

성인에서 발생한 방광의 횡문근육종 1예

아주대학교 의과대학 ¹종양혈액내과학교실, ²비뇨기과교실, ³병리학과교실

황윤호¹ · 최용원¹ · 정재호¹ · 고경현¹ · 김세중² · 주희재³ · 강석윤¹

A case of bladder rhabdomyosarcoma in an adult

Yoon Ho Hwang, M.D.¹, Yong Won Choi, M.D.¹, Jae Ho Jung, M.D.¹, Kyung Hyun Koh, M.D.¹,
Se Joong Kim, M.D.², Hee Jae Joo, M.D.³ and Seok Yun Kang, M.D.¹

Departments of ¹Hematology and Oncology, ²Urology and ³Pathology,
Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

Rhabdomyosarcomas, malignant neoplasms exhibiting skeletal muscle differentiation, are the most common childhood sarcomas. Embryonal rhabdomyosarcomas of the genitourinary tract also occur in children but are rare in adults. We report a case of embryonal rhabdomyosarcoma arising in the bladder of a 29-year-old man who presented with dysuria and microscopic hematuria. A partial cystectomy was performed, and he received chemotherapy with vincristine and actinomycin. (Korean J Med 77:S203-S208, 2009)

Key Words: Rhabdomyosarcoma; Sarcoma; Bladder

서 론

횡문근육종은 1850년 Wiener에 의해 처음 기술되었으며¹⁾, 소아 및 청소년의 가장 흔한 연조직 육종으로, 그 중 15~20%가 질, 방광, 전립선, 고환주위 조직인 정삭과 부고환, 자궁 등 비뇨생식기 계통에 발생한다²⁾. 방광이나 전립선에 발생하는 경우는 전체횡문근육종의 5% 정도를 차지하며, 특히 10세 미만의 소아에서는 방광에서 발생하는 가장 흔한 종양이 횡문근육종이고, 영아에서 횡문근육종이 가장 호발하는 부위는 방광이다²⁾. 그러나 성인에서 방광에 횡문근육종이 발생하는 경우는 매우 드문 것으로 알려져 있으며³⁾, 국내 문

헌에는 1예 정도가 보고되어 있다⁴⁾. 소아 및 청소년 횡문근육종의 치료에 대해서는 1972년 Intergroup Rhabdomyosarcoma Study (IRS)에 의한 지침에 따라 적절한 치료법을 선택할 수 있으나 성인의 경우 최선의 치료방침은 명확하지 않은 상황이다.

저자들은 29세 남자에서 배뇨곤란과 현미경적 혈뇨를 주소로 내원하여 방광에 발생한 배아세포형 횡문근육종을 진단하고, 방광 부분 절제술로 종양을 제거 한 뒤 보조 항암화학요법을 시행하여 치료한 1예를 경험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

• Received: 2008. 8. 26

• Accepted: 2008. 9. 11

• Correspondence to Seok Yun Kang, M.D., Department of Hematology-Oncology, Ajou University School of Medicine, San 5 Wonchon-dong, Yeongtong-gu, Suwon 443-721, Korea E-mail: kangsy01@ajou.ac.kr

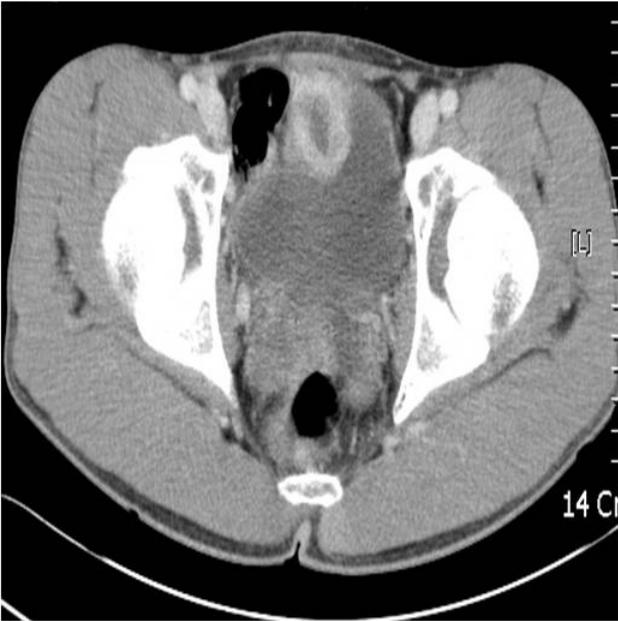


Figure 1. Pelvic computed tomography shows a 3.2×3.0-cm mass (arrow) with peripheral enhancement and an irregular margin at the anterior aspect of the bladder dome.

