

골 침범이 동반된 소아 급성 백혈병의 임상양상

계명대학교 의과대학 소아과학교실, 진단방사선과학교실*, 정형외과학교실†

정경은 · 이희정* · 송광순† · 김흥식 · 강진무

Clinical Manifestation of Childhood Acute Leukemia with Bone Involvement

Kyoung Eun Jeong, M.D., Hee Jung Lee, M.D.*, Kwang Soon Song, M.D.†
Heung Sik Kim, M.D. and Chin Moo Kang, M.D.

Department of Pediatrics and Radiology and Orthopedics†
Keimyung University, School of Medicine, Taegu, Korea*

Purpose : Bone involvement is known to develop in 40–70% of pediatric acute leukemia. We aimed to analyze the clinical course and result of therapy in pediatric acute leukemia with bone involvement.

Methods : Twenty-seven patients diagnosed as pediatric acute leukemia at Dong San Medical Center from Jan. 1996 to Aug. 1998 were evaluated. According to bone X-ray and whole body bone scan, the patients were divided into two groups.

Results : Twenty-seven patients were enrolled in this study with 14 patients(52%) showing definite bone involvement on simple X-ray or bone scan. Mean age of patients with bone involvement was 5.5 years. Regarding the type of leukemia, 9 patients(64%) were acute lymphocytic leukemia. Ten patients(71%) out of 14 with bone involvement complained of bone pain at the involved bony site. Site of involvement was most frequent in the lower extremity. On simple X-ray, osteolytic lesion was found in 7 patients(50%), diffuse osteopenia in 2 patients(14%) and pathologic fracture in 2 patients(14%). In bone scan, radioactivity was increased in whole cases of patients with bone involvement. Thirteen patients(93%) were completely remitted by chemotherapy, but, one AML patient died due to induction failure.

Conclusion : Bone involvement occurred in 52% of pediatric acute leukemia. Bone involvement was more frequent in male patients in the lower extremity, and osteolytic lesion was the most frequent finding on simple X-ray. There was no relevance between bone involvement and prognosis. Further study will be needed to evaluate long-term survival and prognosis. (J Korean Pediatr Soc 2000;43:806–813)

Key Words : Bone involvement, Pediatric acute leukemia

서 론

백혈병은 백혈구의 악성증식으로 생기고 어느 연령에서나 볼 수 있으나 2세부터 발생빈도가 증가하여 5세에 가장 많으며 골수기능 부전 및 기타 조직침윤 등

접수 : 1999년 12월 2일, 승인 : 2000년 3월 3일
책임저자 : 김흥식, 계명대학교 의과대학 소아과학교실
Tel : (053)250-7516 Fax : (053)250-7783

의 합병증으로 인하여 그 사망률이 매우 높은 질환이다^{1, 2)}.

진단은 임상 증상, 혈액 소견, 방사선 소견 및 골수 천자를 통하여 이루어지고 있으나 질환의 초기에 임상적 혈액학적 소견이 저명하지 않은 상태에 있어서는 골의 방사선학적 소견이 진단에 도움이 될 수 있으므로 그 중요성이 강조되었다^{3, 4)}.

소아 급성 백혈병에서 골 침범의 빈도는 40-70% 정도로 다양하게 보고되고 있으며, 발열과 동통이 동반되고 다양한 방사선학적 소견을 보인다⁵⁾.

저자들은 계명대학교 동산의료원에서 경험한 골 침범이 동반된 소아 급성 백혈병의 임상 양상 및 치료 결과를 분석하여 향후 환자 진단, 치료 및 예후 판정에 도움이 되고자 이 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1996년 1월부터 1998년 6월까지 만 2년 6개월 동안 계명대학교 동산의료원 소아과에 입원하여 혈액 검사와 골수천자로 확진된 급성 백혈병 27례를 대상으로 bone X-ray와 bone scan을 시행하였고 골 침범이 확인된 14례를 대상으로 임상 양상 및 치료 결과를 분석하였다. 통계 처리가 가능한 data는 Chi-square 방법으로 처리하였고 $P < 0.05$ 를 유의성이 있는 것으로 보았다.

