

복강경하 신우성형술의 초기 경험: 연성 방광내시경을 이용한 역행적 요관부목 삽입

Initial Experience of Laparoscopic Pyeloplasty: Retrograde Stenting Using Flexible Cystoscopes

Bum Sik Kim, Seung Hyo Woo, Hyun Young Han¹, Seung Bae Lee

From the Departments of Urology and ¹Diagnostic Radiology, Eulji University, Daejeon, Korea

Purpose: To describe our initial experience of laparoscopic pyeloplasty, with retrograde stenting, using flexible cystoscopes, in 9 cases of ureteropelvic junction obstruction (UPJO).

Materials and Methods: Between September, 2004 and January, 2006, 9 cases of UPJO were treated by laparoscopic pyeloplasty. All of the medical records were reviewed retrospectively. The cases comprised of 5 males and 4 females, with a mean age of 37 years (13-58). All patients showed a preoperative grade 4 hydronephrosis.

Results: Two laparoscopic pyeloplasty approaches were performed; a transperitoneal approach in 5 cases and a retroperitoneal approach in the other 4. All cases were treated with dismembered Anderson-Hynes pyeloplasty. The mean operating time was 249 minutes (170-324), including a mean of 7.1 minutes (6.5-8) for ureteral stenting. The patients were found to have aberrant vessels and renal stones in 1 and 3 cases, respectively. There were no intra-operative complications or open conversion. Of the 9 cases, 8 (89%) showed a decrease in their hydronephrosis grade on the excretory urographs taken 12 weeks postoperatively. The remaining case showed a marked improvement in the hydronephrosis, despite having no change in the hydronephrosis grade. No case experienced postoperative flank pain or recurrence of acute pyelonephritis. Therefore, symptomatic improvements were observed in all our cases (100%).

Conclusions: Laparoscopic pyeloplasty, with retrograde stenting, using flexible cystoscopes, can be considered an effective and convenient method for the treatment of UPJO. (*Korean J Urol* 2006;47:1302-1308)

Key Words: Ureteral obstruction, Laparoscopy, Cystoscopy

대한비뇨기과학회지
제 47 권 제 12 호 2006

을지의과대학교 비뇨기과학교실,
¹영상의학교실

김범식 · 우승호 · 한현영¹ · 이승배

접수일자 : 2006년 6월 9일
채택일자 : 2006년 8월 7일

교신저자: 이승배
을지대학병원 비뇨기과
대전광역시 서구 둔산2동
1306번지
☎ 302-799
TEL: 042-611-3532
FAX: 042-611-3881
E-mail: sblee@eulji.ac.kr

서론

신우요관이행부 폐색의 확실한 발생 원인은 아직 명확히 밝혀진 바는 없고 여러 원인에 의해서 발생하는 것으로 알려져 있다. 어떠한 원인으로 발생한 경우라도 신 보존적 요법이 우선적으로 선택되며, 서서히 진행되는 수신증과 그로 인한 신기능의 손상을 고려하면 진단 후 빠른 수술적 방법의 선택이 적절한 치료가 될 것이다.

신우요관이행부 폐색의 여러 수술 방법 중 아직까지는

개복 신우성형술이 표준적인 치료 방법이며, 그 효과도 가장 우수한 것으로 알려져 있다.^{1,2} 최근에는 최소 침습적이고 치료 효과도 개복 신우성형술과 유사한 수준으로 향상된 복강경 신우성형술이 많이 시행되고 있다. 1993년 Schuessler 등³과 Kavoussi와 Peters⁴에 의해 처음 복강경 신우성형술이 보고된 이후 많은 발전을 거듭하여 최근에는 기술적으로도 표준화가 이루어지고 있는 추세이다.⁵ 그럼에도 불구하고, 어려운 수술 방법으로 인한 학습곡선, 개복 수술에 비하여 긴 수술 시간 등이 문제가 되어 복강경 신우성형술은 아직 보편화되지는 못하였다. 특히, 절단 부위의

체내 봉합과 요관 부목의 삽입은 개복 수술에 비해 매우 어려워 복강경 수술을 보편화시키는 데 큰 걸림돌이 되고 있다. 지금까지 요관 부목 삽입 방법은 다양하였다. 수술 전 혹은 수술 후 경성 방광내시경을 이용하여 역행적으로 삽입하거나, 수술 중 투관침을 통해 선행적으로 삽입하는 방법 등이 주로 사용되어 왔다.^{6,7} 저자들은 수술 중에 연성 방광내시경을 이용하여 체위의 변화 없이 복강경 직시 하에 요관 부목을 삽입하는 방법을 사용하였다.