증례

환자: 박○○, 29세, 남자

주소: 일주일 동안 지속된 배뇨곤란 및 현미경적 혈뇨

현병력: 환자는 특별한 과거력 없던 자로 일주일간 지속된 배뇨곤란을 주소로 개인 비뇨기과 방문하여 시행한 소변 검사에서 현미경적 혈뇨(25 RBC/HPF) 소견을 보이고, 복부 초음파에서 방광의 천정부에 2.5×2.5 cm 크기의 종괴가 관찰되어 본원으로 내원하였다.

과거력: 특이사항 없음.

가족력: 특이사항 없음.

사회력: 특이사항 없음.

진찰 소견: 내원 당시 활력징후는 혈압 110/70 mmHg, 맥박 80회/분, 호흡수 12회/분, 체온 37.0℃였고, 급성병색은 보이지 않았다. 두경부 검사 및 경부 검사상 이상소견은 없었다. 흉부 및 복부 검사에서도 이상소견은 보이지 않았으며, 방광의 종괴는 촉진되지 않았다.

검사실 소견: 혈액 검사에서 백혈구 4,500/mm³, 혈색소 14.0 g/dL, 적혈구 용적률 39.2%, 혈소판 210,000/mm³으로 정상하였고, 혈청 생화학적 검사상 이상소견은 없었다. 본원에서 시행한 소변 검사에서는 정상소견을 보였다.

방광경 검사 소견: 내원 당일 시행한 방광경 검사에서 방



Figure 2. Grossly, the mass was well margined and showed no invasion to adjacent bladder mucosa or serosa. On a cut section, a 2×2-cm mass with central hemorrhagic necrosis was noted.

광의 천정부에 발적된 점막을 소견을 보이는 돌출된 종괴가 관찰되어 조직 검사를 시행하였다.

방사선 소견: 정맥신우조영술상 이상소견은 보이지 않았고, 골반 전산화단층촬영에서 방광 천정부에 주변부가 잘 조영되는 3.2×3.0 cm 크기의 종괴가 관찰되었다(그림 1). 복강 내에 소수의 작은 임파선 종대가 관찰되었으나 모두 직경 0.5 cm 이하로 임파선 전이 및 복강 내 타장기로의 전이를 의심할 만한 소견은 없었다. 그 밖에 흉부 단순촬영과 전신 골주사 검사에서 원격전이의 소견은 없었다.

수술 및 조직 소견: 방광경 조직 검사상 방광염 이외의 특이 소견 없어 방광 천정부에 발생한 요막관암 의심하에 수술을 시행하였다. 수술 시 방광의 천정부에 요막관과 매우 근접하여 경계가 분명한 등근 종괴가 발견되었고, 이 종괴는 주변 장막이나 주변조직과의 유착은 없었다. 복강 내의 타장기나 임파선 전이를 의심할 만한 소견은 관찰되지 않았다. 요막관 및 배꼽을 포함하여 종괴를 절제하였고, 방광은 부분 절제술 후 봉합하였다. 절제된 종괴는 2×2 cm 크기였으며 종괴의 절개면에서는 중심부위에 출혈된 괴사 소견이 관찰되었고, 방광근 내에 국한되었으며 주변 점막이나 장막 및 요막관에 침범하는 소견은 보이지 않았다(그림 2).

조직 병리 소견: 저배율(H&E, ×100)의 광학현미경 소견상 H&E 염색에서 주변 방광 평활근을 침윤하는 양상의 방추형 종양세포가 보였으며 일부에서는 세포괴사가 관찰되었고, 세포가 과밀하게 분포하는 부위와 그렇지 않은 점액양 부위가 교차하는 양상이 관찰되었다. 종양세포는 주변의 점막이나 장막에 침범하지 않았다. 고배율(H&E, ×400) 현미경상

