

양성 골종양의 악성변화에 의한 연골육종

Chondrosarcoma Arising from Benign Bone Tumor due to Malignant Transformation

조원형 · 송원석 · 공창배 · 홍윤석 · 이정동 · 전대근

원자력병원 정형외과

목적: 저자들은 양성 골종양의 이차적 악성 변화로 인한 속발성 연골육종 환자의 특성 및 종양학적 결과에 대해 알아보려고 하였다.

대상 및 방법: 1986년 4월부터 2009년 4월까지 본원에서 치료받은 183명의 연골육종 환자 중 양성 골종양의 악성 변화로 생긴 속발성 연골육종 환자 18명을 대상으로 후향적 분석을 시행하여 환자의 특성 및 국소재발, 원격전이에 대해 살펴보았다.

결과: 속발성 연골육종 환자 18명을 원발성 병변에 따라 분류하였을 때, 골연골종 4명, 다발성 골연골종 11명, 다발성 내연골종 3명이었다. 추시 기간은 평균 85개월(21-166)이었다. 최종 추시상 5년 무병 생존율은 85.9±9.3%였으며 평균 기능적 점수는 25.2점(84%)으로 비교적 양호하였다. 추시 기간 중 3명의 환자에서 국소 재발이 발생하였으며 원격 전이는 없었다. 질병으로 인하여 사망한 환자는 없었다.

결론: 양성 골종양에서 발생한 속발성 연골육종의 예후는 비교적 양호하였으며 해부학적 위치와 수술적 절제연이 중요한 예후 인자인 것으로 판단된다.

색인단어: 연골육종, 이차적 악성변화, 예후 인자

서 론

연골육종은 종양 유골(tumor osteoid)의 형성 없이 연골을 형성하는 악성 종양으로 골육종 다음으로 흔한 골종양이며 대개 원발성 악성 골종양의 10-20% 정도를 차지한다. 연골육종은 선행병변 없이 발생하는 원발성 연골육종과 골연골종, 내연골종 등의 악성변화에 의한 속발성 연골육종으로 구분하며 대부분 원발성으로 발생하나 약 15% 정도에서 속발성으로 발생하는 것으로 보고되고 있다.¹⁾ 속발성 연골육종은 주로 골연골종, 다발성 골연골종, 내연골종, 다발성 내연골종, 활막성 연골종, 연골모세포종, 연골 유점액 섬유종, 섬유성 이형성증, 파제트 병, 방사선 치료 합병증 등에서 발생하는 것으로 알려져 있다.²⁾

원발성 연골육종은 적절한 수술 절제연, 종양의 조직학적 악성도, 해부학적 위치, 종양의 크기 등이 종양의 국소재발, 전이 및 생존에 영향을 미치는 것으로 알려져 있으나 속발성 연골육종은 연구 문헌이 많지 않아 예후인자에 대한 연구가 제한적이다.³⁾ 이는 속발성 연골육종이 대다수 골연골종에서 발생하고 이들의 종양

성장속도가 느려 장기간의 추시를 필요로 하는 등 연구에 따른 어려움 때문에 판단된다.⁴⁾ 이에 본 연구에서는 양성 골종양의 이차적 악성변화에 의한 속발성 연골육종 환자의 특성, 종양학적 결과 및 기능적 결과에 대해 살펴보았다. 또한 종양의 해부학 위치, 종양의 크기, 병리학적 등급, 수술적 절제연 등 예후인자에 따른 국소재발과 원격전이에 대해 살펴보았다.

대상 및 방법

본 연구는 1986년 4월부터 2009년 4월까지 본원에서 치료를 받은 183명의 연골육종 환자 중 양성 골종양의 이차적 악성변화로 인한 속발성 연골육종으로 확진 받은 18명의 환자를 대상으로 후향적 분석을 시행하였다. 모든 환자의 임상기록, 단순 방사선 사진 및 전산화 단층촬영, 자기공명영상, 조직 슬라이드를 조사하였다.

