근치적방광적출 후 회장도관을 이용한 방광대치술의 장기간의 배뇨기능 분석

부산대학교 의과대학 비뇨기과학교실

남종길 · 이동훈 · 박성우 · 정문기

Long-term Functional Outcomes of Ileal Neobladder Reconstruction Following Radical Cystectomy

Jong Kil Nam, Dong Hoon Lee, Sung Woo Park, Moon Kee Chung

Department of Urology, Research Institute for Convergence of Biomedical Science and Technology, Pusan
National University Yangsan Hospital, Pusan National University School of Medicine, Yangsan, Korea

Purpose: The aim of this study is to compare clinical and urodynamic parameters among patients undergoing orthotopic neobladder substitution with ileal segment.

Materials and Methods: Between 1991 and 2015 orthotopic bladder replacement with an ileal segment was performed 158 patients. All data were recorded retrospectively from medical records. For neobladder function, at 1-year follow-up we checked abdominal computed tomography, voiding cystourethrography, and voiding diary. Twenty-eight patients underwent urodynamic evaluation. Urodynamic data were divided into 4 groups based on follow-up duration. Preoperative (17 patients), 6 months (24 patients), 1–5 years (20 patients) and above 5 years (15 patients) after surgery evaluations were performed by urodynamic study.

Results: All patients were men. Mean age is 61.7 years (range, 40–72 years). Mean follow-up period is 86.7 months (range, 7–182 months). Maximum bladder capacity, maximum detrusor pressure (Pdet), and maximum urethral closure pressure improve over the time. Maximum flow rate (Qmax) is constant during the follow-up. There was vesico-ureteric reflux during voiding in 5 renal units. At day time, 23 of 28 substitution patients were completely continent. Thirteen of 28 substitutions have night time continence. Of neobladder-related complications, the most common was acute pyelonephritis.

Conclusions: Long-term functional outcomes with the ileal neobladder have acceptable. The urodynamic parameters without Qmax tended to improve with the lapse of time. However, the number of patients in each group was relatively small in comparison to the numbers of orthotopic diversion. Our results support the good functional outcomes of radical cystectomy with Studer ileal neobladder.

(Korean J Urol Oncol 2017;15:21-27)

Key Words: Cystectomy · Urodynamics · Urinary bladder cancer

Received March 17, 2017, Revised April 5, 2017,
Accepted April 11, 2017

Corresponding Author: Moon Kee Chung

Department of Urology, Pusan National University Yangsan Hospital,
Pusan National University School of Medicine, 20 Geumo-ro,
Mulgeum-eup, Yangsan 50612, Korea
E-mail: toughkil76@naver.com

Tel: +82-55-360-2134, Fax: +82-55-360-2164

• This work was supported by a 2-year Research Grant of Pusan
National University.

서론

근치적 방광암 또는 고위험군의 비근치적 방광암의
치료로 근치적 방광절제술 및 골반림프절절제술이 표준 치
료법으로 인정되고 있다. 최근까지도 방광절제 후의 요로
재건에 회장도관을 이용한 실금형 또는 비실금형의 요로전

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

2017 © Copyright The Korean Urological Oncology Society and The Korean Prostate Society. All Rights Reserved.

환술을 주로 이용하여 왔으나 이런 술기들은 복벽에 장점막이 노출되어 있고, 집뇨기 혹은 도뇨법을 이용해야 하는 단점이 있어 요루 관련된 불편함 외에도 심리적으로나, 사회적으로 여러 제약이 따른다. 따라서, 근치적 방광절제술 후에도 요도를 통한 정상적인 배뇨를 가능하게 하는 것이 최선의 방법임에는 이론이 없을 것이다. 1950년대에 회장도관을 이용한 요로전환술이 소개된 이후¹ 술기가 발전하여 1979년에는 정위성 방광대치술의 개념이 처음으로 도입되었다.² 이러한 술기의 발달과 장의 해부학적, 생리학적인 지식은 방광적출 후 정상배뇨를 유지하는 정위성 방광대치술의 술기를 더욱 발전시키고, 삶의 질을 추구하고자 하는 환자들의 욕구를 만족시켜, 상당수의 환자에서 우선적으로 정위성 방광대치술을 고려하게 되었다.

