

신장의 원시성 신경외배엽 종양

- 1예 보고 -

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 진단병리과

송상용 · 조은윤 · 이정원 · 고재향 · 김미경 · 김대식 · 고영혜

Primitive Neuroectodermal Tumor of the Kidney

- A case report -

Sang-Yong Song, Eun Youn Cho, Jungwon Lee, Jai Hyang Go
Mi-Kyung Kim, Dae Shick Kim, and Young-Hyeh Ko

Department of Diagnostic Pathology, Sung Kyun Kwan University
College of Medicine, Samsung Medical Center, Seoul 135-710, Korea

Peripheral primitive neuroectodermal tumor (pPNET), a rare, highly aggressive neoplasm of indetermined histogenesis, occurs typically in the soft tissues of the chest wall and the paraspinal region. Comprehensive diagnostic studies including histological, ultrastructural, immunohistochemical and molecular analyses have been stressed to diagnose this entity. We report a case of primary renal PNET which was incidentally found in a 59-year-old man who presented with generalized weakness for 4 months. He was diagnosed as a non-insulin dependent diabetes mellitus 15 years ago and has been made well by oral therapy. An ill-defined mass, measuring 3.5×3 cm, located in the left kidney and perirenal fat, was incidentally found by ultrasonogram during a renal diabetic examination. The mass was resected because of the unresponsiveness against one-year chemotherapy and radiation therapy. Grossly, a homogeneously solid, gray-white mass, measuring 2.8×1.8 cm, was noted in the mid portion of renal cortex. The mass showed severe adhesion to the perirenal fatty tissue. Microscopically, tumor cells were rather uniform, small round with scanty cytoplasm and often showed rosette formation. Ultrastructurally, they showed membrane-bound dense core granules, measuring 125~150 nm, intercellular junctions and microvillous cytoplasmic projections. The tumor cells were uniformly immunoreactive for neuron-specific enolase and were focally immunoreactive for CD99 (013), chromogranin, synaptophysin and cytokeratin. They were not reactive for S-100 protein, vimentin, Leu-7, leukocyte common antigen, desmin and smooth muscle actin. To our knowledge, this is the smallest renal PNET in literature. (**Korean J Pathol 1998; 32: 231~236**)

Key Words: Primitive neuroectodermal tumor (PNET), Ewing's sarcoma, Small round cell tumor, Kidney

서 론

접 수: 1997년 9월 2일, 게재승인: 1998년 2월 3일
주 소: 서울특별시 강남구 일원동 50번지, 우편번호 135-710
삼성서울병원 진단병리과, 송상용
ISSN : 0379-1149
이 논문은 1997년도 삼성서울병원 임상연구비의 지원을 받아 이루어졌음.

원시성 신경외배엽 종양은 오랫동안 논란의 대상이 되어온 종양으로써,¹⁻³ 중추 신경계의 수모세포종, 부신의 신경모세포종, 골격계의 Ewing 육종, 흉부의 Askin 종양등을 포괄할 수 있다.³ 말초의 원시성 신경외배엽 종양은 말초 신경상피종으로도 불리우는 악성의 소세포 종양으로서 주로 소아 연령의 골외 연부 조직에 생

기는 그 기원을 알 수 없는 종양으로 분류되어 왔다.⁴ 골격계의 Ewing 육종과 골외 연부 조직의 말초 원시성 신경외배엽 종양은 광학현미경적으로나 전자현미경적으로 유사성이 많고, 특히 90% 이상의 예에서 t(11;22)(q24;q12)의 동일한 염색체 전위가 일어난다는 점에서 중추 신경계의 원시성 신경외배엽 종양이나 신경모세포종과는 생물학적으로 다른 종양군으로 이해되고 있다.^{3,4} 또 다른 주목할 만한 특징은 이들 종양의 90% 이상에서 세포면 당단백인 MIC 2 유전자 산물이 013 항체 (CD99)로써 면역조직화학적으로 증명된다는 점이다.^{2,5}

말초 원시성 신경외배엽 종양의 호발 부위는 흉벽과 척추 주위로 알려져 있으나,² 다른 부위에서의 보고는 그리 잘 알려져 있지 않다. 그럼에도 불구하고 신장에 생기는 말초 원시성 신경외배엽 종양은 그 다음 호발 부위로 알려지고 있고, 이 용어가 정착된 이후인 1994년 이후, 17예가 보고되어 있다.^{4,6-17} 전세계적으로 종괴에 의한 증상 없이 우연하게 발견된 작은 원시성 신경외배엽 종양에 대한 보고는 잘 알려져 있지 않다. 저자들은 최근에 59세 남자 환자의 신장에 생긴 원시성 신경외배엽 종양 1예를 경험하였기에 전자현미경 검사와 면역조직화학 검사 결과, 그리고 문헌 고찰과 더불어 보고하는 바이다.