결 과

1. 성별 및 병형별 발생빈도

환아의 특성을 보면 전체 27례중 급성 림프구성 백혈병(acute lymphocytic leukemia, ALL) 16례(59.3%), 급성 골수성 백혈병(acute myelocytic leukemia: AML) 6례(22.2%), 혼합형(acute mixed type leukemia) 5례(18.5%)로 나타났고 27례중 14례(52%)에서 골 침범의 소견을 보였다.

골 침범이 있는 예의 남:여 비는 9:5례로 ALL의 남아에서 많았으나 유의성은 없었고 골 침범이 없는 예는 남아 7례:여아 6례로 비슷하였으나 AML에서는 여아가 많았고 mixed type에서는 남아가 많았다(Table 1).

2. 연령 분포

연령별 발생빈도는 1세 이하 1례로 골 침범이 없는 환자였고, 1세에서 10세 사이가 14례로 가장 많았으며 그중 골 침범 있는 경우 9례, 골 침범이 없는 경우 5례이었다. 10세 이상은 12례이었고 골 침범이 있는 경우 5례, 골 침범이 없는 경우 7례이었으며 평균 연령은 골 침범이 있는 경우 5.5세, 골 침범이 없는 경우 9.1세로 골 침범 없는 군에서 연령이 높았다(Table 2).

3. 입원당시 증상 및 증후

입원당시 증상 및 증후를 살펴보면 창백은 13례로 골 침범시 4례(28%), 골 침범이 없는 경우 9례(69%), 출혈 및 점상출혈은 11례로 골 침범시 4례(28%), 골 침범이 없는 경우 7례(54%), 골 통증(bone pain)은 골 침범시 10례(71%)로 골 침범이 있는 경우 대부분 골 통증을 호소하였고 이중 사지 통증(extremity pain) 8례, 요통(back pain) 2례이었으며 골 침범이 없는 경우에는 골 통증이 없었다. 발열은 9례로 골 침범시 5례(36%), 골 침범이 없는 경우 4례(31%), 간비종대(hepatosplenomegaly) 6례로 골 침범시 3례(21%), 골 침범이 없는 경우 3례(23%)이었다(Table 3).

Table 1. Type of Leukemia according to the Sex Distribution

	Bone involvement				Total	<i>P</i> value
	Yes		No			
	male	female	male	female		
ALL	6	3	4	3	16	
AML	1	1	1	3	6	
Mixed type	2	1	2	0	5	
Total	9	5	7	6	27	0.58

Table 2. Age Distribution of Leukemia according to the Bone Involvement

Age(Year)	Bone involvement		
	Yes	No	Total
< 1	0	1	1
1-10	9	5	14
> 10	5	7	12
total	14	13	27
mean age	5.5	9.1	7.3

4. 혈액 소견

혈색소치는 10gm/dL 미만인 경우가 20례로 그중 골 침범이 있는 경우 9례, 골 침범이 없는 경우 11례였고 10gm/dL 이상인 경우가 7례로 골 침범이 있는 경우 5례, 골 침범이 없는 경우 2례이었다.

백혈구수는 5,000/mm² 미만인 경우가 4례로 그중 골 침범이 있는 경우 1례, 골 침범이 없는 경우 3례이었으며 5,000-15,000/mm²인 경우는 8례로 골 침범이 있는 경우 5례, 골 침범이 없는 경우 3례, 15,000/mm² 이상인 경우가 15례이었고 50,000/mm² 이상인 경우가 8례이었으며 이들은 골 침범유무에 관계없이 비슷한 빈도를 나타내었다.

혈소판 수치는 50,000/mm² 이하 11례, 50,000-100,000/mm² 6례, 100,000/mm² 이상 10례이었고 이중 골 침범이 있는 경우는 각각 5, 3, 6례이었다.

빈혈은 Hb<10gm/dL, 백혈구 감소증, 백혈구 증가증은 각각 WBC<5,000/mm², >15,000/mm², 혈소판

감소증은 <100,000/mm²로 분류하고 그렇지 않은 군과 통계학적 처리를 하였을때 골 침범이 있는 경우와 비교하여 골 침범이 없는 경우에서 빈혈, 백혈구 감소증, 백혈구 증가증, 혈소판 감소증의 혈액학적 변화가 더 많았으나 통계학적 유의성은 없었다(Table 4).