정위성 방광대치술 후 정상적인 배뇨와 상부요로의 안전을 위해서는, 수술 시 외괄약근을 잘 보존하는 것 외에도, 방광의 내압이 저압이어야 하며, 요역류가 방지되어야만 한다. 장을 이용한 방광대치술에는 이미 많은 종류들이 발표되었으나,^{3,5} 저자들은 이들 중 Studer의 방법이 시술이 간편하면서도 이상적인 요건을 충족시킨다고 판단되어, 정위성 방광대치술을 실시한 환자들을 조사하여 임상 결과 및 요역동학적 변화를 관찰하였다.

대상 및 방법

1991년에서 2015년 사이 부산대학교병원 및 양산부산대학교병원에서 방광암으로 근치적 방광절제술 후 회장도관을 이용한 정위성 방광대치술을 시행 받은 방광암 환자는 158명이었다. 이들 중 추적 관찰 기간에 요역동학적 검사를 시행하였던 환자를 대상으로 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 저자들은 방광조영술, 복부 전산화 단층촬영 및 골전이 검사와 같은 영상학적 검사는 수술 후 1년경 시행한 검사를 기준으로 하였고, 요역동학 검사는 시행한 시기를 기준으로 수술 전, 수술 후 6개월, 1-5년 이내 및 5년 이상 경과한 경우로 각각을 구분하여 시기별 요역동학 검사의 특성과 차이점을 조사하였다.

의무기록 검토를 통해 환자의 성별, 연령, 병리학적 종양 병기, 수술 후 합병증, 재발 여부, 최종 추적 관찰 시점에서 생존 여부, 사망 시 사망 원인을 조사하였다. 요류검사는 요역동학검사를 시행하기 전에 시행하였고, 요속측정기를 이용하여, 배뇨량이 150 mL 이상이 되는 2회의 결과 중에서 최대요속이 더 좋은 결과를 취하였다. 요류검사 후, 초음파 스캐너를 이용하여 잔뇨검사를 시행하였다. 요역동학검사는 다중채널 요역동학검사를 시행하였으며, 6F 이중누공도관을 방광내에, 9F 풍선 도관을 항문 내에 위치시켜 각각

의 압력을 측정하였고, 괄약근 근전도검사는 항문의 3시와 9시 방향에 표면전극을 붙여 괄약근의 활성도를 측정하였다. 방광충만 속도는 실온에서 50 mL/min로 주입하였고, 복부 불편감을 호소한 경우에는 20 mL/min으로 속도를 낮춰서 주입하였다. 방광내압, 최대요도내압 및 폐쇄압, 최대요류속도를 관찰하였다. 배뇨의 형태는 배뇨일지와 환자와의 면담을 통해 알아보았다. 요류검사와 요역동학검사는 모두 국제요실금학회의 표준지침과 동일하게 시행하였고, 해석하였다.⁶

수술은 먼저 방광전절제를 시행한 다음 골반 림프절절제를 시행하였고, Studer 방식으로 정위성 방광대치술을 시행하였다. 저자들은 사용하는 회장분절의 길이를 50 cm로 하였고, 요관스텐트는 Double-J를 사용하여 회장방광 내에 유지하였다. 수술 후에는 6시간 간격으로 회장방광을 세척하여 점액을 제거하였고, 2주일째에 배뇨 중 방광 요도조영술을 실시하여, 방광 요도 문합부위의 유출이 없는 것을 확인한 다음 double-J와 도뇨관을 제거하였다.

통계처리는 SPSS ver. 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 분석하였고 수술 전후 차이와 시기별 차이를 비교하기 위해 paired t-test, Mann-Whitney test, Spearman의 순위 상관분석, chi-square test를 이용하였으며 p값이 0.05 미만인 경우 유의한 차이가 있는 것으로 간주하였다.

Table 1. Clinical characteristics of patients

Characteristic	Value
Age (yr)	61.7±8.3
Body mass index (kg/m ²)	23.3±3.6
Pathologic stage	
T stage	
≤1	9
2	7
3	11
4	1
N stage	
0	23
1	4
2	1
3	
Pathologic grade	
1	1
2	8
3	19
Follow-up duration (mo)	86.7 (22-182)

Values are presented as mean±standard deviation, number, or mean (range).

