

단일신에 발생한 신세포암의 부분신절제술 후 신기능 변화

Renal Function after Partial Nephrectomy for Renal Cell Carcinoma in Solitary Kidney

Yun Hyung Jang, Hanjong Ahn¹, Choung-Soo Kim¹

From the Department of Urology, National Police Hospital, ¹Department of Urology, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: Renal cell carcinoma (RCC) in solitary kidney is an absolute indication for partial nephrectomy. We evaluated the renal function after partial nephrectomy for renal cell carcinoma in a solitary kidney.

Materials and Methods: Partial nephrectomy was performed in 14 patients with localized sporadic RCCs that developed in a solitary kidney between January 1993 and December 2005. In 8 patients (57%), the contralateral kidney had been surgically removed. In the remaining 6 patients, 4 had a contralateral nonfunctioning kidney (29%) and 2 had nephrolithiasis (14%). Three patients were treated with enucleation, and partial nephrectomy was done in 11 patients. The recorded variables we studied were the preoperative and postoperative serum creatinine levels, whether renal ischemia and hypothermia was used, the duration of renal ischemia and the percent of renal parenchyma that was resected.

Results: At mean follow-up of 55.6 months (range: 16.3-106.6), the mean serum creatinine had increased from 1.03mg/dl preoperatively to 1.26 mg/dl postoperatively ($p>0.05$). The mean serum creatinine had significantly increased at 3, 6 and 12 months after surgery ($p<0.05$). The postoperative serum creatinine after 16 months was still increased compared to the preoperative serum creatinine, but there was no statistical significance ($p>0.05$). None of the 14 patients required dialysis for end stage renal disease after surgery. The normal preoperative serum creatinine had increased above 1.5mg/dl in two patients, but not above 2.0mg/dl. One patient had multiple renal cell carcinoma masses and one had diabetes mellitus. The postoperative creatinine of the 9 patients who had renal warm ischemia was not significantly different from the 5 patients who had no ischemia ($p>0.05$). The renal ischemia time, cold ischemia and the resected percent volume of the renal parenchyma were found to have no statistically significant impact on postoperative renal function ($p>0.05$).

Conclusions: Partial nephrectomy safely preserves renal function in patients with solitary kidney. (Korean J Urol 2007;48:1213-1218)

Key Words: Kidney, Nephrectomy, Carcinoma, Abnormalities

대한비뇨기과학회지
제 48 권 제 12 호 2007

국립경찰병원 비뇨기과, ¹울산대학교
의과대학 비뇨기과학교실

장윤형 · 안한중¹ · 김철수¹

접수일자 : 2007년 6월 11일
채택일자 : 2007년 10월 23일

교신저자: 김철수
울산대학교 의과대학
서울아산병원 비뇨기과
서울시 송파구 풍납동 388-1
☎ 138-736
TEL: 02-3010-3734
FAX: 02-477-8928
E-mail: cskim@amc.seoul.kr

서론

신세포암은 신장에 발생하는 고형 종양의 85%를 차지한다. 신장에서 발견되는 종물은 고형이면서 조영증강이 있는 경우 신세포암에 준해서 수술적 치료를 하게 된다. 최근 영상기술의 발전으로 무증상이면서 크기가 작은 신종물의

발견이 증가되고 있고 이로 인해 부분신절제술 또한 증가하고 있다.

부분신절제술의 적응증은 절대적, 상대적, 선택적의 세 가지로 나눌 수 있다.¹ 절대적 적응증은 단일신, 양측성 종양, 비가역적 양성 질환에 의한 신부전이 있을 때이고, 상대적 적응증은 사구체병증 (glomerulopathy)이나 신장경화증 (nephrosclerosis) 같이 전신질환에 의해 반대측 신장이 위협

을 받는 경우이며, 선택적 적응증은 한쪽은 정상 신장이 있으면서 악성의 가능성이 있는 낭성종양이 있는 경우와 4cm 이하의 고형종양이 있을 때이다.^{2,6}

반대측에 정상 신장을 갖고 있는 신세포암 환자에서 부분신절제술은 대상 환자만 잘 선택한다면 근치적 신적출술과 대등한 종양학적 결과를 얻을 수 있다고 보고되고 있으며, 합병증 또한 근치적 신적출술과 비슷한 정도로 보고된다.⁷⁻¹² 하지만 단일신에 발생한 신세포암 환자에서 부분신절제술을 한 경우에는 수술 후 신기능의 저하, 특히 신부전으로 인해 투석이 필요한 경우가 또 다른 문제점이다.

