

신장이식 후 발생한 요로상피암에 대한 고찰

Experience of Transitional Cell Carcinoma after Renal Allograft

Keun Wook Lee, Koon Ho Rha, Seung Choul Yang

From the Department of Urology, Urological Science Institute, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: The increased incidence of urologic malignancy, especially transitional cell carcinoma in patient after renal allograft is well known. The aim of this study was to analyze the development of transitional cell carcinoma and its management.

Materials and Methods: Of 2,092 patients who underwent renal allograft at Severance hospital between April 1986 and August 2003, 10 (0.48%) had urologic malignancies. The clinical variables collected were patient age, age at renal allograft, cancer diagnosis time since renal allograft, cancer site, TNM stage, pathology and grade, treatment, recurrence and follow up tool.

Results: There were 6 men (median age at renal allograft 49.6, median age at cancer diagnosis 57.6) and 4 women (median age at renal allograft 54.5, median age at cancer diagnosis 62.8). There were two adenocarcinoma of prostate patients (0.10%), six transitional cell carcinoma patients (0.29%) and two squamous cell carcinoma of penis patients (0.10%). Sites of transitional cell carcinoma were bladder in five patients, renal pelvis in three patients, ureter in two patients, respectively. As a treatment, nephroureterectomy with bladder cuff resection for transitional cell carcinoma of renal pelvis or ureter, transurethral resection of bladder tumor with mitomycin C intravesical instillation for transitional cell carcinoma of bladder were done. No recurrence or metastasis was observed except transitional cell carcinoma of bladder. In four of five transitional cell carcinoma of bladder patients, multiple recurrences more than three times were observed.

Conclusions: In patients after renal allograft, the transitional cell carcinoma always should be highly suspected. Aggressive follow up and management are indicated. (Korean J Urol 2005;46:241-245)

Key Words: Allograft, Transitional cell carcinoma, Bladder, Pelvis

대한비뇨기과학회지
제 46 권 제 3 호 2005

연세대학교 의과대학
비뇨기과학교실, 비뇨의과학연구소

이근욱 · 나군호 · 양승철

접수일자 : 2004년 9월 23일
채택일자 : 2004년 12월 1일

교신저자: 나군호
세브란스병원 비뇨기과
서울시 서대문구 신촌동 134
☎ 120-752
TEL: 02-361-5800
FAX: 02-312-2538
E-mail: khrha@yumc.
yonsei.ac.kr

서 론

신장이식은 말기 신부전 환자에 대한 수명 연장과 삶의 질 향상을 위한 치료법으로써 1954년 Harrison 등¹이 일관성 쌍생아에서 시행한 뒤 처음으로 1년 이상 생존이 성공한 이후에 현재까지 전 세계적으로 널리 시행되고 있으며, 본 원에서도 1979년 4월에 처음으로 신장이식을 시작한 이래 2003년 10월까지 모두 2,265회 시행하는 등 활발히 진행되

고 있다. 신장이식 후에 발생할 수 있는 합병증에는 감염, 이식거부반응과 함께 수술 후 비교적 급성으로 발생하는 방광요관 문합부에서의 요 유출, 요로 폐쇄, 혈중 등이 있으며, 급성으로 발생하지는 않지만 추후 발생 가능한 이식신에서의 방광요관역류, 방광결석, 그리고 악성종양 등이 있다. 신장이식 후 악성종양의 발생위험 증가에 대해서는 전 세계적으로 수많은 보고들이 있으며 비뇨기계 악성종양의 경우에도 마찬가지로 Schmidt 등²과 Hermida 등³이 1.4-26.8%까지 발생률을 보고하고 있다. 본 연구에서는 신장이

식 후 발생한 요로상피암에 대한 치료방향 및 추적관찰에 대한 분석을 하였다.

대상 및 방법

대상 환자는 본원에서 1986년 4월부터 2003년 8월까지 생체공여신으로 신장이식을 받고 6개월 이상 추적관찰된 환자 2,092명 중에서 비뇨기계 악성종양이 발생한 10명 중 요로상피암이 발생한 6명에 대하여 조사하였다 (Table 1). 성별, 신장이식 시 연령, 이식거부반응 여부, 이식 후 비뇨기계 악성종양 발생까지의 기간, 종양발생부위, 병리학적 진단 및 병기, 치료방법, 재발 여부, 추적관찰방법, 추적관찰간격 등에 관해 후향적 조사를 실시하였다. 신장이식 시 평균연령 계산 시 1회 이상 신장이식을 받은 경우는 첫 번째 이식 시 연령, 악성종양 발생 당시의 평균연령 계산 시 2회 이상 발생한 경우는 첫 번째 발생 시 연령을 기준으로 하였다.