이러한 새로운 방법으로 시행한 초기 경험을 보고하고 그 유용성을 평가해 보고자 한다. 또한, 저자들의 초기 경험과 여러 문헌의 고찰을 통해 복강경 신우성형술의 유용성을 평가해 보고자 한다.

대상 및 방법

2004년 9월부터 2006년 1월까지 본원에서 신우요관이행부 폐색으로 진단받고 복강경 신우성형술을 시행하여 3개월 이상 추적 관찰한 9례를 대상으로 하였다. 대상 환자의 평균연령은 37세 (13-58)였으며, 성별은 남자가 5명, 여자가 4명이었다. 좌측이 6례, 우측이 3례였다. 측복통을 주증상으로 내원한 환자가 8례였으며, 나머지 1례는 재발성 신우신염으로 검사 중 발견되었다. 9례 모두 최초 진단이었으며 타 질환으로 인한 개복수술의 기왕력은 없었다.

신우요관이행부 폐색의 진단과 신장 기능의 평가를 위하여 복부초음파검사, 배설성요로조영술을 시행하고, 필요한 경우 DTPA 신주사 검사를 하였다. 수술 전 정확한 해부학적 구조 파악과 이상혈관 (aberrant vessel)의 유무를 확인하기 위해 전산화단층촬영을 하였다.

환자는 수술 전일 입원하여 통상적인 수술 전 처치 이외에는 유도 철선 삽입이나 요관 부목 삽입 등의 기타 수술 전 처치는 시행하지 않았다. 9례 중 5례는 경복막 접근법 (transperitoneal approach)으로, 나머지 4례는 후복막 접근법 (retroperitoneal approach)으로 신우성형술을 시행하였다.

경복막 신우성형술은 45도 측와위 (modified lateral position)로 자세를 잡고 복직근 외연에서 배꼽위치에 약 1.5cm 길이의 절개선을 가하고, 개방 절개술 (open incisional technique)로 Hasson trocar를 삽입하였다. 복압을 12mmHg로 유지한 상태에서 복강경을 넣어 복강 내의 구조물을 확인하였다. 두 번째 투관침은 복직근 외연의 늑골 하연과 첫 번째 투관침의 중간 지점에, 세 번째 투관침은 전액와선의 배꼽위치에 삽입하였다. 이때 술자의 오른손 쪽에 11mm 투관침을, 왼손 쪽에 5mm 투관침을 삽입하였다 (Fig. 1A). 신우확장의 정도에 따라 투관침의 위치는 상이하었다. 이후 상행 또는 하행 결장을 내측으로 젖히고 Toldt 백선을 5mm 복강경 검자와 가위를 이용하여 절개하고, 신주위 조직을

