove, R.C. and Casson, P. : *Hemipelvectomy : clinical study of 100 cases with five-year follow-up on sixty patients*. *Surgery*, 39 : 706-708, 1966.
- 12) Huvo, A.G. : *Bone tumors : Diagnosis, Treatment, and Prognosis*. WB Saunders., Philadelphia, 1 : 206-211, 1979.
- 13) Huvo, A.G., Rosen, G., Dabska, M. and Marcove, R.C. : *Mesenchymal chondrosarcoma. A clinicopathologic analysis of 35 patients with emphasis on treatment*. *Cancer*, 51 : 1230-1237, 1983.
- 14) Kaufman, J.H., Douglass, H.O. and Blake, W. : *The importance of initial presentation and treatment upon the survival of patients with chondrosarcoma*. *Surgery, Gynecology & Obstetrics*, 145 : 357-363, 1977.
- 15) Krochak, R., Harwood, A.R., Cunnings, B.J. and Quirt, I.C. : *Result of radical radiation for chondrosarcoma of bone*. *Radiother. Oncol.*, 1 (2) : 109-115, 1983.
- 16) Larsson, S.E. and Lorentzon, R. : *The inci-*

- dence of malignant primary bone tumors in related age, sex and site. A study of osteogenic sarcoma, chondrosarcoma and Ewing's sarcoma diagnosed in Sweden from 1958 to 1968. *J. Bone and Joint Surg.*, 56B:534-540, 1974.
- 7) Mankin, H.J., Cantley, K.P. and Lippiello, L. : The biology of human chondrosarcoma. I. Description of the series, grading, and biochemical analyses. *J. Bone and Joint Surg.*, 62A:160-176, 1980.
 - 8) Marcove, R.C., Mike, V. and Hutter, R.V.P. : Chondrosarcoma of the pelvis and upper end of femur. An analysis of factors influencing survival time in one hundred and thirteen cases. *J. Bone and Joint Surg.*, 54A:561-572, 1972.
 - 19) McFauland, G.B. Jr., McKinly, L.M. and Reed, R.J. : Dedifferentiation of low-grade chondrosarcomas. *Clin. Orthop.*, 122:157-162, 1977.
 - 20) Mirra, J.M. and Marcove, R.C. : Fibrosarcomatous dedifferentiation of primary and secondary chondrosarcoma. *J. Bone and Joint Surg.* 56A:285-296, 1974.
 - 21) Ryall, R.D., Bates, T. and Newton, K.A. et al : Combination of radiotherapy and razoxane (1CRF159) for chondrosarcoma. *Cancer.*, 28:605-609, 1971.