

단순 골낭종에서 발생한 병적 골절

Pathologic Fracture of Unicameral Bone Cyst

주석규 · 이희두 · 오형근

인제대학교 의과대학 일산백병원 정형외과학교실

목적: 단순 골낭종의 병적 골절 환자를 대상으로 단순 골낭종의 관해에 미치는 예후 인자에 대하여 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 2001년부터 2010년까지 본원에 내원한 단순 골낭종을 동반한 병적 골절 환자 13명을 대상으로 하였으며, 평균 추시 기간은 26개월(3-90개월)이었다. 성별은 남자 11명, 여자 2명이었으며, 평균 나이는 10.2세(6-16세)였다. 발생 부위는 근위 상완골 9명, 상완골 간부 2명, 근위 대퇴골 1명, 근위 경골 1명이었다. 단순 골낭종의 병적 골절에 대하여 보존적 치료로 단순 석고 고정 후 골절 유합을 시도하였으며, 1명은 일차적으로 골이식 및 관혈적 정복술과 내고정술을 시행하였다. 5명의 환자에서 치료 경과 중 스테로이드 주사를 시행하였으며, 2명에서 골이식을 시행하였다. 병적 골절 치료 중의 단순 골낭종의 변화 및 연령, 낭종의 크기, 성장판 침범 정도에 따른 단순 골낭종의 예후 인자에 대해 분석하였다.

결과: 병적 골절 후 전례에서 평균 8.2개월에 골유합을 얻었으며, 13명의 환자 중 4명(31%)에서 골낭종의 완전 관해를 보였다. 발병 나이에 따른 단순 골낭종 관해의 통계적 차이는 없었지만($p=0.42$), 낭종의 크기가 클수록, 성장판에 근접한 경우 관해를 얻기가 어려웠다($p=0.05$, $p=0.03$).

결론: 단순 골낭종의 병적 골절에서 관해가 이루어질 수 있으나, 낭종의 크기가 크거나 성장판에 근접한 경우에는 좀 더 적극적인 치료가 필요할 것으로 보인다.

색인단어: 단순 골낭종, 병적 골절, 예후 인자

서 론

단순 골낭종은 Virchow가 처음 보고한 종양으로 주로 소아에서 발생하는 비교적 흔한 양성 골종양 중 하나이다.¹⁾ 유병률은 전체 골종양 중 약 3%에 해당하며, 약 85%에서 20살 이전에 발생하고, 남녀 성별은 2대 1로 남자에게서 많이 생기는 것으로 알려져 있다.²⁾

단순 골낭종의 병태생리에는 여러가지 학설이 있을 뿐 아직 명확한 정설은 없다. 1904년 Monckeberg는 골내 낭종의 거대세포 종이나 섬유골염의 치유 형태의 하나라고 발표하였으며,³⁾ 1970년에 Cohen은 단순성 골낭종내의 수액과 체액의 화학적 성분이 비슷하다고 발표하였고, 낭종내로 조영제를 주사하니, 낭종 내에 울

혈이 나타난다고 하여, 이를 통해 골내의 정맥폐쇄가 단순성 골낭종의 원인이라고 주장하였다.^{4,5)}

병인에 대한 가설이 다양한 만큼, 치료 방법도 다양하게 소개되고 있다. 소파술(Curettage), 소파술과 골이식술(Curettage and bone graft),⁶⁾ 낭포막의 부분 절제술(Subtotal resection),⁷⁾ 전절제술(Total resection), 경피적 천공술(Percutaneous drilling), 스테로이드 주입법, 골이식 후 금속 고정술(Bone graft and plate & screws), 골수 주입법, 분말형 동종이식골과 자가골수 혼합물 주입법 등이 대표적인 예이다.⁸⁾

현재 단순 골낭종의 치료 방침은 크기가 작거나 무증상이며, 상지에서 발견된 경우에는 주기적인 단순 방사선 촬영을 시행하며 경과 관찰하고, 크기가 크거나 증상이 있고 하지에서 발견된 경우에는 보다 적극적인 치료로 흡입과 스테로이드 주사, 소파술과 골이식술 등을 시행하고 있다. 단순 골낭종에서 병적 골절이 발생한 경우, 골절의 유합 과정이 낭종 치유의 유발 인자로 작용하여 단순 골낭종도 같이 좋아지는 경우가 있어 보존적 치료를 선행하고 있지만, 재발하는 경우가 많고, 치료 방법이 확실히 정해져 있지 않아 이에 대한 연구가 필요한 실정이다.