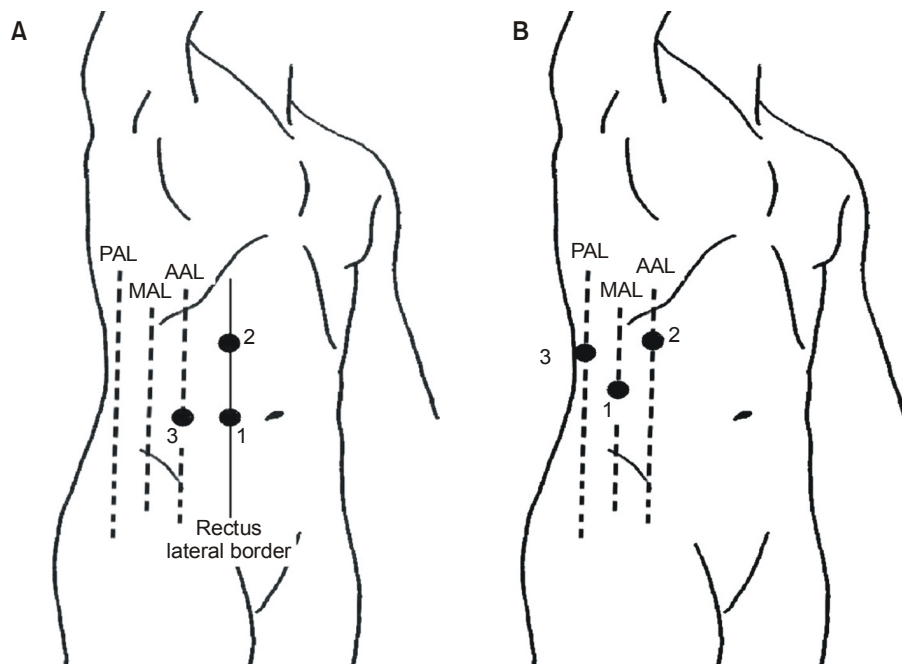


Fig. 1. Port sites for transperitoneal (A) and retroperitoneal (B) laparoscopic pyeloplasty. 1. 10mm Hasson trocar, 2. Rt. side operation: 11mm trocar is used, Lt. side operation: 5mm trocar is used, 3. Rt. side operation: 5mm trocar is used, Lt. side operation: 11mm trocar is used. AAL: anterior axillary line, MAL: mid-axillary line, PAL: posterior axillary line.

박리하여 협착부위 주변의 요관 및 신우를 노출시키고 수술을 진행하였다.

후복막 신우성형술은 70도 측와위 (lateral position)로 자세를 잡고 중액와선 (midaxillary line)의 전상장골극 (anterior superior iliac spine)과 늑골 하연의 중간 지점에 약 1.5cm 길이의 절개선을 가하고, 개방 절개술 (open incisional technique)로 후복막강 내로 진입한 후 풍선 카테터를 이용하여 후복막강을 확장시켰다. Hasson trocar를 삽입하고, 이산화탄소를 주입하여 복압을 12mmHg로 유지한 상태에서 복강경을 넣어 후복막강 내의 구조물을 확인하면서, 후액와선의 늑골하연 부위에 두 번째 투관침을 삽입하고, 세 번째 투관침은 전액와선의 늑골 하연 2-3cm 지점에 삽입하였다 (Fig. 1B). 이후 신하극 근처의 제로타 근막 (Gerota's fascia)에 창을 만들어 신주위 조직을 박리하고 요관 및 그 주변부의 지방조직 등을 박리하여 협착 부위 주변의 요관 및 신우를 노출시키고 수술을 진행하였다.

협착 부위를 절단하고 신우와 요관을 문합하는 Anderson-Hynes 방식의 절단식 신우성형술 (dismembered pyeloplasty)을 9례 모두에서 시행하였다. 신우 요관 문합은 12시, 6시 방향을 먼저 봉합한 후, 후면부를 연속 봉합 방식으로 문합하고 전면부는 경우에 따라 연속 또는 비연속 봉합으로 문합하였다. 후면부 문합 후 수술 체위의 변화 없이 연성 방광내시경을 요도를 통해 방광 내에 삽입하고, 유도철선을 요관구를 통하여 요관 내로 삽입하였다. 복강경 직시하에 유도철선이 문합부위를 지나 신우 내로 진입하는 것을 확인하고, 유도 철선을 따라 역행적으로 요관부목을 삽입하였다. 요관부목의 검정색 표식자가 문합부위를 지나 신우 내로 들어가는 것을 확인하고, 필요한 경우 연성 방광내시경으로 요관부목의 방광쪽 말단부가 방광 내에 위치하고 있음을 확인한 후 전면부의 문합을 시행하였다 (Fig. 2). 신우석을 동반한 경우, 협착 부위 절단 이후에 신우를 5mm 복강경 겸자를 이용하여 벌리고, 신우의 요석을 다른 5mm 복강경 겸자를 이용하여 잡고 11mm 투관침 위치로 체외 배출시키는 방법을 이용하였고, 신배석의 경우는 연성방광내시경을 5mm 투관침을 통하여 삽입하여 요석 바구니 (stone basket)를 이용하여 제거하였다.