치료는 각 악성종양의 기존의 치료를 따랐고 요로상피암의 추적관찰은 3개월마다 방광경검사, 6개월마다 복부 및 골반 전산화단층촬영을 시행하였다.

결 과

신장이식 후에 비뇨기계 악성종양이 발생한 경우는 2,092명 중 10명 (0.48%)이었고, 환자들의 신장이식 시 평균 연령은 51.6세 (남자 49.6세, 여자 54.5세)이고, 비뇨기계 악성종양 발생당시의 평균연령은 58.7세 (남자 57.6세, 여자 62.8세)였으며, 남자가 6명, 여자가 4명이었다.

10명의 환자 중 신장이식부위는 우측 6명, 좌측 4명이었다. 이식거부반응이 1명에서 발생하여 스테로이드 치료를 시행하였다.

조직학적으로 전립선 선암 (adenocarcinoma) 2명 (0.10%), 요로상피암 (transitional cell carcinoma) 6명 (0.29%), 음경 편평상피암 (squamous cell carcinoma) 2명 (0.10%)이 발생하였으며, 발생부위별로는 음경 2명, 전립선 2명, 방광 5명, 신우 3명, 요관 2명으로 보고되어 방광 요로상피암이 가장 빈번히 발생하였다.

6명의 요로상피암 환자의 경우, 신장이식 시 평균연령은 52.8세 (남자 44.5세, 여자 54.5세)이고, 요로상피암 발생 당시의 평균연령은 60.7세 (남자 56.5세, 여자 62.8세)였으며, 남자가 2명, 여자가 4명이었다.

Table 1. Summarized data on all cases of post-renal allograft transitional cell carcinoma

Patient No	Sex/Age atallograft	Ca site	Pathology	Stage	Ca* Dx [†] time since allograft (year)	Treatment	Follow up
1	F/57	Lt Renal pelvis	TCCa [‡]	pT4pN0cM0	12Y	Radical nephrectomy	F/U [§] loss
2	F/45	Bladder	Pap TCCa	pT1	4Y x3, 5Y	TURB x4, MMC [¶] x12	2001.9.expired d/t stroke
		Lt renal pelvis	PapTCCa	pT3pN0cM0	4Y	Nephroureterectomy	
3	M/46	Bladder	PapTCCa	pT1cN0cM0	4Y, 5Y x2, 6Y x3, 7Y, 8Y	TURB x7, MMC x42	2001.8.expired d/t acute myocardial infarction
		Rt Ureter	PapTCCa	pT1cN0cM0	4Y	Nephroureterectomy +partial cystectomy	
4	F/48	Bladder	PapTCCa	pT1cN0cM0	6Y, 7Y, 8Y, 9Y	TURB x4, MMC x30	Alive
		Rt Ureter	PapTCCa	pT1pN0cM0	6Y	Nephroureterectomy	
		Lt Ureter	PapTCCa	pT2cN0cM0	8Y	+partial cystectomy Nephroureterectomy	
5	F/68	Bladder	PapTCCa	pT1cN0cM0	11Y	TURB	2001.1.expired d/t upper gastrointestinal bleeding
6	M/53	Rt Renal pelvis	PapTCCa	pT3cN0cMx	10Y	Nephroureterectomy	Alive
		Bladder	PapTCCa	pT1	10Y x3	TURB x3, MMC x12	

*Ca: cancer, [†] Dx: diagnosis, [‡] TCCa: transitional cell carcinoma, [§]F/U: follow up, ^{||}Pap: papillary, [¶]MMC: mitomycin C

전체 요로상피암 환자 6명 중 1명은 신우, 요관에는 요로상피암이 발생하지 않고 방광에만 발생하였고, 1명은 방광에는 요로상피암이 발생하지 않고 본래의 (native) 편측 신우에만 발생하였다. 나머지 4명은 방광에서 요로상피암이 발생하고 본래의 신우 또는 요관에서도 요로상피암이 발생하였다. 1명은 방광 및 편측 요관, 2명은 방광 및 편측 신우, 1명은 방광 및 양측 요관에서 요로상피암이 발생하였고 상부 요로상피암 환자 5명 중 우측 신우에서 1명, 우측 요관에서 2명, 좌측 신우에서 2명, 좌측 요관에서 1명이 각각 발생하였고, 이 중 1명은 양측 요관에서 발생하였다. 이식신에서 요로상피암이 발생한 환자는 없었다.