접수일 2011년 8월 8일 심사수정일 2011년 11월 25일 게재확정일 2011년 11월 30일
교신저자 오형근

경기도 고양시 일산서구 대화동 2240,
인제대학교 의과대학 일산백병원 정형외과학교실
TEL 031-910-7968, FAX 031-910-7967
E-mail osd11@paik.ac.kr

저자들은 단순 골낭종의 병적 골절 환자를 대상으로 단순 골낭종의 관해에 미치는 예후 인자에 대하여 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2001년부터 2010년까지 단순성 골낭종 및 병적 골절로 본원을 방문한 환자 15명 중 추시 관찰이 되지 않는 환자 2명을 제외한 13명 환자를 대상으로 하였다(Table 1). 단순 방사선 사진상 병적 골절을 동반한 단순 골낭종 환자들을 대상으로 하였으며, 2명은 추가적인 조직 검사를 통해 확진할 수 있었다. 평균 연령은 10세(6-16세)였으며, 성별은 남자 11명, 여자가 2명이었다. 발생 부위는 상

완골 근위부 9명, 상완골 간부 2명, 대퇴골 근위부 1명, 경골 근위부 1명이었다. 평균 추시 기간은 26개월(3-90개월)이었다. 병적 골절에 대한 치료 방법으로 우선, 석고 고정 후 보존적 치료를 시행하였으며, 5명에서는 경과 관찰 중 추가적으로 스테로이드 주사를 하였다. 스테로이드 주사는 지속적인 추적 관찰 상에 낭종의 관해가 보이지 않은 환자에서 시행하였다. 스테로이드 국소 주사는 환자를 부분 마취시킨 후, C-arm 영상증폭기 투시하 병소의 피질골이 얇은 부위로 골수 생검용 바늘을 두개 삽입하여 낭종 내부의 내용물을 흡인 후, Depomerdrol 120-160 mg을 주사했으며, 초기 시행 후 한 달 간격으로 총 3차례 주사 후 추시 관찰하였다. 스테로이드 주사를 3차례 이상 시행하였으나 부분 관해를 보이다 재발한 1명과 16세 나선형의 상완골 간부 골절이 동반된 단순 골

Table 1. Demographic Data

	Sex	Age (yrs)	SBC site	Size (cm ²)	Grade of physis involvement*	Follow up duration (months)	Result
1	M	11	Humerus shaft	26.3	III	24	Recurred
2	M	7	Proximal humerus	14.4	I	46	Complete
3	M	9	Proximal humerus	9.6	II	3	Partial
4	F	6	Proximal femur	9.2	III	30	Recurred
5	M	9	Proximal tibia	12.2	II	18	Partial
6	M	14	Proximal humerus	12.2	II	4	Partial
7	F	10	Proximal humerus	11.5	II	90	Complete
8	M	10	Proximal humerus	12.9	II	55	Partial
9	M	14	Proximal humerus	23.2	III	12	Recurred
10	M	6	Proximal humerus	3.6	I	20	Recurred
11	M	9	Proximal humerus	5.1	I	8	Complete
12	M	12	Proximal humerus	3.4	II	6	Partial
13	M	16	Humerus shaft	4.7	I	23	Complete
Average		10.2		11.4		26.1	

*Grade I, physis was not contacted; Grade II, physis was partially contacted; Grade III, physis was all contacted.

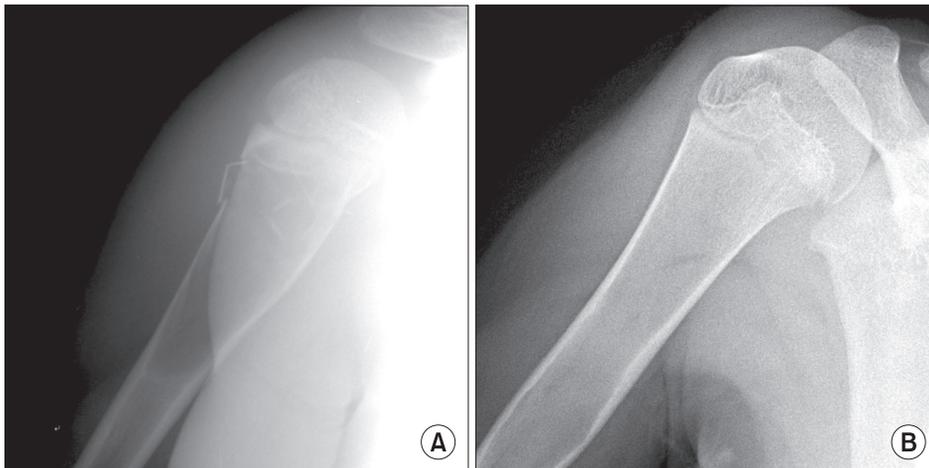


Figure 1. Completely healed case. (A) It was initial x-ray. (B) After treatment, the cystic lesion was completely resolved after duration 46 months.