문합부위를 확인하고 복압을 5mmHg 이하로 낮추어 출혈이 없음을 확인하였으며, 5mm 투관침 위치로 배액관을 유지한 후 모든 투관침을 제거하고 수술을 마쳤다.

수술 후 1일째 요도 카테터를 제거하였다. 비위관은 후복막 접근법의 경우 삽입하지 않았고, 경복막 접근법의 경우 수술 직후 또는 수술 시간이 길었던 경우는 술 후 1일째 제거하였다. 배액관은 배액량이 24시간 동안 50ml 이하, 또는 8시간 동안 20ml 이하인 경우 제거하였다. 식이의 시작은

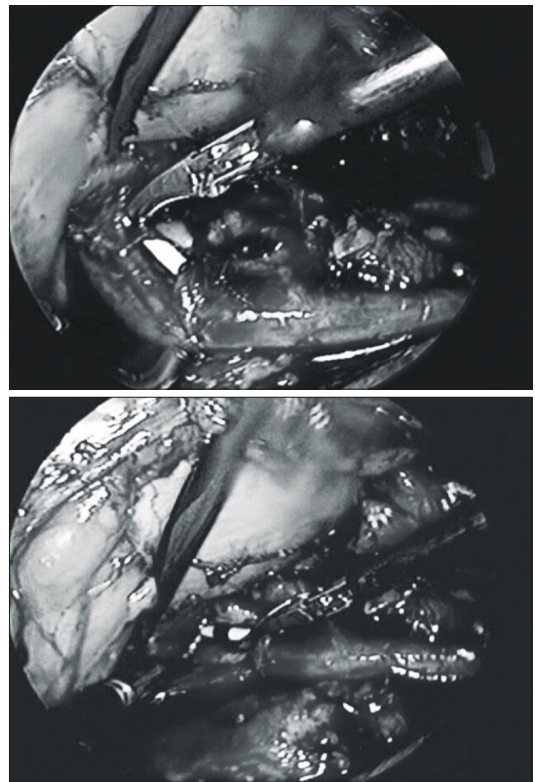


Fig. 2. Laparoscopic view of a double J stent insertion: black indicator of double J stent is passing by the anastomosis site (lower).

후복막 접근법의 경우 술 후 1일째 시작하였고, 경복막 접근법의 경우 가스 배출 또는 장음을 확인하여 술 후 1-2일째 시작하였다. 수술 후 6주째 외래에서 요관부목을 제거하고, 수술 후 12주째 배설성요로조영술을 시행하여 수술 결과를 평가하였다. 수술 후 12주째 배설성요로조영술 결과에 따라 이후 3-6개월 간격으로 배설성요로조영술, DTPA 신주사 등으로 추적관찰하였다.

수술의 성공은 배설성요로조영술에서 수신증의 4등급 분류법⁸에 따라 수술 후 12주째에 시행한 배설성요로조영술 영상을 수술 전 영상과 비교하여 등급이 감소한 경우를 성공으로 판정하였다. 판정은 수술의 결과를 전혀 알지 못하는 영상의학과 전문의가 하였다. 실패로 판정된 경우 환자의 증상과 방사선 사진의 호전 여부 등에 따라 추가 치료 여부를 결정하였다.

