

# 대구·경북 지역 소아암 환자에 대한 역학 조사

영남의대 소아과, <sup>1</sup>제명의대 소아과, <sup>2</sup>경북의대 소아과  
<sup>3</sup>대구효성카톨릭의대 소아과, <sup>4</sup>대구파티마병원 소아과

하정옥 · 김홍식<sup>1</sup> · 이건수<sup>2</sup> · 정혜리<sup>3</sup> · 강임주<sup>4</sup> · 강진무<sup>1</sup>

## Epidemiologic Investigation of Childhood Cancer in Taegu · Kyungpook Area

Jeong Ok Hah, M.D., Heung Sik Kim, M.D.<sup>1</sup>, Kun Soo Lee, M.D.<sup>2</sup>  
Hai Lee Chung, M.D.<sup>3</sup>, Im Ju Kang, M.D.<sup>4</sup> and Chin Moo Kang, M.D.<sup>1</sup>

Department of Pediatrics, College of Medicine, Yeungnam University

<sup>1</sup>Keimyung University, <sup>2</sup>Kyungpook University, <sup>3</sup>Catholic University  
of Taegu-Hyosung and <sup>4</sup>Taegu Fatima Hospital, Taegu, Korea

**Purpose:** This study was carried to examine the temporal trend and geographical distribution of the childhood cancers in Taegu and Kyungpook province and to postulate an etiological hypothesis for development of the childhood cancer.

**Methods:** A total of 799 childhood cancer patients whose addresses were either Taegu or Kyungpook province were diagnosed at 5 major hospitals in Taegu from January 1982 to December 1996. The types, sexes, years, and frequencies of the childhood cancer and regional distributions were analyzed, based on the hospital records of these patients.

**Results:** The most common childhood cancer was leukemia that accounted for 49.2% of all childhood cancer cases and it was followed by CNS tumor (12.3%), lymphoma (8.4%), neuroblastoma (7.4%), Wilms tumor (3.9%), retinoblastoma (3.4%), rhabdomyosarcoma (2.7%), bone tumor (2.4%), embryonal carcinoma (1.9%), hepatoblastoma (1.3%) and others (7.1%). Male to female ratio of the cases was 1.5 : 1. The changes of the annual incidence rates over 15 years in Taegu and Kyungpook area were not consistently increasing but rather variable. Cancer incidence rate of Taegu was significantly higher than that of Kyungpook province ( $P < 0.005$ ). The incidence rates of industrialized cities around Taegu were significantly higher than those of agricultural regions of northern Kyungpook ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** Geographical difference in cancer incidence rate suggested that certain environmental factors may be associated with the childhood cancer. To identify such factors an analytical epidemiologic study is warranted. For the analytical epidemiologic study, a detailed history of residential area and occupational history of parents should be recorded uniformly for all the new childhood cancer cases. (Korean J Pediatr Hematol Oncol 1999; 6: 259 ~ 265)

---

**Key Words:** Epidemiology, Childhood cancer, Taegu, Kyungpook

---

책임저자 : 하정옥, 대구시 남구 대명동 317-1, 영남대학교 의과대학 소아과학교실, 705-717

Tel: 053-620-3531, Fax: 053-629-2252

## 서 론

최근 우리 나라는 급속히 산업화, 공업화되면서 경제상태는 많이 향상되었으나 인구 및 질병구조가 변화되면서 암환자는 매년 증가하여 암이 우리 나라 전체 인구 사망원인의 2위를 차지하게 되었다<sup>1)</sup>. 소아에서는 암의 발생빈도가 어른에 비하면 비교적 낮은 편이지만 소아암은 소아 사망 원인으로는 우발사고 다음으로 2위를 차지하는 중요한 질환이 되었다<sup>1~4)</sup>. 그럼에도 아직까지 암 발생의 확실한 원인은 밝혀져 있지 않은 실정이나 국외에서 시행된 연구 결과 여러 가지 환경적 요인<sup>5~10)</sup>, virus감염<sup>11~14)</sup>, 면역계의 이상<sup>15)</sup>, 유전적 인자<sup>16,17)</sup>, 암유전자<sup>18,19)</sup> 등이 관련되어 있음이 알려져 있다.

