

연골아세포종 -20례 분석-

연세대학교 의과대학 정형외과학교실 · 진단방사선과학교실*

이환모 · 한수봉 · 한대용 · 김남현 · 박병문 · 서진석*

= Abstract =

Chondroblastoma - Analysis of 20 Cases -

Hwan Mo Lee, M.D., Soo Bong Hahn, M.D., Dae Yong Han, M.D., Nam Hyun Kim, M.D.,
Byeong Mun Park, M.D. and Jin Suk Suh, M.D.*

Departments of Orthopaedic Surgery and Diagnostic Radiology, Yonsei University College of Medicine,
Seoul, Korea*

Chondroblastoma is a rare primary neoplasm of bone which involves the epiphysis of the long bone and develops mostly in the 2nd decade of life.

We reviewed the cases of twenty patients with chondroblastoma who were treated at the Department of Orthopaedic Surgery, Yonsei University College of Medicine between 1969 and 1989. All patients were followed for 1 year or longer.

The results were as follows.

1. The proximal end of the humerus(25%) and the proximal end of the femur(25%) were the most common sites.
2. 85% of patients were between 11 to 20 years old and male to female ratio was 3:2.
3. The most common symptom was pain and in 30% of patients it was appeared after minor trauma.
4. The average diameter of lesion is 4.2cm in its long axis and the more longer the duration, the more larger the size of lesion.
5. Involvement of the epiphyseal plate was twice as common in the patients with a closing plate as in those with an open one.
6. The most common microscopic finding was the presence of chondroblast and chondroid matrix.
7. Two patients(10%) had a local recurrence.
8. The final functional results were considered to be good in sixteen(80%) patients.
9. Accurate localization of the lesion during biopsy is very important especially in the case of deep seated lesion.

Key Words: Chondroblastoma, Analysis.

서 론

연골아세포종은 Kolodny(1927)¹³⁾에 의해서

본 논문의 작성시 병리조직학적 검사에 수고하여 주신 병리학교실 양우익선생님께 감사드립니다.

처음으로 "cartilage containing giant cell tumor"로 보고되었으며 1942년 Jaffe와 Lichtenstein¹²⁾에 의해 양성 연골아세포종이라는 하나의 독립된 질환으로서 소개되었다. 연골아세포종은 양성 골종양중 약 1%내외를 차지하는 비교적 드문 종양으로^{6,11,16,21)}, 국내에서는 1969년 박과 이²⁾, 1976년 김등¹⁾에 의해 2례가 보

고된 후 아직 체계화된 보고가 없는 실정이다. 이에 저자들은 20년간 연세대학교 의과대학 정형외과학교실에서 치료한 연골아세포종 환자 20례를 대상으로 임상분석을 실시하고 그 결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1969년부터 1989년까지 20년간 치료한 20례를 대상으로 하였다. 환자의 나이, 성별, 병소 부위, 주증상, 증상의 기간, 부상의 여부, 방사선학적 소견, 병소의 육안적 소견 및 현미경적 소견을 분석하였고 재발율과 수술시 주의하여야 할 점들에 관하여 관찰하였다.

결 과

1. 나이 및 성별

Table 1. Age and Sex distribution

| Age (Yrs.) | 10-15 | 16-20 | 21-25 | 26이상 | Total |
|---------------|-------|-------|-------|------|-------|
| Sex | | | | | |
| Male | 6 | 4 | 1 | 1 | 12 |
| Female | 4 | 3 | 1 | | 8 |
| Total | 10 | 7 | 2 | 1 | 20 |

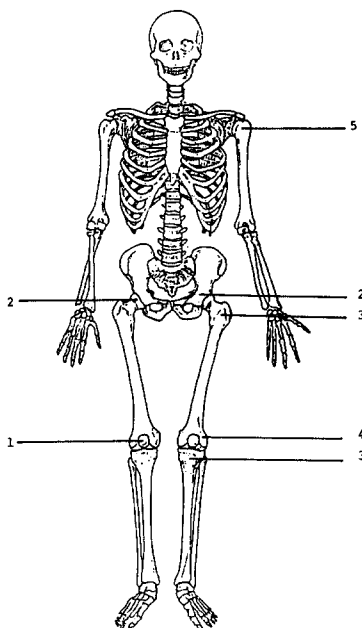


Fig. 1. Locations of tumors.