결 과

근치적 방광절제술 및 회장도관을 이용한 정위성 방광대치술을 시행한 환자에서 수술 후 요역동학검사를 시행한 환자는 28명이었다. 모든 환자는 남성이었고, 평균 나이는 61.7 ± 8.3 세, 평균 추적 관찰 기간은 86.7개월(22-182 개월)이었다. 병리학적 병기는 T병기가 T1 이하, T2, T3 및 T4가 각각 9명, 7명, 11명 및 1명이었고, N병기는 대부분(23명)이 임파절 전이가 없는 것으로 조사되었으며 N1, N2가 4명, 1명이었다. 조직학적 등급은 대부분(19명)이 고등급의 방광암으로 조사되었다(Table 1).

요역동학적 결과 분석은 요역동학검사를 시행한 시기별로 수술 전, 수술 후 1년 이내, 수술 후 1-5년 및 수술 후 5년 이상으로 시기별로 각각을 구분하여 분류하였고, 검사를 시행했던 환자는 각각 17명, 24명, 20명 및 15명이었다(Table 2). 전체적으로 수술 후 1년 이내에 342.5 mL, 1-5년 경 429.3 mL 및 5년 이상 460.6 mL로 최대 방광용적은 증가

하는 것으로 보였으나 통계적 차이는 보이지 않았다. 최대 방광 내압은 시간이 경과할수록 감소하는 양상을 보였는데 수술 후 1년 이내에 39.5 cm H₂O, 1-5년경 32.7 cm H₂O 및 5년 이상 29.5 cm H₂O로 검사되었다($p=0.03$). 최대 요속은 시간이 지날수록 상승하는 소견을 보였고($p=0.02$), 최대 요도내압 및 배뇨 직후 잔뇨량은 수술 후 1-5년경 93.0 cm H₂O ($p=0.18$), 40.7 mL로 가장 양호한 결과를 보였다($p=0.23$). 방광내압측정 시 전례에서 복압을 이용한 배뇨가 관찰되었고, 요속검사서 수술 후 시기별로 큰 차이는 보이지 않았으며 Fractionated type, Bell type이 대부분을 차지하였다(Fig. 1, Table 2).

수술 후 상부요로의 상태 및 기능을 알아보기 위해 방광조영술 및 복부 전산화 단층촬영을 시행하였다. 수술 후 1년경 방광조영술 영상에서는 14.3%에서 회장의 도입 분절(afferent ileal limb)까지 조영제의 역류가 관찰되었고(Fig. 2A), 9.1%에서는 요관까지 역류가 관찰되었다(Fig. 2B). 그러나 전례에서 회장의 도입 분절 및 요관으로 역류된 조영제는 지연촬영상에서 즉각적으로 배설되는 것을 확인할

Table 2. Urodynamic parameters with orthotopic bladder substitution

Variable	Preoperative (n=17)	Postoperative		
		< 1 Year (n=24)	1-5 Years (n=20)	> 5 Years (n=15)
Maximum bladder capacity (mL)	410.7±51.1	342.5±54.7	429.3±47.6	460.6±37.5
Maximum detrusor pressure (cm H ₂ O)	38.7±7.5	39.5±10.8	32.7±15.4	29.5±10.7
Maximum flow rate (mL/sec)	19.4±6.8	13.4±3.5	16.8±6.2	18.3±4.2
Maximum urethral closure pressure (cm H ₂ O)	78.3±36.6	65.5±17.8	93.0±48.8	85.8±19.9
Postvoiding residual urine (mL)	18.5±15.2	55.5±20.4	40.7±15.5	57.3±34.7
Uroflowmetry pattern				
Bell type	12 (70.6)	9 (37.5)	8 (40.0)	6 (40.0)
Fractionated type	1 (5.9)	13 (54.2)	11 (55)	7 (46.7)
Plateau type	4 (23.5)	2 (8.3)	1 (5.0)	2 (13.3)

Values are presented as mean±standard deviation or number (%).

