

# 한국 소아 윌름스 종양의 역학 및 치료 성적

대한소아혈액종양학회

서원석 · 강입주 · 구홍희 · 국 훈 · 김순기 · 김학기 · 김황민 · 김흥식  
박경덕 · 박경배 · 박상규 · 박재선 · 박준은 · 박현진 · 서종진 · 성기웅  
신희영 · 안효섭 · 양창현 · 유건희 · 유경하 · 유은선 · 유철주 · 이광철  
이건수 · 이순용 · 이영호 · 임영탁 · 장필상 · 정낙균 · 정대철 · 정혜림  
조동완 · 조 빈 · 최용묵 · 하정옥 · 황평한 · 황태주

## Epidemiology and Clinical Outcomes of Childhood Wilms Tumor in Korea

Won Suk Suh, M.D., Im Joo Kang, M.D., Hong Hoe Koo, M.D., Hoon Kook, M.D.  
Soon Kee Kim, M.D., Hack Ki Kim, M.D., Hwang Min Kim, M.D., Heung Sik Kim, M.D.  
Kyung Duk Park, M.D., Kyung Bae Park, M.D., Sang Kyu Park, M.D., Jae Sun Park, M.D.  
Jun Eun Park, M.D., Hyeon Jin Park, M.D., Jong Jin Seo, M.D., Ki Woong Sung, M.D.  
Hee Young Shin, M.D., Hyo-Seop Ahn, M.D., Chang Hyun Yang, M.D., Keon Hee Yoo, M.D.  
Kyung-Ha Ryu, M.D., Eun Sun Yoo, M.D., Chuhl Joo Lyu, M.D., Kwang Chul Lee, M.D.  
Kun Soo Lee, M.D., Soon Yong Lee, M.D., Young Ho Lee, M.D., Young Tak Lim, M.D.  
Pil-Sang Jang, M.D., Nak Gyun Chung, M.D., Dae Chul Jeong, M.D., Hae Lim Jung, M.D.  
Dong Whan Cho, M.D., Bin Cho, M.D., Yong Mook Choi, M.D., Jeong Ok Hah, M.D.  
Pyoung Han Hwang, M.D. and Tai Ju Hwang, M.D.

The Korean Society of Pediatric Hematology-Oncology

**Purpose:** Wilms tumor is the most common malignant renal tumor in children. We investigated the epidemiology, clinical features and treatment outcome of the children with Wilms tumor in Korea during the recent 10 years. **Methods:** Two hundred forty six patients were enrolled between January 1991 and December 2000 from 26 major hospitals in Korea. The data regarding the clinical features including sex, age, pathologic type, prognostic factor and treatment outcome of patients were analyzed retrospectively by review of patient's medical records. Kaplan-Meier survival curves were constructed, The differences between groups were analyzed by log-rank test. **Results:** There were 130 males and 116 females. The incidence between the age of 1~4 years was the highest with 66.2%. The annual incidence rate per 1,000,000 population varied from 1.9 to 2.1. The 10 years overall survival rate according to sex, clinical stage, pathologic type and relapse were as follows: 88.6% in male, 90.9% in female, 100% in stage I, 94.7% in stage II, 92.1% in stage III, 63.4% in stage IV, 85.7% in stage V, 95.3% in favorable histology, 64.1% in unfavorable histology, 94.8% in non-relapse, and 40.9% in relapse. The relapse rate was 12%. The 10 years overall survival rate of 246 patients were 89.1%. **Conclusion:** Our results could

---

책임저자 : 유철주, 서울시 서대문구 신촌동 134, 연세의대 세브란스병원 소아과, 136-705

Tel: 02-361-5528, Fax: 02-393-9118, E-mail: cjlyu@yumc.yonsei.ac.kr

본 연구는 2003년 한국백혈병어린이재단의 연구비에 의한 것임.

provide the most recent and important clinical information on Wilms tumor of children in Korea. (*Korean J Pediatr Hematol Oncol* 2004;11:164~170)