이에 저자들은 단일신에 발생한 신세포암으로 부분신절제술을 시행한 환자들의 특성과 수술 후 신기능 변화 등에 대한 고찰을 통해 단일신 환자에서 부분신절제술이 수술 후 신기능에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1993년 1월부터 2005년 12월까지 단일신에 발생한 신세포암으로 부분신절제술을 시행한 환자 중에서 von Hippel-Lindau 환자를 제외한 14명의 기록을 후향적으로 분석하였다. 환자는 양측성 신세포암으로 일측 근치적 신적출술 후 반대측 부분신절제술을 시행 받은 환자가 8명, 요로결석으로 인한 단일신이 2명, 기능적 단일신에 발생한 신세포암 환자가 4명이었다.

모든 환자들에서 투석 유무와 신기능에 영향을 미칠 수 있는 인자인 고혈압, 당뇨병 등의 전신질환 유무에 대하여 살펴보았다.

수술방법은 종양의 위치 및 술자의 선택에 따라 다소 차이가 있었으나, 모든 환자는 과거에 기술된 부분신절제술의 수술 원칙^{4,8}에 따라 시행하였다. 신혈관을 차단할 경우 충분한 수액공급을 하고, 차단 5분에서 10분 전에 만니톨 12.5g을 정맥주사한 후 불독검자로 차단하였다. 수술 후 각 병리학적 병기를 확인하였다.

모든 환자에서 신기능의 평가를 위해 수술 전과 수술 후 3, 6, 12개월 그리고 이후 대략 1년마다 혈청 크레아티닌을 측정하였다. 최종적인 수술 전후 신기능의 비교는 수술 전 입원 당시의 크레아티닌과 수술 16개월 이후 추적관찰 때의 크레아티닌 수치를 비교하였다. 수술 후 크레아티닌은 1.5mg/dl 이상을 비정상 신기능으로 하였다.

수술방법이 수술 후 신기능에 미치는 영향을 알아보기 위하여 수술 중 신혈관을 차단한 신허혈법 사용 유무, 신허혈 시간, 열음을 이용한 신저온법 사용 유무에 따라 구분하여 수술 후 신기능을 비교하였다. 그리고 수술 전과 수술 후 3개월째 전산화단층촬영으로 신장용적을 측정하여 절

제된 신장의 부피 차이에 따른 신기능의 변화를 알아보았다.

통계분석은 SPSS version 12.0을 사용하였으며, 수술 전과 수술 후 각 시기별 크레아티닌 변화는 Student's t-test를 이용하였고, 각 군 간에 수술 전후 크레아티닌 변화의 비교는 비모수 검정법인 Mann-Whitney U test를 사용하여 분석하였으며 p값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 간주하였다.

결 과

대상 환자 14명의 평균 나이는 56.6세, 성별은 남자가 8명, 여자가 6명이었고, 종양은 좌측이 9명, 우측이 5명이었으며, 수술 여부와 관계없이 신기능에 영향을 미치는 전신 질환은 당뇨가 2명, 고혈압이 2명이었다.