낭종 환자로 초기 관찰 당시, 긴 나선형의 골절이었으며 각형성이 심해 추가적인 정복술 및 내고정술이 필요하다고 판단된 1명을 포함해 2명에서 자가 골이식술을 시행하였다.

2. 연구 방법

단순 골낭종의 관해에 미치는 예후 인자를 평가하기 위하여 발병 나이, 낭종의 크기, 성장판 침범 유무에 따른 골낭종의 관해 정도를 분석하였다. 치료 결과는 완전 관해, 불완전 관해, 재발로 분류해서 분석하였다(Fig. 1-3). 주기적인 방사선 추시로 골절부의 유합 및 골낭종의 관해를 평가하였으며, Neer의 평가에 따라, 단순

방사선 사진상 방사선 투과성의 용해성 병변이 시작시 영상과 비교해 전혀 투과성 병변이 보이지 않으면 완전, 조금이라도 경화를 보이는 부분이 나타나면 부분 관해, 낭종의 크기에 변화가 없거나 관해 또는 유합이 진행되다 낭종의 크기가 다시 커진 경우를 재발로 정의하였다.

발병 나이에 따른 치료 결과 분석은 평균 연령인 10세를 기준으로 10세 미만과 10세 이상으로 나누어 평가하였다(Table 2).⁹⁾ 낭종의 크기에 따른 치료 결과를 평가하기 위해 단순 방사선 전후면 사진상 관찰되는 단순 골낭종의 모양을 타원형으로 가정하였으며, 가로(A)와 세로(B)의 장축 길이를 측정하여 반지름과 원주

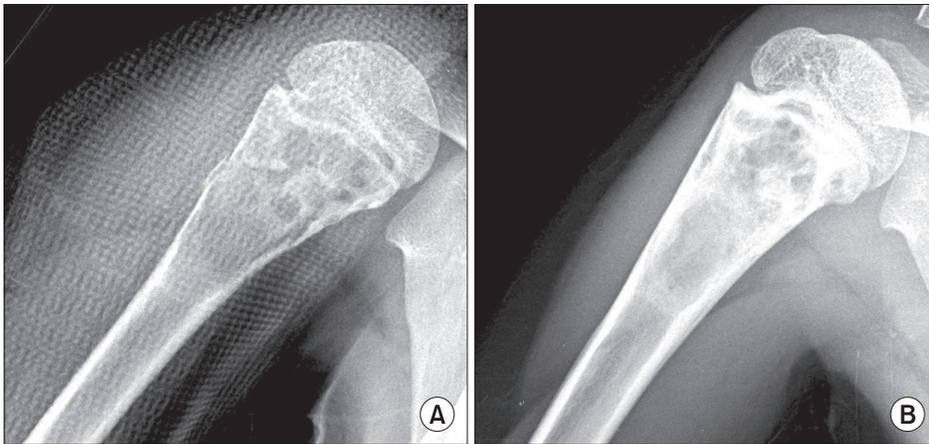


Figure 2. Partially healed case. (A) It was initial x-ray (B) After treatment, the cystic lesion was partially resolved after duration 4 months.