환자의 나이는 최저 12세에서 최고 38세까지로 평균 16.8세이었고 20세미만이 17명(85%)이었다. 남녀비는 12:8로 남자가 여자에 비해 약간 많았다(Table 1).

2. 병소 부위

17례(85%)가 장관골에서 발생하였으며 주로 골단부를 침범하였다. 가장 많이 발생한 부위는 상완골두 부위 5례(25%)였으며, 전자부 3례(15%)와 대퇴골두 2례(10%)로 대퇴골 근위부에도 5례(25%)가 발생하였다. 다음으로 대퇴골 원위부 4례(20%), 경골근위부 3례(15%)의 순으로 발생하였고 이외에 비구(2례; 10%)와 슬개골(1례; 5%)에도 발생하였다. 대퇴골 원위부에서 생긴 4례중 3례는 내과부에서 발생하였다(Fig. 1).

3. 증상

가장 흔한 증상은 병소부의 통증(75%)이었으며 그 기간은 평균 5개월이었고, 이외에 관절운동의 제한(45%)과 하지에서 발생한 경우

Fig 2. Benign multinucleated giant cells with high cellularity(H & E stain, $\times 400$).

Fig. 3. typical chondroblast with rounded or polyhedral shape(H & E stain, $\times 400$).

Table 2. Relationship between duration and size of lesion

| Duration (months) | Size (cm) | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | Total |
|-------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| 1- 3 | | 2 | 1 | | | | 3 |
| 4- 6 | | 2 | 2 | 1 | | | 5 |
| 7- 9 | | | | 3 | 1 | | 4 |
| 10-12 | | | | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 13- | | | | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Total | | 4 | 3 | 7 | 4 | 2 | 20 |

Table 3. Classification by Springfield et al. (1985)

| | |
|------------|--|
| Latent | : -Confined to the bone -Well defined rim |
| Active | : -Confined to the bone -Incomplete reactive rim |
| Aggressive | : -Poorly defined margin -No intraosseous reaction -extraosseous component |

파행(50%)이 있었다. 6명의 환자(30%)는 경미한 부상후 증상이 나타났었다.

이학적소견상 80%에서 병소부위의 압통이 있었으며 슬관절부에서 생긴 경우는 대퇴부의 근위축이 있었으나 관절의 종창은 나타나지 않았고, 견관절부에서 생긴 경우에는 종창 및 견관절의 운동제한이 4례에서 있었다.

4. 방사선학적 소견

대부분 주위의 뼈와 구분이 잘되고 골음영의 감소가 두드러진 낭종성 병변이 골단부에 한쪽으로 치우쳐서 나타났으며 크기는 최대직경으로 측정하여 최소 2.2cm에서 최대 7.0cm이고 평균 4.2cm이었고, 증상의 기간이 길수록 병소의 크기도 커진것을 알 수 있었다(Table 2). 주변의 뼈와는 경화된 변연으로 경계가 명확했으며 5례(25%)는 골소주에 의해서 병소내에 간격이 지워져 있었다.

골단판의 폐쇄와 병변의 진행정도를 Springfield등²¹⁾의 방식에 따라서 분류하면(Table 3) 골단판이 개방된 경우가 8례, 폐쇄중인 경우가 5례, 폐쇄된 경우가 7례이었다. 병변의 진행정도에 따른 분류는 latent가 6례, active가 9례, aggressive가 5례로 active인 경우가 가장 많았다(Table 4).

Table 4. Summary of radiographic findings

| Stage | Adjacent Epiphyseal Plate | | | Total(%) |
|--------------------------|---------------------------|---------|--------|----------|
| | Open | Closing | Closed | |
| Latent | 3 | 1 | 2 | 6(30) |
| Active | 3 | 3 | 3 | 9(45) |
| Aggressive | 2 | 1 | 2 | 5(25) |
| Calcifications | 5 | 2 | 2 | 9(45) |
| Subchondral penetration | 2 | 1 | 1 | 4(20) |
| Cortical penetration | 1 | 2 | 3 | 4(20) |
| Epiphyseal plate involve | 2 | 3 | 0 | 5(39) |

성장판 침범은 성장판이 개방되었을때 보다 폐쇄중인 경우에 더 흔하게 나타났으며 석회침착은 모두 9례(45%), 관절연골 파괴는 4례(20%), 피질골파괴는 모두 6례(30%)에서 발견되었다(Table 4).