수술방법은 종양적출술 (enucleation)이 3명 부분신절제술이 11명이었다. 수술 후 병리학적 병기는 T1a 9명 (65%), T1b 1명 (7%), T2 0명 (0%), T3a 3명 (21%), T3b 1명 (7%), T4 0명

Table 1. Clinical and pathological characteristics of the patients

Clinical characteristics (n=14)	Value
Age at surgery (years)	
Mean (range)	56.6 (34-78)
Sex (male:female)	8:6
Follow-up (months)	55.6 (16.3-106.6)
Tumor size (cm)	
Mean (range)	3.1 (1.7-4.9)
No. of multifocality	
Yes	1
No	13
No. of surgical procedure	
Enucleation	3
Partial nephrectomy	11
Renal pedicle clamping	
Yes	9
No	5
Ice slush during renal ischemia	
Yes	3
No	6
Renal ischemia time (min)	28.9 (15-45)
RCC stage	
T1a	9 (65)
T1b	1 (7)
T2	0 (0)
T3a	3 (21)
T3b	1 (7)
T4	0 (0)

RCC: renal cell carcinoma

(0%)이었다. 수술 후 평균 추적관찰기간은 55.6개월 (16.3-106.6)이었다. 추적관찰기간 중 3명에서 종양의 재발이 있었는데, 1명은 신장 여러 곳에 종양이 있던 환자로 부분신절제술 후 국소재발하였고, 원격전이가 관찰된 2명은 병리학적 병기가 T3a, T3b였던 환자였다 (Table 1).

수술 전 혈청 크레아티닌의 평균값은 1.03mg/dl (0.6-1.4)로 14명 모두 수술 전 크레아티닌 1.5mg/dl 이하였다. 수술 후 16개월 이후 평균값은 1.23mg/dl (0.6-1.8)였고, 평균 혈청 크레아티닌 상승 값은 0.20mg/dl (-0.3-0.9)였다. 수술 후 크레아티닌이 1.5와 2.0mg/dl 사이로 상승한 환자는 2명이었고, 2명 모두 양측성 신세포암으로 반대측 근치적신절제술 후 부분신절제술을 시행 받은 환자였다. 그 중 1명은 신장 내 여러 곳에 종양이 있어 여러 군데 부분신절제술을 한 환자였고, 1명은 당뇨 환자였다. 대상 환자 중 수술 후 혈청 크레아티닌이 2.0mg/dl 이상으로 증가하거나 투석을 시행한 환자는 없었다 (Table 2).

신장 여러 곳에 종양이 있던 환자는 수술 전 크레아티닌이 0.9mg/dl였고, 수술 후 3개월째 1.9mg/dl, 마지막 76.3개월째 추적관찰 때 1.8mg/dl로 증가되어서, 수술 후 크레아티닌 증가가 대상 환자 중에서 가장 컸다. 수술 후 3개월째 크레아티닌은 13명이 수술 전에 비해 증가하였으며, 1명은 수술 전에 비해 감소하였다.

수술 후 시간경과에 따른 신기능의 변화를 보면, 수술 전 평균 크레아티닌은 1.03mg/dl, 수술 후 3, 6, 12개월과 16개월 이후 크레아티닌은 각각 1.41mg/dl, 1.31mg/dl, 1.34mg/dl, 1.23mg/dl였다 (Fig. 1). 수술 전과 수술 후 평균 크레아티닌의 변화 정도를 비교하면 수술 전에 비해 3, 6, 12개월째에는 평균 크레아티닌이 의미 있게 증가하였으나 ($p=0.001$, $p=0.01$, $p=0.007$), 수술 후 16개월 이후에는 평균 크레아티닌이 수술 전과 비교하여 통계학적 의의가 없었다 ($p=0.054$).

대상 환자 중 수술 도중 신혈관 차단 환자가 9명, 신혈관 차단을 하지 않은 환자가 5명이었다. 신혈관 차단 군의 수술 전후 평균 크레아티닌은 각각 1.06mg/dl와 1.10mg/dl였고, 신혈관 차단을 하지 않은 군에서는 수술 전후 평균