5. 방사선학적 소견

골 파괴 병변(osteolytic lesion)은 7례(50%)로 대퇴골(femur) 4례, 상완골(humerus) 2례, 상하지(upper and lower extremity) 모두 침범한 경우 1례였고(Fig. 1), 골 감소증(osteopenia) 2례(21%)로 대퇴골, 상하지 동시침범 각 1례씩이며(Fig. 2), 골막 반응(pe-riosteal reaction) 2례(14%)로 대퇴골(Fig. 1), 병적 골절(pathologic fracture) 2례(14%)로 요추(lumbar spine)(Fig. 3)에서 볼 수 있었다. 골경화(osteosclerosis) 1례(7%)로 경골(tibia)에서 볼 수 있었고 골간단부의 감소 음영 형태(metaphysal band) 1례(7%)로 대퇴골에서 볼 수 있었다.

골주사(bone scan)를 시행하여서는 골 침범이 있었던 모든 경우에서 radioactivity의 증가를 볼 수 있었다(Fig. 4).

골 침범이 있었던 경우중 8례에서는 대퇴골과 경골

Table 3. Symptoms and Signs on Admission

Symptom and sign	Bone involvement		Total n=27(%)
	Yes n=14(%)	No n=13(%)	
Pale appearance	4(28)	9(69)	13(48)
Bleeding, petechia	4(28)	7(54)	11(40)
Bone pain	10(71)	0(0)	10(37)
Extremity pain	8		
Back pain	2		
Fever	5(36)	4(31)	9(33)
Hepatosplenomegaly	3(21)	3(23)	6(22)

Table 4. Hematologic Findings of Acute Leukemia

Hematologic finding		Bone involvement		Total	P value
		Yes	No		
Hb	< 10	9	11	20	0.38
	(gm/dL) ≥ 10	5	2	7	
WBC	< 5,000	1	3	4	0.67
	5,000-15,000	5	3	8	
	(/mm ³) 15,000-50,000	4	3	7	
	> 50,000	4	4	8	
Platelet	< 50,000	5	6	11	0.69
	(/mm ³) 50,000-100,000	3	3	6	
	> 100,000	6	4	10	



Fig. 1. AP and lateral view of the Rt. femur in 12-yr-old boy (ALL) shows osteolytic lesion in the metaphysis of distal femur(▶). There shows periosteal reaction in the medial border of distal femur(▷), representing benign periosteal reaction.



Fig. 2. AP view of both femur in 5-yr-old boy (AML) shows diffuse osteopenia in all visible bone.

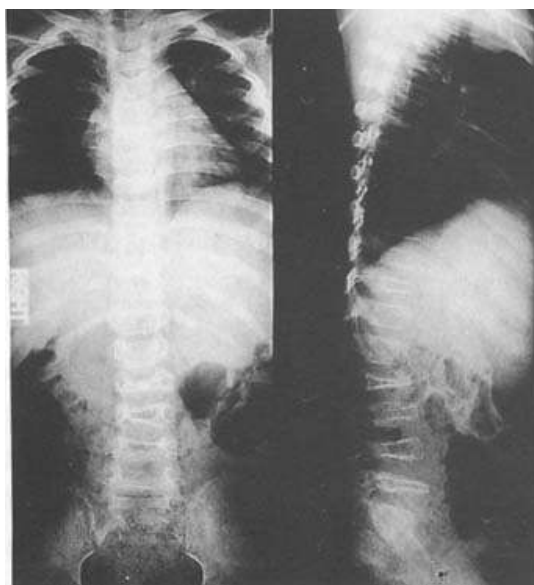


Fig. 3. AP and lateral view of L-spine in 7-yr-old boy(ALL) shows diffuse osteopenia and multiple compression fractures in the visible T and L-spine. There shows severe osteopenia in the visible pelvic bone.