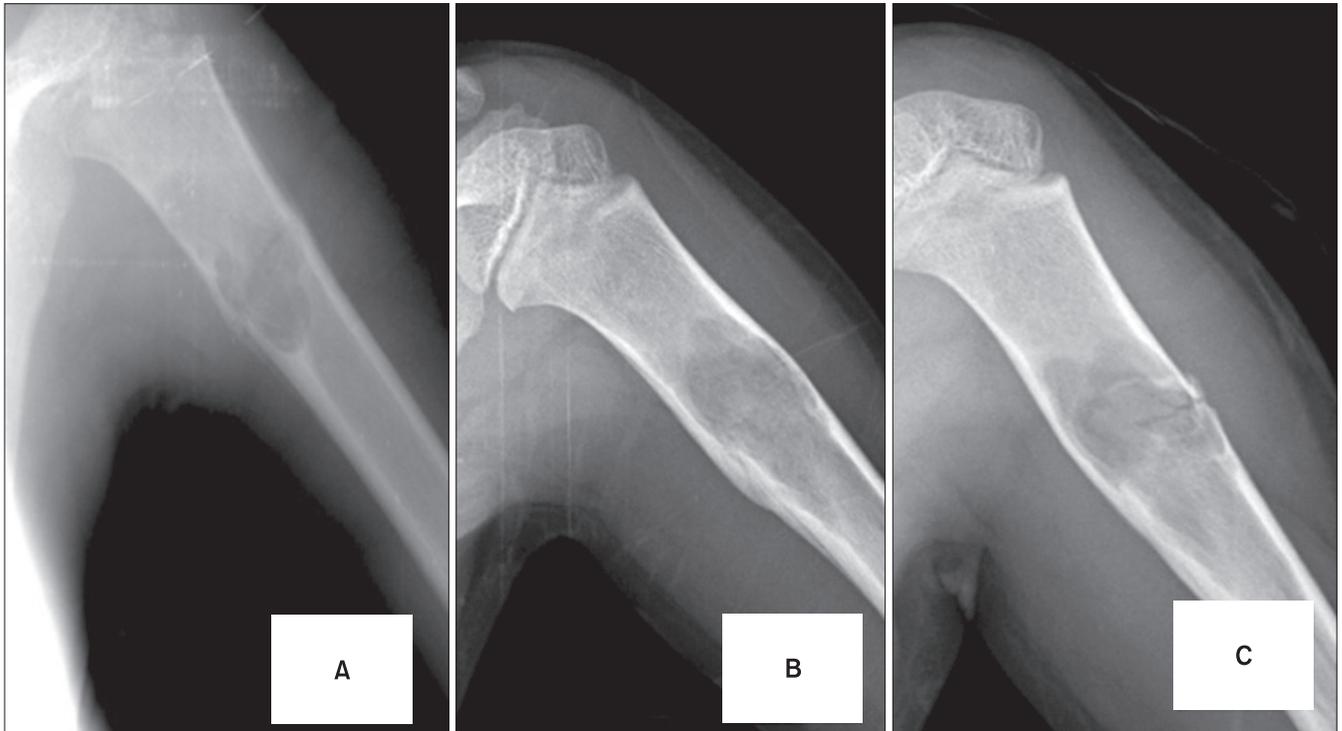


Figure 3. Recurrence case. (A) It was initial x-ray. (B) After treatment, the cystic lesion was partially resolved and fracture site was healed after duration 8 months. (C) But, after follow up 30 months, cystic lesion was recurred with another pathologic fracture.

단순 골낭종에서 발생한 병적 골절

율와의 곱한 면적으로 계산하여 평가하였으며, 본 환자군의 평균 과 표준 편차를 고려하여, 7 cm^2 미만, $7\text{--}15\text{ cm}^2$, 15 cm^2 초과로 세 군으로 분류하여 분석하였다(Table 3) (Fig. 4). 성장판 침범 유무는 Neer의 연구 결과를 이용하여, 전혀 침범하지 않는 경우(Grade I), 부분적으로 침범한 경우(Grade II), 완전 침범한 경우(Grade III) 세 군으로 나눠서 분석하였다(Table 4) (Fig. 5).⁶⁾

Table 2. Clinical Outcome according to Age of Onset

Age (yrs)	No. Pt	Complete	Improving	Recur
< 10	6	2	2	2
≥10	7	2	3	2

Table 3. Clinical Outcome according to Size of the Cyst

Size (cm^2)	No. Pt	Complete	Improving	Recur
< 7	4	2	1	1
7-15	7	2	4	1
> 15	2	0	0	2

Table 4. Clinical Outcome according to Involvement of Physis

Grade	No. Pt	Complete	Improving	Recur
I	4	3	0	1
II	6	1	5	0
III	3	0	0	3

발병 나이, 성장판 침범 정도, 낭종의 크기를 변수로 정하여, 항목별로 두 그룹을 선택 후, chi-squared test로 통계적 분석을 시행하였고, p 값이 0.05 이하인 경우 유의한 차이가 있는 것으로 하였다.

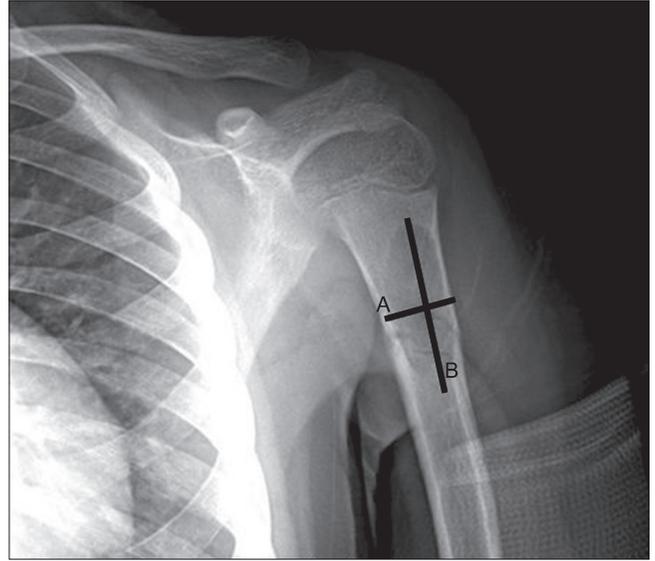


Figure 4. The measurement of cyst size. The maximum length was measured from medial cortex of cyst to lateral cortex (A). The maximum height was measured from upper margin of cyst to lower margin of cyst (B). $\text{Size} = 1/4 \times 3.14 \times A \times B$.