0.98mg/dl와 1.46mg/dl로, 수술 전후 신기능은 두 군 간에 통계학적인 차이가 없었다 ($p=0.12$). 신혈관 차단 한 9명에서 평균 신허혈 시간은 28.9분 (15-45)이었고, 신허혈 시간에 따라 30분 미만 차단군과 30분 이상 차단한 군으로 구분하여 수술 후 신기능을 비교하였다. 30분 미만 차단군 4명의 수술 전후 크레아티닌은 1.05mg/dl와 0.88mg/dl였고, 30분 이상 차단군 5명의 수술 전후 크레아티닌은 1.06mg/dl와 1.28mg/dl였으며 두 군 간에 수술 후 신기능의 의미 있는 차이를 보이지 않았다 ($p=0.27$). 또한 신혈관 차단을 한 9명에서 열음을 이용한 신저온법을 이용하지 않은 군과 이용한 군으로 구분하여 수술 후 신기능의 변화를 보면, 이용하지 않은 군 6명의 수술 전후 평균 크레아티닌이 1.03mg/dl와 1.05mg/dl였고, 열음을 사용한 군 3명에서는 각각 1.10mg/dl

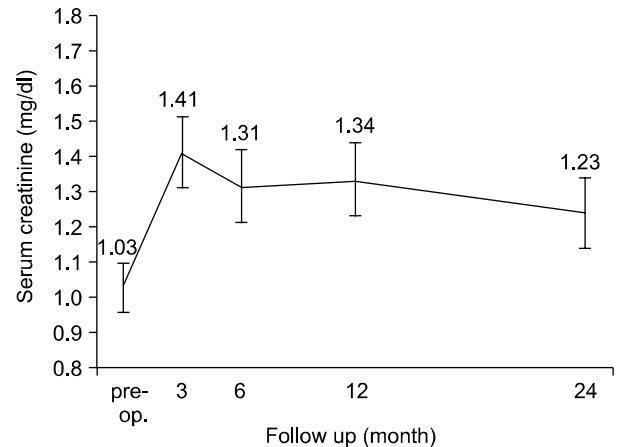


Fig. 1. Changes of creatinine before and after partial nephrectomy.

Table 3. Comparison of postoperative creatinine according to the intraoperative factors

	No. of patients	Preop. creatinine (mg/dl)	Postop. creatinine (mg/dl)	p-value
Mean creatinine	14	1.03	1.23	0.054
Warm ischemia				
Yes	9	1.06	1.10	0.12
No	5	0.98	1.46	
Cold ischemia				
Yes	3	1.10	1.20	0.69
No	6	1.03	1.05	
Ischemic time (min)				
< 30	4	1.05	0.88	0.27
> 30	5	1.06	1.28	
Resected volume (%)				
< 30	4	1.00	1.40	0.36
> 30	2	1.05	1.15	

Table 2. Preoperative creatinine level and the postoperative level after 16 months follow-up

Preop. creatinine (mg/dl)	Postop. creatinine (mg/dl)		
	Cr<1.0	1.0≤Cr<1.5	1.5≤Cr<2.0
Cr<1.0	1	4	1*
1.0≤Cr<1.5	1	6	1†

*: multifocal, †: diabetes mellitus

와 1.20mg/dl로 평균 크레아티닌 변화를 비교했을 때 두 군 모두에서 의미 있는 차이는 없었다 ($p=0.69$).

수술 전후에 전산화단층촬영으로 신장 부피가 측정된 환자는 6명이었다. 수술 전 평균 신장 부피는 206.4cm^3 (178-252), 부분신절제술 후 신장의 평균 부피는 166cm^3 (90-203)였으며 종양을 포함하여 절제된 신장의 평균 부피는 40cm^3 (15-88)였다. 절제된 신실질의 부피는 평균 23% (7-49)로 50%를 초과하는 환자는 없었다. 절제된 신실질의 부피 퍼센트에 따라 30% 미만군과 30% 이상군으로 나누어 수술 후 신기능의 변화를 보았다. 30% 미만 절제한 군 4명에서 수술 전후 평균 크레아티닌은 1.00mg/dl와 1.40mg/dl였고, 30% 이상 절제한 군 2명에서는 각각 1.05mg/dl와 1.15mg/dl였으며, 두 군 간 신기능 변화는 의미 있는 차이를 보이지 않았다 ($p=0.36$) (Table 3).