저자들은 속발성 연골육종으로 확진 받은 18명의 환자의 특성과 종양의 해부학적 위치, 종양의 크기, 병리학적 등급, 수술적 절제연 등 예후 인자에 따른 국소 재발과 원격 전이를 분석하였다. 속발성 연골육종의 진단은 병리학적 확진을 우선시하였고 병리학적으로 양성 종양과 저등급 악성종양의 감별이 어려운 경우 단순 방사선상의 변화 및 통증 유무 등 임상적 진단을 참조 하였다.³⁾ 종양의 해부학적 위치는 축성골 부위(골반골, 척추, 견갑골)와 사지골 부위로 나누었다. 종양의 크기는 3차원적인 용적(volume)을 구한 후 이를 비교하였다. 3차원에서 종양의 길이는 Bieling 등이

접수일 2011년 2월 28일 심사수정일 2011년 5월 16일 게재확정일 2011년 5월 30일
교신저자 전대근

서울시 노원구 공릉동 215-4, 원자력병원 정형외과
TEL 02-970-1242, FAX 02-970-2403
E-mail dgjeon@kcch.re.kr

대한골관절종양학회지 : 제17권 제1호 2011 Copyrights © 2011 by The Korean Bone and Joint Tumor Society

"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 non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited."

제시한 것에 근거하여 T2 강조 음영에서 다음의 지표들을 측정하였다.⁵⁾ 종양의 길이(Tumor length, TL)는 시상면 혹은 관상면에서 가장 큰 직경으로, 종양의 너비(Tumor width, TW)는 축상면에서 수평면의 가장 큰 직경으로, 종양의 깊이(Tumor depth, TD)는 축상면에서 전후면의 가장 큰 직경으로 정의하였다. 종양의 용적(Tumor volume, TV)은 Gobel 등의 방법에 따라 종양의 길이, 너비, 깊이를 이용하여 구하였으며, 공식은 다음과 같다.⁶⁾

$$TV=0.53 \times TL \times TW \times TD.$$

수술 전 방사선 사진상으로 용적 계산이 불가능한 경우 수술 후 조직 병리상에서 측정된 용적을 이용하였다. 병리학적 등급은 Dahlin과 Henderson이 기술 분류법에 따라 grade 1은 저등급 종양, grade 2는 중간등급 종양, grade 3은 고등급으로 분류하였다.⁷⁾ 수술적 절제연은 Enneking 분류에 따라 병소내 절제, 변연부 절제, 광범위 절제로 나누었다.⁸⁾ 생존율은 Kaplan-Meier법 및 Log rank test를 통해 산출하였으며 최종 추시상 기능적 결과는 Musculo-Skeletal Tumor Society의 기준을 적용하였다.⁹⁾

결 과

남자가 13예 여자가 5예였으며, 평균 연령은 35세(15-57세)였다. 속발성 연골육종 환자 18명을 원발성 병변에 따라 분류하였을 때, 단발성 골연골종이 4명, 다발성 골연골종이 11명, 다발성 내연골종이 3명이었다(Table 1). 추시 기간은 평균 85개월(21-166)이었으며 5년 무병 생존율은 85.9±9.3% 였다. 최종 추시까지 평균 기능적 점수는 25.2점(84%)으로 양호하였으나 골반골 6예의 경우 21.1점(70%)으로 나머지부위 12예의 27.2점(90%)보다 저조하였다. 추시 기간 중 3명의 환자에서 국소 재발이 발생하였으며, 폐 전이 등 타 장기로의 원격 전이된 경우는 없었다. 질병으로 인하여 사망한 환자는 없었다. 18명의 환자 중 3명의 환자에서 술 후 4, 36, 47개월에 국소 재발이 발생하였다. 국소 재발한 환자의 해부학적 위치는 모두 골반골이었고 종양의 크기는 각각 497 ml, 811 ml, 507 ml였다. 국소 재발한 환자의 병리학적 등급은 1등급 2명, 2등급 1명이었으며 모두 해부학적 위치로 인해 적절한 수술적 절제연을 갖지 못하였다. 특별히 국소 재발한 다발성 골연골종 환자 2명은 남매로 질병의 유전적 요인을 알 수 있었다. 여자 환자의 경우 첫 수술시 부적절한 절제연을 얻었으며 술후 36개월째 재발하여 재수술 시행 받았으며 재수술시 광범위한 절제연을 얻어 최종 추시까지 무병상태를 보였다. 남자 환자의 경우 증상이 수년간 지속되었음