을 포함한 하지 침범이 있었고, 2례에서는 상완골의 상지 침범이 있었으며, 상하지 모두 침범한 경우가 2례

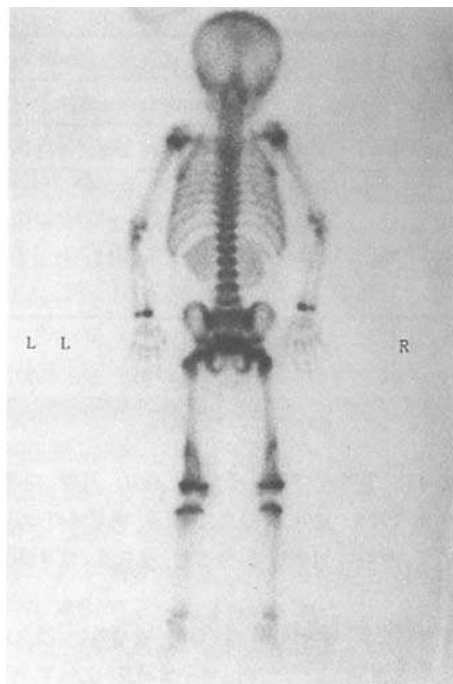


Fig. 4. Bone scan by Tc 99m MDP in 5-yr-old boy(AML) shows bilateral hot uptakes in metaphysis and diaphysis of both distal femurs.

Table 5. Radiologic Findings of Acute Leukemia

Finding	No n=14(%)	Site (No)
Osteolytic lesion	7(50)	femur(4), humerus(2), mixed(1)
Osteopenia	2(14)	femur(1), mixed(1)
Periosteal reaction	2(14)	femur(2)
Pathologic fracture	2(14)	lumbar(2)
Osteosclerosis	1(7)	tibia(1)
Metaphysial band	1(7)	femur(1)
Increased radioactivity of bone scan	14(100)	

이었고 척추의 골이 침범된 예는 2례이었다(Table 5).

6. 치료 및 경과

골 침범이 있던 14례중 13례에서 관해를 보였고 1례는 AML로 사망하였다. 골 침범이 없었던 13례중 10례에서는 관해를 보였고 AML 3례는 관해되지 않고 사망하였다(Table 6).

Table 6. Result of Therapy

	Remission		Death	
	Bone involvement			
	Yes	No	Yes	No
ALL	9	7	0	0
AML	1	1	1	3
Mixed type	3	2	0	0
Total	13	10	1	3

고 찰

소아과 영역의 악성 종양은 사고, 사망 다음으로 높은 사망률을 보이고 있으며 이중 백혈병이 가장 많아^{2, 6-8)}, 해마다 1만명당 3-5명 정도로 발생하고 있다⁹⁻¹¹⁾.

일반적으로 남아에서 더 많이 발생하는 것으로 보고되고 있으며^{3, 4, 12-14)} 이 연구에서도 60%로 남아에서 많았으며 골 침범한 경우도 64%로 유의성은 없었으나 남아에서 빈도가 많았다.

소아의 백혈병에 대한 분류는 학자들에 따라 견해가 다르고 이에 따른 통계도 많은 차이가 있으며 급성 림프구성인 차지하는 비율은 75% 이상이라고 보고되고 있다^{7, 8, 15)}. 이 연구에서는 27례중 16례가 급성 림프구성으로 59.3%이었다.

발병 초기 증상으로는 식욕 부진, 권태감 등이 나타나며 골수 기능 부전이 심해지면서 안면창백, 발열 및 출혈이 발생되고 골 침범은 40-70%에서 나타난다고 한다¹⁶⁾.

이 연구에서는 입원 당시 주 증상으로 골 침범이 있었던 경우는 골 통증이 가장 많아 14례중 10례(71%)를 차지하였으며 발열, 창백, 출혈, 간비종대 순으로 나타났고 골 침범이 없었던 경우에는 창백이 가장 많아 7례(64%)를 차지하였으며 출혈, 발열, 간비종대 순으로 나타났다. 각각 소견들의 발생빈도는 다른 학자들의 보고와 약간의 차이가 있으나 그 발생 순위나 발현 양상은 국내의 다른 보고들과 대체적으로 유사한 분포를 보였다^{13, 14, 17)}.

일반적으로 발병 초기에는 식욕 부진, 권태감 등 애매한 증상이 나타나며 골수 기능이 심하게 떨어지면서 백혈구 감소로 감염과 발열이 동반되고, 적혈구 감소로 빈혈이, 혈소판 감소로 출혈 및 자반증이 동반된다^{16, 18)}.

본 연구에서는 골 침범이 있는 경우와 비교해서 골

침범이 없는 경우에서 빈혈, 백혈구 감소증, 백혈구 증가증, 혈소판 감소증의 혈액학적 변화가 많은 빈도로 나타났으나 유의성은 없었다. 골수의 변화와 골 침범 사이의 연관성에 관한 보고는 찾을 수 없었으나 더 많은 레에서 비교 평가가 필요할 것으로 생각된다.