**Key Words:** Wilms tumor, Epidemiology, Survival rate, Relapse rate

### 서 론

소아 윌름스종양은 1899년 Max Wilms에 의해 처음으로 명명되었으며<sup>1)</sup> 소아에서 발생하는 원발성 신세포암 중 가장 흔한 것으로 알려져 있다. 1930년대 이전에는 치료율이 20%에 머물러 치명적인 종양이었으나 현재 수술, 항암 및 방사선 병합요법으로 5년 생존율이 90%대에 이르고 있다. 우리나라는 각 병원별로 소아 윌름스종양에 대한 보고가 있었지만 전국적인 보고는 없었다. 이에 저자들은 최근 10년간 국내에서 윌름스종양의 임상적 특징, 자연 경과, 치료 효과 및 예후 추정인자 등에 대하여 알아보기 위하여 전국적인 조사를 실시하였으며, 또한 생존율, 치료 효과 및 선천성 기형의 정도가 외국의 보고와 어떤 차이가 있는지 알아보기 위하여 본 조사를 시행하였다.

### 대상 및 방법

본 연구는 1991년 1월 1일부터 2000년 12월 31일까지 10년 동안 소아 윌름스종양을 치료할 수 있는 전국 26개 병원 소아과에서 경험하였던 윌름스종양 환자를 대상으로 이들 병원의 소아 혈액종양질환을 담당하는 소아과 의사에게 설문지를 보내어 자료를 조사하였으며, 의무기록 열람을 통한 후향적 조사를 시행하였다. 병기는 National Wilms Tumor Study Group(NWTS)의 분류에 의하여 결정하였고, 조직학적 소견에 따른 분류는 양호조직형(favorable histology)과 불량조직형(unfavorable histology)으로 나누었다.

통계처리는 순천향대학교 통계학과에 의뢰하여 분석 처리하였다. Kaplan-Meier 생존율 분석을 실

시하여 Log-rank test 에서 P값이 0.05 미만인 경우에 유의함을 인정하였다.

### 결 과

#### 1) 역학

조회에 대한 회답이 되어 통계처리가 가능하였던 환자는 246례로 이 중 남아가 130례(53%), 여아가 116례(47%)였다.

환자의 연령별 분포는 1세 미만 19.4%, 1~2세 43.0%, 3~4세 23.2%, 5~6세 9.5%, 7~8세 2.8%, 9~10세 2.0%, 11세 이상 2.4%이었다(Fig. 1). 전체 정중 연령은 25개월이었다.

본 연구에서 조사되었던 환자만을 대상으로 1991년부터 2000년까지 우리나라 연간 환자의 발생은 20~35례 사이였으며, 발생률은 소아 인구 100만 명당 2례였다(Fig. 2).

#### 2) 진단 시 주증상, 동반질환 및 타장기로의 전이

진단 시 주증상은 복부종괴가 전체 246례 중

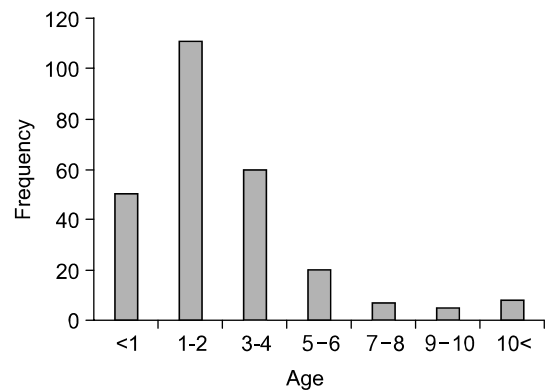


Fig. 1. Age distribution.

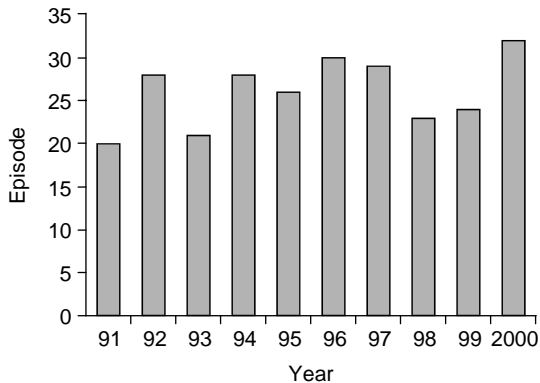


Fig. 2. Annual incidence of childhood Wilms tumor in Korea.