피질골의 파괴는 모두 전산화 단층촬영에서 확인을 하였으며 골주사검사는 모두 15례에서 시행하였으며 병변부위 골음영의 증가이외에는 특이한 소견이 없었다.

5. 치료

상완골두에서 발생한 1례는 병변의 진행정도가 심하여 분절절제술후 Tikhoff-Linberg수술을 실시하였으며, 2례는 단순골소파술, 17례는 골소파술과 자가해면골이식술을 시행하였다. 2례는 처음 생검을 위한 수술을 시행하였으나 병리학적인 진단이 내려지지 않아 다시 생검을 시행하였다. 이중 1례는 비구에 생긴 경우이고 1례는 경골근위부에 생긴 경우였다.

6. 수술시 육안적 소견

분절 절제술을 시행한 1례와 대퇴골 원위부에서 발생한 4례중 3례는 관절강내를 통하여 관절연골을 관찰할 수는 있었다. 다른 경우는 관절강을 열지않고 수술을 하였으므로 관절연골의 변화를 모두 관찰할 수 없었다.

관절연골을 관찰할 수 있었던 4례중 3례는 병소부위 관절연골의 변색과 함몰이 관찰되었다. 상완골두에 생긴 1례는 종양조직이 관절강내로 침범해 있었다. 18례에서 생검시 육안적으로 종양조직이 검출되었으며 종양조직은 대체로 연하고 부서지기 쉬운 형태에서 모래 정

Fig. 4. Typical chondroblastoma with focus of chondroid matrix and several multinucleated cells(H & E stain, $\times 200$).

Fig. 5. Characteristic lacelike calcification of the cartilagenous islands(H & E stain, $\times 200$).

도의 단단함을 가지는 양상을 보였고 색은 짙은 연두색에서 짙은 초록색사이였다. 일반적으로 연한 상태의 종양조직은 육아조직과 비슷하였다. 이외에 일부 출혈이 되어 혈종이 있는 경우와 낭종성 병변이 관찰되었으며 관절연골의 변화가 있던 예도 활액막이나 십자인대의 변화는 관찰되지 않았다.

7. 병리조직학적 소견

병리조직검사는 H-E염색을 시행하였다. 전체적으로 Cellularity가 많은 부위가 있으며 이 부위에 여러개의 양성 거대세포가 산재해 있었으며 거대세포의 핵은 그 수가 일정치 않았다(Fig. 2). 거대세포의 핵은 단핵세포의 핵과 그 모양이 비슷하며 다염색성의 양상은 없었다.

연골아세포는 대체로 환형 또는 다각형의 세포로 이루어져 있으며(Fig. 3), 유연골 기질(chondroid matrix)의 확인이 이 질환의 진단에 필수적이다¹⁶⁾(Fig. 4). 그러나 이런 변화는 매우 드물게 나타나기도 하고 또는 연골종 때

Fig. 6-A. AP radiograph of the right shoulder. Large cystic lesion that involves the entire epiphysis and metaphysis is seen.

와 비슷하게 여러부위에서 관찰되기도 하였다.

이외에 연골성섬(cartilagenous island)의 석회화도 자주 관찰되었으며(Fig. 5) 연골성섬 이외부위 석회화도 가끔 관찰되었다.

8. 치료결과

20례 모두 1년이상 추시관찰이 가능하였으며 추시기간은 최소 1년에서 최장 7년이었고 평균 3.2년이였다. 재발의 진단은 치료부위에 골음영의 감소 또는 병변의 크기가 증가된 경우로 하였으며²¹⁾ 이 기준으로 2례(10%)에서 재발하였다. 재발된 2례중 1례는 비구에서 발생한 경우고 1례는 상완골두에서 발생한 경우였다. 재발된 경우 모두 재수술을 권유하였으나 환자가 거부하고 추시관찰이 더이상 되지 않았다.