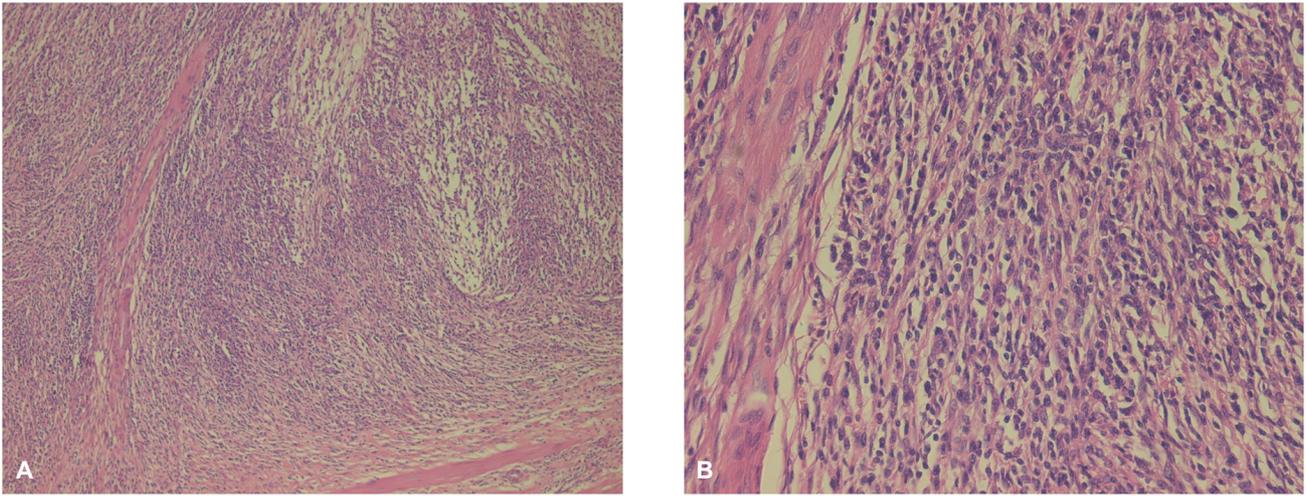


Figure 3. Spindle-shaped tumor cells infiltrating bladder smooth muscle, with alternating hypercellular areas and loosely packed myxoid areas, were noted (A: H&E stain; original magnification, $\times 100$). In a high-power field, round or spindle-like cells admixed with large round rhabdomyoblasts with abundant eosinophilic cytoplasm are seen (B: H&E stain; original magnification, $\times 400$).

세포질을 거의 갖지 않는 원형 혹은 방추형의 세포들이 다형성 핵과 풍부한 호산성 세포질을 갖고 일부에서는 활동적인 유사분열(mitosis)을 보이는 횡문근육모세포(rhabdomyoblast)와 혼재되어 관찰되었다(그림 3). 면역조직화학 염색에서 desmin 양성, vimentin 양성, smooth muscle actin 음성, caldesmon 음성 소견을 보여 방광에 발생한 횡문근육종으로 진단하였다.

임상경과 및 치료: TNM 병기 2, Group I로 ISR-V에 따라 저위험군 A에 해당되어 수술 2달 후부터 vincristine (1.5 mg/m^2 , Day 1, Day 8, Day 15)과 actinomycin (0.015 mg/kg , Day 1 to Day 5)으로 보조항암화학요법을 4주 간격으로 총 4회 투여받았고, ISR-V 지침에 따라 보조 방사선 요법은 시행하지 않았다. 이후 첫 1년간은 3개월 간격으로, 이후 6개월 간격으로 복부 컴퓨터단층촬영 시행하였으며, 현재 환자는 1년 6개월 동안 재발 없이 건강한 상태로 외래 추적관찰 중이다.

고 찰

비뇨생식기에 발생하는 횡문근육종은 소아에서는 3번째로 흔한 악성종양이며, 가장 흔한 연조직 육종으로 이중 20% 정도가 방광에서 발생한다. 2~6세의 소아와 사춘기 시기에 호발하나 어느 연령대에서도 발생할 수 있다^{1,3}. 성인에서 발생하는 경우 국외의 한 기관에서 25년간 비뇨생식기 육종으로 치료받은 131명의 성인 중 횡문근육종은 단지 4예

에 불과하였다는 보고와 같이 매우 드문 것으로 알려져 있다⁵.