증 례 보고

1. 병 력

59세 남자 환자가 4개월 간의 전신 쇠약감과 하지의 근력 저하를 주소로 내원하였다. 환자는 과거력상 15년 전부터 인슐린 비의존성 당뇨병으로 진단을 받고 경구

요법으로 (Daonil 1/2정) 치료를 받으며 별 문제 없이 지내 왔다. 검사실 소견상 공복시 혈당치가 127 mg/dl로 약간 상승한 것 외에는 BUN/Cr 등의 다른 소견의 이상은 없었다. 상기 주소 때문에 타병원에서 시행한 복부 초음파 검사에서 좌측 신장과 그 주변에 위치한 3.5×3 cm 크기의 종괴가 발견되었다. 생검으로 원시성 신경외배엽 종양으로 진단을 받고 10개월간 4회의 항암 치료와 (VIP: vincristine+immuran+cysplatin) 5,200 rad의 방사선 치료를 받았다. 종괴의 크기가 1 cm으로 감소하는 호전이 있었으나, 3개월 후의 추적 검사에서 다시 종괴의 크기가 3 cm로 커져서 1회의 항암 치료 (taxol+carboplatin+etoposide) 후 좌측 신 절제술을 시행하였다.

2. 병리 소견

육안 검사에서 종괴의 크기는 2.8×1.8 cm 이었고, 신장의 중간 부분의 피질에 위치하면서 경계가 불규칙하고 주변 지방 조직의 유착이 있었다 (Fig. 1). 종괴의 단면은 비교적 균질성의 회백색이었으며 약간 부스러지는 양상이었다. 주변의 신장 조직은 종괴로 인한 변형이나 당뇨병에 의한 변화가 없이 정상적으로 보였다.

광학 현미경 검사에서 종양 세포들은 비교적 작고 크기가 일정하였으며, 불분명한 소엽 모양, 또는 판 모양의 배열을 하고 있었다 (Fig. 2). 드물게 종양 세포들이 원형으로 배열을 하고 호산성의 종양 세포질이 가운데 위치한 국좌 (rosette) 형성을 분명하게 볼 수 있었다 (Fig. 3). 종양 세포들은 대개 세포질의 양이 극히 적었고, 핵은 비균질성의 염색질 양상이었으며, 간혹 핵소체가 있기도 하였다. 여러곳에서 종양 세포의 응고 괴사를 볼 수 있었고, 주변 신장 조직과의 경계 부위에서는 띠 모양의 미만성 침윤과 림프관 내의 종양 세포 색전을 자주 볼 수 있었다. 지방 조직과 유착이 있었던 곳은 종양

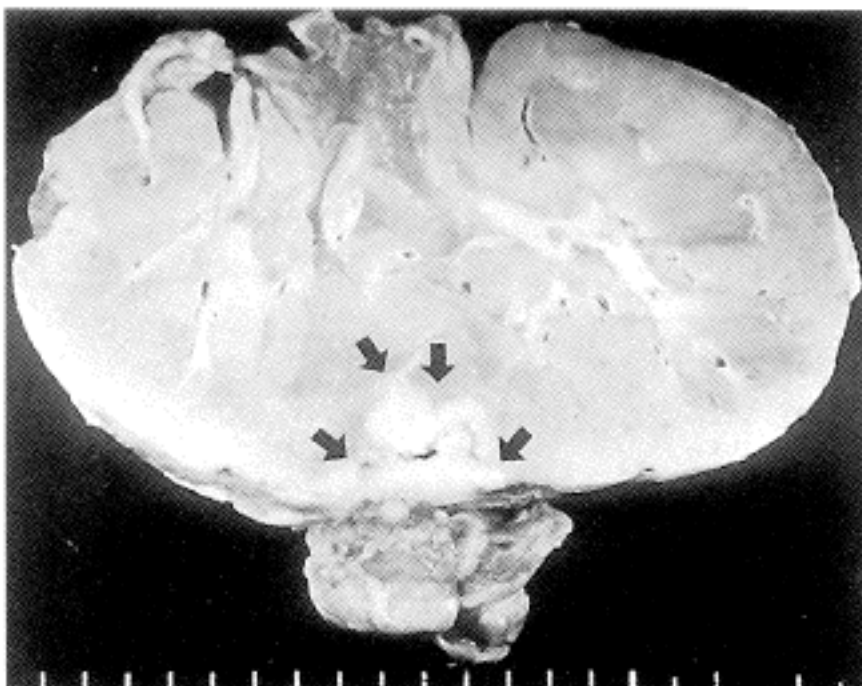


Fig. 1. A homogeneously solid, gray-white mass, measuring 2.8 × 1.8 cm, is located in the mid portion of renal cortex. The mass shows infiltrative growth to the adjacent renal parenchyma and perirenal fatty tissue.