고 찰

신세포암의 치료법인 신원보존술은 신기능 소실을 최소화 하면서 종양 절제를 할 수 있는 최선의 수술법이다. 다양한 신질환이나 선천적 원인 혹은 수술적 제거로 인해 단일신이 된 사람들에서 부분신절제술은 국소 신세포암의 확립된 치료법이며 절대적인 적응증이 된다.²⁻⁶

일반적으로 수술 후 신기능을 평가하는 다양한 방법이 있지만 혈청 크레아티닌의 측정이 가장 유용하고 성인에서 1.5mg/dl 이하일 때 심각한 신부전은 드물다.¹³

최근까지 단일신에 종양이 발생한 환자들에 대한 몇몇 보고에서 부분신절제술은 신기능을 보존 하면서 종양을 치료할 수 효과적인 치료라고 하였다.¹⁴⁻¹⁸ Fergany 등¹⁴은 400례의 단일신 환자에서 부분신절제술 후 평균 43.7개월 추적 관찰 하였을 때 수술 전 평균 크레아티닌이 1.4mg/dl (0.6-4.2), 수술 후 2.2mg/dl (0.7-8.0)였고, Saranchuk 등¹⁵은 수술 전후 크레아티닌 중앙값이 1.4mg/dl와 1.5mg/dl였으며, Adkins 등¹⁶의 30명 환자에서 수술 전 크레아티닌 중앙값이 1.5mg/dl, 수술 후 24개월에 1.8mg/dl였다. 각각의 연구마다 수술 전 혈청 크레아티닌수치의 차이, 신혈관 차단 유무 및 허혈시간 차이, 대상 환자 임상병기 차이에 따른 절제를 차이와 이에 따른 절제 후 남아있는 신실질의 차이, 경과관찰 기간 차이 등에 따라 수술 후 크레아티닌 수치의 차이가 있었지만,¹⁴⁻¹⁶ 결과적으로 지속적인 투석이 필요했던 환자는 Fergany 등¹⁴이 0.5%, Saranchuk 등¹⁵이 0.3%, Adkins 등¹⁶이 6.7%로 보고하여 단일신에서 부분신절제술 후에 매우 적은 환자군만이 투석을 필요로 하는 신기능 저하가 있었다. 저자들의 경우에도 수술 전 혈청 크레아티닌 평균값은 1.03mg/dl (0.6-1.4), 수술 16개월 이상 장기 추적 시 평균값

은 1.23mg/dl (0.6-1.8)로, 여러 보고와 비교하여 좋은 결과를 나타냈고 투석이 필요한 환자도 없었다.

여러 연구에서 수술 후 신기능에 영향을 줄 수 있는 인자들에 대한 보고들이 있고, 특히 단일신 환자에서 혈관차단으로 인한 허혈시간이 수술 후 신기능에 영향을 주는 것으로 알려져 있다. 하지만 안전한 신허혈 시간이 얼마인지에 대해서는 논란이 있어 왔는데, Thompson 등¹⁹의 다기관 연구에 의하면 온허혈은 20분, 얼음을 이용한 냉허혈은 35분을 초과할 때 급성신부전 발생률이 증가하며, 특히 온허혈 시간이 20분을 초과하면 만성신부전과 이로 인한 투석의 발생률이 증가한다고 보고하였다.

본 연구에서는 혈류차단 30분을 경계로 구분하였을 때, 30분 이상 혈류차단 시 30분 이내의 혈류차단보다 수술 후 크레아티닌치가 높았으나 통계적 의미는 없었다 ($p>0.05$). 그리고 크레아티닌이 수술 전 1.5mg/dl 미만에서 수술 후 장기 추적 시에 1.5mg/dl 이상으로 증가했던 환자가 2명이었으나 2명 모두 혈관차단을 하지 않았다. 또한 수술 중 신허혈 사용 유무, 얼음을 이용한 신저온법 사용 유무에 따른 각 군을 비교했을 때 모두 군에서 수술 후 장기 추적 결과 신기능의 뚜렷한 차이를 보이지 않았다. 이는 본 연구의 증례가 적어서 타 연구와 비교하여 명확한 판단을 하기는 곤란할 것으로 생각한다.