방광에 횡문근육종이 발생하는 경우 대부분 방광의 삼각부나 경부에 발생하며, 본 증례에서는 방광의 천정부에서 발생하였는데, 이러한 경우는 10% 미만으로 보고되어 있다. 임상적인 증상이 있으면 대개 종양의 크기가 5 cm 이상이며, 주변 조직으로 침윤되어 있는 경우가 많다⁶. 진단 당시 20% 정도의 환자에서 주변의 림프절 전이가 발견되며⁷, 흔하게 폐, 골수, 뼈로 전이되고, 복막도 종종 침범할 수 있으나, 간, 뇌와 같은 다른 장기로의 전이는 비교적 드문 것으로 알려져 있다⁸.

환자들은 주로 배뇨곤란, 급성 뇨폐색, 절박뇨 등의 증상을 보이며, 현미경 또는 육안적 혈뇨와 하복부 둔통, 감염을 동반하기도 한다. 본 증례에서는 배뇨곤란이 심하지는 않았으나, 현미경적인 혈뇨가 동반되어 있었다. 이 경우 방광 초음파를 시행하여 근육과 유사한 균질의 반향을 보이는 방광내 횡문근육종과 후복막임파선을 확인하고, 방광경 검사로 담백색의 종물을 육안적으로 관찰한 후, 조직 검사를 통해 최종적인 진단을 하게 된다. 그러나 생검 시 표면 조직이 염증 변화를 동반할 수 있기 때문에 조직 검사를 깊이 시행하거나 실패할 경우 개방생검이 필요할 수 있다⁴. 본 증례에서도 방광경 조직 검사로는 진단을 할 수 없었다. 전산화단층촬영이나 자기공명영상을 이용하여 좀 더 정확히 원발부위와 전이부위를 확인하여 병기를 결정하게 되는데, Shapiro와 Strother 등은 자기공명영상이 좀 더 나은 대조 해상도와 더

불어 관상(coronal) 및 시상(sagittal) 이미지를 제공하여 방광의 삼각부 및 경부를 확인하기 용이하고, 종양의 전립선으로의 침범 여부 등을 확인하는데 좀 더 뛰어나다고 하였다²⁾. 최근에는 진단과 추적검사에 PET/CT를 사용한 경우가 보고되고 있으나⁹⁾, 유용성에 대해서 추가적인 연구가 필요하다.

횡문근육종은 태아의 근육 형성 과정과 비슷한 성질을 갖고 있는 세포들이 초기에 근육 형성 과정으로 분화가 시작되었다가, 어떤 연유에서 최종적으로 분화되지 못하고, 지속적인 분열을 하게 됨으로써 발생한다고 생각된다¹⁰⁾. Hom과 Enterline은 횡문근육종을 조직학적으로 배아세포형(embryonal), 포상형(alveolar), 다형성(pleomorphic)으로 분류하였고¹¹⁾, Newton 등은 이러한 기존의 분류법을 수정하여 좋은 예후를 보이는 포도상형(botryoid), 방추세포형(spindle cell) 횡문근육종, 중간 예후를 보이는 배아세포형 횡문근육종, 불량한 예후를 보이는 포상형, 미분화(undifferentiated) 횡문근육종으로 다시 분류하였다¹²⁾. 그 중 가장 많은 수를 차지하는 배아세포형 횡문근육종은 태생 7~10주 사이의 골격근과 유사한 조직학적 소견을 보여, 저배율에서 세포가 과밀한 부분과 그렇지 않은 부분이 번갈아 나타난다. 과밀한 부위는 근육 발생과 유사한 세포들이 많이 포함되어 있고, 나머지 부분은 결체 조직을 형성하는 기질로 구성되어 있으며, 약 30% 정도에서 특징적인 횡문이 보인다¹³⁾. 세포질이 거의 없는 단일핵의 작고 둥근 또는 방추형의 세포들이 다형성 핵과 풍부한 호산성 세포질을 갖는 근육모세포를 닮은 세포들과 혼재하여 나타나는 것이 특징적이다¹³⁾. 두 번째로 흔한 포상형 횡문근육종은 15~20%를 차지하며, 주로 사지와 몸통에 호발한다. 조직학적으로 태생 10~21주 사이의 골격근과 유사한 소견을 보이며, 작고 둥근 세포들의 무리가 특징적인 섬유격벽으로 둘러싸여 있다¹³⁾. 방광의 포상형 횡문근육종은 드물지만 불량한 예후를 보여, 적극적인 치료가 요구되기 때문에 좀 더 흔하고 예후가 좋은 배아세포형 횡문근육종과 구분하는 것이 임상적으로 중요하다. 세포 유전학적으로 배아세포형 횡문근육종의 경우 염색체 11번의 단완에 위치하는 유전 물질들의 결여가 특징적이며, 포상형 횡문근육종의 경우 t (2;13)과 t (1;13)이 특징적이다¹⁴⁾.