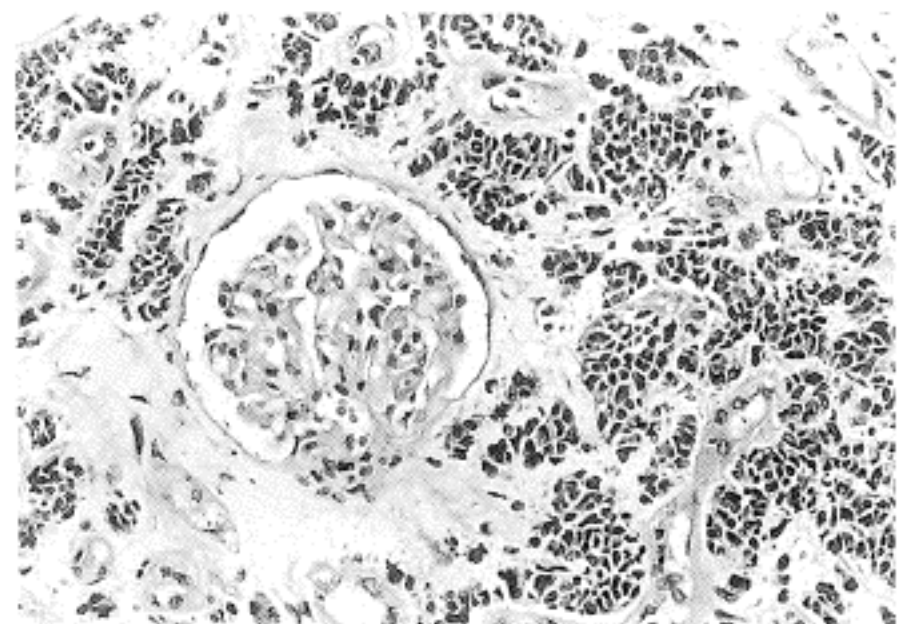


Fig. 2. A scanning focus of tumor showing uniform, small round cells with loosely cohesive sheets. More infiltrative small nests or bands of tumor cells are seen in the periphery.

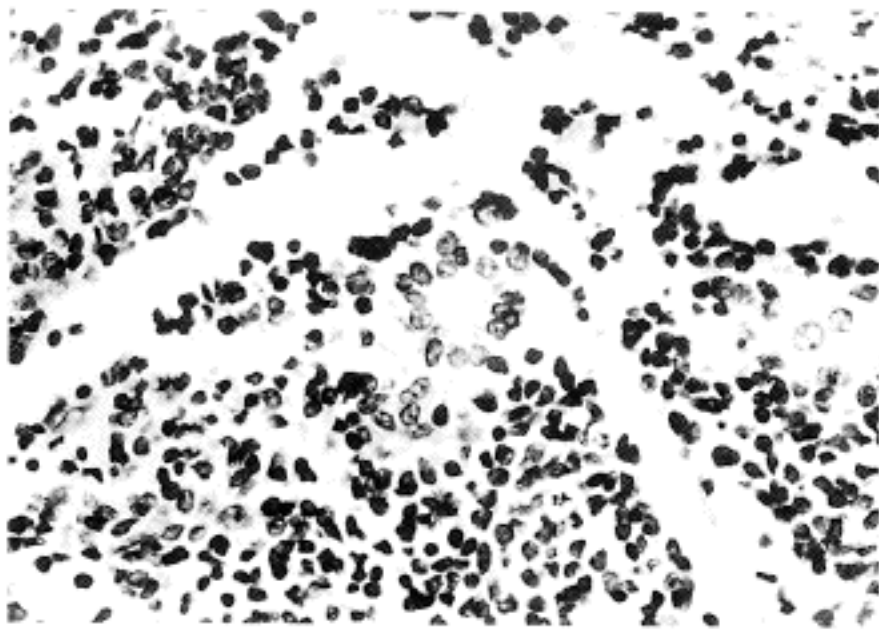


Fig. 3. Individual tumor cells showing round to ovoid nuclei with scanty, indistinct cytoplasm. Note the rosette formation of tumor cells of which nuclei are peripherally oriented and fibrillary-like center.