Table 1. Patients' Characteristics

No	Sex/Age	Diagnosis	Localization	Grade	Volume	Surgery	Recurrences	Metastasis	Follow-up	Last status
1	M/52	MO	Proximal tibia	1	39	M/E	No	No	20.6	CDF
2	M/57	MO	Distal femur	1	170	W/E	No	No	40.8	CDF
3	M/28	SO	Distal femur	1	66	M/E	No	No	42.1	CDF
4	F/39	MO	Pubis	1	811	I/E	Yes	No	42.4	NED
5	M/24	MO	Proximal tibia	1	193	W/E	No	No	43.6	CDF
6	M/35	SO	Proximal tibia	1	296	I/E	No	No	45.8	CDF
7	F/50	SO	Pubis	1	166	M/E	No	No	54.1	CDF
8	M/33	MO	Pubis	1	507	I/E	Yes	No	60.3	AWD
9	M/45	MO	Scapula	1	503	W/E	No	No	80.7	CDF
10	M/23	SO	Ilium	1	249	W/E	No	No	103.1	CDF
11	M/35	MO	1st metacarpal	1	42	Ray amputation	No	No	151.2	CDF
12	M/35	MO	Ilium	1	943	W/E	No	No	166.1	CDF
13	F/30	Maffuci syndrome	4th distal phalynx	1	42	Disarticulation	No	No	103.2	CDF
14	M/15	MO	Distal femur	2	1,377	W/E	No	No	57.7	CDF
15	M/30	Oiller's disease	Acetabulum	2	497	I/E	Yes	No	92.7	AWD
16	M/31	Oiller's disease	2nd metacarpal	2	12	Ray amputation	No	No	120.3	CDF
17	F/41	MO	Distal femur	1	111	W/E	No	No	145.1	CDF
18	F/23	MO	Distal femur	1	286	W/E	No	No	158.2	CDF

SO, solitary osteochondroma; MO, multiple osteochondroma; W/E, wide excision; M/E, marginal excision; I/E, intralesional excision; CDF, continuously disease free; NED, no evidence of disease; AWD, alive with disease.