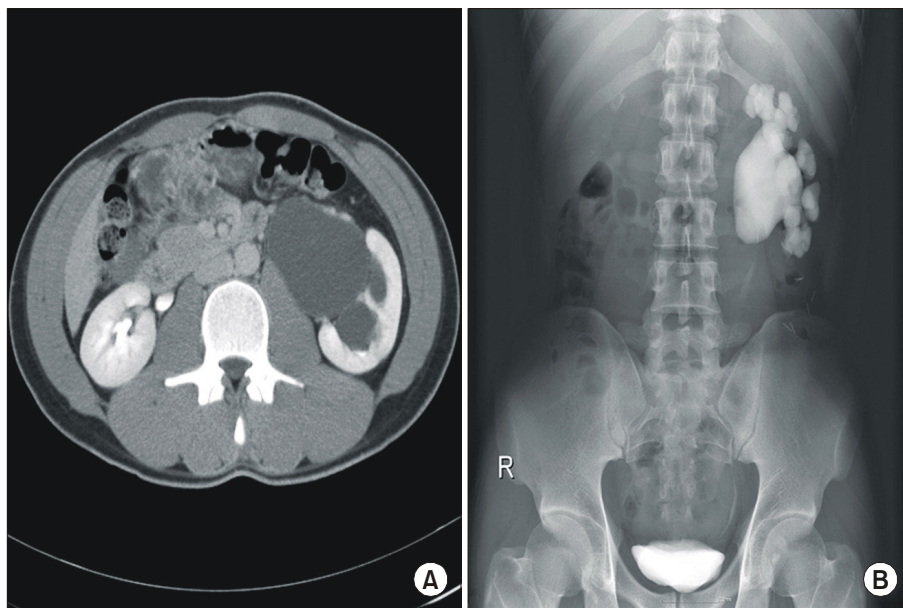
결 과

9례 중 5례는 경복막 접근법으로, 나머지 4례는 후복막 접근법으로 신우성형술을 시행하였다. 9례 모두에서 An-

Table 1. Patient characteristics & radiologic outcomes

No. patient	Age	Sex	Preoperative			Postoperative hydronephrosis
			Symptom	Hydronephrosis	Associated anomaly	
1	38	F	Flank pain	4/4	—	2/4
2	22	M	Flank pain	4/4	Aberrant vessel	4/4
3	58	F	Flank pain	4/4	—	3/4
4	48	F	Recurrent APN	4/4	—	3/4
5	24	M	Flank pain	4/4	—	3/4
6	44	M	Flank pain	4/4	Pelvis stone	2/4
7	44	M	Flank pain	4/4	Pelvis & calyx stones	2/4
8	39	M	Flank pain	4/4	Calyx stone	3/4
9	13	F	Flank pain	4/4	—	3/4

APN: acute pyelonephritis


Fig. 3. A (preoperative) and B (postoperative) show no change in the hydronephrosis grade from preoperative grade 4/4 to postoperative grade 4/4. However, the postoperative film shows a marked decrease in the dilation of the pelvis and calyces.

derson-Hynes 방식의 신우성형술을 시행하였다. 복강경 수술 시간은 평균 249분 (170-324)이었다. 신우 또는 신배석을 동반한 경우가 3례였고, 신우성형술과 신우절석술을 같이 시행하였다. 이상 혈관을 동반한 경우가 1례 있었다 (Table 1). 출혈량은 평균 77ml (10-220)였고, 수술 중 혹은 후에 수혈을 필요로 하는 경우는 없었다. 개복 수술로의 전환은 없었으며, 기타 장관 손상 등의 부작용도 없었다.

보행 개시는 모든 환자에서 술 후 1일째 가능하였고, 부분섭취는 수술 후 평균 1.4일 (1-2),식이섭취는 수술 후 평균 1.8일 (1-2)에 가능하였다. 비위관은 경복막 접근법의 경

우 삽입하였고, 4례에서는 수술 직후 회복실에서, 나머지 1례에서는 수술 후 1일째 제거하였다. 배액관은 평균 수술 후 2.4일 (1-4)에 제거하였다. 수술 후 입원 기간은 평균 5.1일 (3-8)이었다.

요관 부목은 수술 후 6주째 외래에서 국소마취하에 제거하였고, 수술 후 12주째 배설성요로조영술을 시행하였다. 9례 중 8례에서 수신증 등급이 호전되어 89%의 수술 성공률을 보였다. 수신증 등급의 호전을 보이지 않았던 1례는 수술 전 등급이 4/4였고 수술 후 등급이 4/4였으나 신우 및 신배의 확장은 매우 호전된 소견이었고 (Fig. 3), 수술 후 측

복통 등의 증상도 전혀 나타나지 않았다. 수술 전 9례 중 8례에서 측복통의 증상이 있었으나 수술 후 증상을 호소하는 환자는 없었다. 또한 수술 전 통증은 없었으나 신우신염의 재발에 대한 검사 중 진단되어 수술한 환자도 수술 후 17개월 추적관찰 기간 중 재발은 없었다. 따라서, 모든 환자에서 증상은 호전되었다.