추시기간동안 성장장애나 관절의 변형은 관찰되지 않았으며 4례에서는 건측과 비교하여 20° 내외의 관절운동감소와 통증이 지속적으로 남아있었다. 16례(80%)에서는 일상생활에 지장이 없는, 비교적 양호한 결과를 얻었다.

증 례 보 고

Fig. 6-B. CT scan shows calcification in the lesion and cortical penetration.

Fig. 7-A. AP radiograph of the pelvis shows round, radiolucent lesion in the acetabulum.

Fig. 6-C. Gross findings of the lesion. Destruction of cortical bone is seen.

Fig. 7-B. AP tomogram of the same patient. There is no evidence of cortical penetration or calcification.

Fig. 6-D. Two years after operation. No evidence of recurrence or screw loosening is noted.

Fig. 7-C. CT scan shows that the biopsy site is lateral to the lesion (arrow).

증례 1

17세 여자 환자로 9개월간의 우 견관절통을 주소로 내원하였다. 이학적소견상 압통과 견관

절의 종창, 운동제한등이 관찰되었고 평면방사선사진상 골단, 성장판, 골간단부를 침범한 직

다. 전산화단층촬영상 병소부위의 외측에서 천공을 한 것으로 판명되어(Fig. 7-C) 다시 생검을 실시하였으며 연골아세포종 진단후 골소파술 및 자가해면골 이식을 실시하였다. 술후 10개월째 찍은 방사선사진상 비구의 상방에 다시 골음영이 감소한 병변이 나타났으며, 술후 18개월째 병변의 변화가 없어(Fig. 7-D) 재수술을 권유하였으나 환자 보호자가 거절하고 이후 추시관찰이 중단되었다.

고 찰

연골아세포종은 매우 드문 질환이며 대체로 원발성 양성골종양의 약 1%를 차지한다^{6,11)}. 이병은 1927년 Kolodny¹³⁾에 의해서 “cartilage containing giant cell tumor”로 보고되었으며 그 후 Ewing⁷⁾은 “calcifying giant cell tumor” Geschickter와 Copeland⁸⁾는 “chondroblastic sarcoma”, Codman⁴⁾은 “epiphyseal chondromatous giant cell tumor”라고 보고하였다.

1942년 Jaffe와 Lichtenstein¹²⁾은 이 병이 거대세포종양과는 다른 병리적인 특징을 가진 하나의 독립된 질환으로서 양성 연골아세포종이라 하였으며 그 후 Lichtenstein과 Kaplan¹⁴⁾에 의해 이 개념이 다시 확인되었다.

현재 이 질환은 골단에서 발생하는 특징적인 병리소견을 가진 비교적 양호한 예후를 나타내는 병으로 받아들여지고 있으며 발생기전은 연골을 형성하는 골단부의 세포가 청소년기에 부분적으로 이상변화를 일으켜서 발생한다고 되어있고¹⁵⁾, Schajowicz¹⁸⁾는 망상조직구세포에서 발생한다고 주장하나 받아들여지지 않고 있다.

1973년 Huvos와 Marcove¹¹⁾는 그때까지 발표되었던 증례들(400례)을 분석하면서 이 질환이 어느 시기에나 생길 수 있으나 대체로 10세와 20세 사이에 주로 생기며 발생부위는 상완골 근위부, 대퇴골 근위부, 대퇴골 원위부, 경골 근위부의 순으로 잘 생긴다고 하였으나 Schajowicz와 Gallardo¹⁹⁾는 대퇴골 근위부가 가장 잘 생기는 부위라고 하였고 Dahlin과 Ivins⁶⁾는 경골 근위부가 가장 흔한 부위라고 하였다.

저자들의 경우에는 상완골 근위부에 5례, 대퇴골두부에 2례와 전자부 3례로 양쪽이 동수로 발생하였으며 경골 근위부는 3례이었다.

남녀비는 Schajowicz와 Gallardo¹⁹⁾ 및 Springfield등²¹⁾은 64:36, Dahlin과 Ivins⁶⁾는 65:35, Huvos와 Marcove¹¹⁾는 약 2:1이라 하였으며 본 예에서는 3:2의 비율로 발생해서 다른 보고들

Fig. 7-D. Eighteen months after operation. Still noted same round, radiolucent lesion in the acetabular dome.