백혈병은 백혈구의 전구세포가 분포되어 있는 골수, 림프선, 간, 비장 등에서 변화가 시작되기 때문에 이러한 곳에서 이상 소견이 나타날 수 있다. 특히 소아의 골격은 적수(red marrow)가 풍부하므로 백혈병에서 골격을 잘 침범하여 골의 이상 소견을 잘 동반하므로 방사선학적 검사는 백혈병 진단에 많은 도움을 주고 있다^{3, 19)}.

골격계 변화는 골간단부의 감소염영 횡대(transverse radiolucent metaphyseal band)³⁾, 골막 반응(subperiosteal reaction)²⁰⁾, 골경화 반응(osteosclerosis)²¹⁾, 상완골 근위단 내측의 골막 미란(medial cortical scalloping of upper humerus)²²⁾, 골다공증(osteoporosis)^{19, 23)}, 골 괴사(bone necrosis)⁴⁾, 추체의 압박(compression of vertebral body) 등⁵⁾이 보고되어 왔다.

소아에서 백혈병과 연관된 방사선학적 이상 소견은 백혈병 소아의 40-70%에서 나타나며 질환의 경과 동안에 70-90%에서 발생한다⁵⁾. 이 연구에서도 골 침범의 빈도는 52%로 유사한 빈도를 나타내었다.

침범되는 부위는 주로 빠른 성장 부위 즉, 하지중에서 특히 슬관절 부위이며 그 외 수근부(wrist)와 발목(ankle)부위 등이 흔히 침범된다¹⁹⁾. 본 연구에서도 14례중 8례(57%)가 하지를 침범하였고 주로 경골, 대퇴골의 슬관절 부위로 나타났다.

골격계 침범으로 나타나는 증상으로는 국소성 혹은 범발성 골동통(diffuse bone pain)으로 나타나며 이 동통은 처음에는 간헐적이나 시간이 지날수록 그 정도가 증가한다.

급성 비림프구성 백혈병보다는 림프구성 백혈병에서 더욱 흔한데 이 연구에서도 골 침범이 있었던 14례중 9례(64%)가 급성 림프구성 백혈병으로 비림프구성 백혈병보다 골 침범 빈도가 높음을 알 수 있었다.

골동통의 정도는 침범된 골의 수, 방사선학적 변화의 정도와 연관이 있으나¹⁹⁾ 골동통의 유무 혹은 방사선학적 변화와 백혈병의 예후 사이의 관계는 아직 많은 논란이 있다. Aur 등²⁴⁾, Clausen 등²⁵⁾, Hann 등²⁶⁾은 방사선학적 변화와 백혈병 예후사이에 의미있는 연

관성이 없다고 보고하였고, Kundel 등²⁷⁾, Masera 등²⁸⁾, Nies 등²⁹⁾은 골 침범의 변화가 심할수록 예후가 나쁘다고 보고하였으며 Rajantie 등³⁰⁾은 백혈병의 예후 좋았던 군에서 골변화가 오히려 더 심하였다고 한다. 이들 골동통의 원인은 골막(perosteum)에 대한 직접적인 백혈병 세포의 침윤(leukemic infiltration), 백혈병 세포에 의한 골수강의 침윤 등으로 설명이 된다⁴⁾.

골파괴(osteolysis)는 백혈병이 상당히 진행된 상태에서 잘 나타나는 바 장골의 해면조직에 처음 나타나고 양측성으로 보인다¹⁶⁾. 출현양상은 초기의 좁은 먹은 형태에서 진행된 지도상 병변까지 다양하나 방사선상에서는 상완골 및 늑골에서 잘 나타난다. 이는 백혈병 세포의 침윤, 골수 출혈 및 괴사, 백혈병세포에 의한 골파괴 활성도(osteolytic activity)의 자극 등의 기전에 의한다고 알려지고 있다. 특히 Simmons 등⁵⁾에 의하면 이 소견이 백혈병의 가장 두드러진 방사선 소견이라고 발표한 바 있다. 방사선상 이러한 골격변화의 빈도는 30-90%로 학자마다 큰 차이가 있는데 이 연구에서도 7례(50%) 정도로 가장 많은 빈도를 차지하고 있었다.