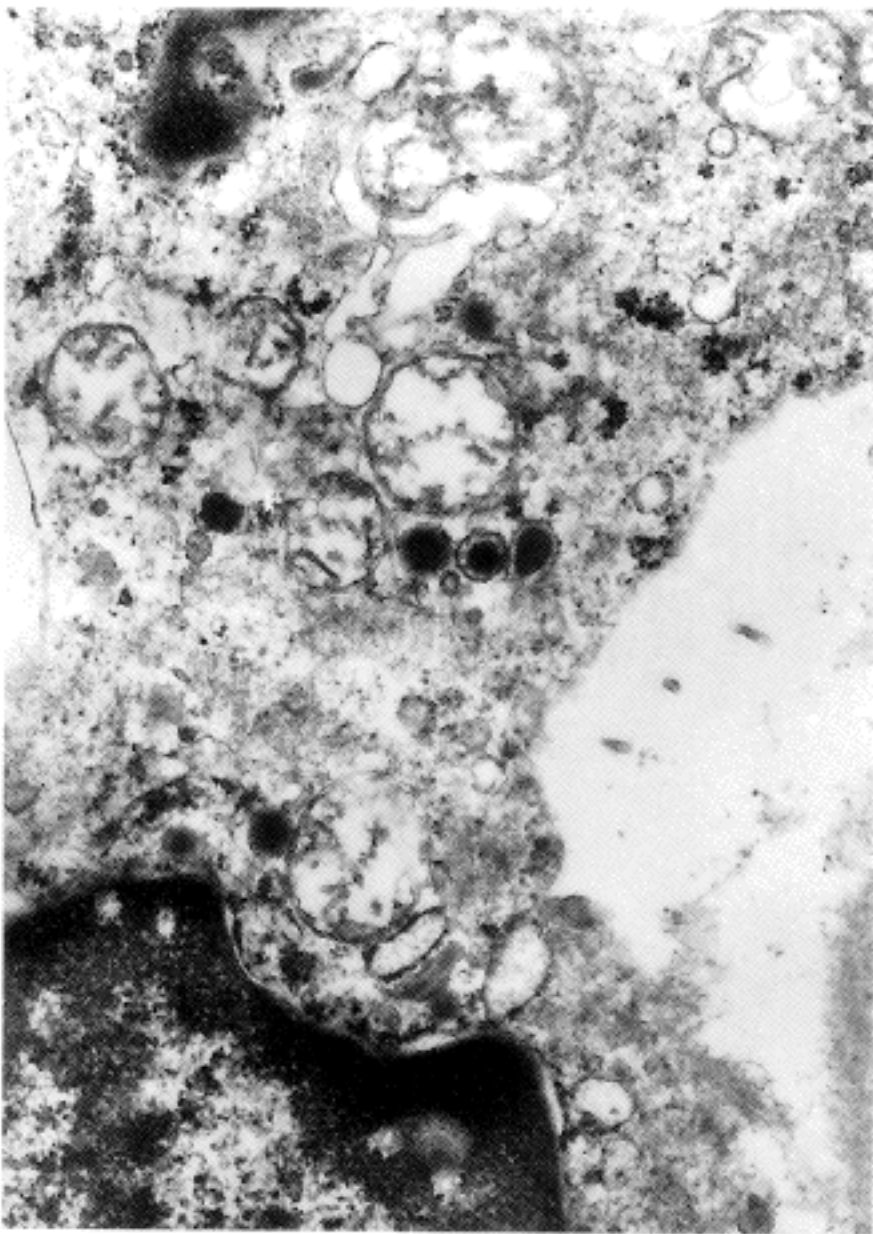


Fig. 4. Electron microscopic examination of tumor cells show membrane-bound dense core granules which measured 125~150 nm. A moderate amount of common cytoplasmic organelles and a large nucleus with much heterochromatin are also seen ($\times 15,000$).

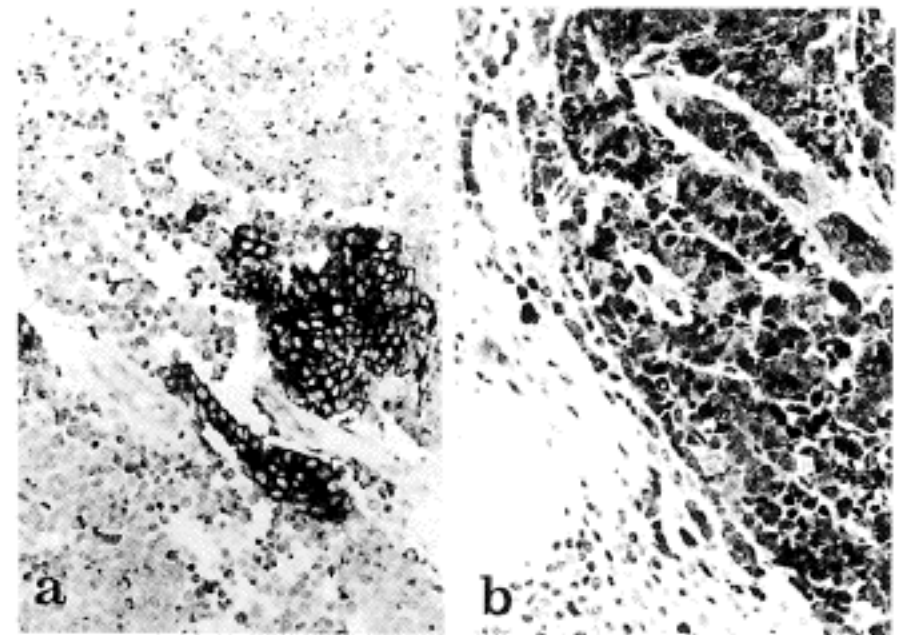


Fig. 5. Immunohistochemical study of tumor cells demonstrate (a) intense membrane associated staining against CD99 (013) antibody to MIC2 surface glycoprotein, and (b) diffusely intense staining against neuron-specific enolase.