경 6.8cm의 병변이 우 상완골 근위부에 있었다(Fig. 6-A). 혈관조영술상 신생혈관이 관찰되었으며 Xelfoam으로 혈관색전술을 시행하였다. 전산화단층촬영상 피질골파괴와 연부조직까지 침범한 종양조직이 관찰되어(Fig. 6-B) 병소부위의 분절절제술후 Tikhoff-Linberg수술을 시행하였다. 병소부위를 종절개하여 관찰하였으며 혈종과 육아조직상의 종양조직 및 피질골과 관절연골의 파괴가 같이 있었다(Fig. 6-C). 술후 2년째 재발의 소견은 없으며(Fig. 6-D), 미관상의 문제외에 기능적으로 불편한 점은 없었다.

증 례 2

13세 여자 환자로 우 고관절통 및 파행을 주소로 내원하였다. 이학적소견상 고관절의 내전 및 외전운동의 제한 이외에는 특이한 소견이 없었다. 평면 방사선 사진상 비구에 직경 4.4cm의 낭종성 병변이 관찰되었으며(Fig. 7-A) 단층촬영상 피질골 또는 관절연골의 파괴는 없었다(Fig. 7-B). Smith-Peterson방식으로 병소부위의 생검을 실시하여 수술장에서 portable X-ray촬영후 병소부위를 확인하고 천공후 생검을 실시하였으나 병리조직학적 검사에서 진단이 내려지지 않아 전산화단층촬영을 시행하였

과 비슷한 양상을 나타내었다.

호발연령은 대부분 저자들이 10세에서 20세 사이라고 하고 있으며 본 보고에서도 10대가 85%를 점유하고 있었다. 여러저자들은 나이가 많은 환자일수록 호발병소 이외의 부위에서 잘 생긴다고 주장하였으며^{6,21)}, 본 예에서도 20세 이상에서 발생한 3례중 1례(38세)는 슬개골, 1례(23세)는 비구에 발생하였다.

이 질환의 전이는 몇몇 저자들에 의해 보고되었으나^{9,23)}, 저자들의 경우에는 추시관찰때까지 전이는 없었다.

대부분의 환자들이 환부의 통증을 주소로 내원하였으며 하지에서 발생한 경우는 파행이 같이 있었다. 가벼운 부상후 증상이 나타난 경우는 6례(30%)이었고 통증의 기간은 3개월에서 1년 사이이었으나 증상의 기간이 길수록 병소의 크기가 커져 있음을 관찰할 수 있었다. 이학적 소견상 약간의 관절운동제한이 감지되었고 관절의 종창은 Springfield등²¹⁾의 보고와는 달리 대부분의 경우에서 없었다. Springfield등²¹⁾은 관절의 침범과 활액막염이 동반되는 경우가 약 53%라고 하였으나 저자들의 경우에는 대퇴골 원위부에서 발생한 2례와 상완골두에서 생긴 1례만 관절연골의 변색과 약간의 함몰이 있었고 활액막의 비후나 이상소견은 없었다.

본 예에서는 17례(85%)가 장관골에서 발생하였으며 이 모두가 2차 골화중심에서 생겼고 골간단부를 침범한 경우는 2례(10%)에서 있었다. 대체로 성장판을 지나 골간단부까지 침범하는 경우는 10-15%로 알려져 있으며 순수하게 골간단부에서 발생하는 경우는 없다고 되어있다³⁾. 성장판을 일부 침범하는 경우는 성장판이 폐쇄중인 경우에 흔하게 일어났으며(60%)이런 현상이 불량한 예후를 의미하는 것은 아니었다.

방사선학적으로 감별진단할 질환으로는 거대세포종양, 연골육종, 골육종, 골단 연골종등이 있으며^{17,20)}, 병리조직학적으로 감별할 질환으로는 연골점액성 섬유종, 거대세포종양, 연골육종, 연골종 및 골아세포종이 있다^{5,15,16)}.

치료방법으로는 단순골소파술, 골소파술후 phenol세척, 골소파술후 자가골편 이식술, 방사선조사등이 있으며 방사선조사의 경우 후에 악성변화가 나타날 수 있으므로 현재는 시행하지 않고 있으며^{10,22)}, 수술적 치료방법이 불가능한 부득이한 경우에만 시행하라고 되어있다¹⁹⁾.