고 찰

신우요관이행부 폐색의 발생 원인은 발생학적, 해부학적, 기능적, 조직학적으로 여러 주장들이 있으나 확실한 원인은 밝혀져 있지 않다. 치료 또한 모든 환자에서 시행하는 것은 아니다. 특히 성인에서 발견된 신우요관이행부 폐색의 경우 증상이 없는 경우가 많아 수술적인 치료를 하는 것 자체가 논란이 되는 경우도 있다. 그러나, 측복통 등의 증상이 있거나 요석 또는 재발성 신우신염을 동반하는 경우, 고혈압, 지속적인 신기능 손실 등이 있는 경우는 수술적 치료가 필요하다.

수술적 치료 방법으로는 전통적으로 시행되어 온 개복 신우성형술이 아직도 황금률로 여겨지고 있다. 내신우 절개술 등의 비침습적인 치료법들이 다양하게 등장하였으나, 개복 수술의 95% 이상의 높은 수술성공률에 미치지 못하여 현재는 많이 쇠퇴하였다.^{9,13} 1993년부터 복강경 신우성형술이 보고되면서 상황은 달라졌다. 복강경 수술은 개복 수술의 수술방법을 그대로 재현할 수 있으며, 최소침습적인 수술 방법의 장점을 지니고 있다.^{13,14} 복강경 신우 성형술의 최소 침습적인 면은 이미 널리 알려져 있다. 특히 수술 흉터가 작고, 수술 후 회복이 빠르며 수술과 관련된 합병증이 적다. 최근의 보고들에 따르면 입원 기간은 2-5일로 짧다. 국내 보고들에도 Hwangbo 등⁶은 술 후 평균 재원 4.3일, 일상생활 복귀에 평균 2.6주가 필요한 것으로 보고하였고, Seo 등⁷은 술 후 평균 재원 기간을 7.4일로 보고하였다. 저자들의 경우 술 후 평균 재원 기간은 5.1일로 기존의 보고들과 차이가 없었다. 또한, 술 후 보행 개시(평균 1일), 식이 섭취(평균 1.8일), 비위관 제거, 배액관 제거(평균 2.4일) 등을 보면 매우 빠른 회복을 보임을 알 수 있다.

복강경 수술은 개복 수술의 모든 방법을 재현하는 장점이 있고, 수술 성공률 또한 개복 수술에 비해 차이가 나지 않는다. 개복 수술의 경우 95% 이상의 높은 수술성공률⁹을 보고하고 있는데, 복강경 수술 또한 개복 수술과 비슷한 수술 성공률을 보고하고 있다. 국내의 보고에서도 Hwangbo 등⁶이 수술 12개월 후 100%의 성공률을 보고하였고, Seo 등⁷은 수술 6개월 후 90%의 성공률을 보고하였다. 저자들의 경우도 술 후 3개월에 추적관찰한 배설설요조영술에서

수신증의 등급이 호전되어 수술 성공으로 판정된 환자가 89%였다. 1례에서 수신증의 등급은 수술 전 4/4에서 수술 후 4/4로 변화가 없었지만 수술 전 영상에 비하여 수술 후의 영상에서는 신배와 신우의 확장 정도가 매우 호전된 양상을 보였다(Fig. 3). 지속적인 추적관찰을 할 경우 수신증은 더욱 호전될 것으로 판단된다. 증상의 호전을 평가한다면 수술 전 측복통 증상이 있었던 8례 모두에서 수술 후 추적관찰 기간 중 측복통은 전혀 나타나지 않았다. 또한 수술 전 자주 재발하는 신우신염으로 검사 중 신우요관이행부 협착으로 진단되었던 환자에서도 수술 후 17개월의 추적관찰 기간 중 신우신염의 재발은 단 한 번도 없었다. 따라서 증상의 호전은 모든 예(100%)에서 관찰할 수 있었다.