전체 요로상피암 환자 6명 중 방광에 발생한 5명 모두 병기는 T1이었으며, 조직학적 분화 정도는 저분화도 1명, 고분화도 4명이었다. 추적관찰 중 4명에서 3회 이상 방광 요로상피암의 재발이 관찰되었다.

악성종양 진단 후 첫 2년간은 3개월마다, 그 후에는 6개월마다 추적관찰을 시행하였다. 추적관찰 중 요로상피암 환자 6명 중 3명이 종양이 아닌 다른 원인으로 사망하였다. 첫 번째 환자는 여성으로 57세 때 이식을 받고 12년 후 좌측 측복통으로 내원하여 시행한 복부 및 골반 전산화단층촬영에서 좌측 본래의 신장 (native kidney)에 6x5cm 크기의 신종물이 발견되어 신세포암 의증으로 좌측 근치적 신절제술을 시행받았으나 조직병리결과 좌측 신우 요로상피암, pT4pN0cM0, 고분화도, 절제연 음성으로 판명되었으며 항암치료를 권유했으나 거부하고 환자는 연고지로 전원하였다.

두 번째 환자는 여성으로 45세 때 이식을 받고 4년 후에 육안적 혈뇨로 내원하여 방광경검사에서 좌측 측벽에 종물이 발견되어 경요도방광종양절제술을 시행하여 방광 요로상피암 Ta 및 저분화도로 판명되었으며 다시 이식 후 4년째에 방광경검사에서 좌측 측벽에 종물이 발견되어 경요도방광종양절제술을 시행하여 T1 이하 및 저분화도로 판명되어 mitomycin C 방광 내 약물주입술을 총 12회 시행받았다. 이후 이식 후 4년째에 복부 및 골반 전산화단층촬영에서 본래의 좌측 신우에 종물이 발견되어 좌측 신요관절제술 및 경요도방광종양절제술을 받고 좌측 신우 요로상피암 pT3-pN0cM0, 고분화도와 방광 요로상피암 T1이하 및 저분화도로 판명되었으며 이후 이식 후 5년째에 방광 후벽에 요로상피암 T1, 고분화도로 경요도방광종양절제술을 받았으며 이후 뇌혈관질환으로 사망하였다.

세 번째 환자는 남성으로 46세 때 이식을 받고 4년 후에 육안적 혈뇨를 주소로 내원하여 방광경검사에서 본래의 우측 요관구 주위에 종물 및 본래의 우측 요관방광이행부 주위 원위요관에 종물이 발견되어 경요도방광종양절제술을 시행한 결과 저악성도의 방광 내 유두상종물 (papillary uro-

thelial neoplasm of low malignant potential)로 보고되어 본래의 우측 신장에 대한 신요관절제술 및 부분방광절제술을 시행받았으며 요관은 요로상피세포 과증식, 방광은 요로상피암 저분화도, pT1cN0cM0로 보고되었다. 이식 후 4년째에 1회 더 경요도방광종양절제술을 시행하여 요로상피세포 과증식으로 보고되었으며, 이식 후 5년째에 저악성도의 방광 내 유두상종물 2회, 이식 후 6년째에 저악성도의 방광 내 유두상종물, T1 및 고분화도, T1 및 저분화도로 3회, 이식 후 7년째와 8년째에 각각 T1 및 저분화도 방광 요로상피암으로 총 7회 경요도방광종양절제술을 시행받고 매번 mitomycin C 방광 내 약물주입술을 6회씩 받았으며 이식 후 9년째까지 재발의 증거는 보이지 않다가 이후 심근경색으로 사망하였다.