Fig. 1. (A) Uroflow curve showing a Bell type voiding pattern. (B) Voiding cystometry showing that intra-abdominal pressure is only present during voiding. NA: not applicable, RU: residual urine.

수 있었다. 복부 전산화 단층촬영 영상에서는 16.4%에서 수신증이 관찰되었다(Table 3).

수술 후 1년을 기준으로 배뇨일지 및 환자의 문진 기록에서 주간 배뇨는 전례에서 정상적 배뇨가 가능하였다. 대부분의 경우 기저귀를 사용하지 않았고(89.3%), 3예에서 기저귀를 매일 1장 이상 사용하였다. 야간 요자제의 경우 46.4%에서 기저귀를 사용하지 않는 것으로 조사되었으나 상당수(53.6%)에서는 매일밤 기저귀를 1장 이상 사용하는 것으로 나타났다(Table 4).

술 후에 발생한 합병증은 시기별로 구분하여 수술 후 입원 중 발생한 경우와 6개월 이전 및 이후로 구분하여 조사하였다. 수술 직후 입원 기간 중에는 장마비와 신우신염, 문

합부 요누출 순으로 각각 5명, 2명, 1명이 조사되었으며, 1명은 장폐색으로 재수술을 시행하였다. 수술 후 6개월 이내에는 신우신염이 9명으로 가장 많은 빈도로 발생했으며, 요관 문합부 협착, 장마비 순으로 조사되었다. 수술 후 6개월 이후에는 신우신염, 요관협착, 정맥 혈전이 4명, 3명, 3명 순으로 조사되었다(Table 5).

고 찰

근치적 방광절제술은 근침윤성 방광암의 가장 효과적인 치료법으로 알려져 있고, 최근에는 진행 위험이 높은 비근침윤성 방광암으로 적응증이 확대되고 있다. 1887년

Fig. 2. Cystogram showing reflux to afferent ileal limb without reflux to ureter (A) and with reflux to both ureters (B).

Table 3. Radiologic findings at postoperative 1 year

Radiologic finding	Number (%)
Voiding cystourethrogram	
Reflux into afferent ileal limb	4/28 ileal limbs (14.3)
Reflux into kidney	5/55 renal units (9.1)
Abdominal computed tomography	
Hydronephrosis	9/55 renal units (16.4)

Table 4. Continence in patients with orthotopic bladder substitution at postoperative 1 year

Continence	No. of patients (%)
Daytime continence	
Complete continence	25 (89.3)
Use above one diaper every day	3 (10.7)
Night-time continence	
Complete continence	13 (46.4)
Use above one diaper every night	15 (53.6)

Table 5. Complications with orthotopic bladder substitution by postoperative period

Complication	Perioperative, n	Postoperative, n	
		≤ 6 Months	> 6 Months
Acute pyelonephritis	2	9	4
Ileus	5	2	1
Anastomosis site urine leakage	1	0	0
Ureteral stricture	0	4	3
Thrombus	1	1	3
Bowel obstruction	1	0	0

Bardenheuer가(quoted from Studer et al.⁷) 방광암 환자에게 최초로 방광절제술을 실시한 뒤, 요로전환을 위해 여러가지 술식이 고안되고 시도되어 왔다. 1950년 Bricker¹에 의해 확립된 회장도관을 이용한 요로전환술은 현재까지도 근치적 방광절제술 후 표준치료로 이용되고 있다. 회장도관을 이용한 요로전환술은 비교적 합병증이 적고 효과적이나 외부에 집뇨기를 부착해야 하기 때문에 사회활동이나 일상생활에 제약이 있고, 심리적인 문제도 유발될 수 있다. 또한 부착부위 염증성 반응이나 가려움증 등으로 불편감을 호소하기도 하고, stoma의 협착, 신결석 및 신우신염이 빈발하여 점차 감소 추세에 있다.⁸ 정위성 방광대치술은 Tizzoni와 Foggi⁹(quoted from Bricker⁹) 1888년 동물실험을 통해 최초로 장분절을 막양부요도에 부착시키는 방법을 발표한 이후 많은 술식이 개발되어 소개되고 있다. 현재까지 가장 널리 사용되고 있는 술식은 회장 W-인공방광(ileal W-neobladder)과 Studer 방광대치술이다. 회장을 이용한 W 형의 인공방광은 1988년 Hautmann 등¹⁰에 의해 보고된 술식으로 60-80 cm의 회장을 이용하여 'W' 형태로 만든 후 구형의 저장소로 만드는 방법으로 처음 소개되었고, 1995년 Abol-Enein과 Ghoneim¹¹은 W형 방광대치술에 항역류 수술법을 적용한 술식을 발표하였다. Studer 방광대치술은 1985년 Studer 등¹²에 의해 처음으로 발표된 술식으로 저자들은 사용하는 회장분절의 길이를 50 cm로 해서 저장소를 만들었고, 근위부는 20 cm로 원위부는 30 cm를 교차로 봉합하여 수술을 시행하였다.