특징적인 조직학적 소견이 보인다면 진단에 별 어려움이 없으나, 분화가 좋지 못한 20% 정도의 경우에는 소세포 형태를 보이는 여타의 암 종들과 감별이 어려울 수 있다. 이 경우 근육발생을 조절하는 전사 인자인 MyoD1과 myogenin에 대한 면역조직화학염색법은 횡문근육종 진단에 높은 민감도와 특이도를 보여주며, 그 밖에 actins, myosin, myoglo-

bin, desmin 등에 대한 면역조직화학염색법도 그에 비해 다소 민감도와 특이도가 떨어지지만 감별진단에 유용하게 사용될 수 있다¹⁵⁾. 본 증례의 경우 특징적인 배아세포형 횡문근육종의 현미경적 소견과 더불어 면역조직화학염색에서 desmin과 vimentin에 양성 소견을 보이며, smooth muscle actin에 음성 소견을 보여 진단에 어려움은 없었다.

소아 및 청소년 횡문근육종의 치료는 1972년 이래로 Intergroup Rhabdomyosarcoma Study Group (IRSG)에서 시행하여 20세 미만 총 3,389명의 환자가 참여한 4개의 순차적인 연구(IRS I-IV)들 통해 많은 발전이 있었다¹⁶⁾. ISR-I (intergroup Rhabdomyosarcoma Study-1)에 의해 종양의 병기는 국소종양을 수술적 방법으로 완전제거 한 경우 group I, 수술적 방법으로 완전제거 하였으나 현미경적 잔류조직이 있거나, 국소 림프절 전이가 있는 경우 group II, 불완전한 절제나, 종양이 매우 거대하여 조직 생검만 가능한 경우 group III, 진단 당시 원격전이가 있는 경우 group IV로 결정되었고, IRS-IV 연구에서는 원발 병소 및 수술 전 TNM 병기를 동시에 이용하였다.

횡문근육종 치료의 근간은 수술로 현미경적 잔존 병소 없이 근치적 절제를 시행하는 것이지만, 1970년대 이전의 연구들에서 수술 단독만 시행한 경우 장기 생존은 9~35%로 불량하였다. 이후 수술이 불가능한 국소 진행성 또는 전이성 병변 뿐만 아니라, 수술적으로 완전 절제가 시행된 경우에도 vincristine, actinomycin, cyclophosphamide (VAC)으로 보조 복합항암화학요법이 추가하는 것이 생존율의 향상을 가져온다는 보고들이 이어졌고, 이러한 결과들을 바탕으로 IRS가 진행되었다. 이러한 체계적인 지침에 따른 수술, 보조 항암화학요법 및 방사선 요법의 다학제적 접근은 횡문근육종의 5년 생존율을 55%에서 71%까지 향상시켰고, 동시에 근치적 방광 절제술을 피하고 부분 방광 절제술을 시행하여 방광의 기능을 좀 더 보존할 수 있게 되었다¹⁶⁾. 현재는 TNM 병기와 group에 조직학적 분류를 더하여 치료 실패의 위험도에 따라 환자 군을 4개로 분류하여 각기 다른 치료법을 적용하는 ISR-V가 진행 중이다.

이와는 대조적으로 성인의 횡문근육종은 그 희귀성으로 인해 정확한 예후와 적절한 치료법에 대한 연구가 매우 부족하다. Mackenzie 등은 1968년 근치적 방광 절제술과 방사선 치료를 시행한 경우 중앙 생존 기간이 11개월로 불량하였음을 보고하였다¹⁷⁾. 강 등의 국내 보고⁴⁾와 최근의 Childs 등의 국외 보고¹⁸⁾에서는 생존 여부에 대한 언급이 없으며, Ziari 등은 77세 환자에서 전신 수행 상태가 불량하여 6주간

의 방사선 치료만 시행한 뒤 4주 후에 재발하여 진단 14주 만에 사망한 경우를 보고하였다¹⁹⁾. 반면 Yasui 등은 71세 남환에서 근치적 방광 절제술 후 group I으로 확인되고, vincristine, actinomycin, cyclophosphamide (VAC)로 1차례 항암화학요법을 시행한 후 2년 간 무병 상태임을 보고하였다²⁰⁾.