네 번째 환자는 여성으로 48세 때 신장이식을 받고 6년이지나서 육안적 혈뇨를 주소로 내원하였고 방광경검사에서 방광 후벽에 종물이 발견되어 시행한 경요도방광종양절제술에서 요로상피암 T1, 고분화도로 판명되었다. 이식 후 6년째에 방광경검사에서 발견된 본래의 우측 요관방광이행부 주위 원위요관에 종물이 발견되어 우측 신요관절제술 및 방광부분절제술을 시행받고 우측 요관 요로상피암 pT1-pN0cM0, 고분화도로 판명되었으며 이식 후 7년째에 다시 T1, 고분화도 방광 요로상피암으로 경요도방광종양절제술과 mitomycin C 방광 내 약물주입술을 6회 시행받았다. 이식 후 8년째에 복부 및 골반 전산화단층촬영에서 좌측 본래의 요관에서 종물이 발견되어 좌측 신요관절제술을 시행받고 좌측 요관 요로상피암 pT2cN0cM0, 고분화도와 요관절제연 양성으로 나왔으며 전신 상태가 좋지 않아 항암 치료는 받지 못했다. 이식 후 8년째에 외래에서 시행한 방광경하 생검에서 상피내암이 발견되어 mitomycin C 방광 내 약물주입술을 18회 시행받았으며, 9년째에 다시 방광경하 생검에서 상피내암으로 보고되었고 방광계실 내에 종양으로 의심되는 병소가 발견되어 부분방광절제술을 시행하였으나 종양의 증거는 발견되지 않았다. 이후 mitomycin C 방광 내 약물주입술을 6회 시행받았고 이식 후 12년째 추적관찰 중이며 재발의 증거는 관찰되지 않고 있다.

다섯 번째 환자는 여성으로 68세 때 이식을 받고 11년 후 육안적 혈뇨를 주소로 내원하여 방광경검사에서 방광 후벽에 종물이 발견되어 경요도방광종양절제술을 시행받고 pT1cN0cM0, 저분화도 요로상피암으로 판명되었으며 이후 상부위장관 출혈로 사망하였다.

여섯 번째 환자는 남성으로 53세 때 이식을 받고 이식 후 10년째에 육안적 혈뇨를 주소로 내원하여 복부 및 골반 전산화단층촬영과 역행성 요로조영술에서 본래의 우측 신우 및 방광에 종물이 발견되어 우측 신요관절제술 및 경요도

방광종양절제술을 시행받고 우측 신우 요로상피암 pT3-cN0cMx, 저분화도와 방광 요로상피암 T1, 저분화도로 보고 되었으며 다시 이식 후 10년째에 T1 및 고분화도, T1 및 저분화도 방광 요로상피암으로 각각 경요도방광종양절제술 및 mitomycin C 방광 내 약물주입술을 6회씩 시행받았으며 이후 추적관찰 중이다.

고 찰

신장이식은 말기 신부전 환자에 있어서 생명연장과 삶의 질을 향상시킨다는 점에서 가장 바람직한 치료방법이나, 감염, 이식거부반응, 악성종양의 발생증가 등 여러 합병증이 존재한다. 악성종양은 임파종과 피부암이 전 세계적으로 가장 많이 보고되고 있으며, 지금까지 발표된 문헌들에 의하면 비뇨기계 악성종양 발생빈도는 1.4-26.8%^{2,3}까지 보고되고 있으며, Wang 등⁴은 신장이식 후 악성종양이 발생한 16명의 환자 중 10명이 요로상피암이었다고 보고한 바 있다. 악성종양 발생 증가의 원인으로는 면역력 저하, 종양 유발 바이러스 감수성 증가, 요독증 등을 들 수 있지만 신섬유화를 동반하는 경우인 진통제 유발 신증, 발칸(Balkan) 신증, 한약제 유발 신증에서도 비뇨기계 악성종양의 발생 증가와 연관이 있다는 보고가 있다.^{5,7}

본 연구에서는 비뇨기계 악성종양 중 요로상피암이 10명 중 6명으로 가장 많이 발생하였다. 신장이식 환자에서 발생한 비뇨기계 악성종양은 공여자의 종양, 이식 전부터 존재 하던 수혜자의 종양, 신장이식 후 발생한 악성종양 등으로 구분할 수 있고 신장이식 환자에서는 종양의 전이 및 진행 속도가 빠르므로 Kao 등⁸은 조기진단 및 치료가 매우 중요하다고 하였다. 악성종양의 기원이 공여자인지 수혜자인지에 따라 이식신의 보존을 포함한 치료방향이 결정되므로 이의 판단이 중요하고, 이를 위해 fluorescence in situ hybridization 등의 분자생물학적 검사방법이 도움이 될 수 있다.⁹ 이식 후 6개월 이내에 본래의 신우, 요관, 방광에 발생한 종양은 이식 전부터 존재하던 수혜자의 종양일 가능성이 높으며 따라서 수혜자의 이식 전 비뇨기계 평가가 필요하다.⁸ 그러므로 이식 전에 신세포암을 진단하기 위한 초음파검사, 방광 요로상피암을 진단하기 위한 방광경검사를 시행해야 하며 본원에서는 이를 위해 이식 전에 복부 및 골반 전산화단층촬영 또는 초음파검사를 시행하고 있다. 또한 신장이식 후에도 수혜자의 주기적인 신장 초음파검사, 방광경검사 및 요세포검사의 시행이 필요하다.¹⁰⁻¹³ 요로상피암의 발생부위에 대해서는 Kao 등⁸이 신장이식 후 요로상피암이 발생한 24명의 환자 중 21명이 신우 또는 요관에서 발생하였고 양측성도 14명(동시 발생 9명)으로 상부 요로