저자의 경우에는 골소파술 및 자가해면골 이

식을 대부분 예에 시행하였으나, 비구에서 발생한 1례와 전자부에서 생긴 1례는 단순골소파술만 시행하였고, 상완 골두에 발생한 1례는 병소부위가 광범위하여 분절절제술후 Tikhoff-Linberg수술을 시행하였다.

Mirra등¹⁶⁾도 상완골두에 발생한 광범위한 병변의 연골아세포종을 분절절제술후 동종골 이식을 시행하였다고 보고하였으며 이들은 광범위한 병변이 있을때 재발의 위험이 높으므로 분절절제술을 권유하고 있다.

재발율에 관하여 단순골소파술후 Dahlin과 Ivins⁶⁾는 11%, Schajowicz와 Gallardo¹⁹⁾는 14%라 보고하였으나 Huvos와 Marcove¹¹⁾는 동맥류성 골낭종의 병변이 같이 동반되면 3년 추시관찰후 100%, 단순히 연골아세포종의 소견만 있을 경우 20%라고 하였다. 그러나 Springfield등²¹⁾은 동맥류성 골낭종의 소견이 같이 있었던 41례중 재발은 1례에서 불과했다고 보고하였다. Huvos와 Marcove¹¹⁾는 전체적으로 높은 재발율(38%)을 보고하였으며 이들은 그 이유를 임상적으로 재발이 확실하였던 예들이 Sloan-Kettering암연구소에 전원되어 왔기 때문이라고 하였고 이들은 단순골소파술시 60%, 자가해면골이식술을 함께 시행하였을 때 25%의 재발율을 보고하여, 반드시 자가해면골 이식술을 같이 시행하라고 하였다.

저자들의 경우에서는 재발율이 10%이었으나 재발한 2례에 대해서 다시 수술을 시행하지는 못하였다. 재발한 2례 모두 자가해면골 이식술을 같이 시행하였던 경우이므로 재발의 이유로서는 성장판 손상이 우려되어 충분한 소파술을 시행하지 못한 경우를 생각할 수 있다. 그러므로 재발을 방지하기 위하여는 비록 성장판이 폐쇄되지 않았어도 충분한 골소파술을 실시하는 것이 좋다고 생각한다.

연골아세포종이 자연치유된다는 증거는 없으며 치료가 늦어지면 종양이 더 자라서 성장판을 침범하므로 발견 즉시 빨리 수술적 치료를 하여야 한다고 생각하며 병소도달방법으로는 대부분의 경우 관절강 바깥에서 도달 가능하나 대퇴골의 원위부에 생긴 경우는 관절강 안에서 관절연골을 통하여 도달하여야 하며 관절연골에 손상을 입힌 경우에도 이와 관련한 특별한 합병증이나 부작용은 없었다. 특히 비구나 심부 영역에 발생한 경우에는 조직생검을 위한 수술시 반드시 protable X-ray나 fluoroscope을 사용하여 정확한 병소 확인이 필요하다고 생각

한다.

결 론

1969년부터 1989년까지 만 20년동안 연세대학교 의과대학 정형외과학교실에서 치험한 20례의 연골아세포종 환자에 대하여 최소 1년, 최장 7년(평균 3.2년) 추시 관찰후 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 상완골근위부와 대퇴골근위부가 가장 흔한 병변부이었다.
2. 남녀비는 3:2였고 17명(85%)이 10대에 서 발생하였다.
3. 가장 흔한 증상은 통증이었으며 6명(30%)의 환자는 경미한 부상후 증상이 나타났었다.
4. 증상이 기간이 길수록 병변부의 크기가 컸으며, 병변의 평균 직경은 4.2cm이었다.
5. 성장판 침범은 성장판이 폐쇄중인 경우에 60%, 성장판이 열린 경우에 25%였으며, 성장판 손상이 불량한 예후를 의미하지는 않았다.
6. 진단에 필수적인 병리조직학적 소견은 연골아세포와 석회화가 있는 유연골 기질(chondroid matrix)이었다.
7. 재발율은 2례(10%)이었다.
8. 16명(80%)의 환자가 양호한 결과를 얻었다.
9. 심부 병변의 생검시에 정확한 수술전 조사와 수술시의 병소확인이 필요하였다.