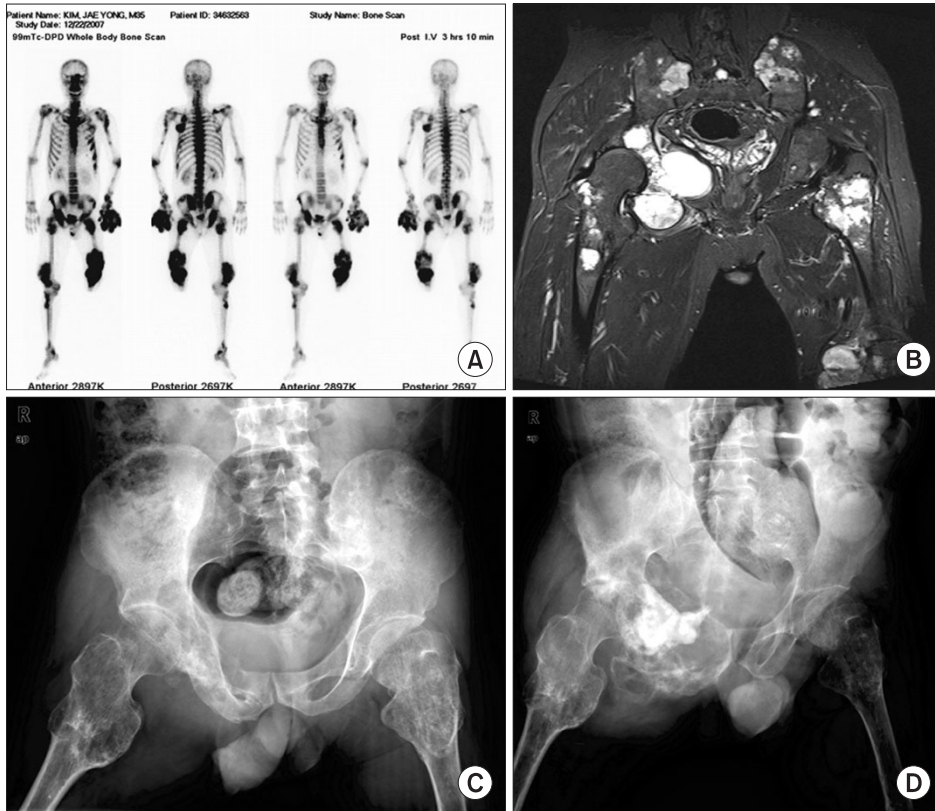


Figure 1. Patient was a 30-year old man who was diagnosed as Ollier's disease. (A) Bone scan shows multiple irregular uptakes. (B) This MRI was taken just before incisional biopsy. On the T1W1 MRI image, there are mixed low-high SI on T2WI and heterogeneous enhancement in both hip bones and proximal femurs. (C) Preoperative radiograph shows osteolytic bony destruction of right acetabulum, ischium and superior pubic ramus. (D) This radiograph was eight months after curettage and bone cementation. The patients is alive with disease.

에도 불구하고 치료를 거부하였고 내원 당시 이미 주변장기를 침범하고 있어 부적절한 절제연을 얻을 수밖에 없었다. 술후 47개월째 재발하여 재수술 시행 받았으나 주변장기로의 침범이 심하여 2차례 병소내 절제만 시행하였고 유병상태로 외래 추시 중이다. 국소 재발한 환자 3명중 나머지 1명은 다발성 내연골종 환자였으며 처음 내원 당시부터 원위 경골, 원위 지골, 근위 대퇴골, 골반골, 늑골 등에 다발성 병변이 있었으며 우선 통증이 심한 원위 경골과 지골에 대하여 절단술을 시행받았다. 이후 장기간 추시해오던 중 골반골 통증이 심하여 생검을 시행하였으며 진단 결과 악성종양으로 판정받아 병변을 처음 발견한지 70개월 만에 골반골내 절제술을 시행하였다. 종양이 골반골 내 주요장기에 근접하여 적절한 수술적 절제연을 얻지 못하였고 술후 4개월에 재발하여 재수술 시행 받았으나 역시 광범위 절제연을 얻지 못하여 최종 추시까지 유병상태였다(Fig. 1). 추시기간 중 국소 재발한 3명의 환자 모두 조직학적 등급의 변화는 없었다.

고찰

속발성 연골육종은 골연골종에서 가장 많이 속발하는 것으로 알려져 있으며 단발성 골연골종 환자의 0.4%, 다발성 골연골종증 환자의 5-25%에서 이차적 악성변화를 하는 것으로 알려져 있다. 또한 다발성 내연골종환자의 10-25%에서 이차적 악성변화를 하는 것으로 보고되고 있다.^{1-3,10} 저자들의 경우 총 18명의 환자 중 단발

성 골연골종에 속발한 경우 4명, 다발성 골연골종에 속발한 경우 11명, 다발성 내연골종에서 속발한 경우 3명이었다.

속발성 연골육종은 남성에서 호발하며, 성비가 대략 2:1인 것으로 알려져 있다.^{2-4,11-15} 본 연구에서는 총 18명 중 남자가 13명, 여자가 5명으로 이전 문헌들과 일치하였다. 또한 속발성 연골육종은 원발성 연골육종에 비해 10-20년 정도 일찍 호발하는 것으로 알려져 있으며 평균 연령은 34세로 보고되어지고 있다.^{2-4,11-15} 본 연구에서도 평균 연령은 35세로 이전 문헌들과 일치하였다.