본 증례의 경우는 방광에 발생한 종양으로 그 크기는 5 cm 미만이었으며, 수술적으로 완전 절제하여, 잔류 조직이 남아 있지 않은 배아세포형 횡문근육종이었다. TNM 병기 2, Group I로 술후 vincristine, actinomycin (VA)으로 보조 항암화학요법을 시행하였는데, 이는 소아 및 청소년의 지침을 따른 것이다. ISR-V의 분류에 따라 저위험군 A인 경우 방사선 치료 없이 술후 보조 항암화학요법만 시행하도록 권고하고 있으며, 저위험군은 vincristine, actinomycin, cyclophosphamide (VAC)과 vincristine, actinomycin (VA) 사이에 치료 성적의 차이가 없었으며, 국소 림프절 전이 및 현미경적 잔존 병소가 없는 경우 방사선 치료를 생략해도 치료 성적에 차이가 없었다는 이전 IRS I-III 연구들의 결과에 바탕을 하고 있다. 그러나 성인에게 이러한 소아, 청소년을 대상으로 한 연구결과들을 그대로 적용시킬 수 있을 지는 확신할 수 없다. 실제로 이전의 보고들에 의하면 성인 횡문근육종이 소아 보다 예후가 불량하여 이 둘이 유전적으로 서로 다른 질환일 것이라는 생각이 있었다. 그러나 최근 Ferrari 등은 소아 지침에 따라 치료한 성인 횡문근육종의 예후가 소아와 비슷하게 향상되었음을 보고하여, 성인의 경우도 소아의 지침에 따라 치료할 것을 주장하였다. 또한 방사선 치료에 의한 방광 손상과 그로 인해 방광 보존술을 시행하였음에도 방광 기능 저하가 발생한다는 소아에서의 보고들을 감안한다면, 성인의 경우에서도 저위험군 방광 횡문근육종의 경우는 방사선 치료를 제외하는 것을 고려해 볼 수 있겠다.

본 증례는 방광 천정부에 발생한 5 cm 미만의 종양으로 요막관암 의심하에 수술적으로 완전 절제를 시행 후, 조직검사상에서 잔류 조직이 남아있지 않은 배아세포형 횡문근육종으로 진단된 경우였다. 술후 TNM 병기 2, Group I로 ISR-V에 따라 저위험군 A에 해당되어, vincristine과 actinomycin으로 보조 항암화학요법을 시행하였고, 현재 진단 1년 6개월 동안 재발의 증거 없이 외래에서 추적관찰 중이다.

요 약

횡문근육종은 소아 및 청소년의 가장 흔한 연조직 육종으로, 그 중 15~20%가 방광을 포함한 비노생식기 계통에 발

한다. 방광 부분 절제술, 보조 항암화학 및 방사선 요법의 다학제적 접근을 통해 소아 및 청소년의 방광에 발생한 횡문근육종에 대한 치료는 많은 발전이 있었다. 그러나 성인의 경우는 그 희귀성으로 인해 충분한 연구가 부족한 것이 현실이다. 본 저자들은 성인에서 방광의 천정부에 발생한 배아세포형 횡문근육종을 진단하고, 방광 부분 절제술 및 보조 항암화학요법을 통하여 치료한 경험을 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