수술 중 신혈관 차단 외에도 다른 여러 요인들이 수술 후 신기능에 영향을 줄 수 있다. 절제 후 남아 있는 신장의 부피 퍼센트, 환자 나이, 이전 반대측 신적출술 시기 등과 관계가 있다. 즉 신혈관을 차단한 신허혈법과 얼음을 이용한 신저온법은 수술 후 단기간의 신기능 저하와 연관이 있지만 장기간 추적관찰하면 그 의미가 상실되었다. 하지만 통계학적으로 장기간 신기능에 영향을 미치는 요인들은 남아 있는 신실질의 퍼센트, 환자 나이, 반대측 신적출술의 시기였다.¹⁴

부분신절제술 환자에서 반대측 신장의 상태는 단기와 장기 분석 모두에서 신기능에 영향을 주는데, 선천적으로 반대측 신장이 위축돼있거나, 반대측 신장이 없었던 환자들이 부분신절제술 후 신기능의 손상이 가장 적으며, 이 환자들은 어릴 때부터 단일신으로 지내왔기 때문에 보상성 비대가 생길 때까지 충분한 시간이 있었기 때문이고, 같은 기전으로 반대측 신장을 1년 이전에 절제한 환자들이 1년 이내에 절제한 환자들보다 신기능 손상이 적었다.¹⁴

단일신에서 신기능을 유지하기 위해서는 어느 정도 신장을 제거해도 되는지는 매우 중요하다. Ghavamian 등¹⁷은 단일신을 50% 이상 제거한 환자들에서도 대부분이 안정된 신기능을 유지할 수 있었지만, 장기적으로 관찰하면 점차적으로 단백뇨와 신부전의 위험도가 증가함을 보고하였다.

저자들의 경우 대상 환자 중 6명이 수술 전후 신장용적 측정이 가능하였다. 절제된 신실질의 부피는 평균 23% (7-49)였고 절제율 30% 이상군과 미만군에서 신기능의 차이는 없었다. 이는 6명 모두 50% 미만을 제거하여 절제율이 높지 않았으며 신기능 저하에 미치는 영향이 없었다.

단일신에서 부분신절제술 후 신기능 변화 양상을 보면, 추적관찰기간에 따라 수술 후 혈청 크레아티닌은 점차로 감소하는데, 보통 1년까지 변화를 보이고 점차로 안정화되는 것으로 알려져 있다.¹⁵ 저자들의 경우에는 수술 후 3개월째 증가했던 크레아티닌이 6개월, 12개월에는 점차 감소되었고 16개월 이후에는 감소된 크레아티닌이 장기간 유지되었고, 술 전과 비교하여 약간 높지만 의미 있는 정도는 아니었다. 따라서 수술 후 초기에 크레아티닌이 다소 높더라도 1년 이상 장기간 경과관찰을 해 볼 필요가 있다고 생각한 다.

크레아티닌이 수술 후 1.5mg/dl 이상으로 증가한 2명 중 1명은 신장의 여러 곳에 종양이 있어 여러 부위 부분 절제술을 한 환자인데, 신혈관 차단이나 냉허혈은 하지 않았지만 다수의 종양을 제거하기 위해 수술시간이 길었고 절제된 신실질의 부피가 컸기 때문일 것으로 생각한다. 또 다른 1명은 당뇨가 있었고 수술 전 크레아티닌이 1.4mg/dl에서 수술 후 1.7mg/dl로 증가하였는데 비록 1.5mg/dl 이상이기는 했지만 그 증가율이 50% 미만이고 약 4년의 관찰기간동안 큰 변화 없이 신기능이 잘 유지되고 있었다.