소아암에 대한 역학적 연구는 소아암의 원인규명을 위한 가설 설정을 위하여 기초적인 자료를 제공할 수 있는 중요한 연구이다<sup>20)</sup>. 특히 소아암 환자는 어른에 비해 앞으로 살아갈 헛수가 훨씬 긴 관계로 일찍부터 소아암의 원인이 될 수 있는 인자를 조사하여 이들 위험인자를 포함으로써 소아암을 예방할 수 있도록 하는 것이 더욱 중요하다<sup>20~23)</sup>. 또한 환경적 인자를 연구하기 위해서는 지역별 특성을 고려한 역학 조사가 우선적으로 시행되어야 한다.

외국의 경우 특히 미국에서는 Children's Cancer Study Group (CCG)이나 Pediatric Oncology Group (POG) 등이 미국내 거의 전역을 망라하여 환자-대조군 연구를 시행하여 짧은 시간 내에 많은 환자군에 대한 조사가 가능하며, 전향적인 연구도 가능하다. Robison 등<sup>20)</sup>의 보고에 의하면 CCG내에 역학 조사 program을 개발하여 소아암의 원인을 규명하기 위한 역학 조사 위원회를 구성, 역학적/원인적(epidemiologic/etiological) 연구조사를 시작하여 이미 소아암 중 골암, 간암, 급성 끌수성 백혈병, Wilms 종양, 망막모세포종, 뇌종양, 악성 림프종, 횡문근 육종과 부모의 직업과의 관계에 대한 환자-대조군 연구는 끝내었고 현재 Hodgkin 림프종, 소아 급성 림프구성 백혈병, 골수성 백혈병, 신경모세포종에 대한 연구를 진행 중이라고 한다.

Ross 등<sup>24)</sup>은 소아 백혈병에 대하여 세계적으로 보고된 역학적 연구를 토대로 하여 특히 영아기 백혈병의 원인을 이해하기 위한 새로운 연구 방향을 제시하기도 하였다.

우리 나라의 경우 이러한 분야의 역학적 연구는 미비한 편으로, 지역별 소아암 환자 발생에 관한 역학 조사가 미미하나, 조직력, 인력, 재원이 부족하여 전국적인 규모의 역학적 조사를 실시하기가 어렵다.

본 연구는 대구·경북지역에서 발생하는 소아암의 지역적 분포, 연도별 발생률의 변화 양상 등을 조사하여 우리나라 소아암의 발생 원인에 대한 가설을 설정하기 위하여 시도되었다.

## 대상 및 방법

1982년 1월부터 1996년 12월까지 대구·경북지역에서 소아암으로 진단받거나 치료받은 환자를 대상으로 자료를 수집하기 위하여, 이 지역의 4개 대학병원과 1개 종합병원(경북의대 병원, 계명의대 동산병원, 대구효성카톨릭의대 병원, 영남의대 병원, 대구파티마병원)에서 소아 암으로 진단 받은 환자들의 병록지를 조사하였다.

한 환아가 두 병원 이상에서 치료를 받은 경우는 조사 시점에 치료를 받고 있거나 마지막까지 치료를 받았던 병원의 기록을 조사하였다.

총 799명의 환아를 대상으로, 소아암의 유형별, 성별, 연도별 발생빈도와 지역별 분포에 따른 차이점을 조사하였다. 연도별 및 지역별 발생률을 해당 연도 및 지역의 15세 미만 어린이 인구를 분모로 하여 구하였다.

변수별 분포의 차이에 대한 통계적 유의성 검증은 Z-test를 이용하였다.