세포들이 신장의 경계를 넘어서 주변 지방 조직으로 침윤하고 있었다. 신 사구체들의 혈관사이 기질 (mesangial matrix)이 약간 늘어나 있는 것 이외에는 혈관이나 간질에서 특별한 변화를 볼 수 없었다.

3. 전자 현미경 소견

포르말린 포매 조직을 대상으로 시행한 전자 현미경 검사에서 종양 세포 내에서 특징적인 125~150 nm 크기의 막-부착 조밀 핵 과립 (membrane-bound dense core granule) 들과 세포 사이의 연접복합체 (junctional complex) 들이 다수 있었다 (Fig. 4). 종양 세포는 크고 불규칙한 모양의 이질염색질의 핵을 갖고 있었고, 핵 내에는 간혹 작고 불분명한 핵소체가 있었다. 적은 양의 세포질 내에는 약간의 세포소기관들과 세섬유들이 있었다.

4. 면역조직화학 검사

DAKO TechMate™ 1000 자동 염색기를 사용하여, neuron-specific enolase (Zymed, 1:80), CD99 (Signet 013, 1:40), chromogranin A (DAKO DAK-A3, 1:150), synaptophysin (DAKO, 1:25), pancytokeratin (DAKO MNF116, 1:80), vimentin (DAKO VIM3B4, 1:80), smooth muscle actin (DAKO 1A4, 1:100), desmin (DAKO D33, 1:100), leukocyte common antigen (DAKO, 1:100), S-100 protein (DAKO, 1:500), neurofilament (DAKO 2F11, 1:100)에 대한 면역조직화학 검사를 시행하였다. 종양 세포들은 neuron-specific enolase에 대하여 미만성 강양성 반응을 보였고, CD99 (013), chromogranin A, synaptophysin, pancytokeratin에 대해서는 국소적인 양성 반응을 보였다 (Fig. 5). 그 외, vimentin, smooth muscle actin, desmin, leukocyte common antigen, S-100 protein, neurofilament등에 대해서는 음성 반응을 보였다. 일년 전에 시행한 신장 생검 조

Table 1. Previously reported cases of primitive neuroectodermal tumor of the kidney

Case	Sex	Age	Size	Side	Race	Positive immunohistochemical result	t(11;22)(q24;q12)	Outcome	Reference
1	F	22	15 cm	R	C	NSE, SYN	ND	?	6
2	M	24	24 cm	R	C	NSE, MIC2	ND	intraoperative death	7
3	F	19	4 cm	R	C	NSE, VIM, S-100	ND	disease free (4 yr.)	8
4	M	61	7 cm	L	A (Jew)	NSE, CHR	ND	dead of tumor (6 mo.)	9
5	F	35	10 cm	R		NSE (equivocal)	ND	dead of tumor (5 yr.)	10
6	M	42	17 cm	L		ND	ND	recurrence (14 mo.)	10
7	F	33	5 cm	R	A (Kor)	NSE	ND	?	11
8	F	62	15 cm	L	C	MIC2, VIM, S-100	ND	alive (1 yr.)	12
9	M	22	20 cm	L	A	NSE, SYN, Leu7, NF, MIC2, VIM	cytogenetics	dead of tumor (4 mo.)	13
10	F	21	23 cm	R	C	NSE, MIC2, SYN, CHR	FISH	disease free (1 yr.)	14
11	F	17	21 cm	R	C	NSE, MIC2, VIM	RT-PCR	disease free (1 yr.)	4
12	F	56	18 cm	L	A	NSE, MIC2, S-100	FISH	dead of tumor (5 mo.)	15
13	M	18	12.5 cm	L	C	NSE, MIC2, VIM, S-100	cytogenetics	dead of tumor (14 mo.)	16
14	M	20	16 cm	R	C	NSE, MIC2	ND	dead of tumor (4 mo.)	16
15	F	4	8.4 cm	R	C	NSE, MIC2, S-100, CK	ND	dead of tumor (1 mo.)	16
16	M	14	16 cm	R	C	NSE, MIC2, VIM, SYN	PCR(-)	?	16
17	F	32	7.5 cm	R	A (Kor)	NSE, MIC2, VIM	ND	?	17
18	M	59	2.8 cm	L	A (Kor)	NSE, MIC2, SYN, CHR, CK	ND	alive (10 mo.)	present case

F: female, M: male, L: left, R: right. A: asian, C: caucasian, Jew: jewish, Kor: korean, NSE: neuron-specific enolase, SYN: synaptophysin, MIC2: MIC2 product, VIM: vimentin, S-100: S-100 protein, CHR: chromogranin, NF: neurofilament, CK: cytokeratin, ND: not done, FISH: fluorescence in situ hybridization, PCR: polymerase chain reaction, RT-PCR: reverse transcriptase-PCR.