한 신장 내 여러 곳의 종양을 절제했던 환자에서 수술 후 높았던 크레아티닌은 1년 이상 경과 후에도 감소하지 않았으며 추적관찰 도중 종양이 국소 재발하였다. 그러므로 단일신 환자 중 다수의 종양이 있는 환자를 수술 할 때에는 최대한 신실질을 남겨 신기능을 유지함과 동시에 적절하게 종물을 제거하여 종양학적 목표를 달성하는 두 가지 치료 원칙에 좀 더 주의를 기울여야 할 것이다.

수술 후 신기능에 영향을 미칠 수 있는 다른 인자인 당뇨나 고혈압 환자를 검토해 보면 혈압이 잘 유지되는 2명의 고혈압 환자는 크레아티닌에 큰 변화가 없었고, 당뇨가 있었던 2명 중 1명은 신기능이 잘 유지되었고, 다른 한명은 크레아티닌이 비록 1.5mg/dl 이상이지만 장기간 잘 유지되고 있다.

단일신 환자에서 부분신절제술 후 추적관찰은 정기적으로 혈압측정, 혈액검사와 소변검사를 하여 신기능을 평가하며 일단 단백뇨가 발생하면 안지오텐신변환효소 억제제 투여와 단백 섭취 제한을 하는 것이 도움이 된다고 하였다.²⁰

최근에는 단일신에 발생한 신종물의 치료에서 개복 수술 대신 복강경을 이용하기도 하는데 종양의 위치, 신실질 침

범의 깊이와 신문동맥과의 거리를 잘 고려하고, 숙달된 술자가 시술 한다면 복강경하 부분신절제술도 단일신 환자의 신종물 치료에 효과적이고 신기능 유지에도 안전한 치료법이 될 수 있다고 보고되었다.^{21,22} 하지만 다발성 신종물과 거대 신종물 환자에서는 가능한 많은 정상조직을 남기고 신허혈 시간을 최소화 하여야 하며 열음을 이용한 신저온법이 필요할 수 있으므로 이런 경우에는 개복술이 적합하리라 생각한다.

양측 신장이 모두 있는 사람에서, 크기가 작은 일측 신세포암도 약 5%가 반대측 신장에 다발성으로 생길 수 있다.^{23,24} 이러한 사실과 함께 우연히 발견되는 신종물이 증가하고 있고 수술 술기의 발달로 신종물에 대한 부분신절제술이 많이 증가하고 있다. 이는 향후에는 신세포암의 치료법으로 근치적 신적출술에 비해 부분신절제술이 증가할 것이다.

이전의 여러 연구와 비교하였을 때 본 연구에서도 단일신 환자에서 부분신절제술이 투석을 필요할 정도의 영향을 주는 경우는 드문 것으로 나타났고, 수술 후 일시적으로 신기능이 감소되지만 시간이 지나면 신기능이 호전되어 안정적으로 유지되는 경우가 많으므로 단일신에 발생한 신세포암 환자에서 부분신절제술은 신장 기능 유지에 효과적이고 안전한 치료법이라고 생각한다.

결 론

단일신 환자에서 발생한 신세포암 환자에서 개복에 의한 부분신절제술은 대부분 혈액투석이 필요 없이, 수술 후 장기간 적절한 신기능 유지가 가능한 비교적 안전한 치료 방법이었다. 이와 함께 수술 후 단기간 증가했던 크레아티닌은 12개월 이후에 안정화되고 장기간 유지되므로 12개월 이후까지 관찰이 필요하다고 생각한다.

REFERENCES

1. Uzzo RG, Novick AC. Nephron sparing surgery for renal tumors: indications, techniques and outcomes. J Urol 2001; 166:6-18
2. Duque JL, Loughlin KR, O'Leary MP, Kumar S, Richie JP. Partial nephrectomy: alternative treatment for selected patients with renal cell carcinoma. Urology 1998;52:584-90
3. Lee CT, Katz J, Shi W, Thaler HT, Reuter VE, Russo P. Surgical management of renal tumors 4cm or less in a contemporary cohort. J Urol 2000;163:730-6
4. Campbell SC, Novick AC. Surgical technique and morbidity of elective partial nephrectomy. Semin Urol Oncol 1995;13: 281-7