## 결 과

### 1) 대구·경북 지역에서 소아암의 유형별·성별 분포

전체 799명의 소아암 환자 중 백혈병이 393명

Table 1. Distribution and Sex Ratios of Childhood Cancers in Taegu and Kyungpook Areas (1982~1996)

Type	Male	Female	M/F ratio	Total No. of cases	%
Leukemia	233	160	1.5	393	49.2
CNS tumors	52	46	1.1	98	12.3
Lymphoma	46	21	2.2	67	8.4
Neuroblastoma	38	21	1.8	59	7.4
Wilms' tumor	21	10	2.1	31	3.9
Retinoblastoma	13	14	0.9	27	3.4
Rhabdomyosarcoma	17	5	3.4	22	2.7
Bone tumor	11	8	1.4	19	2.4
Embryonal Ca.	10	5	2.0	15	1.9
Hepatoblastoma	8	3	2.7	11	1.3
Others	31	26	1.2	57	7.1
Total	480	319	1.5	799	100.0

(49.2%)으로 가장 많았으며, 그 다음 뇌종양이 98명(12.3%), 악성 림프종이 67명(8.4%), 신경모세포종 59명(7.4%), Wilms 종양 31명(3.9%), 망막모세포종 27명(3.4%), 횡문근 육종 22명(2.7%), 골종양 19명(2.4%), 배아 세포암 15명(1.9%), 간암 11명(1.3%), 기타 암 57명(7.1%)이었다(Table 1).

남녀 비율은 1.5 : 1로 남자가 여자보다 많았으며, 망막모세포종은 오히려 여자가 남자보다도 더 많았다(Table 1).

## 2) 대구·경북 지역에서 15년간의 발생빈도

연도별 발생 수를 보면 1984년도에는 16명으로 최소의 환자가 발생하였고 1989년도에는 85명으로 최고로 많은 환자가 발생하였다. 1982년부터 1989년까지 발생빈도는 증가 추세를 보이다가 1990년 이후에는 약간 감소하였다가 1995년에는 다시 1990년 수준이상으로 높아졌다(Fig. 1).

## 3) 경상북도의 도시와 농촌 지역간의 소아암 연간 발생률 비교

동기간동안의 경북의 소아암 연간 발생률은 15세 미만 어린이 인구 10만 명당 3.7명이었다. 특히 대구 인근의 비교적 공업화된 도시인 구미, 경산, 영천지역의 연간 발생률이 각각 6.2, 6.1, 6.9로

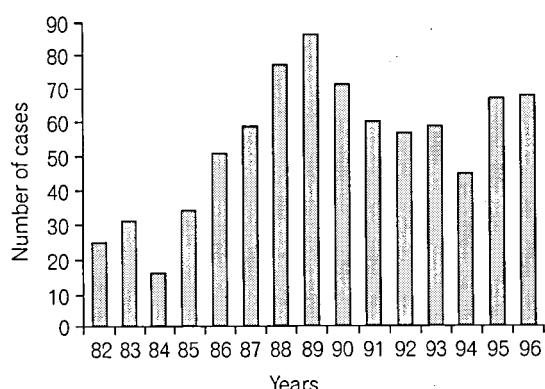


Fig. 1. Annual numbers of childhood cancer in Taegu-Kyungpook areas.

경북 전체의 소아암 연간 발생률보다 유의하게 높았다( $P < 0.05$ ).

경북 북부의 농촌 지역의 발생률은 점촌 2.1, 상주 2.1, 영주 1.8로 경북 전체의 발생률에 비해 유의하게 낮았고( $P < 0.05$ ), 공업화된 도시지역과 농촌 지역간에 큰 차이를 보였다(Table 2).