속발성 연골육종은 해부학적으로 골반골, 대퇴골, 견갑골 등에 잘 발생하는 것으로 보고되고 있으며 특히 축성골(골반, 척추, 견갑골)에 위치하는 경우 예후가 좋지 않은 것으로 알려져 있다.²⁻⁴ 특히 골반골에서 잘 발생하는 이유는 이곳에 위치한 양성 골종양(골연골종 등)이 증상이 없는 경우가 많아 늦게 진단되기 때문인 것으로 생각된다.⁴ 저자들의 경우에도 골반골(6예)에서 가장 많이 발생하였으며 대퇴골(5예), 경골(3예), 중수골(2예), 수지골(1예), 견갑골(1예) 순이었다. 본 연구에서 국소 재발한 3예 모두 골반골에 위치하였으며 이들 모두 단순방사선상 이상소견 발견한 후 최소 5년 이상 지난 후에 통증이 생겨 수술하였다. 이에 특히 연골종이 의심되며 특히 축성골(골반골 등)에 위치하여 단순 방사선상 이상소견을 보일 때에는 조기 수술적 치료가 필요하며 이는 장기적으로 국소재발을 줄일 수 있다고 판단된다.³

원발성 연골육종과 속발성 연골육종은 조직학적으로 유사하며 조직학적 등급이 예후에 중요한 요소로 알려져 있다.¹⁶ 대부분

의 속발성 연골육종은 저등급이며 예후가 좋은 것으로 알려져 있다. 이는 속발성 연골육종이 종양성장 속도가 느려 발견 되어질 당시 대부분 저등급이며 저등급일 경우 원격 전이율이 상당히 낮기 때문에 예후가 좋은 것으로 보고된다.²⁴⁾ 저자들의 경우 총 18명의 환자 중 15명의 환자가 조직학적으로 1등급, 3명의 환자가 2등급이었으며 3등급인 환자는 없었다. 예후에 있어 1, 2등급의 차이는 크지 않았다. 오히려 병리 슬라이드만으로 연골종양에 있어 양성과 저등급의 악성종양을 구별하기 힘든 점을 고려해볼 때 병리 조직과 임상소견 방사선 소견을 종합하여 악성변화가 의심되면 수술적 치료를 더 우선시 해야 할 것으로 생각된다.¹⁷⁾

종양의 용적에 있어 Marcove 등은 골반내 연골육종에서 평균 지름보다 큰 경우 생존율이 낮으며 Lee 등은 연골육종 환자에서 종양의 크기가 100 ml 이상인 경우 높은 원격 전이율을 보인다고 보고하였다.^{18,19)} 본 연구에서는 대부분 환자(15예)의 종양 용적이 100 ml 이상이어서 종양의 크기만으로 예후에 미치는 영향을 판단하기 어려웠다. 또한 적은 수의 환자수로 인한 제한점으로 인해 통계적 유의성도 검증하기 힘들었다.

원발성 연골육종과 마찬가지로 속발성 연골육종도 방사선 및 화학적 치료에는 잘 반응하지 않으며 충분한 수술적 절제연을 가지는 것이 최상의 치료로 여겨져 왔다.^{7,16,20)} 저자들의 경우 총 18예 중 11예에서 광범위한 절제술, 3예에서 변연 절제술, 4예에서 병소내 절제술을 시행하였다. 국소 재발한 3예 모두 병소내 절제였으며 해부학적 위치가 골반골이었다. 나머지 병소내 절제 중 국소 재발하지 않은 1예는 근위 경골이었으며 주변의 신경, 혈관과 근접해 있어 이들 조직의 손상을 줄이기 위해 불가피하게 병소내 절제를 시행하였다. 이 환자에서 42개월 추시기간 동안 통증 등의 임상적 소견 및 방사선학적 변화 등 국소재발을 우려할만한 소견이 없었다. 또한 변연 절제술을 시행한 3예에서도 아직 국소재발이 발견되지 않았다. 이는 좀더 추시가 필요하겠지만 속발성 연골육종이 대부분 저등급임을 고려해 볼 때 신경, 혈관 조직의 손상이 병변과 가까워 철저한 광범위 절제술을 시행할 수 없을 시에는 변연 절제술만으로도 치료가 만족할만한 결과를 가져올 수 있을 것을 생각해 볼 수 있겠다.