골간단 감소 음영 횡대(metaphyseal transverse radiolucent band)는 장골의 골간단(metaphysis)에서 1-6mm 넓이의 음영 감소 부분으로 일반적으로 골 피질까지는 침범하지 않는다. 호발 부위는 성장이 빠른 슬관절 및 수근관절, 과관절(ankle), 견갑관절 등의 부위이며 대개 증상 출현후 4-10주 후에 발생된다고 한다^{3, 16)}. 이는 백혈병세포의 침윤보다는 골 형성의 감소로 인한 trabecular의 크기와 수의 감소로 일어난다고 본다. 추정되는 기전은 영양 결핍, 압박에 의한 국소적 골파괴, 혈액 공급의 장애 및 연골형성(enochondral bone formation)의 장애 등으로 생각되고 이 골변화의 빈도는 백혈병의 10-15%에서 나타나며 이 연구에서는 7%로 비교적 낮은 빈도를 나타내었으나 골 성장이 활발한 소아연령에서 쉽게 볼 수 있다고 한다^{3, 19)}.

골간단 피질미란(cortical erosion of metaphysis)은 장골의 골간단 내측피질에서 미란상 병변이 있는것으로 양측성으로 나타나며 3-6세의 소아에서 호발한다고 한다. 이는 백혈병세포에 의한 골파괴 및 혈액 순환장애로 인한 허혈성 괴사로 초래된다고 생각되고 있다^{4, 23)}. 방사선상에서 나타나는 상완골 근위단은 골 성장이 빠른 부위로 백혈병 초기 진단에 잘 이용될 수 있는곳인

바 상완골 골간단 내측이 해부학적으로 오목하기 때문에 감소음영의 횡대발견이 어렵다. 따라서 횡대보다는 피질 미란(cortical erosion)이 그만큼 더 중요한 의미를 가질 수 있다고 생각된다. Melhem과 Saber²³⁾는 상완골 근위단에서 66%까지 피질 미란을 관찰한 바 있으며 Thomas 등⁴⁾은 소아에서 50%, 성인에서 9% 정도 나타난다고 하였으나 이 연구에서는 잘 관찰할 수 없었다. Fluoroscopic study로는 neutral position 즉, medial cortex가 true lateral projection에 위치할 때 가장 잘 관찰할 수 있으며 이러한 피질 미란은 혈액학적 소견에 변화가 있기전에 나타나는 초기 현상이라고 하는 사람들도 있으나^{15, 20)} 아직 더 많은 연구가 필요하다고 본다.

골막반응(periosteal reaction)은 장골의 골간부에서 나타나며 유소아에 많고 임상적으로 동통을 호소하는 부위에 흔히 나타난다¹⁶⁾. 이는 백혈병세포가 골수강내에서 Harversian관을 타고 빠져나와 골막하에서 증식된 결과로 골막 용기가 초래되고 이에 동반되는 골막하 출혈로 새로운 골형성이 일어나게 되기 때문이라 생각되고 있다. 이러한 골 변화의 빈도는 10-36%로 보고되고 있고^{1, 4, 22, 23)} 이 연구에서는 14% 정도에서 골막반응을 관찰할 수 있었다.

골 경화(osteosclerosis)는 가장 적게 나타나는 골 변화로 백혈병세포 침윤 및 경색결과 골 형성이 촉진되어 일어난다고 보며 주로 장골의 골간단에 호발한다. 골 경화는 5-10%에서 나타난다고 하며^{5, 31)} 이 연구에서도 1례(7%)에서 골 경화(osteosclerosis)를 관찰하였다.

골주사(bone scan)는 백혈병 환자 진단의 기본검사는 아니지만 이 검사를 시행하지 않아 소아 백혈병의 진단이 어렵고 늦어지는 경우가 많다. 특히 발열과 골격계 증상을 동반하는 경우에는 초기에 골주사를 시행하면 백혈병에서의 골침범을 조기진단할 수 있고, 골주사 소견으로 내재된 백혈병과정을 이해하는 데도 도움이 된다³²⁾. Bernard 등³²⁾은 ALL 환자의 75%에서 골주사상 변화를 관찰할수 있었고 본 연구에서는 ALL 환자의 45%에서 골주사 변화를 보였고 골 침범이 있는 모든 경우에서 radioactivity 증가 소견을 볼 수 있었다.