5. Licht MR, Novick AC, Goormastic M. Nephron sparing surgery in incidental versus suspected renal cell carcinoma. *J Urol* 1994;152:39-42
6. Novick AC. Nephron-sparing surgery for renal cell carcinoma. *Br J Urol* 1998;82:321-4
7. Campbell SC, Novick AC, Stroom SB, Klein E, Licht M. Complications of nephron sparing surgery for renal tumors. *J Urol* 1994;151:1177-80
8. Campbell SC, Novick AC. Surgical technique and morbidity of elective partial nephrectomy. *Semin Urol Oncol* 1995;13: 281-7
9. Polascik T, Pound CR, Meng MV, Partin AW, Marshall FF. Partial nephrectomy: technique, complications and pathological findings. *J Urol* 1995;154:1312-8
10. Fergany AF, Hafez KS, Novick AC. Long-term results of nephron sparing surgery for localized renal cell carcinoma: 10-year followup. *J Urol* 2000;163:442-5
11. Lerner SE, Hawkins CA, Blute ML, Grabner A, Wollan PC, Eickholt JT, et al. Disease outcome in patients with low stage renal cell carcinoma treated with nephron sparing or radical surgery. *J Urol* 1996;155:1868-73
12. Steinbach F, Stockle M, Muller SC, Thuroff JW, Melchior SW, Stein R, et al. Conservative surgery of renal cell tumors in 140 patients: 21 years of experience. *J Urol* 1992;148:24-9
13. Wishnow KI, Johnson DE, Preston D, Tenney D. Long-term serum creatinine values after radical nephrectomy. *Urology* 1990;35:114-6
14. Fergany AF, Saad IR, Woo L, Novick AC. Open partial nephrectomy for tumor in a solitary kidney: experience with 400 cases. *J Urol* 2006;175:1630-3
15. Saranchuk JW, Touijer AK, Hakimian P, Snyder ME, Russo P. Partial nephrectomy for patients with a solitary kidney: the Memorial Sloan-Kettering experience. *BJU Int* 2004;94:1323-8
16. Adkins KL, Chang SS, Cookson MS, Smith JA. Partial nephrectomy safely preserves renal function in patients with a solitary kidney. *J Urol* 2003;169:79-81
17. Ghavamian R, Cheville JC, Lohse CM, Weaver AL, Zincke H, Blute ML. Renal cell carcinoma in the solitary kidney: an analysis of complications and outcome after nephron sparing surgery. *J Urol* 2002;168:454-9
18. Novick AC, Gephardt G, Guz B, Steinmuller D, Tubbs RR. Long-term follow-up after partial removal of a solitary kidney. *N Engl J Med* 1991;325:1058-62
19. Thompson RH, Frank I, Lohse CM, Saad IR, Fergany A, Zincke H, et al. The impact of ischemia time during open nephron sparing surgery on solitary kidneys: a multi-institutional study. *J Urol* 2007;177:471-6
20. Novick AC, Schreiber MJ Jr. Effect of angiotensin-converting enzyme inhibition on nephropathy in patients with a remnant kidney. *Urology* 1995;46:785-9
21. Gill IS, Colombo JR, Moinzadeh A, Finelli A, Ukimura O, Tucker K, et al. Laparoscopic partial nephrectomy in solitary kidney. *J Urol* 2006;175:454-8
22. Bhayani SB, Allaf ME, Link RE, Rao P, Varkarakis JM, Jarrett TW, et al. Laparoscopic partial nephrectomy in patients with neoplasia in a solitary kidney. *Urology* 2004;64:35-7
23. Richstone L, Scherr DS, Reuter VR, Snyder ME, Rabbani F, Kattan MW, et al. Multifocal renal cortical tumors: frequency, associated clinicopathological features and impact on survival. *J Urol* 2004;171:615-20
24. Patel MI, Simmons R, Kattan MW, Motzer RJ, Reuter VE, Russo P. Long-term follow-up of bilateral sporadic renal tumors. *Urology* 2003;61:921-5