중심 단어: 횡문근육종; 육종; 방광

REFERENCES

- 1) Wiener E. *Rhabdomyosarcoma*. In: O'Neil JA, Rowe MI, Grosfeld JL, eds. *Pediatric surgery*. 5th ed. p. 431-445, St. Louis, C. V. Mosby, 1998
- 2) Shapiro E, Strother D. *Pediatric genitourinary rhabdomyosarcoma*. *J Urol* 148:1761-1768, 1992
- 3) Jones CB Jr, Oberman HA. *Rhabdomyosarcoma of the bladder: occurrence in childhood and in advanced age*. *J Urol* 91:533-537, 1964
- 4) Kang YT, Park JK, Sun WC, Nam SG, Cho JH. *A case of rhabdomyosarcoma of the bladder in an old adult*. *Korean J Urol* 24:1117-1120, 1983
- 5) Dotan ZA, Tal R, Golijanin D, Snyder ME, Antonescu C, Brennan MF, Russo P. *Adult genitourinary sarcoma: the 25-year Memorial Sloan-Kettering experience*. *J Urol* 176:2033-2039, 2006
- 6) Hays DM, Raney RB, Wharam MD, Wiener E, Lobe TE, Andrassy RJ, Lawrence W Jr, Johnston J, Webber B, Maurer HM. *Children with vesical rhabdomyosarcoma (RMS) treated by partial cystectomy with neoadjuvant or adjuvant chemotherapy, with or without radiotherapy*. *J Pediatr Hematol Oncol* 17:46-52, 1995
- 7) Lawrence W Jr, Hays DM, Heyn R, Tefft M, Crist W, Beltangady M, Newton W Jr, Wharam M. *Lymphatic metastases with childhood rhabdomyosarcoma*. *Cancer* 60:910-915, 1987
- 8) Raney RB Jr, Tefft M, Maurer HM, Ragab AH, Hays DM, Soule EH, Foulkes MA, Gehan EA. *Disease patterns and survival rate in children with metastatic soft-tissue sarcoma*. *Cancer* 62:1257-1266, 1988
- 9) McCarville MB, Christie R, Daw NC, Spunt SL, Kaste SC. *PET/CT in the evaluation of childhood sarcomas*. *AJR Am J Roentgenol* 184:1293-1304, 2005
- 10) Linardic CM, Downie DL, Qualman S, Bentley RC, Counter CM. *Genetic modeling of human rhabdomyosarcoma*. *Cancer Res* 65:4490-4495, 2005
- 11) Horn RC Jr, Enterline HT. *Rhabdomyosarcoma: a clinicopathological study and classification of 39 cases*. *Cancer* 11:181-199,

1958

- 12) Newton WA Jr, Gehan EA, Webber BL, Marsden HB, van Unnik AJ, Hamoudi AB, Tsokos MG, Shimada H, Harms D, Schmidt D. *Classification of rhabdomyosarcoma and related sarcomas: pathologic aspects and proposal for a new classification. Cancer* 76:1073-1085, 1995
- 13) Parham DM, Ellison DA. *Rhabdomyosarcomas in adults and children: an update. Arch Pathol Lab Med* 130:1454-1465, 2006
- 14) Sorensen PH, Lynch JC, Qualman SJ, Tirabosco R, Lim JF, Maurer HM, Bridge JA, Crist WM, Triche TJ, Barr FG. *PAX3-FKHR and PAX7-FKHR gene fusions are prognostic indicators in alveolar rhabdomyosarcoma: a report from the children's oncology group. J Clin Oncol* 20:2672-2679, 2002
- 15) Morotti RA, Nicol KK, Parham DM, Teot LA, Moore J, Hayes J, Meyer W, Qualman SJ. *An immunohistochemical algorithm to facilitate diagnosis and subtyping of rhabdomyosarcoma: the children's oncology group experience. Am J Surg Pathol* 30:962-968, 2006
- 16) Ashlock R, Johnstone PA. *Treatment modalities of bladder/prostate rhabdomyosarcoma: a review. Prostate Cancer Prostatic Dis* 6:112-120, 2003
- 17) Mackenzie AR, Whitmore WF Jr, Melamed MR. *Myosarcomas of the bladder and prostate. Cancer* 22:833-844, 1968
- 18) Childs L, Hull D, Bostwick DG. *Adult urinary bladder rhabdomyosarcoma. Urology* 72:948, e1-3, 2008
- 19) Ziari M, Sonpavde G, Shen S, Zhai J, Teh BS, Lerner SP. *Patients with unusual bladder malignancies and a rare cause of splenomegaly: case 2-rhabdomyosarcoma of the urinary bladder in an adult. J Clin Oncol* 23:4459-4460, 2005
- 20) Yasui T, Tanaka H, Sasaki S, Kohri K. *Rhabdomyosarcoma of the bladder in an adult. Urol Int* 63:144-146, 1999