참 고 문 헌

- 1) 김영태, 조덕연, 김기용:대전자부에 발생한 양성 연골아세포종 1례. 대한정형외과학회지, 11:123-126, 1976.
- 2) 박병문, 이현영:양성 연골아세포종. 대한정형외과학회지, 4:35-38, 1969.
- 3) Aronsohn, R.S., Hart, W.R. and Martel, W.:Metaphyseal chondroblastoma of Bone. Am. J. Roentgenol., 127:686-688, 1976.
- 4) Codman, E.A.: Epiphyseal chondromatous giant cell tumors of the upper and of the humerus. Surg. Gynec. and Obstet., 52:543-548, 1931.
- 5) Dahlin, D.C.:Chondromyxoid fibroma of bone with emphasis on its morphological relationship to benign chondroblastoma. Cancer, 5: 195-203, 1956.
- 6) Dahlin, D.C. and Ivins, J.C.:Benign chondroblastoma. A study of 125 cases. Cancer, 30:401-413, 1972.
- 7) Ewing, J.:Neoplastic Diseases. A Textbook on Tumors. 3rd Ed. pp. 293, Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1928.
- 8) Geschickter, G.F. and Copeland, M.M.:Recurrent and so-called metastatic giant cell tumors. Arch. Surg., 20:715, 1930.
- 9) Green, P. and Whittaker, R.P.:Benign chondroblastoma. Case report with pulmonary metastasis. J. Bone and Joint Surg., 57-A: 418-420, 1975.
- 10) Hatcher, C.H. and Campbell, J.C.:Benign chondroblastoma of bone:its histologic variations and a report of late sarcoma in the site of one. Bull. Hosp. Joint Dis., 12:411-430, 1951.
- 11) Huvos, A.G. and Marcove, R.C.:Chondroblastoma of bone. A critical review. Clin. Orthop., 95:300-312, 1973.
- 12) Jaffe, H.L. and Lichtenstein, L.:Benign chondroblastoma of bone. A reinterpretation of the so-called calcifying or chondromatous giant cell tumor. Am. J. Pathol., 18:969-991, 1942.
- 13) Kolodny, A.:Bone sarcoma. The preliminary malignant tumors of bone and the giant-cell tumor. Surg. Gynec. and Obstet., 44:Supp. 1, 1927.
- 14) Lichtenstein, L. and Kaplan, L.: Benign chondroblastoma of bone. Cancer, 2:793-798, 1949.
- 15) McBryde, A. Jr. and Goldner, L.:Chondroblastoma of bone. Am. Surg., 36:94-108, 1970.
- 16) Mirra, J.M., Ulrich, T.R., Eckardt, J.J. and Bhuta, S.:Aggressive chondroblastoma. Light and ultramicroscopic findings after en bloc resection. Clin. Orthop., 178:276-284, 1983.
- 17) Plum, G.E.E. and Pugh, D.G.:Roentgenologic aspects of benign chondroblastoma of bone. Am. J. Roentgenol., 79:584-591, 1958.
- 18) Schajowicz, F.:Tumors and Tumor-Like Lesions of Bones and Joints. 1st Ed. pp. 135-148, New York, Springer-Verlag, 1981.
- 19) Schajowicz, F. and Gallardo, H.:Epiphyseal

- chondroblastoma of bone. A clinico-pathological study of sixty-nine cases. J. Bone and Joint Surg., 52-B:205-226, 1970.*
- 20) Sherman, R.S. and Uzel, A.R. : *Benign chondroblastoma of bone. Its roentgen diagnosis. Am. J. Roentgenol., 76 : 1132-1140, 1956.*
- 21) Springfield, D.S., Capanna, R., Gherlinzoni, F., Picci, P. and Campanacci, M. : *Chondroblastoma. A review of seventy cases. J. Bone and Joint Surg., 67-A:748-755, 1985.*
- 22) Steiner, G.C. : *Postradiation sarcom of bone. Cancer, 18:603-612, 1965.*
- 23) Wirman, J.A., Crissman, J.D. and Aron, B. F. : *Metastatic chondroblastoma. Report of an unusual case treated with radiotherapy. Cancer, 44:87-93, 1979.*