결론적으로 소아 급성 백혈병의 52%에서 골 침범의 소견을 보였고, 남아에서 많았으며 하지 침범이 더 흔하였고 골 병변은 osteolytic lesion이 가장 많았다.

골 침범 유무와 예후와는 상관이 없었으나 장기 생존률에 대한 영향은 향후 추적관찰이 필요할 것으로 생각된다.

요 약

목 적 : 소아 급성 백혈병에서 골 침범의 빈도는 40-70% 정도로 다양하게 보고 되고 있으며 증상으로 는 발열과 동통이 동반되고 다양한 방사선학적 소견을 보이는 바 골 침범이 동반된 소아 급성 백혈병의 임상 양상 및 치료 결과를 분석 하여 향후 환자 진단, 치료 및 예후 판정에 도움이 되고자 이 연구를 시행하였다.

방 법 : 1996년 1월부터 1998년 6월까지 계명대학교 동산의료원 소아과에 입원하여 급성 백혈병으로 진단 받은 환자 27명을 대상으로 bone X-ray와 bone scan 을 시행하였고 골 침범이 확인된 14례를 대상으로 하여 임상 양상 및 치료 결과를 분석하였다.

결 과 :

1) 소아 급성 백혈병 27례중 14례(52%)에서 골 침범의 소견을 보였다.

2) 골 침범이 있었던 14례의 평균 연령은 5.5세이며 골 침범에는 남아 9례(64%), 여아 5례(36%)로 남아에서 많았다.

3) 14례중 9례(64%)가 ALL, 2례(14%)가 AML, 나머지 3례(22%)는 mixed type이었다.

4) 10례(71%)에서 침범부위에 동통이 있었으며 4례(29%)에서는 동통이 없었다.

5) 부위별로는 하지골 침범 8례(57%), 상지골 침범 2례(14%), 상하지골 동시 침범 2례(14%), 기타 2례(14%)였다.

6) 방사선학적 소견은 osteolytic lesion 7례(50%), diffuse osteopenia 3례(21%), pathologic fracture 2례(14%)였고, bone scan상에는 전례에서 radioactivity가 증가되어 있었다.

7) 골 침범이 있었던 14례중 13례(93%)가 관해 유도에 성공하였으며 급성 골수성 백혈병 1례(7%)는 관해되지 않고 사망하였다.

결 론 : 소아 급성 백혈병의 52%에서 골침범의 소견을 보였고 남아에서 많았으며 하지침범이 더 흔하였고 osteolytic lesion이 많았다. 골 침범이 있는 레모두에서 bone scan에 양성으로 나타났고 골 침범 유무와 예후와는 상관이 없었으나 장기생존률에 대한 영향

은 향후 지속적인 추적관찰이 필요할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) Philip AP, David GP. Principles and practice of pediatric oncology. 3rd ed. Philadelphia: JB Lippincott Co, 1997:1-9.
- 2) Fernbach DJ. Natural history of acute leukemia. In: Sutow WW, Vietti TJ, Fernbach DJ, editors. Clinical pediatric hematology. 2nd ed. Saint Louis: CV Mosby Co, 1977:291-333.
- 3) Silverman FN. The skeletal lesion in leukemia. Clinical and roentgenographic observations in 103 infants and children, with a review of the literature. AJR 1948;59:819-44.
- 4) Thomas LB, Forkner CE, Frei E, Besse BE, Stabenau JR. The skeletal lesions of acute leukemia. Cancer 1961;14:608-21.
- 5) Simmons CR, Harle TS, Singleton EB. The osseous manifestations of leukemia in children. Radiol Clin North Am 1968;6:115-30.
- 6) Miller DR, Baehner RL. Blood disease of infancy and childhood. 7th ed. Saint Louis: CV Mosby Co, 1995:660-904.
- 7) Li FP, Diller L. Epidemiology of cancer in childhood. In: Nathan DG, Orki SH, editors. Hematology of infancy and childhood. 5th ed. Philadelphia: WB Saunders Co, 1998:1071-91.
- 8) Crist WM, Pui CH. The leukemias. In: Behrman RE, Kliegman RM, Arvin AM, editors. Nelson textbook of pediatrics. 15th ed. Philadelphia: WB Saunders Co, 1996:1452-57.
- 9) Cooke JV. The incidence of acute leukemia in children. JAMA 1942;119:161-2.
- 10) Court Broun WM, Doll R. Leukemia in childhood and young adult life. Trends in mortality in relation to etiology. BMJ 1961;8:981-8.
- 11) Meighan SS. Leukemia in children. Incidence, clinical manifestation and survival in an unselected series. JAMA 1964;190:578-82.
- 12) Iversen T. Leukemia in childhood. Acta Paediatr Suppl 1964;159:161-2.
- 13) 김재신, 유영길, 손근찬, 이연수. 소아 백혈병의 임상적 관찰. 소아과 1971;14:163-9.
- 14) 홍창의, 심태변. 소아 백혈병의 임상적 관찰. 소아과 1976;10:261-8.
- 15) Pierce MI, Borges WH, Heyn R, Wolff JA, Gilbert ES. Epidemiological factors and survival experience in 1770 children with acute leukemia. Cancer 1969;23:1296-304.
- 16) 최인수, 김종수, 김정수, 김규차, 윤여성. 소아 백혈병