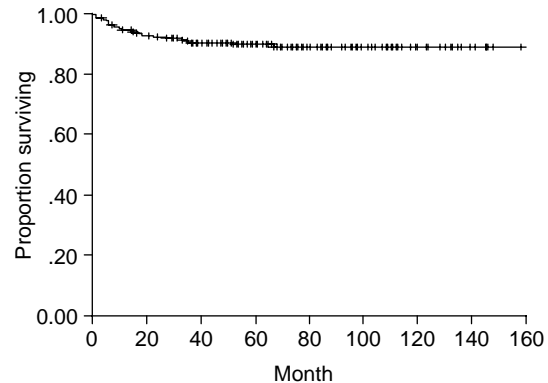


Fig. 3. Overall survival rate of Wilms tumor patients.

99%인 243례로 가장 많았고, 육안적 혈뇨가 34례로 14%, 복부 동통이 27례로 11%, 고혈압이 17례로 7% 순이었으며 그 외 구토, 발열, 변비, 체중감소 및 설사 등이 있었다.

동반 질환으로는 비뇨기계 기형이 4례, 선천성 무흉체증 3례, Beckwith-Wiedemann 증후군 1례 및 Dandy Walker 증후군 1례가 있었으며 국내의 윌름스 종양에서 선천성 기형 동반 확률은 3%였다.

진단시 타장기로의 전이가 있었던 경우는 폐가 29례로 가장 많았고, 뼈 8례, 간 4례, 폐와 간 5례, 폐와 뼈 2례 및 골수 1례 등의 순이었다.

### 3) 병기분류(NWTS staging)

NWTS 병기 분류상 I기가 25% (62/246), II기가 30% (73/246), III기가 24% (59/246), IV기가 18% (44/246), 그리고 V기가 3% (8/246)였다.

### 4) 병리조직학적 분류

전체 246명의 환자 중 양호조직형이 204례(83%), 불량조직형이 42례(17%)로 양호조직형이 대부분을 차지하였다.

### 5) 치료 방법

수술 전 치료는 항암 치료가 25%로 가장 많았고 방사선 치료 1%, 항암 및 방사선 치료를 같이 한 경우도 3%였다. 진단 시 바로 수술한 경우는

71%로 대부분을 차지하였다.

항암 치료는 전체 246례의 환자 중 211례(90%)에서 NWTS-3 치료 방침에 따라서 치료하였으며, Pediatric Oncology Group (POG) 치료 방침에 따른 경우 8례, Children's Cancer Study Group (CCG) 치료 방침에 따른 경우 3례였으며 기타가 8례 및 치료하지 못한 경우도 3례가 있었다.

방사선 치료는 64%에서 시행하지 않았고 25%에서 1,001~2,000 cGy를 조사하였으며, 3,000 cGy 이상을 조사한 경우도 3%를 보였다.

치료에 대한 반응은 완전관해 221례(90%), 부분관해 16례(6%) 및 무반응 9례(4%)였다.

자가 골수이식을 한 경우는 7례(남 : 4, 여 : 3)로 1세 미만 4례, 2세 2례 및 5세 1례였으며, 재발되어 시행한 경우가 4례로 가장 많았고 IV기이면서 불량조직형이 2례, 치료에 무반응 1례에서 시행하였다. 이식환자에서 치료에 대한 반응은 36개월 이상 생존이 6례, 이 중 60개월 이상이 5례였으며 사망이 1례였다.

### 6) 재발

총 246례 중 29례(12%)에서 재발하였다. 폐가 21례로 가장 많이 재발하였고 다음으로 간이 6례, 그 외의 국소 재발이 11례였다.

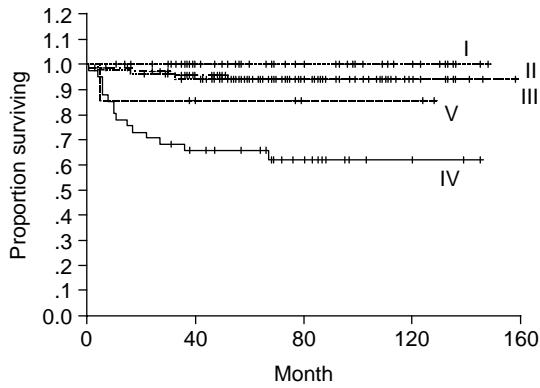


Fig. 4. Overall survival rate of Wilms tumor patients according to stage

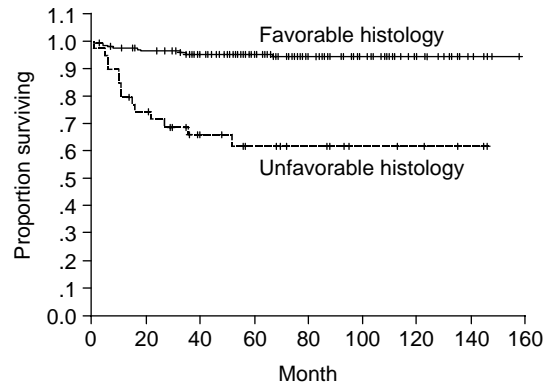


Fig. 6. Overall survival rate of Wilms tumor patients according to histology ( $P=0.0001$ )