개복 신우성형술은 신우요관이행부의 협착 외에 동반된 다양한 질환들에도 효과적이며 높은 수술성공률을 보고하고 있다.¹³ 저자들의 경우에도 신우 또는 신배석을 동반한 경우가 3례 있었고 신우석의 경우 수술 중 같이 제거하였으며, 신배석의 경우도 연성방광내시경을 5mm 투관침을 통하여 삽입하여 수술 중 같이 제거할 수 있었다. 이상혈관이 발견된 경우도 1례 있었고, 이 또한 협착 및 문합부위를 재 위치하여 쉽게 처리할 수 있었다.

복강경 신우성형술이 개복 수술을 대체하지 못하는 가장 큰 단점은 술기가 매우 어렵다는 점 때문일 것이다. 특히 체내 봉합이 매우 어려워 숙련되기 전까지는 많은 시간이 걸린다. 다양한 논문에서 2-10시간의 수술 시간을 보고하였다. 국내 보고에서도 225-294분 정도의 수술 시간을 보고하고 있다. 저자들의 경우도 평균 수술 시간이 249분으로 통상적인 개복 수술에 비하여 많이 길었다. 특히 신우요관 문합에 평균 82.4분 정도의 시간이 걸려 체내 봉합 술기의 숙련이 필요함을 알 수 있었다(Table 2). 그러나 이는 술기의 숙련으로 극복할 수 있는 문제이고, 최근의 보고들에서는 숙련된 술자들의 경우 개복 수술에 버금가는 수술 시간을 보고하고 있어¹⁵ 충분히 극복할 수 있을 것으로 판단된다. 대부분의 보고들에서는 수술 경험이 많아지면 학습곡선을 극복하고 수술 시간의 현저한 감소가 있었음을 보고하고 있다. 그러나 저자들의 경우 증례의 증가에 따른 수술 시간의 현저한 감소는 관찰할 수 없었다(Table 2). 저자들의 경우 초기에는 주로 경복막 접근법을 이용하여 수술하였고, 최근에는 후복막 접근법으로 수술하였던 점, 그리고 최근의 증례들은 신우성형술 외에 신우석, 신배석에 대한 절석술까지 같이 시행한 점 등이 수술 시간의 감소를 이루어 내지 못한 원인이었던 것으로 생각한다.

복강경 신우성형술에서 또 다른 어려운 점은 요관부목의 삽입이다. 개복수술에서는 수술시야에서 유도철선을 문합부위로 삽입하여 부목을 쉽게 유치하고 있으나, 복강경 수

Table 2. Operative results

No. patient	Route	Site	Operation time (min)	EBL (ml)	Anastomosis time (min)	D-J stent insertion time (min)
1	RP	Lt	180	30	64	8.5
2	TP	Lt	170	50	75	6
3	TP	Rt	320	50	58	7
4	TP	Lt	290	30	67	7
5	TP	Lt	324	60	102	7
6	RP	Lt	240	220	110	8
7	RP	Rt	230	200	72	6.5
8	TP	Lt	260	40	58	7
9	RP	Rt	225	10	109	6.5
Average			249	77	82	7.1

RP: retroperitoneal, TP: transperitoneal, EBL: estimated blood loss

술의 경우는 그렇지 못하여 다양한 방법들이 시도되었다. 수술 전 췌석위에서 요관 부목을 먼저 삽입하고 수술하는 경우, 체위를 바꾸어야 하고 수술 중 협착 부위를 찾기 어렵다는 단점이 있다. 수술 중 투관침을 통하여 유도철선을 삽입하고 부목을 유치하는 경우는 체위변화 없이 삽입할 수 있는 장점은 있으나, 가스의 누출이 있고, 투관침의 각도가 적절하지 않을 경우 추가로 투관침을 더 뚫어야 하는 경우도 있다. 수술 후 췌석위로 변환 후 요관부목을 유치하는 경우는, 체위변화를 하여야 하고, 요관부목이 적절한 위치에 삽입되었음을 보장할 수 없는 단점이 있다. 이에 저자들은 연성 방광내시경을 이용하여 체위 변화가 필요 없고, 수술 중 복강경 직시 하에 요관부목을 유치하는 방법을 이용하였다. 이러한 방법으로 요관부목을 유치함으로써, 수술 전 유도철선이나 부목을 삽입하지 않아 수술 중 협착 부위를 확인하기가 용이하였고, 체위변화에 따른 수술 시간의 지연이나 불편함을 없앨 수 있었다. 저자들의 경우 요관부목 유치에 걸리는 시간은 평균 7.1분으로 (Table 2), 통상적인 복강경 직시하에 선행적으로 요관부목을 유치하는 방법과 비슷한 정도의 시간이 걸렸다. 이 방법은 연성 방광내시경이 추가적으로 더 필요하다는 단점이 있으나, 요관부목을 안전하고 확실하게 체위변화 없이 유치하는 방법으로, 복강경 신우성형술 또는 다양한 복강경 요관 수술에서 유용하게 이용할 수 있는 방법이라고 할 수 있겠다.