직에 대해서도 동일한 결과를 얻을 수 있었다.

고 찰

원시성 신경외배엽 종양은 주로 소아와 청소년기에 생기는 악성 소세포 종양으로써, 면역조직화학적으로 neuron-specific enolase, S-100 단백, neurofilament, Leu-7 등에 양성 반응을 보이고, 7.5 년에서의 무병 생존율은 45%로 알려져 있다.¹⁴ 악성 소세포 종양은 잘 알려진 바와 같이 악성 림프종, 횡문근육종, 신경모세포종, Wilms 종양, Ewing 육종, 소세포 골육종등을 포함하는 광범위한 이질적 종양 복합체이다. 전통적인 병리학적 진단 방법만으로는 정확한 진단이 어려운 경우가 많았으나, 면역조직화학 검사 방법의 발달로 악성 림프종, 횡문근육종등의 감별 진단이 가능하게 되었다. 특히 최근에 알려진 면역조직화학 검사와 세포 유전 검사 결과, MIC2 유전자 산물인 당단백 P30/32에 대한 항체 013 (CD99)의 발현과 t(11;22)(q24;q12)의 염색체 전위가 원시성 신경외배엽 종양과 Ewing 육종에서 모두 높은 빈도로 나타나기 때문에 과거 양성 소견의 검사 방법이 없던 이 두 질병의 진단에 많은 도움을 받게 되었다.^{2,4,5,13,14,18} 그러나 이러한 분자 생물학적 유사성에도 불구하고 많은 연구자들은 두 종양을 별개의 질병으로 생각하고 있으며, 이러한 사고의 배경에는 원시성 신경외배엽 종양이 신경 분화를 더 자주 보이고, 환자의 예후가 더 나쁘다는 데 그 원인을 두고 있다.^{14,18} 본 증례의 경우, 신선 조직의 부족으로 세포 유전 검사를 실시하지는 못하였으나, 광학 현미경 검사에서 미성숙 세포들과 분명한 국과 형성을 볼 수 있었고, 면역조직화학 검사에서 신경내분비 세포 분화의 증거들인 neuron-specific enolase, synaptophysin, chromogranin과 CD99 등이 양성 소견을 보인 점, 그리고 전자 현미경 검사에서 막-부착 조밀 핵 과립들과 세포 사이의 연접복합체들을 다수 관찰할 수 있었던 점 등은 Ewing 육종보다는 원시성 신경외배엽 종양으로 진단하는데 있어 충분한 자료들이었다고 생각한다.

감별 진단에 있어서 또 하나의 중요한 진단은 바로 폐장외 소세포 암종이다. 현재까지 신장에서 발생한 소세포 암종은 5예가 보고되어 있으며,¹⁹⁻²³ 조직학적 특성과 전자 현미경적 특성이 매우 유사하다. 이 두 종양을 감별 진단하는데 있어서는 여러 가지 소견들을 비교 분석하는 것이 매우 중요하다. 광학 현미경적으로 분명한 국과 형성이 있고, 면역조직화학 검사에서 CD99와 neuron-specific enolase가 미만성 양성이라면 원시성 신경외배엽 종양의 진단이 합리적이고, 그렇지 않은 경우, 즉 국과 형성을 볼 수 없으면서 Azzopardi 효과가 나타나고,²⁴ CD99가 음성이면서 cytokeratin이 상당수의 종양 세포에서 양성인 경우는 소세포 암종으로 진단할 수 있는 경우이다. 매우 드물게 소세포 암종에서도 CD99가 국소적으로 양성일 수 있고, cytokeratin 역시 원시성 신

경외배엽 종양에서 드물게 양성일 수 있기 때문에²⁵ 궁극적으로는 종양 조직의 충분한 채취와 세밀한 광학 현미경 관찰이 가장 중요하다.