상피암의 발생이 증가한다고 보고한 바 있다. 본원에서도 6명 중 5명에서 신우 또는 요관에 요로상피암이 발생하였고 1명은 양측성으로 발생하였다. 또한 이 중 1명을 제외하고는 전부 T2 이상(T4, T3, T3, T2)으로, 침윤성 요로상피암의 비율이 높아, 상부 요로상피암의 조기진단 및 적극적 치료가 중요하다고 할 수 있다. 신장이식 환자에서 상부 요로상피암의 발생이 현저히 증가하므로 양측 신요관절제술을 예방적으로 시행하는 것이 낫다는 주장도 있다.^{8,10,14,15} 신장이식 환자에서 요로상피암 발생 시 치료로써 첫 번째로 면역억제제를 감량하고 이후 경요도방광종양절제술 및 방광 내 약물주입술 또는 양측 신요관절제술 등이 고려될 수 있으며, 상부 요로에서 발생한 경우에는 기본적으로 T 병기, 신기능, 분화도 등을 고려하여 보존적 치료인 내시경적 절제를 할지 요관절제술 및 단단문합술을 시행할지를 결정해야 하는데, 본원의 경우, 침윤성인 경우가 많았고, 복부 및 골반 전산화단층촬영 또는 초음파검사와 혈중 크레아티닌 수치를 통한 이식신의 기능은 정상이어서 신요관절제술의 적응증에 해당하였다. 본원의 환자들 중 본래의 신장에 대한 신요관절제술을 시행할 때 장골혈관과의 교차부위에서 협착이 있었던 1례를 제외하고는 신요관절제술 시행이 곤란했던 경우는 없었으며, 협착이 있었던 1례도 중한 수술 합병증의 발생 없이 성공적으로 시행하였다. 신요관절제술 외에 근치적 치료로는 상부요로를 포함하는 다발성, 침윤성의 요로상피암에 대한 비뇨생식기 전적출술(complete genito-urinary exenteration)이나,¹⁶ 요관 요로상피암의 크기가 커서 광범위 요관절제가 불가피한 경우 자가신이식술이나, 장골와신전치술, 요관요관문합술, Boari flap 등의 방법을 고려할 수 있다.¹⁷

Master 등¹⁸은 신장이식 후 발생한 방광 요로상피암은 침윤성인 경향이 높다고 했으나, 본원에서는 신우나 요관을 제외한 방광 요로상피암은 전부 T1으로 보고되었다. 재발이 빈번하게 나타났던 방광 요로상피암에 대해서는 경요도 방광종양절제술과 Bacillus Calmette-Guerin 또는 epirubicin 등의 방광 내 약물주입술 등이 우선적으로 고려되고 있으나,^{4,19} 드물지만 패혈증 등의 합병증이 보고되었으며²⁰ 환자의 면역기능이 저하되어 있는 점을 고려하여 본원에서는 신장이식 환자에게 Bacillus Calmette-Guerin을 방광 내에 주입하기보다는 epirubicin이나 mitomycin C 등 다른 약제를 사용하였으나, 아직은 이에 대한 연구가 충분하지 않은 실정이다.

결 론

신장이식 환자에서 요로상피암의 경우 다른 비뇨기계 약

성종양의 경우와 마찬가지로 발생 위험이 증가하고 종양의 전이 및 진행속도가 빠르므로 조기진단 및 치료의 중요성은 매우 높고, 이를 위해 주의 깊은 추적관찰이 필요하다. 특히 방광 요로상피암의 경우, 재발의 빈도가 높으므로 수술 후 혈뇨 등에 대한 적극적인 추적관찰 및 검사와 재발예방을 위한 방광 내 약물주입술 등의 적극적인 관리가 필요하고, 상부 요로상피암의 경우에도 발생 빈도가 높고 특히 침윤성인 경우가 많아 보존적 치료보다는 신요관절제술 등의 적극적인 치료가 필요하다.