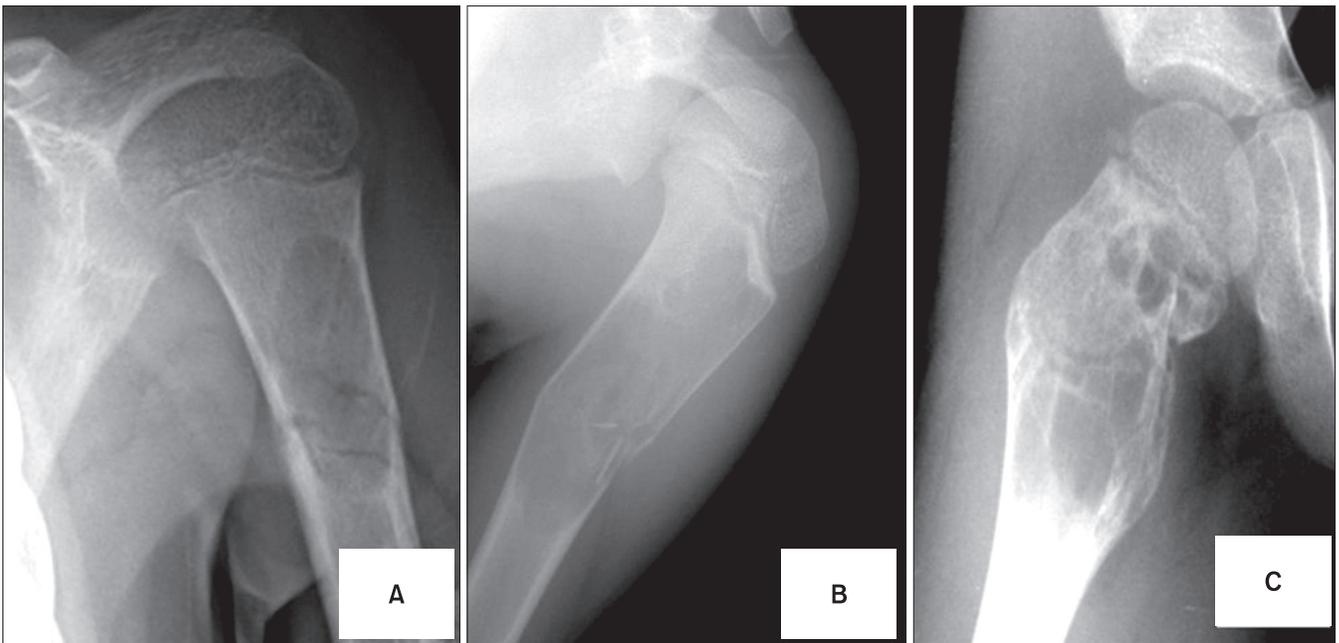


Figure 5. Involvement of physis. (A) Physis was not contacted (Grade I). (B) Physis was partially contacted (Grade II). (C) Physis was all contacted (Grade III).

Table 5. Clinical Outcome according to Treatment Method

Treatment	No. Pt	Complete	Improving	Recur
Conservative	7	2	3	2
Steroid injection	5	1	2	2
Bone graft	2	2	0	0

결 과

본 연구의 대상 환자 13명 모두에서 단순 골낭종과 동반한 병적 골절의 골유합을 얻을 수 있었으며, 평균 골절 유합 시기는 8.2개월(3-16개월)이었다. 병적 골절의 치유 후 단순 골낭종의 관해는 13명의 환자 중 4명(31%)에서 완전 관해, 5명(38%)은 부분 관해되었으며, 4명(31%)의 환자에서는 단순 골낭종의 재발이 관찰되었다. 단순 골낭종의 관해를 보인 평균 관해 기간은 13.6개월(3-55개월)이었으며, 재발한 경우 평균 발생 기간은 18.5개월(7-27개월)이었다.

1. 발병시 나이

발병 나이를 10세 전후로 나누어 분석했을 때, 10세 미만인 경우는 6명이었으며, 이 중 2명은 완전 관해, 2명은 부분 관해, 2명은 재발되었다. 10세 이상은 총 7명으로 이 중 2명은 완전 관해, 3명은 부분 관해, 2명은 재발되었다. 단순 골낭종의 병적 골절에서 단순 골낭종의 관해에 발병시 나이가 적을수록 예후가 안 좋은 것으로 알려져 있으나, 발병 나이에 따른 통계적 차이를 보이지 않았다($p=0.42$).