본 증례를 포함한 18예의 특징을 살펴 보면 남녀비는 4:5로 여자 환자가 약간 많았고, 연령은 4세에서부터 62세까지 다양하여 (평균 31.2세), 기왕에 알려진 골외 연부조직의 원시성 신경외배엽 종양이 비교적 어린 연령에 발생했던 점과는 차이가 있음을 알 수 있었다. 종양의 크기는 평균 13.5 cm 이었고, 18예 중 12예가 10 cm 가 넘는 큰 종양이었다. 대개의 증례들이 이런 큰 종괴로 인한 증상으로 발견된 것과 달리, 본 증례가 크기가 작음에도 불구하고 일찍 발견되었던 점은 환자가 당뇨병의 유병력이 있었고 최근의 쇠약감으로 병의 진행을 의심하여 신장에 대한 세밀한 검사가 진행되었기 때문이다. 생기는 부위는 우측 신장이 61.1% (11/18)로 좌측 신장보다 많았고, 백인종이 62.5% (10/16), 동양인이 37.5% (6/16)를 차지하였고, 흑인에서의 보고가 없는 점이 특이하였다. 동양인 6예 중 3예가 우리나라 사람에서 발생하여 다른 나라에 비해 많았다. 광학 현미경적으로는 기왕에 알려진 바와 같이 미만성의 소세포 침윤과 더불어 분명한 국과 형성이 특징이었고, 지도 모양의 종양 세포 괴사와 많은 유사 분열 상이 자주 관찰되었다. 본 증례를 포함한 18예 중 17예에서 면역조직화학 검사가 이루어졌는데, 16예에서 neuron-specific enolase가 양성 이었고, MIC2 산물 양성이 12예, vimentin 양성이 7예, S-100 단백 양성이 5예, synaptophysin 양성이 5예, chromogranin 양성이 3예, cytokeratin 양성이 2예, Leu-7, neurofilament 양성이 각 1예씩이었다. 따라서 neuron-specific enolase, MIC2 산물과 신경내분비 표지자 항체가 진단에 도움이 됨을 알 수 있었다. 세포 유전 검사가 이루어진 것은 최근의 5예로서, 각각 조직 배양법, fluorescence in situ hybridization, reverse transcriptase polymerase chain reaction 등의 방법을 이용하여 t(11;22)(q24;q12)을 증명하였다. 환자의 예후는 14예 중 9예가 이 종양으로 인하여 재발, 전이, 사망하였는데, 8예에서 1년 반 이내에 이 종양으로 인하여 사망하거나 종양이 재발하였고, 1예가 5년 만에 사망하였다. 1예가 4년간 무병 생존, 3예가 1년간 무병 생존하였고, 본 예는 생검으로 진단되고 항암 화학요법과 방사선 치료를 받으며 10개월간 지내다가 호전이 없어 종괴를 수술적으로 제거하였다. 그러나 작은 종괴를 일찍 발견하여 치료를 시작하였기에 더 나은 치료 성적을 기대할 수 있고, 그 근거는 19세 여자 환자의 4 cm 크기의 예가 4년간 무병 생존한 것⁸에 기인한다. 그럼에도 불구하고 30세 이상의 환자들에서 1예를 제외한 거의 모든 예가 사망하거나 재발한 점은 종양의 크기와 더불어 환자의 나이도 예후의 중요한 변수가 될 수 있음을 시사하기 때문에, 본 증례를 세밀하게 추적 관찰하여 이 질환의 예후를 평가하는 중요한 자료로 삼아야 함을 알 수 있다.

골외 연부 조직이나 신장 외에 말초 원시성 신경외배

엽 종양이 생길 수 있는 부위로는 후복막,²⁶ 심근,²⁷ 안와,²⁸ 피부,²⁹ 췌장⁴ 등이 보고된 바 있다. 발생 부위나 분자 생물학적 연구 결과를 연결하여 이 종양의 신경능후손 세포 기원을 설명하기에는 아직까지 곤란하다고 알려져 있기 때문에 여전히 기원을 알 수 없는 종양군으로 머무를 것으로 생각할 수 있으나, 잘못 전위된 신경외배엽 간세포 (stem cell)로부터 기원했을 가능성은 배제할 수 없다. 여하튼 이 종양이 일반적인 말초 원시성 신경외배엽 종양과는 다른 임상상을 보인 예들이 있기 때문에 앞으로 더 많은 증례의 축적과 세밀한 연구 관찰을 통하여 종양의 기원과 병인, 그리고 예후를 판단하는 자료로 삼아야 할 것이다.

결론적으로, 신장에 생기는 원시성 신경외배엽 종양은 매우 드문 악성 종양이지만 우리나라의 증례들이 상대적으로 많기 때문에, 신장에 생기는 종괴의 감별 진단에 포함되어야 하고 진단을 위하여 신선 표본을 이용한 세포 유전 검사, 국좌의 관찰을 위한 충분한 종양 조직의 채취, MIC2 산물에 대한 면역조직화학 검사등을 시행하여야 한다. 본 증례의 경우 발현 양상과 임상 경과가 특이하여 상세한 문헌 고찰과 더불어 보고한다.