## 4) 대구·경북지역의 소아암 연도별 발생률 비교

동기간동안의 대구지역의 소아암 연간 발생률은 15세 미만 어린이 인구 10만 명당 5.7명으로

Table 2. Annual Incidence of Childhood Cancer (per 100,000, 0~14 Year Old Child Population) in the Cities in Kyungpook Areas (1986~1995)

Area \ Year	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	Average
Pohang	1.5	5.8	4.4	2.2	2.2	2.2	3.0	3.8	1.5	4.0	3.0
Kumi	3.5	5.0	4.7	6.0	7.2	8.4	8.1	6.4	6.2	6.0	6.2*
Kyongsan	3.0	3.9	4.2	12.6	3.2	6.4	12.0	6.0	2.9	2.7	6.1*
Kyongju	5.5	0	3.0	4.7	4.9	0	3.4	1.7	1.7	1.7	2.8
Andong	0	1.7	7.3	2.0	0	2.3	7.2	2.5	7.8	2.7	3.1
Yongchon	2.8	8.8	6.2	10.0	7.4	0	0	16.8	4.4	4.5	6.9*
Kimchon	2.2	7.1	2.5	2.7	2.8	5.9	3.0	0	6.4	3.3	3.6
Chomchon	2.5	0	2.8	3.0	3.4	0	0	4.8	0	5.7	2.1*
Sangju	0	6.3	6.2	6.5	0	3.4	3.6	0	4.1	4.2	2.1*
Yongju	0	4.6	2.5	0	2.8	3.1	0	0	0	3.7	1.8*
Total	2.1	3.9	4.2	4.0	3.3	3.5	4.4	4.0	3.4	4.1	3.7

\*P<0.05 by Z-test compared with overall incidence rate.

Table 3. Annual Incidence of Childhood Cancer (per 100,000, 0~14 Year Old Child Population) in Taegu and Kyungpook Areas (1986~1995)

Area \ Year	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	Average
Taegu	5.5	3.4	6.7	7.9	7.2	6.5	5.0	5.0	3.4	5.9	5.7
Cities in Kyungpook area	3.0	3.6	3.9	4.0	3.3	3.5	4.4	4.0	3.4	4.1	3.6*
Counties in Kyungpook area	0.8	4.0	4.4	6.6	5.5	0.7	2.2	4.7	5.8	1.7	3.6†

\*P<0.001, †P<0.005 by Z-test compared with Taegu.

경북지역내 도시 3.6명(P<0.001), 경북 지역내 농촌 지역 3.6명(P<0.005)보다도 유의하게 높았다. 경북의 도시 지역은 연간 발생률이 3.0에서 4.4사이로 큰 변이를 보이지 않았으나 농촌 지역의 각 연도별 발생률은 1986년 0.8, 1991년 0.7에서 1989년 6.6까지 연간 큰 폭의 변이를 보였다 (Table 3).

## 고 찰

근래 소아암의 발생 빈도가 증가한다고 하나 어른에 비하여 낮기 때문에 그 원인 규명을 위한 역학적 조사를 수행하기 위한 충분한 환아를 확

보하여 의미 있는 자료 분석을 하는 데는 많은 어려움이 있다.

본 연구에서 대구 시내 5대 병원에서 진단된 소아암 환자를 대상으로 하였기 때문에 대구와 경북 지역에 거주하는 소아암 환자 중 이 5대 병원 이외의 병원에서 진단 받고 치료 받은 경우는 누락되었을 수가 있다. 대구 및 경북 지역은 지리적 특성상 암과 같이 심각한 병이 의심되면 일단 대구 시내의 5대 병원을 주로 이용하여 진단 및 치료를 받게 되지만, 처음부터 중소병원 혹은 개인의원에서 암으로 의심되거나 진단 받은 후 바로 서울지역의 큰 병원으로 가서 확진 받고 치료 받은 경우는 환자의 수가 많지는 않겠으나 본 조

사에서는 누락되었을 것으로 본다.

본 조사 결과에서 소아암 환자의 남녀 비는 1.5 : 1로 1996년도 전국 암 등록 자료 분석 보고서<sup>25)</sup>에 나타난 1.4 : 1과 비슷하였다. 소아암의 종류별 분포는 백혈병이 49.2%를 차지하여 전국 암 등록 자료의 34.0%보다 높은 백분율을 보였다. 이는 강등<sup>26)</sup>이 광주지역에서 조사한 발생빈도와는 비슷한 것이지만 타종류의 암 중에 일부가 본 조사에서 누락되었을 가능성도 배제할 수 없다.