요관과 회장을 문합할 경우 항역류 술식을 해야하는지에 대해서는 논란의 여지가 있다. 하지만, 정위성 방광대치술 후 중요한 문제는 신기능의 보존이다. 술 후의 신장기능의 보존을 위해서 항역류 다양한 수술법이 소개되어 있고, Perl (nipple valve; intussusception)법,^{13,14} Le Duc (mucosal through)법¹⁵ 및 Studer (long afferent loop)법¹² 등이 있다. 그러나, 이러한 항역류 술식은 술기의 복잡성으로 요관회장 협착이 최고 13%까지 보고되고 있어,¹⁶ 간단하면서도 합병증이 적은 술식이 추천된다. 또한 방광요관역류로 인한 신장기능의 손상을 막기 위해서는 방광저장기에 방광내압을 40 cm H₂O 이하로 유지시켜야 하고,¹⁷ 역류가 있을 때 세균뇨와 신우신염이 연관이 있다.¹⁸ Abol-Enein과 Ghoneim¹¹은 450명의 환자에 대해 항역류 술식을 사용하여 96.2%에서 신기능이 보존되었다고 보고하였다. Iwakiri 등¹⁹은 28명의 방광대치술을 시행한 환자의 요역동학 자료를 발표하였는데, 대부분(23명)에서 배뇨 후 잔뇨량은 평균 34 mL로 조사되었고, 배뇨 시 방광내압은 40 cm H₂O 이하로 유지가 되었다. 또한, 결장을 시행한 수술 보다는 회장을 이용한 Studer 법이나 Hautmann의 방법이 더 좋은 결과를 보인다고 하였다. 저

자들의 결과에서 방광요관 역류는 9.1%로 Studer 방광대치술은 역류방지에 효과적이었다. 또한 방광내압은 대체로 40 cm H₂O 이하로 유지가 되었고, 시간이 갈수록 감소하는 양상을 보였다.

정위성 방광대치술을 시행한 환자에서 요실금은 수술 후 관리 및 삶의 질에 있어 중요한 요소이다. 일반적으로 요실금은 술 후 6-12개월에 걸쳐 개선되는 것으로 알려져 있고, 요실금에 영향을 주는 인자로 방광용적의 증가와 요도괄약근의 보존, 요도의 길이, 음부신경의 보존 여부, 나이 등이 중요하다고 알려져 있다.²⁰⁻²² Carini 등²³은 64명의 환자들에 Camey와 Studer법을 이용한 방광대치술 후 방광용적, 방광내압, 배뇨주기, 야간배뇨 및 방광요관역류 등의 비교에서 Studer법이 더 우수한 성적을 보였다고 보고하였으며, 1년 이내에 주간의 배뇨는 100% 정상배뇨 소견을 나타내었고, 야간의 경우에도 57%의 정상배뇨 빈도를 보였다고 하였다. 또한 Abol-Enein과 Ghoneim¹¹의 연구에서 기능적 결과에서 대상 환자의 93.3%가 주간 요자제가 가능하였고, 80%에서 야간 요자제를 회복하였다고 보고하였다. 국내 연구에서는 Park 등²⁴이 W 형 방광대치술을 시행한 77명의 환자에서 배뇨 양상에 대한 조사를 하였는데, 81%에서 배뇨곤란이나 요실금 없이 배뇨하였고, 간헐적 자가도뇨나 도뇨관을 유지하고 있는 환자가 각각 5.2%, 중등도 이상의 요실금이 11.7%에서 동반되었다 하였다. 저자들의 경우 배뇨곤란으로 자가도뇨나 도뇨관을 유지하고 있는 환자는 없었으며, 10.7%에서 기저귀를 매일 1장 이상 사용하였다. 또한, 야간에는 46.4%만이 요자제가 가능한 것으로 조사되었다.