2. 낭종의 크기

병적 골절로 내원 당시 단순 방사선 전후면 사진상 추정도니 단순 골낭종의 크기는 평균 11.4 cm^2 ($3.6-26.3 \text{ cm}^2$)이었다. 낭종의 크기가 7 cm^2 미만인 경우는 총 4명으로 이 중 2명은 완전 관해, 1명은 부분 관해, 1명은 재발하였다. $7-15 \text{ cm}^2$ 인 경우는 전체 7명으로 이 중 2명은 완전 관해, 4명은 부분 관해, 1명은 재발하였으며, 15 cm^2 초과인 경우는 2명으로 모두 재발하였다. 단순 골낭종의 크기가 클수록 병적 골절의 유합 후 단순 골낭종의 관해를 얻기 어려웠으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p=0.05$).

3. 성장판 침범 유무

단순 골낭종의 성장판 침범에 따른 골낭종의 관해는 성장판의 침범이 없는 경우(Grade I)는 4명으로, 3명은 완전 관해를 보였고, 1명은 부분 관해를 보였다. 성장판의 부분 침범이 있었던 경우(Grade II)는 6명으로, 1명은 완전 관해, 5명은 부분 관해를 보였다. 성장판을 완전 침범한 경우(Grade III)는 총 3명으로 모두 재발하여, 단순 골낭종이 성장판에 근접하거나 침범한 경우, 병적 골절

의 치유 과정에서 단순 골낭종의 관해를 얻기 어려웠으며, 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p=0.03$).

4. 치료법

단순 골낭종에 병적 골절이 동반되어 석고 고정만 시행한 경우는 7명으로, 2명은 완전 관해, 3명은 부분 관해, 2명은 재발하였다. 추가적으로 스테로이드 주사를 시행한 5명은, 평균 2.2회의 주사를 놓았으며, 1명은 완전 관해를 보였고, 2명은 부분 관해, 2명은 재발하였다. 스테로이드 주사 후에도 재발한 1명과 초기에 심한 골절 양상을 보인 다른 1명에서 자가 골이식술을 시행하였으며, 2명 모두 완전 관해를 얻었다(Table 5).

고 찰

단순 골낭종은 주로 소아 연령층에서 호발하며 보통 20세 이전에 발생하고, 주로 장관골에 분포한다. 20세 이후에는 호발부위가 무명골이나 종골이라는 보고가 있다.¹⁰ Neer 등은 1.5세에서 58세까지, Baker 등은 5세에서 56세까지 보고하였고, 그 평균 연령은 각각 18세, 15세였다.^{11,12} 본 연구에서는 6세부터 16세까지 연령 분포를 보였으며, 9세에서 11세 사이의 환자가 가장 많았고(46%), 평균 연령은 10.2세였다.

발생 부위는 상완골이 가장 많고, 대퇴골, 종골 등이 대다수를 차지하며, 경골이나, 요골, 늑골 등에는 드물다. 본 연구에서도 상완골이 근위부와 간부를 합쳐 전체 13명 중 11명으로 가장 많았다(84%).

단순 골낭종은 병적 골절과 통증의 원인이 될 수 있다. Wilkins은 단순 골낭종의 발생으로 골막이 얇아지고, 약해져서 병적 골절이 생길 수 있으며, 68-75%까지 높은 확률을 보인다고 보고하였고, 골낭종이 재발 또는 지속되어 치료가 간단하지 않다고 하였다.¹³ 골낭종에서 병적 골절이 발생시 다양한 치료법이 소개되고 있다. Makley와 Joyce는 병적 골절이 유합되면서 낭종의 부분적 폐쇄가 일어난다고 하였으며,¹⁴ Ahn은 단순 골낭종에서 병적 골절 후, 8-15%에서 자연 치유를 보인다고 주장하였다.¹⁵ 스테로이드 병소 주입법은 치료가 간편하고 덜 침습적이어서 널리 사용되고 있지만 낭종의 치유를 위하여 50-76%의 환자들에게서 반복적인 주입이 필요하며, 약 10% 정도의 재발과 10%정도에서는 전혀 치료에 반응하지 않으며, 스테로이드 치료 후 5-15%의 환자들에서 추시상 사지부동이 관찰되었다는 보고가 있으며, 대퇴골과 상완골의 성장판 무균성 괴사, 조골 세포의 활동감소로 인한 점진적인 골조소증, 지연성가골 형성, 특발성 골절 등과 같은 합병증에 대한 보고가 있다.¹⁶⁻¹⁸ 본 연구에서 5명에 추가적인 스테로이드 치료를 하였으며, 평균 2.2회의 주사를 놓았다. 이 중 완전 관해를 보인 경우는 1명(20%)에 불과했으며, 2명에서는 재발(40%)하였으나 다른 합병증이 발생하지는 않았다. 최근 들어, 단순 골낭종에

발생한 병적 골절의 치료로 자가 골수 이식이나 소파술 및 골수가 포함된 골 이식술, 분말형 동종이식골과 자가골수 혼합물 주입법 등 보다 침습적인 방법이 소개되고 있다.