대구와 경북 지역에서 1982년부터 1996년까지 15년간의 소아암 환자 발생 수를 연도별로 보았을 때 1984년도에는 최소의 환자가 발생하였고 1989년에는 최고로 많은 환자가 발생하여 1982년부터 1989년까지 발생 빈도가 증가하는 추세를 보였다. 이는 실지로 환자 발생 수가 증가했을 가능성도 있으나 조사 대상 기간 초기 수년간은 조사실시를 한 시점에서 멀었기 때문에 기록을 찾는 과정에서 누락되었을 가능성도 있고 진단이 정확하게 잘 되지 않아서 실지 환자 수보다 적게 나타났을 가능성도 있다.

1996년도 전국 암 등록 자료 분석 보고서<sup>25)</sup>에 따르면 거주지별 발생률은 전체적으로 지역별 차이가 거의 없었다. 그러나 본 조사에서는 대구광역시와 경상북도를 시지역과 군지역으로 세분하여 소아암의 발생률을 비교해 본 결과, 구미, 경산, 영천 지역은 특별히 높았고, 점촌, 상주, 영주 지역은 특별히 낮았다. 또 대구시의 소아암 발생률이 15세 미만 어린이 인구 10만 명당 5.7명으로 경상북도의 3.6명보다 유의하게 높았다. 이러한 결과는 국 등<sup>27)</sup>이 전남지역 소아 악성 종양에 관한 역학 조사에서 대도시 및 그 주변 군에서 소아암의 발생빈도가 높았고, 특히 공업화된 지역에서 높다고 보고한 것과 일치하였다. 그러나 강 등<sup>28)</sup>은 광주, 전남 지역을 중심으로 한 연구에서, 대도시 근교, 전남 해안 지역 등에서 소아 악성 종양의 발생빈도가 높았으나, 공업화와 종양 발생증가와는 상관관계는 보이지 않는다고 하였다. 이렇게 연구 결과가 다르게 나타나는 것은 지역간에 환자 발견율(진단율)의 차이, 또는 실제 지역간

환자 발생률의 차이에 기인된 것일 수 있으나 보고된 자료로는 자료의 불완전성 때문에 지역간 차이의 원인을 찾기 어렵다. 그러나 본 연구에서 대구시가 경상북도에 비해 소아암 발생률이 높고, 경상북도내에서도 공업화된 지역이 농촌 지역에 비해 통계적으로 유의하게 높은 것은 지역간 암 진단율의 차이를 배제 할 수 없으나 환경적 요인을 의심하게 된다. 공업화된 도시에 거주하는 소아가 공단 지역에서 배출되는 어떠한 유해 물질에 반복 노출되거나, 공단에서 일하는 부모가 가임시기를 전후하여 유해 물질에 노출되므로써 출생 자녀에게 발암 위험이 높아질 위험이 있다 하겠다. 그러나 어떤 특정 물질이 소아암 발생에 원인으로 작용했는지는 이 연구로서는 알 수가 없다.

공업화된 도시인 포항 지역에서 소아암 발생빈도가 다른 공업화된 도시보다 낮게 나타난 것은 소아암 발생 빈도가 실제로 낮기보다는 포항 지역의 지리적 특성에 기인된 것으로 추측된다. 즉, 포항은 외지에서 유입된 인구가 많아 전체 인구 가운데 어떤 환경적 요인에 장기간 노출되지 않은 사람이 많고 소아암 환자가 포항 지역의 중소병원에서 처음 암으로 의심 혹은 진단되면 항공편으로 서울 지역의 병원에 가서 확진 받고 치료받는 경우가 상당수 있기 때문에 그러한 환자들이 본 조사에서 누락되었을 가능성이 있다.

점촌, 상주, 영주 지역은 대구시에서 비교적 북쪽으로 멀리 떨어진 위치의 경상북도내의 시 지역으로서 특별히 소아암 발생률이 낮은 것이 흥미로우나 이유는 확실치 않다.