방광대치술 후의 합병증은 시기별로 수술 직후 합병증과 수술 후 6개월 이내 및 이후로 크게 3가지로 구분하여 조사하였다. 일반적으로 초기 합병증으로는 장마비, 장폐색, 복강 내 농양 형성, 문합부위의 유누출 등이 있다. 그 외에도 색전증, 창상감염 및 임파종 등이 알려져 있다. 후기에 잘 발생하는 합병증으로는 장폐색, 복강 내 농양, 요관방광문합부의 협착, 장과의 누공, 방광 파열 및 요도 협착 등이 있다.^{25,26} 저자들은 합병증을 6개월을 기준으로 분류하였다. 술 직후 입원 기간 중에 마비성 장폐색이 5예, 급성신우신염이 2예로 가장 많은 빈도로 발생하였으며, 대부분 항생제 치료와 보존적 처치로 해결되었다. 수술 후 6개월 이내 및 이후에 가장 많이 발생하는 합병증은 급성신우신염이었다. 특이한 점은 6개월 이후 발생한 신우신염은 모두 6개월 이전에도 신우신염으로 입원했던 과거력이 있었다. Park 등²⁴의 국내 연구에서도 방광대치술 후 급성신우신염이 8.4%로 술 후 초기합병증으로 가장 높은 빈도를 보였으며, 후기에 5.5%로 가장 높은 빈도의 합병증이라 하였다.

저자들의 연구에서는 요역동학검사를 시행한 기록이 있

있던 환자만을 포함시켜 연구를 진행하였고, 검사 또한 시기별로 전향적으로 추적 관찰을 시행한 결과가 아니어서 한계를 가지고 있다. 자료분석에 있어 여러가지 인자를 고려해야 하고 특히나 과거에 수술한 환자와 최근에 수술을 시행한 환자의 자료 분석에는 수술 후 관리, 추적 검사 방법 등에서도 상이한 차이가 있다. 향후 삶의 질에 대한 조사, 수술 후 불편감에 대한 설문, 수술 후, 시기별 조사 등 보다 체계적인 전향적인 비교 연구가 필요할 것으로 생각한다.

결 론

근치적 방광절제술을 시행 후 Studer법을 이용한 요로전환술은, 요역동학검사에서 저장소 내의 저압을 유지하는 것으로 조사되었고, 최고 요속도 시간이 경과할수록 호전되는 것으로 조사되었다. 영상학적 검사에서도 역류가 적어 장기적으로도 결과가 우수하였다. 수술 갯수에 비해 연구에 포함된 환자의 수가 상대적으로 적어 많은 한계를 가지고 있지만, 저자들의 연구에서는 Studer법을 이용한 정위성 방광대치술은 장기적으로 수술 전과 비슷한 수준의 방광 기능을 제공하였다.

이해관계(Conflict of Interest)

저자들은 이 논문과 관련하여 이해관계의 충돌이 없음을 명시합니다.