단순 골낭종의 재발과 예후에 관한 빈도와 인자는 보고자에 따라 다양하게 제시되며, 일반적으로 10세 이하의 연령, 활동성 골낭종, 남자, 상완골에 발생시, 병소가 잔존시, 치유시 낭종벽부위에 rim of osteolysis가 있는 경우 재발율이 높다고 하였다.^{10,16)}

Neer 등은 수술적 치료 후, 낭종의 재발이 10세 이후에서 더 많았다고 보고하면서, 성장판의 침범 여부보다도 나이가 더 큰 영향을 미친다고 하였다. 본 연구에서, 평균 나이인 10세를 기준으로 나누어 단순 골낭종에서 병적 골절 발생 후, 낭종의 관해를 분석해 보았으나, 통계적 유의성이 없었다.¹¹⁾

단순 골낭종에서 병적 골절 발생시, 낭종의 크기가 낭종의 치유에 영향을 미칠 것으로 생각되지만, 구체적인 기준은 없었다. 본 저자들은, 본 연구상 낭종의 크기의 평균과 표준 편차를 고려하여 7 cm² 과 15 cm²을 기준으로 세 군으로 나누어 분석해 보았으며, 통계적으로 낭종의 크기가 클수록 재발 가능성이 높았다. 즉, 낭종의 크기가 클수록 완전 관해가 어려워, 석고 고정을 통해 낭종의 자연 치유를 기대하기는 어려워 보인다.

Neer는 골낭종의 성장판 인접 여부에 따라 붙어 있는 경우를 활성(Active), 떨어져 있는 경우를 잠재성(Latent)으로 분류하였다. 잠재성 골낭종의 경우에는 치료 여부에 상관없이 관해가 잘 이루어지는 편이나, 활성 골낭종은 관해가 힘들고 골절의 가능성이 높아 이에 따른 성장판 손상이 생길 수 있으며, 사지의 단축이나 각형성이 발생할 수 있어 보다 적극적인 치료가 필요하다고 주장하였다.¹⁹⁻²¹⁾ 본 연구에서 골단판의 인접 여부를 세 단계로 나누어 비교해 보았으며, 이 중 완전 침범한 Grade III가 3명(23%)으로 치료 경과상에 모두 재발하여, 스테로이드나 골이식과 같은 보다 적극적인 치료가 필요하였다. Grade II는 6명(36%)으로 이 중 1명은 완전 관해를 보였으며, 5명은 부분 관해를 보여 지속적인 관찰을 요하였으며, Grade I은 4명(31%)으로 3명은 완전 관해를 보였고, 1명은 재발하는 양상이었다.

본 연구를 통해 알게 된 예후 인자로, 단순 골낭종의 크기와 성장판의 침범 정도가 결과에 영향을 주는 것으로 나왔다. 따라서, 골낭종의 크기가 크거나 성장판의 침범 정도가 많은 경우에는 신중하게 적절한 치료 방법을 선택해야 할 것이다.

본 연구의 제한점은, 대상군의 환자 수가 적고, 통계 분석이 후향적으로 이루어진 점, 장기적인 추시 관찰이 지속되지 못한 부분이 있다. 또한, 치료법을 무작위로 선택한 것이 아니라, 순차적으로 시행하였기에, 치료법을 하나의 예후 인자로 판단하기에는 무리가 따른다. 따라서, 추후 단순 골낭종에 대한 좀 더 구체적이고, 지속적이며, 전향적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결 론