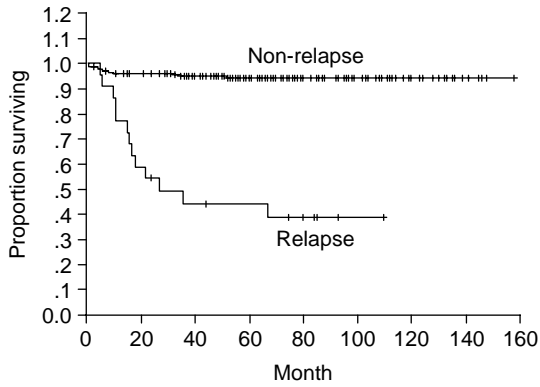


Fig. 5. Overall survival rate of Wilms tumor patients according to relapse ( $P=0.0001$ )

으며, 재발된 경우에는 40.9%로 의의 있게 차이가 있었다( $P=0.0001$ )(Fig. 5). 병리조직 소견에 따른 생존율 역시 양호조직형이 95.3%, 불량조직형이 64.1%로 의의 있게 차이가 있었다( $P=0.0001$ )(Fig. 6).

### 고찰

소아 윌름스종양은 유소아의 신장에서 발생하는 가장 흔한 악성종양으로서 최근 20~30년간 환자의 치료에 있어서 많은 발전을 이루어 생존율을 비약적으로 높인 질환 중의 하나이다. 이러한 비약적인 발전은 국제적인 협력을 통해 치료법을 개발함으로써 이루어졌는데 그 중 큰 단체는 NWTS와 International Society of Paediatric Oncology (SIOP)로 대별 된다. 이들의 특징은 NWTS는 주로 수술 후의 치료에 초점이 맞추어져 있으며, SIOP는 수술 전의 치료에 초점을 맞추어 치료법을 개발하고 있다<sup>2)</sup>. 최근의 NWTS-3 보고에 의하면 전체 생존율은 NWTS-2의 59.4%에서 83.9%로 많이 향상된 것을 알 수 있다<sup>3,4)</sup>. 현재 NWTS-4,5와 SIOP-9 등에서 시도되고 있는 연구의 주 목적은 고위험군에서는 적극적인 고용량 다약제 병합 요법을 실시하여 생존율을 높이는 것이며, 저 위험군에서는 방사선 치료나 항암제 등의 사용을 줄여 치료 후의 후유증을 줄이고 치료기간을 보다 짧게 하려는 방향으로 연구를 하고 있다<sup>2,5)</sup>. 최

### 7) 치료 결과

1991년부터 2000년까지 치료한 환자 중 전체 생존율은 89.1%였으며, 남녀 성별에 따른 생존율은 남아 88.6%, 여아 90.9%로 차이는 없었다(Fig. 3). 병기에 따른 생존율은 I기 100%, II기 94.7%, III기 92.1%, IV기 63.7% 및 V기 85.7%였으며 IV기가 생존율이 가장 낮았다(Fig. 4). 양호조직형에서 병기에 따른 생존율을 보면 I기 100%, II기 97%, III기 95%, IV기 77% 및 V기 95%였으며 IV기가 생존율이 가장 낮았다. 불량조직형에서의 생존율은 I기 100%, II기에서 V기가 56%였다. 재발에 따른 생존율은 재발이 없었던 경우 94.8%였

근의 NWTS의 연구 결과를 보면 3일간의 짧은 기간의 치료와 5일간의 좀더 긴 기간의 치료를 비교한 결과 양호조직형군이나 불량조직형군 모두에서 2년간 생존율의 차이가 없는 것을 보고하고 있다<sup>6)</sup>.