속발성 연골 육종은 진단이 쉽지 않아 병리학적 소견이 확실치 않은 경우 임상 증상과 방사선학적 소견을 종합하여 판단한다.³⁾ 본 연구에서 18명의 환자 중 생검을 통한 병리적 확진 후 수술을 시행한 환자는 4명이었으며 나머지 14명의 환자는 임상 증상과 방사선학적 소견을 종합하여 수술을 결정하였다. 골반골 중에서도 주요 장기와 근접해 있는 경우에는 우선 생검을 통해 병리적 확진을 우선시 하였으며 나머지 환자의 경우 해부학적 위치상 비교적 수술적 접근법이 용이하여 절제술을 시행한 후 병리적 확진을 받았다. 이는 본 연구의 제한점으로 속발성 연골육종에서 수술적 치료법의 표준화가 필요함을 의미하며 특히 수술시 절제연에 대해 좀 더 깊은 연구가 필요할 것으로 판단된다.

연골 형성 종양의 이차적 악성변화가 흔하지 않고 예후가 좋은 점을 감안할 때 적절한 추시 기간을 정하기가 쉽지 않다. 결국 악성변화에 대한 위험도를 기준으로 평가해본다면 다발성 병변인 경우와 골반골에 위치하는 병변인 경우 일년에 한번씩 증상이 있는 국소부위에 단순 방사선 검사로 추시 관찰하는 것이 적절하다고 판단된다.^{3,10,21)} 이는 결국에 국소 재발의 조기 발견을 통해 적절한 치료를 하여 장기 생존율을 증가시킬 수 있을 것이다.