참 고 문 헌

- Dehner LP. Peripheral and central primitive neuroectodermal tumors. A nosologic concept seeking a consensus. *Arch Pathol Lab Med* 1986; 110: 997-1005.
- Dehner LP. Primitive neuroectodermal tumor and Ewing's sarcoma. *Am J Surg Pathol* 1993; 17: 1-3.
- Batsakis JG, MacKay BM, El-Naggar AK. Ewing's sarcoma and peripheral primitive neuroectodermal tumor: An interim report. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1996; 105: 838-43.
- Marley EF, Liapis H, Humphrey PA, et al. Primitive neuroectodermal tumor of the kidney-Another enigma: a pathologic, immunohistochemical, and molecular diagnostic study. *Am J Surg Pathol* 1997; 21: 354-9.
- Triche TJ. Molecular biological aspects of soft tissue tumors. *Curr Top Pathol* 1995; 89: 47-72.
- Chan YF, Llewellyn H. Intrarenal primitive neuroectodermal tumor. *Br J Urol* 1994; 73: 326-7.
- Mentzel T, Bultitude MI, Fletcher CDM. Primärer primitiver neuroektodermaler tumor der niere bei einem erwachsenen. *Pathologe* 1994; 15: 124-8.
- Grouls V. Primärer primitiver (peripherer) neuroektodermales (PNET) der niere. *Pathologe* 1994; 15: 246.
- Mor Y, Nass D, Ravir G, Neumann Y, Nativ O, Goldwasser N. Malignant peripheral primitive neuroectodermal tumor (PNET) of the kidney. *Med Pediatr Oncol* 1994; 23: 437-40.
- Gupta NP, Sirgh BP, Raina V, Gupta SD. Primitive neuroectodermal kidney tumor: two case reports and review of the literature. *J Urol* 1995; 153: 1890-2.
- Kim K-W, Ha D-H, Jung W-H. Peripheral neuroepithelioma of the kidney. *J Korean Med Sci* 1995; 10: 457-61.
- Lopes C, Ferreira E, Henrique R, et al. Primitive neuroectodermal tumor (PNET) of the kidney: a case report. *Pathol Res Pract* 1995; 191: 716A.
- Takeuchi T, Iwasaki H, Ohjimi Y, et al. Renal primitive neuroectodermal tumor: an immunohistochemical and cytogenetic analysis. *Pathol Int* 1996; 46: 292-7.
- Furman J, Murphy WM, Jelsma PF, Garzotto MG, Marsh RD. Primary primitive neuroectodermal tumor of the kidney: case report and review of the literature. *Am J Clin Pathol* 1996; 106: 339-44.
- Sheaff M, McManus A, Scheimberg I, Paris A, Shipley J, Baithm S. Primitive neuroectodermal tumor of the kidney confirmed by fluorescence in situ hybridization. *Am J Surg Pathol* 1997; 21: 461-8.
- Rodriguez-Galindo C, Marina NM, Fletcher BD, Parham DM, Bodner SM, Meyer WH. Is primitive neuroectodermal tumor of the kidney a distinct entity? *Cancer* 1997; 79: 2243-50.
- 한지영, 황태숙, 양우익, 정우희. 신장에서 발생한 원시성 신경외배엽종양 -1에 보고- 대한병리학회지 1997; 31: 1049.
- Navarro S, Cavazzana AO, Lombart-Bosch A, Triche TJ. Comparison of Ewing's sarcoma and peripheral neuroepithelioma. *Arch Pathol Lab Med* 1994; 11: 608-15.
- Morgan KG, Banerjee SS, Eyden BP, Barnard RJ. Primary small cell neuroendocrine carcinoma of the kidney. *Ultrastruct Pathol* 1996; 20: 141-4.
- Yu D, Chang S, Wang J, et al. Small cell carcinoma of the urinary tract. *Br J Urol* 1990; 66: 590-5.
- Chang J, Wang J, Wang C. Primary small cell carcinoma of the kidney: report of a case. *Taiwan I Hsueh Hui Tsa Chih* 1990; 89: 242-6.
- Tetu B, Ro JY, Ayala A, Ordonez N, Johnson D. Small cell carcinoma of the kidney: a clinicopathologic, immunohistochemical and ultrastructural study. *Cancer* 1987; 60: 1809-14.
- Capella C, Eusebi V, Rosai J. Primary oat cell carcinoma of the kidney. *Am J Surg Pathol* 1984; 8: 855-61.
- Azzopardi JG. Oat-cell carcinoma of the bronchus. *J Pathol Bacteriol* 1959; 78: 513-9.
- Lumadue JA, Askin FB, Perlman EJ. MIC2 analysis of small cell carcinoma. *Am J Clin Pathol* 1994; 102: 692-4.
- Horiguchi Y, Nakashima J, Ishi T, Heta J, Tazaki H. Primitive neuroectodermal tumor of the retroperitoneal cavity. *Urology* 1994; 44: 127-9.
- Charney DA, Charney JM, Ghail VS, Teplitz C. Primitive neuroectodermal tumor of the myocardium: a case report, review of the literature, immunohistochemical, and ultrastructural study. *Hum Pathol* 1996; 27: 1365-9.
- Bansal RK, Gupta A. Primitive neuroectodermal tumor of the orbit: a case report. *Indian J Ophthalmol* 1995; 43: 29-31.
- Sanguenza OP, Sanguenza P, Valda LR, Meshul CK, Requena L. Multiple primitive neuroectodermal tumors. *J Am Acad Dermatol* 1994; 31: 356-61.