단순 골낭종의 병적 골절 후 전례에서 골절의 유합을 얻을 수 있었으나, 골절 유합 후 단순 골낭종의 완전 관해는 13명 중 4명(31%)에서 얻을 수 있었다. 단순 골낭종의 병적 골절 후 관해에 미치는 예후 인자로 발병 당시 골낭종의 크기가 크고, 성장판에 근접한 경우에는 단순 골낭종의 자연 치유를 얻기 어려운 것으로 사료되며, 적절한 초기 치료법의 선택을 위하여 보다 많은 증례에 대한 전향적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Virchow R. Uber die Bildung von Knochenzysten. Berlin: Sitzungb dAkad d Wissensch; 1876. 369.
2. Campanacci M, Capanna R, Picci P. Unicameral and aneurismal bone cysts. Clin Orthop. 1986;204:25-36.
3. Maski C, Susumu M, Satoru A, et al. The aetiology and treatment of simple bone cysts. Rhisho. Seiko. Geka. J Bone Joint Surg. 1983;65B:633-7.
4. Cohen J. Etiology of simple bone cyst. J Bone Joint Surg. 1970;52A:1493-7.
5. Cohen J. Simple bone cysts. Studies of cyst fluid in six cases with a theory of pathogenesis. J Bone Joint Surg. 1960;42A: 609-16.
6. Neer CS, Francis KC, Johnston AD, Kiernan HA Jr. Current concepts on the treatment of solitary unicameral bone cyst. Clin Orthop Relat Res. 1973;97:40-51.
7. McKay DW, Nason SS. Treatment of unicameral bone cysts by subtotal resection without grafts. J Bone Joint Surg Am. 1977;59:515-9.
8. Killian JT, Wilkinson L, White S, Brassard M. Treatment of unicameral bone cyst with demineralized bone matrix. J Pediatr Orthop. 1998;18:621-4.
9. Lokiec F, Wientroub S. Simple bone cyst: etiology, classification, pathology, and treatment modalities. J Pediatr Orthop B. 1998;7:262-73.
10. Hahn SB, Kim NH, Park BM, Jeon CH. Comparison between treatment methods of simple bone cyst. J Korean Orthop Assoc. 1990;25:941-9.
11. Neer CS 2nd, Francis KC, Marcove RC, Terz J, Carbonara PN. Treatment of unicameral bone cyst. A follow-up study of one hundred seventy-five cases. J Bone Joint Surg Am. 1986;48:731-45.
12. Baker DM. Benign unicameral bone cyst. A study of forty-

- five cases with long term follow up. Clin Orthop Relat Res. 1970;71:140-51.
13. Wilkins RM. Unicameral bone cysts. J Am Acad Orthop Surg. 2000;8:217-24.
 14. Makley JT, Joyce MJ. Unicameral bone cyst (simple bone cyst). Orthop Clin North Am. 1989;20:407-15.
 15. Ahn JI, Park JS. Pathological fractures secondary to unicameral bone cysts. Int Orthop. 1994;18:20-2.
 16. Capannachia R, Dal Monte A, Gitelis S, Campanacci M. The natural history of unicameral bone cyst after steroid injection. Clin Orthop. 1982;166:204-11.
 17. Campanacci M, Capanna R, Picci P. Unicameral and aneurismal bone cysts. Clin Orthop Relat Res. 1986;204:25-36.
 18. Oppenheim W, Galleno H. Operative treatment versus steroid injection in the management of unicameral bone cysts. J Pediatr Orthop. 1984;4:1-7.
 19. Moed BR, LaMont RL. Unicameral bone cyst complicated by growth retardation. J Bone Joint Surg Am. 1982;64:1379-81.
 20. Hecht AC, Gebhardt MC. Diagnosis and treatment of unicameral and aneurysmal bone cysts in children. Curr Opin Pediatr. 1998;10:87-94.
 21. Capanna R, Campanacci DA, Manfrini M. Unicameral and aneurysmal bone cysts. Orthop Clin North Am. 1996;27:605-14.

Pathologic Fracture of Unicameral Bone Cyst

Suk Kyu Choo, M.D., Hee Du Lee, M.D., and Hyoung Keun Oh, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Ilsan Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Goyang, Korea

Purpose: The purpose of this study is to observe unicameral bone cyst (UBC) outcome after the fracture has healed and if there is any identifiable prognostic factors.

Materials and Methods: 13 UBC patients with pathologic fracture from 2001 to 2010 were reviewed. The mean follow up were 26 months (3-90 months). There were 11 male and 2 female patients and the mean age of the patients were 10.2 years old (6-16 years). 9 involved proximal humerus and 2 involved humerus shaft and 1 involved proximal femur and 1 involved proximal tibia. The treatment of UBC fracture was conservative cast application to heal the fracture initially, and 1 patient was treated with primary auto bone graft and open reduction with internal fixation. 5 patients were treated with steroid injection during follow up period and 2 patients with auto bone graft. We analyzed the change of UBC during pathologic fracture healing period and prognostic factor about age, the size of UBC, the involvement of physis.

Results: The mean duration of the fracture healing was 8.2 months. Complete healing were occurred at 4 patients (31%). No statistical difference was checked with age about UBC healing ($p=0.42$). But, more larger size about UBC and more closer to physis, the healing was difficult ($p=0.05$, $p=0.03$).

Conclusion: While pathologic fracture of UBC was possibly healed, active treatment should be applied especially those cysts that involves closer area of the physis or large size.

Keywords: simple bone cyst, pathologic fracture, prognostic factor

Received August 8, 2011 **Revised** November 25, 2011 **Accepted** November 30, 2011

Correspondence to: Hyoung Keun Oh, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Ilsan Paik Hospital, Inje University College of Medicine, 2240, Daehwa-dong, Ilsanseo-gu, Goyang 411-706, Korea

TEL: +82-31-910-7968 **FAX:** +82-31-910-7967 **E-mail:** osd11@paik.ac.kr