우리나라에서의 소아 윌름스종양의 연간 발생 빈도는 소아혈액종양학회의 발표<sup>7)</sup>를 보면 4%이며, 대구 경북지역은 Hah 등<sup>8)</sup>의 3.9%, 광주 전남 지역은 Kang 등<sup>9)</sup>의 3.54%로 비슷한 결과를 보고하고 있다. 본 조사에서는 모든 소아암에 대한 조사가 함께 이루어지지 못하였으므로 이 분포를 알 수는 없었다.

소아 윌름스종양의 호발연령은 2~4세이며 10세 이후에는 드물고 남녀 비는 동등한 것으로 알려져 있는데<sup>10)</sup>, 본 조사에서도 총 246명 중 남아가 53%, 여아가 47%로 남녀비가 동등하였고 호발연령은 1~4세가 66.2%로 대부분을 차지하여 비슷한 결과를 보였으며, 정중연령은 25개월로 NWTS 보고<sup>11)</sup>에 의한 36.5개월 보다는 낮은 결과를 보였다. 이는 1세 미만의 환자가 19.4%를 보이고 5세 이후 환자는 16.7%를 보여 상대적으로 1세 미만의 환자가 국내에 많은 발생을 보여 정중연령이 낮아진 것으로 보인다. 11세 이후에서는 2.4%로 역시 낮은 발생률을 보였다. 1991년부터 2000년까지 연간 발생 건수는 20~35명 사이로 전의 약 50명에 비해서 낮았으며, 미국에서는 인구 백만명당 7명에서 발생된다고 하지만 본 연구에서는 약 2명으로 미국에 비하여 발생률은 낮았다.

진단시 주증상 역시 Park 등<sup>12)</sup>의 보고에 의하면 복부 종괴, 혈뇨, 복통의 순이었는데 본 조사에서도 같은 증상을 보였고 그 외 고혈압이 7%로 많이 볼 수 있었으며 구토, 발열, 변비 체중감소 등도 있었다. 동반 질환으로는 비뇨기계 기형을 포함하여 9례가 있어 약 3%의 동반 확률을 보였으며 이는 외국의 15% 동반 확률에 비하여 현저히 낮았으며 반신비대는 1례도 없었다. 진단시 타장기로의 전이는 지금까지의 보고와 마찬가지로 폐, 뼈, 간 등의 순이었다.

치료의 결과를 보면 본 조사에서는 약 90% 이상이 NWTS-3 치료법을 따라 치료했으며, 그 결과로 71%에서 먼저 수술을 하였고 29%에서 항암 요법과 방사선 치료 후에 수술을 시행하였다. 수술 후의 방사선 치료는 대부분에서 1,001~2,000 cGy를 조사했으며, 3,000 cGy를 조사한 경우도 3%를 보였다. 자가골수이식을 7례에서 실시하였는데 재발된 환자나 치료에 무반응인 환자에서 실시하였으며 사망 1례에 60개월 생존이 5례로 비교적 좋은 결과를 보여 앞으로 불량조직형이나 재발된 환자에서 생존율을 높이기 위하여 자가골수이식에 대한 좀 더 많은 연구가 있어야 될 것으로 보인다.

전체 생존율은 89.1%로 NWTS-3 보고의 83.9%와 비슷하였으며 병기에 따른 생존율 역시 본 조사가 I기 100%, II기 94.7%, III기 92.1%, IV기 63.4%, V기 85.7%였으며, V기가 IV기 보다 생존율이 좋았지만 이는 V기의례 수가 8례 밖에 되지 않아 통계학적으로 의미가 없는 것으로 보인다. NWTS-3의 보고<sup>13)</sup>는 병기 별로 I기 95.6%, II기 91.1%, III기 82%, IV기 80% 본 조사에 비하여 III는 낮은 생존율 및 IV기에서 높은 생존율을 보이고 있어 국내의 IV기 환자들의 생존율을 높이기 위한 치료의 시도가 있어야 할 것으로 보인다. 양호 조직형에서 병기에 따른 생존율을 NWTS-3 보고와 비교해 보면 본 조사가 I기 100%, II기 97%, III기 95%, IV기 77%였으며 NWTS-3 보고는 I기 97%, II기 94%, III기 88%, IV기 82%로서 양호조직형에서는 차이가 없었고, 불량조직형에서 병기에 따른 생존율을 보면 본 조사에서 I기 100%, 2~5기 56%, NWTS-3 보고에서 I기 89%, 2~5기 54%로 역시 차이가 없었다<sup>3)</sup>.