결 론

신우요관이행부 폐색 환자에서 복강경 신우성형술은 최소 침습적인 수술 방법으로 충분히 시행 가능하며 향후 수

술 술기의 발달로 개복 수술을 대체할 수 있을 것으로 생각한다. 또한, 연성방광내시경을 이용한 역행적 요관부목 삽입술은 수술 중 협착 부위의 확인이 용이하고, 체위변화가 필요 없는 요관 부목을 안전하고 확실하게 유치하는 방법으로, 다양한 복강경 수술에 적용할 수 있을 것으로 생각한다.

REFERENCES

1. Lowe FC, Marschall FF. Ureteropelvic junction obstruction in adults. *Urology* 1984;23:331-5
2. O'Reilly PH, Brooman PJ, Mak S, Jones M, Pickup C, Atkinson C, et al. The long-term results of Anderson-Hynes pyeloplasty. *BJU Int* 2001;87:287-9
3. Schuessler WW, Grune MT, Tecuanhuey LV, Preminger GM. Laparoscopic dismembered pyeloplasty. *J Urol* 1993;150:1795-9
4. Kavoussi LR, Peters CA. Laparoscopic pyeloplasty. *J Urol* 1993;150:1891-4
5. Streem SB, Franke JJ, Smith JA Jr. Management of upper urinary tract obstruction. In: Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED Jr, Wein AJ, editors. *Campbell's urology*. 8th ed. Philadelphia: Saunders; 2002;487-9
6. Hwangbo K, Seo SI, Kim JC, Hwang TK. Retroperitoneoscopic pyeloplasty. *Korean J Urol* 2003;44:624-7
7. Seo IY, Park SC, Oh SJ. Laparoscopic pyeloplasty with transperitoneal approach for ureteropelvic obstruction. *Korean J Urol* 2005;46:370-4
8. Talner LB, O'Reilly PH, Roy C. Urinary obstruction. In: Pollack HM, McClennan BL, Dyer R, Kenney PJ, editors. *Clinical urography*. 2nd ed. Philadelphia: Saunders; 2000; 1846-966

9. Brooks JD, Kavoussi LR, Preminger GM, Schuessler WW, Moore RG. Comparison of open and endourologic approaches to the obstructed ureteropelvic junction. *Urology* 1995;46: 791-5
 10. Van Cangh PJ, Jorion JL, Wese FX, Opsomer RJ. Endoureteropyelotomy: percutaneous treatment of ureteropelvic junction obstruction. *J Urol* 1989;141:1317-21
 11. Van Cangh PJ, Wilmart JF, Opsomer RJ, Abi-Aad A, Wese FX, Lorge F. Long-term results and late recurrence after endoureteropyelotomy: a critical analysis of prognostic factors. *J Urol* 1994;151:934-7
 12. Motola JA, Badlani GH, Smith AD. Results of 212 consecutive endopyelotomies: an 8-year followup. *J Urol* 1993; 149:453-6
 13. Tan BJ, Smith AD. Ureteropelvic junction obstruction repair: when, how, what? *Curr Opin Urol* 2004;14:55-9
 14. Jarrett TW, Chan DY, Charambura TC, Fugita O, Kavoussi LR. Laparoscopic pyeloplasty: the first 100 cases. *J Urol* 2002;167:1253-6
 15. Zhang X, Li HZ, Wang SG, Ma X, Zheng T, Fu B, et al. Retroperitoneal laparoscopic dismembered pyeloplasty: experience with 50 cases. *Urology* 2005;66:514-7
-