REFERENCES

- Harrison JH, Merrill JP, Murray JE. Renal homotransplantation in identical twins. *Surg Forum* 1956;6:432-6
- Schmidt R, Stippel D, Krings F, Pollok M. Malignancies of the genito-urinary system following renal transplantation. *Br J Urol* 1995;75:572-7
- Hermida Gutierrez JF, Moreno Sierra J, Blazquez Izquierdo J, Gomez Vegas A, Silmi Moyano A, Prats Sanchez D, et al. Urologic neoplasms in patients with renal transplantation. Experience and review of the literature. *Actas Urol Esp* 1998;22:818-27
- Wang HB, Hsieh HH, Chen YT, Chiang CY, Cheng YT. The outcome of post-transplant transitional cell carcinoma in 10 renal transplant recipients. *Clin Transplant* 2002;16:410-3
- Swindle P, Falk M, Rigby R, Petrie J, Hawley C, Nicol D. Transitional cell carcinoma in renal transplant recipients: the influence of compound analgesics. *Br J Urol* 1998;81:229-33
- Petronic VJ, Bukurov NS, Djokic MR, Milenkovic DZ, Vukanovic AM, Avramovic AD, et al. Balkan endemic nephropathy and papillary transitional cell tumors of the renal pelvis and ureters. *Kidney Int* 1991;34(Suppl):S77-9
- Cosyns JP, Jadoul M, Squifflet JP, Van Cangh PJ, van Ypersele de Strihou C. Urothelial malignancy in nephropathy due to Chinese herbs. *Lancet* 1994;344:188
- Kao YL, Ou YC, Yang CR, Ho HC, Su CK, Shu KH. Transitional cell carcinoma in renal transplant recipients. *World J Surg* 2003;27:912-6
- Master VA, Meng MV, Koppie TM, Carroll PR, Grossfeld GD. Origin of urothelial carcinoma after renal transplant determined by fluorescence in situ hybridization. *J Urol* 2002;167:2521-2
- Kliem V, Thon W, Krautzig S, Kolditz M, Behrend M, Pichlmayr R, et al. High mortality from urothelial carcinoma despite regular tumor screening in patients with analgesic nephropathy after renal transplantation. *Transpl Int* 1996;9:231-5
- Heinz-Peer G, Mostbeck GH, Banyai S, Helbich T, Turetschek K, Kainberger F. Malignant neoplasms after kidney transplantation: value of an annual radiological screening program. *Rofo* 1995;163:250-5
- Doublet JD, Peraldi MN, Gattegno B, Thibault P, Sraer JD. Renal cell carcinoma of native kidneys: prospective study of 129 renal transplant patients. *J Urol* 1997;158:42-4
- Kliem V, Kolditz M, Behrend M, Ehlerding G, Pichlmayr R, Koch KM, et al. Risk of renal cell carcinoma after kidney transplantation. *Clin Transplant* 1997;11:255-8
- Thon WF, Kliem V, Truss MC, Anton P, Kuczyk M, Stief CG, et al. Denovo urothelial carcinoma of the upper and lower urinary tract in kidney-transplantation patients with end-stage analgesic nephropathy. *World J Urol* 1995;13:254-61
- Barrett WL, First MR, Aron BS, Penn I. Clinical course of malignancies in renal transplant recipients. *Cancer* 1993;72:2186-9
- Glassman DT, Sklar GN. Complete genitourinary exenteration for multifocal transitional cell carcinoma in renal transplant recipient. *J Urol* 2001;166:986-7
- Jarrett TW, Potter SR, Girrotto JA, Chan DY, Ratner LE. Laparoscopic assisted autotransplantation for treatment of transitional cell carcinoma of the mid ureter. *J Urol* 2001;165:1625-6
- Master VA, Meng MV, Grossfeld GD, Koppie TM, Hirose R, Carroll PR. Treatment and outcome of invasive bladder cancer in patients after renal transplantation. *J Urol* 2004;171:1085-8
- Ramsey JC, Soloway MS. Instillation of bacillus Calmette-Guerin into the renal pelvis of a solitary kidney for the treatment of transitional cell carcinoma. *J Urol* 1990;143:1220-2
- Lamm DL, Stogdill VD, Stogdill BJ, Crispin RG. Complications of bacillus Calmette-Guerin immunotherapy in 1,278 patients with bladder cancer. *J Urol* 1986;135:272-4