윌름스종양의 예후인자로는 조직 병리학적 소견과 재발 유무가 가장 중요하지만, 그 외에 다른 예후인자로는 병기, 후복막 림프절 침범, 이전에 adriamycin을 사용하지 않았을 때, 진단 12개월 이후의 재발, 횡경막하 재발, 이전에 복부 방사선조사를 하지 않은 환자에서 좋은 예후를 나타낸다고 하였다<sup>14)</sup>. 최근 NWTS-3와 NWTS-4의 결과를

보면 doxorubicin의 사용 유무가 양호조직형 II기의 윌름스 종양에서는 생존율에 차이가 없지만 III기에서는 유의하게 차이를 보여(91.7% vs 83.1%) doxorubicin의 사용을 III기에서는 권하고 있다<sup>15)</sup>. 진단 당시 연령은 예후인자로 중요시되지 않고 있으며, 특히 1세 미만인 경우에도 병리학적 소견이 양호하면 높은 완치율을 보이는 것으로 보고되고 있다<sup>16)</sup>. 본 조사에서도 재발에 따른 생존율은 재발한 경우 40.9%로 재발이 없는 경우의 94.8%보다 의의 있게 낮았으며( $P=0.0001$ ), 병리조직소견에 따른 생존율 역시 불량조직형의 경우 64.1%로 양호조직형의 95.3%에 비하여 의의 있게 낮았다( $P=0.0001$ ). 이는 Yoo 등<sup>17)</sup>이 보고한 양호조직군에서 불량조직군에 비해서 생존율이 높은 결과와 같은 결과를 보이고 있다(92% vs 73%,  $P=0.043$ ).

## 요 약

**목적:** 한국에서의 신장에 가장 흔한 암인 소아 윌름스종양의 성별, 연령분포, 발병률, 생존율, 재발 등을 조사하여 본 질환의 기초자료로 이용하기 위하여 본 조사를 시행하였다.

**방법:** 본 연구는 1991년 1월 1일부터 2000년 12월 31일까지 10년 동안 소아 윌름스종양을 치료할 수 있는 전국 26개 병원 소아과에서 경험하였던 윌름스종양 환자를 대상으로 이들 병원의 소아 혈액종양질환을 담당하는 소아과 의사에게 설문지를 보내어 자료를 조사하였으며, 의무기록 열람을 통한 후향적 조사를 시행하였다.

**결과:** 1) 총 환자 수는 246명으로 이중 남아가 130례(53%), 여아가 116례(47%)였다.

호발연령은 1~4세 였으며, 정중 연령은 25개월이었다. 연간 발생률은 소아 인구 100만명당 2례였다.

2) 진단시 주증상은 복부종괴가 가장 많았고, 육안적 혈뇨, 복부 동통, 고혈압 순이었다.

동반 질환으로는 비노기계 기형, 선천성 무홍체증, Beckwith-Wiedemann 증후군 및 Dandy Walker 증후군이 있었으며 국내의 윌름스 종양에서 선천

성 기형 동반 확률은 3%였다.

3) NWTS 병기 분류상 I기가 25%, II기가 30%, III기가 24%, IV기가 18%, 그리고 V기가 3% 였다.

4) 전체 246명의 환자 중 양호조직형이 83%, 불량조직형이 17%로 양호조직형이 대부분을 차지하였다.

5) 치료에 대한 반응은 완전관해 90%, 부분관해 6% 및 무반응 4%였다. 자가 골수이식을 한 경우는 재발되어 시행한 경우가 4례로 가장 많았고 치료에 대한 반응은 60개월 이상 생존이 85%였다.

6) 총 246례 중 12% 에서 재발하였다. 폐가 가장 많이 재발하였고 다음으로 간, 국소 재발이었다.

7) 1991년부터 2000년까지 치료한 환자 중 전체 생존율은 89.1%였으며, 남녀 성별에 따른 생존율은 남아 88.6%, 여아 90.9% 로 차이는 없었다. 병기에 따른 생존율은 I기 100%, II기 94.7%, III기 92.1%, IV기 63.7% 및 V기 85.7%였으며 IV기가 생존율이 가장 낮았다. 양호조직형에서 병기에 따른 생존율을 보면 I기 100%, II기 97%, III기 95%, IV기 77% 및 V기 95%였으며 IV기가 생존율이 가장 낮았다. 불량조직형에서의 생존율은 I기 100%, II기에서 V기가 56% 였다. 재발에 따른 생존율은 재발이 없었던 경우 94.8% 였으며, 재발된 경우에는 40.9%로 의의 있게 차이가 있었다( $P=0.0001$ ). 병리조직 소견에 따른 생존율 역시 양호조직형이 95.3%, 불량조직형이 64.1%로 의의 있게 차이가 있었다( $P=0.0001$ ).