- 환아에서의 골변화. 소아과 1983;26:143-9.
- 17) 한지숙, 고윤웅, 이삼세, 김길영, 김병수, 강득용 등. 한국에 있어서의 백혈병의 통계적 관찰. 대한혈액학회지 1978;13:1-33.
- 18) Iversen T. Leukemia in infancy and children. A material of 570 Danish cases. Acta Paediatrica Scandinavica suppl 1966;159:167.
- 19) 박태준, 김철하, 유병훈, 차영주, 송계용. 중증의 전신적 골다공증을 동반한 급성 임파구성 백혈병 1례. 한국의과학 1990;22:317-23.
- 20) Sutton D. A textbook of radiology and imaging. 5th ed. Edinburgh:Churchill Livingstone, 1993:196-8.
- 21) Hilbish TF, Besse BE Jr, Lusted LB, Daves ML, Thomas LB, Forkner CA. Acute leukemia. Skeletal manifestation in children and adults. Arch Intern Med 1959;104:741-8.
- 22) Nixon GW. The roentgen manifestation of leukemia in infancy. Radiology 1973;107:603-9.
- 23) Melhem RE, Saber TJ. Erosion of the medial cortex of the proximal humerus. A sign of leukemia on the chest radiograph. Radiology 1980;137:77-9.
- 24) Aur RJA, Westbrook HW, Riggs W Jr. Childhood acute lymphocytic leukemia. Initial radiological bone involvement and prognosis. Am J Dis Child 1972;124:653-4.
- 25) Clausen N, Gotze H, Pedersen A, Riis-Petersen J, Tjalve E. Skeletal scintigraphy and radiography at onset of acute lymphocytic leukemia in children. Med Pediatr Oncol 1983;11:291-6.
- 26) Hann IM, Gupta S, Palmer MK, Morris-Jones PH. The prognostic significance of radiological and symptomatic bone involvement in childhood acute lymphoblastic leukemia. Med Pediatr Oncol 1979;6:51-5.
- 27) Kundel DW, Brecher G, Bodey GP, Brittin GM. Reticulin fibrosis and bone infarction in acute leukemia. Implications for prognosis. Blood 1964;23:526-43.
- 28) Masera G, Carnelli V, Ferrari M, Recchia M, Bellini F. Prognostic significance of radiologic bone involvement in childhood acute lymphoblastic leukemia. Arch Dis Child 1977;52:530-3.
- 29) Nies BA, Kundel DW, Thomas LB, Freireich EJ. Leukopenia, bone pain and bone necrosis in patients with acute leukemia. A clinicopathologic complex. Ann Intern Med 1965;62:698-705.
- 30) Rajantie J, J  skel  inen J, Perkk   M, Siimes MA. Prognostic significance of primary bone changes in children with acute lymphoblastic leukemia. Pediatr Radiol 1985;15:242-4.
- 31) Manson D, Martin RF, Cockshott WP. Metaphyseal impaction fracture in acute lymphoblastic leukemia. Skeletal Radiol 1989;17:561-4.
- 32) Bernard EJ, Nicholls WD, Howman-Giles RB, Kellie SJ, Uren RF. Patterns of abnormality on bone scans in acute childhood leukemia. J Nucl Med 1998;39:1983-6.