REFERENCES

- Bricker EM. Bladder substitution after pelvic evisceration. *Surg Clin North Am* 1950;30:1511-21
- Camey M, LeDuc A. L'entéro-cystoplastie avec cystoprostatectomie totale pour cancer de la vessie. *Ann Urol* 1979;13:114-23
- Kock NG, Ghoneim MA, Lycke KG, Mahran MR. Replacement of the bladder by the urethral Kock pouch: functional results, urodynamics and radiological features. *J Urol* 1989;141:1111-6
- Skinner DG, Lieskovsky G, Boyd SD. Continuing experience with the continent ileal reservoir (Kock pouch) as an alternative to cutaneous urinary diversion: an update after 250 cases. *J Urol* 1987;137:1140-5
- Narayan P, Broderick GA, Tanagho EA. Bladder substitution with ileocaecal (Mainz) pouch. Clinical performance over 2 years. *Br J Urol* 1991;67:588-95
- Schäfer W, Abrams P, Liao L, Mattiasson A, Pesce F, Spangberg A, et al. Good urodynamic practices: uroflowmetry, filling cystometry, and pressure-flow studies. *Neurourol Urodyn* 2002;21:261-74
- Studer UE, Ackermann D, Casanova GA, Zingg EJ. A newer form of bladder substitute based on historical perspectives. *Semin Urol* 1988;6:57-65
- Amini E, Djaladat H. Long-term complications of urinary diversion. *Curr Opin Urol* 2015;25:570-7
- Bricker EM. The evolution of the ileal segment bladder substitution operation. *Am J Surg* 1978;135:834-41
- Hautmann RE, Egghart G, Frohneberg D, Miller K. The ileal neobladder. *J Urol* 1988;139:39-42
- Abol-Enein H, Ghoneim MA. Further clinical experience with the ileal W-neobladder and a serous-lined extramural tunnel for orthotopic substitution. *Br J Urol* 1995;76:558-64
- Studer UE, deKernion JB, Zimmern PE. A model for a bladder replacement plasty by an ileal reservoir--an experimental study in dogs. *Urol Res* 1985;13:243-7
- Paquin AJ Jr. Ureterovesical anastomosis: the description and evaluation of a technique. *J Urol* 1959;82:573-83
- Bergman B, Nilson AE. Intussusception of the ileal loop: an operative method for preventing urinary backflow in ileal conduits. *J Urol* 1974;112:734-8
- Le Duc A, Camey M, Teillac P. An original antireflux uretero-ileal implantation technique: long-term followup. *J Urol* 1987;137:1156-8
- Pantuck AJ, Han KR, Perrotti M, Weiss RE, Cummings KB. Ureteroenteric anastomosis in continent urinary diversion: long-term results and complications of direct versus non-refluxing techniques. *J Urol* 2000;163:450-5
- Vega-P JM, Pascual LA. High-pressure bladder: an underlying factor mediating renal damage in the absence of reflux? *BJU Int* 2001;87:581-4
- Kristjansson A, Abol-Enein H, Alm P, Mokhtar AA, Ghoneim MA, Månsson W. Long-term renal morphology and function following enterocystoplasty (refluxing or anti-reflux anastomosis): an experimental study. *Br J Urol* 1996;78:840-6
- Iwakiri J, Gill H, Anderson R, Freiha F. Functional and urodynamic characteristics of an ileal neobladder. *J Urol* 1993;149:1072-6
- Stein JP, Grossfeld GD, Freeman JA, Esrig D, Ginsberg DA, Cote RJ, et al. Orthotopic lower urinary tract reconstruction in women using the Kock ileal neobladder: updated experience in 34 patients. *J Urol* 1997;158:400-5
- Aboseif SR, Borirakchanyavat S, Lue TF, Carroll PR. Continence mechanism of the ileal neobladder in women: a urodynamics study. *World J Urol* 1998;16:400-4
- Borirakchanyavat S, Aboseif SR, Carroll PR, Tanagho EA, Lue TF. Continence mechanism of the isolated female urethra: an anatomical study of the intrapelvic somatic nerves. *J Urol* 1997;158(3 Pt 1):822-6
- Carini M, Serni S, Scelzi S, Lapini A, Selli C, Stefanucci S, et al. Orthotopic ileal bladder: clinical, urodynamic and metabolic evaluation. *Eur Urol* 1992;22:99-105

24. Park H, Yoo C, Kim CS. The oncologic and functional results of the ileal W-neobladder with a serous-lined extramural tunnel. Korean J Urol 2008;49:797-803
25. Miller K, Wenderoth UK, de Petriconi R, Kleinschmidt K, Hautmann R. The ileal neobladder. Operative technique and results. Urol Clin North Am 1991;18:623-30
26. Hautmann RE, Hautmann SH, Hautmann O. Complications associated with urinary diversion. Nat Rev Urol 2011;8:667-77