미국의 경우 Florida와 Texas, Idaho, Virginia 지역에서는 소아암 발생이 미국내 전역에서의 발생에 비해 암종별, 성별, 인종별 발생에 차이가 있다고 하였으며<sup>29)</sup> 세계적으로 보고된 결과는 지역별로 소아암 발생 빈도에 차이가 있다고 하였다<sup>28)</sup>.

본 연구는 처음 시도했을 때는 여러 가지 환경적 인자들에 대한 조사도 계획했었으나 각 병원의 병록지를 조사했을 때 자료가 누락되거나 불충분하고 추적 진료가 안된 경우가 많아서 분석 할 수가 없었다. 또한 각 암의 특성에 따른 치료

성적, 생존율을 조사하고, 거주지, 지역별로 부모의 직업에 따른 발생 분포 등을 조사하고자 하였으나 할 수가 없었다. 따라서 향후 성공적인 역학적/원인적 연구를 하기 위하여서는 각 병원마다 소아암 역학 조사를 하기 위한 계획적이고 통일된 형태의 병록지를 갖추어 자료를 축적해 가면서 연구를 하는 것이 중요하다고 생각된다.

## 요 약

**목 적:** 본 연구는 대구 경북지역의 소아암의 유형과 발생 추이, 지역별 분포 등을 조사하여 소아암의 발생에 관계된 요인을 찾는 역학적 조사를 위한 가설 설정에 필요한 자료를 얻기 위하여 시도되었다.

**방 법:** 1982년 1월부터 1996년 12월까지 대구 경북지역에서 소아암으로 진단 받은 환아 총799명의 병록지를 자료원으로 하여 소아암의 유형별, 성별, 연도별, 발생빈도와 지역별 분포를 조사하였다.

**결 과:** 병형별로는 백혈병이 393예(49.2%)로 가장 많았으며, 뇌종양이 98예(12.3%), 악성 림프종이 67예(8.4%), 신경모세포종 59예(7.4%), Wilms 종양 31예(3.9%), 망막모세포종 27예(3.4%), 횡문근 육종 22예(2.7%), 골종양 19명(2.4%), 생식기종양 15예(1.9%), 간종양 11예(1.3%)의 순서였다. 남녀의 비율은 1.5 : 1이었다. 연간 발생률은 대구 인근의 공업화된 구미, 경산, 영천 지역이 경북 북부 농촌지역인 청춘, 상주, 영주 지역보다 유의하게 높았다( $P<0.05$ ). 대구지역의 소아 암 발생률이 경상북도의 도시( $P<0.001$ ) 및 농촌( $P<0.005$ ) 지역보다도 유의하게 높았다.

**결 론:** 대구지역의 소아암 연간 발생률이 경북 지역내 소아암 연간 발생률보다 유의하게 높았고, 대구 인근의 구미, 경산, 영천 등 공업화된 도시 지역의 발생률이 기타 지역의 발생률보다 유의하게 높아 환경적 요인이 소아암 발생과 관련성이 있을 것으로 생각된다. 구체적 요인을 찾는 역학적 연구가 필요하며 이러한 연구를 위해 새로운

소아암 환자가 진단될 때 일정한 양식에 따라 거주지역, 부모의 직업 등에 대한 자료 수집이 필요하다. 이를 토대로 지역간 소아암 발생률에 차이를 나타내는 원인을 찾아내는 역학적 조사가 필요하다.