결 론

이전 연구와 같이 본 연구에서도 속발성 연골육종의 종양학적 결과 및 기능적 결과는 양호하였으며 예후 인자를 살펴보았을 때 종양의 해부학적 위치와 수술적 절제연이 중요한 역할을 하는 것을 알 수 있었다. 특히 골반골에 발생한 속발성 연골육종은 수술적 어려움으로 인해 국소재발을 할 가능성이 있어 조기적 수술적 치료 및 철저한 추시 관찰이 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Gelderblom H, Hogendoorn PC, Dijkstra SD, et al. The clinical approach towards chondrosarcoma. *Oncologist*. 2008;13:320-9.
2. Ahmed AR, Tan TS, Unni KK, Collins MS, Wenger DE, Sim FH. Secondary chondrosarcoma in osteochondroma: report of 107 patients. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;411:193-206.
3. Lin PP, Moussallem CD, Deavers MT. Secondary chondrosarcoma. *J Am Acad Orthop Surg*. 2010;18:608-15.
4. Altay M, Bayrakci K, Yildiz Y, Ereku S, Saglik Y. Secondary chondrosarcoma in cartilage bone tumors: report of 32 patients. *J Orthop Sci*. 2007;12:415-23.
5. Bieling P, Rehan N, Winkler P, et al. Tumor size and prognosis in aggressively treated osteosarcoma. *J Clin Oncol*. 1996;14:848-58.
6. Gobel V, Jurgens H, Etspuler G, et al. Prognostic significance of tumor volume in localized Ewing's sarcoma of bone in children and adolescents. *J Cancer Res Clin Oncol*. 1987;113:187-91.
7. Dahlin DC, Henderson ED. Chondrosarcoma, a surgical and pathological problem; review of 212 cases. *J Bone Joint Surg Am*. 1956;38-A:1025-38.
8. Enneking WF, Spanier SS, Goodman MA. A system for the surgical staging of musculoskeletal sarcoma. *Clin Orthop Relat Res*. 1980;153:106-20.
9. Enneking WF, Dunham W, Gebhardt MC, Malawer 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.
10. Murphey MD, Choi JJ, Kransdorf MJ, Flemming DJ, Gannon FH. Imaging of osteochondroma: variants and complications with radiologic-pathologic correlation. *Radiographics.* 2000;20:1407-34.
 11. Coley BL, Higinbotham NL. Secondary chondrosarcoma. *Ann Surg.* 1954;139:547-59.
 12. Garrison RC, Unni KK, McLeod RA, Pritchard DJ, Dahlin DC. Chondrosarcoma arising in osteochondroma. *Cancer.* 1982;49:1890-7.
 13. Merchan EC, Sanchez-Herrera S, Gonzalez JM. Secondary chondrosarcoma. Four cases and review of the literature. *Acta Orthop Belg.* 1993;59:76-80.
 14. Schaison F, Anract P, Coste F, De Pinieux G, Forest M, Tomeno B. Chondrosarcoma secondary to multiple cartilage diseases. Study of 29 clinical cases and review of the literature. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1999;85:834-45.
 15. Wuisman PI, Jutte PC, Ozaki T. Secondary chondrosarcoma in osteochondromas. Medullary extension in 15 of 45 cases. *Acta Orthop Scand.* 1997;68:396-400.
 16. Evans HL, Ayala AG, Romsdahl MM. Prognostic factors in chondrosarcoma of bone: a clinicopathologic analysis with emphasis on histologic grading. *Cancer.* 1977;40:818-31.
 17. Flemming DJ, Murphey MD. Enchondroma and chondrosarcoma. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2000;4:59-71.
 18. Marcove RC, Mike V, Hutter RV, et al. Chondrosarcoma of the pelvis and upper end of the femur. An analysis of factors influencing survival time in one hundred and thirteen cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1972;54:561-72.
 19. Lee FY, Mankin HJ, Fondren G, et al. Chondrosarcoma of bone: an assessment of outcome. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81:326-38.
 20. Gitelis S, Bertoni F, Picci P, Campanacci M. Chondrosarcoma of bone. The experience at the Istituto Ortopedico Rizzoli. *J Bone Joint Surg Am.* 1981;63:1248-57.
 21. Pierz KA, Womer RB, Dormans JP. Pediatric bone tumors: osteosarcoma ewing's sarcoma, and chondrosarcoma associated with multiple hereditary osteochondromatosis. *J Pediatr Orthop.* 2001;21:412-8.

Chondrosarcoma Arising from Benign Bone Tumor due to Malignant Transformation

Wan-hyeong Cho, M.D., Won-Seok Song, M.D., Chang-Bae Kong, M.D.,
Yun-Suk Hong, M.D., Jung-Dong Lee, M.D., and Dae-Geun Jeon, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Korea Cancer Center Hospital, Seoul, Korea

Purpose: We analyzed the oncological outcome and prognostic factor of the chondrosarcoma arising from benign bone tumor due to malignant transformation.

Materials and Methods: From April 1986 to April 2009, 18 cases were considered eligible. We analyzed retrospectively the patient's characteristics and prognostic factors that affect to the local recurrence and distant metastasis.

Results: As classified by primary benign bone tumor, 4 cases were solitary osteochondroma, 11 cases were multiple osteochondromatosis and 3 cases were multiple enchondromatosis. The mean follow-up period was 85 months. The 5-year disease free survival rate of 18 patients was 85.9%. Their overall MSTS score was 25.2 (84%). There were local recurrence in 3 cases and no distant metastasis. We found that tumor location and surgical margin affected to the prognosis significantly.

Conclusion: In secondary chondrosarcoma patients, the prognosis was good relatively and tumor location and surgical margin are important prognosis factor.

Key words: chondrosarcoma, malignant transformation, prognostic factor

Received February 28, 2011 **Revised** May 16, 2011 **Accepted** May 30, 2011

Correspondence to: Dae-Geun Jeon, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Korea Cancer Center Hospital, 215-4, Gongneung-dong, Nowon-gu, Seoul 139-706, Korea

TEL: +82-2-970-1242 **FAX:** +82-2-970-2403 **E-mail:** dgjeon@kcch.re.kr