**결론:** 본 조사는 소아 윌름스 종양에 대한 전국적인 조사로 매우 중요한 자료를 제시하고 있다. 한국 소아 윌름스 종양의 성별, 연령분포, 연간 발생률 등을 제시하였고 예후인자들이 환자의 생존에 중요하게 작용하고 있음을 확인하였다. 치료에 대한 결과도 NWTS-3에 비하여 뒤지지 않음을 이번 조사로 확인하였다.

## 참 고 문 헌

1. Wilms M. Die Mischgeschwulste der Niere. Leipzig. A. Georgi, 1899
2. Suryanarayan K, Marina N. Wilms' tumour. Optimal

- treatment strategies. *Drugs* 1998;56:598-605
3. D'Angio GJ, Breslow N, Beckwith JB. The treatment of Wilms tumor: The results of the Third National Wilms Tumor Study. *Cancer* 1989;64:466-79
  4. D'Angio GJ, Evans AE, Breslow N. The treatment of Wilms tumor: The results of the Second National Wilms Tumor Study. *Cancer* 1981;47:2302-11
  5. de Kraker J, Tourmade MF, Weirich A, Ludwig R, Zucker JM, Burgers JMV, et al. Wilms' tumour stage IV: A report from the SIOP-9 study. *Med Pediatr Oncol* 1997;29:370
  6. Green GM, Breslow N, Beckwith JB, Finklestein J, Grundy P, Thomas P, et al. A comparison between short and long courses of therapy for Wilms' tumor. A report from the National Wilms Tumor Study Group. *Med Pediatr Oncol* 1997;29:370
  7. 대한소아혈액종양학회 학술부, 간행부. 만 3년간 진료비 지원 소아 암 환아들의 진료 현황 및 치적 결과. *Korean J Pediatr Hematol Oncol* 1995;2:222-34
  8. Hah JO, Kim HS, Lee KS, Chung HL, Kang JJ, Kang CM. Epidemiologic investigation of childhood cancer in Taegu Kyungpook area. *Korean J Pediatr Hematol Oncol* 1999;2:259-65
  9. Kang KW, Hwang TJ, Kim DH. Epidemiologic study on trend of occurrence of childhood malignant tumors in Kwangju and Chonnam area. *Korean J Pediatr Hematol Oncol* 1995;1:74-83
  10. Gurney JG, Severson RK, Davis S, Robinson L. Incidence of cancer in children in the United State. Sex, race, and 1-year age specific rates by histologic type. *Cancer* 1995;75:2186-95
  11. Breslow N, Beckwith JB, Ciol M. Age distribution of Wilms tumor. Report from the National Wilms Tumor Study. *Cancer Res* 1988;48:1653-7
  12. Park JM, Won SC, Lyu CJ, Yang CH, Kim BS. Long term follow up of Wilms tumor. *Korean J Pediatr Hematol Oncol* 2001;2:256-63
  13. Holly L, Neville ML, Ritchey. Wilms' tumor. *Urol Clin North Am* 2000;27:435-42
  14. Grundy P, Breslow N, Green DM, Sharples K, Evans A, D'Angio GJ. Prognostic factor for children with recurrent Wilms tumor. *J Clin Oncol* 1989;7:638-47
  15. Breslow NE, Ou SS, Beckwith JB, Haase GM, Kallapurakal JA, Ritchey ML, et al. Doxorubicin for favorable histology, stage II-III Wilms tumor. *Cancer* 2004;101:1072-80
  16. Kim YR, Yang CH, Lyu CJ, Chung SC, Cho HS, Oh SH, et al. Outcomes of treatment in Wilms tumor patients diagnosed before 12month of age. *Korean J Pediatr Hematol Oncol* 1995;2:114-9
  17. Yoo KH, Lee MH, Shin HY. The survival rate and late effects of treatment for Wilms tumor. *Korean J Pediatr Hematol Oncol* 1998;5:98-105