## 참 고 문 헌

- 통계청. 1996년 사망원인통계연보. 1997; 17: 20-77
- National Center for Health Statistics. Vital statistics of the United States, 1988. Vol II: Mortality, Part A. Washington: U. S. Public Health Service, 1991
- Young JL Jr, Miller RW. Incidence of malignant tumor in U. S. children. J Pediatr 1975; 86: 254-8
- Hanawa Y. Malignant tumors of children in Japan. 1976; 19: 935-40
- Miller RW, Boice JD Jr. Radiogenic cancer after prenatal period of childhood exposure. In Upton AC, Albert RE, Burns FJ, Shore RE: Radiation Carcinogenesis. New York: Elsevier, 1986: 379-86
- Melnick S, Cole P, Anderson D, Herbst A. Rates and risks of diethylstilbestrol-related clear-cell adenocarcinoma of the vagina and cervix; an update. N Engl J Med 1987; 316: 514-6
- Miller RW. Relationship between human teratogens and carcinogens. J Natl Cancer Inst 1977; 58: 471-4
- Sanders BM, Draper GJ. Childhood cancer and drugs in pregnancy. Br Med J 1979; 1: 717-8
- Willett WC, MacMahon B. Diet and cancer - an overview. N Engl J Med 1984; 310: 633-8, 697-703
- Evan AS. Viruses. In Schottenfeld D, Fraumeni JF Jr: Cancer epidemiology and prevention. Philadelphia: WB saunders, 1982: 364-90
- Jose DG. Virus-associated malignant diseases in animals and man. Aust N Z J Med 1978; 8: 195-214
- De-The G. The epidemiology of Burkitt's lymphoma; evidence for a causal association with Epstein-Barr virus. Epidemiology Rev 1979; 1: 32-54
- Purtilo DT. Epstein-Barr virus induced oncogenesis in immune-deficient individuals. Lancet 1980; 1: 300-3
- Blayney DW, Blattner WA, Jaffe ES, Gallo RC. Retroviruses in human leukemia. Hematol Oncol 1983; 1: 193-204
- Bridges BA, Harnden DG. Ataxia-Telangiectasia: A cellular and molecular link between cancer, neuropathology and immune deficiency. Chichester, John Wiley & Sons, 1982: 3-140

16. Miller RW. Genes, syndromes and cancer. *Pediatr Rev* 1986; 8: 153-8
17. Fraumeni JF Jr. Clinical patterns of familial cancer. In Mulvihill JJ, Miller RW, Fraumeni JF Jr: *Genetics of human cancer*. New York: Raven Press, 1977: 223-31
18. Knudson AG Jr. Hereditary cancers of man. *Cancer Invest* 1983; 1: 187-93
19. Dryja TP, Rapaport JM, Epstein J, Goorin AM, Weichselbaum R, Koufos A, et al. Chromosome 13 homozygosity in osteosarcoma without retinoblastoma. *Am J Hum Genet* 1986; 38: 59-66
20. Robison LL, Buckley JD, Bunin G. Assessment of environmental and genetic factors in the etiology of childhood cancer; the Childrens Cancer Study Group Epidemiology Program. *Environ Health Perspect* 1995; 103 Suppl 6: 111-6
21. Ross JA, Severson RK, Robison LL, Pollock BH, Neglia JP, Wook WG, et al. Pediatric cancer in the United States; a preliminary report of a collaborative study of the Childrens Cancer Group and the Pediatric Oncology Group. *Cancer* 1993; 71(10 suppl): 3415-21
22. Donaldson SS. Lessons from our children. *Int J Radiation Oncology Biol Phys* 1993; 26: 739-49
23. Bleyer WA. What can be learned about childhood cancer from "Cancer statistics review 1973-1988." *Cancer* 1993; 71(10 suppl): 3229-36
24. Ross JA, Davies SM, Potter JD, Robison LL. Epidemiology of childhood leukemia, with a focus on infants. *Epidemiol Rev* 1994; 16: 243-72
25. 한국중앙암등록본부. 보건복지부. 한국중앙암등록 사업 연례 보고서(1996. 1. 1 ~ 1996. 12. 31.), 1998: 10-4
26. 강경원, 황태주, 김대현. 소아 악성종양 환자의 발생 추이에 관한 연구 - 광주, 전남 지역을 중심으로 - 대한소아혈액종양학회지 1995; 2: 74-83
27. 국명희, 민혜란, 황태주. 전남지역 소아 악성 종양에 관한 역학적 관찰. 소아과 1988; 31: 78-85
28. Parkin DM, Stiller CA, Draper GJ, Bieber CA. International incidence of childhood cancer. *Int J Cancer* 1988; 42: 511-20