

양측 방광근 외봉법을 이용한 방광요관역류 교정술 후의 배뇨 장애

Voiding Dysfunction after Bilateral Detrusorrhaphy to Correct Vesicoureteral Reflux in Children

Kang Su Cho, Hyung Jin Jeon, Hye Young Lee, Sang Won Han

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

Purpose: We evaluated the incidence and duration of voiding dysfunction following bilateral detrusorrhaphy to correct vesicoureteral reflux (VUR), and we also evaluated the factors that influence the development of voiding dysfunction and recovery from voiding function.

Materials and Methods: We performed a retrospective review on 36 children, 27 boys and 9 girls, who showed normal voiding function on preoperative video-urodynamic study and for whom data on post-void residual urine volume (PVR) were available postoperatively. The mean age and duration of follow-up were 3.1 ± 2.6 years and 17.5 ± 10.4 months, respectively. Postoperative voiding dysfunction included urinary retention and incomplete bladder emptying.

Results: The overall success rate was 97.2%. The urethral catheter was kept in for a mean period of 4.0 ± 3.6 days. After urethral catheter removal, postoperative voiding dysfunction developed in 24 children and urinary retention developed in 5 children. The differences in age, grade of VUR or sex did not have significant influence on the development of voiding dysfunction. 35 children achieved normal PVR during the postoperative follow-up. The mean time to recovery of voiding function was 34.1 ± 37.9 days. The differences in age, sex or grade of VUR did not have any significant influence on the recovery rate of voiding function. The time to recovery of the voiding function was significantly longer in the patients aged less than 2 years or those patients with bilateral high-grade VUR. However, sex did not significantly influence the time to recovery of voiding function.

Conclusions: The development of postoperative voiding dysfunction is frequent, but temporary. However, it is necessary to consider a longer period of catheterization for the group of patients aged less than 2 years or those patients with bilateral high grade VUR. (**Korean J Urol 2005; 46:1-6**)

Key Words: Vesico-ureteral reflux, Dysfunction, Bladder, Replantation

대한비뇨기과학회지
제 46 권 제 1 호 2005

연세대학교 의과대학 비뇨기과학교실,
비뇨의과학연구소

조강수 · 전형진 · 이해영 · 한상원

접수일자 : 2004년 6월 8일
채택일자 : 2004년 8월 12일

교신저자: 한상원
연세대학교 의과대학
비뇨기과학교실
서울시 서대문구 신촌동 134
☎ 120-752
TEL: 02-361-5801
FAX: 02-312-2538
E-mail: swhan@yumc.
yonsei.ac.kr

서 론

1950년대 이후로 방광요관역류의 수술적 교정을 위한 다양한 술기가 개발되어 왔다. 이 중 방광 외 항역류수술은 1961년 Lich 등¹과 1964년 Gregoir와 Van Regemorter²에 의해 처음 보고되었다. 그러나 초기에 수술 후 방광요관역류의

재발이 14-58%까지 보고되면서, 이후로는 제한된 경우에서만 사용되어 왔다.¹⁻³ 그 후로 Daines와 Hodgson⁴은 충분한 길이의 점막하 요관을 확보하고, 요관구의 위치가 정상에 가깝게 하기 위하여 원위 요관을 방광삼각부로 전위시키는 술기를 이용하여 기존의 Lich-Gregoir 방법에 변형을 시도하였다. 또한, 1987년 Zaontz 등⁵은 요관에 대한 전위봉합술 (vest type sutures)을 사용하여 요관을 정상 위치에 고정함

으로써, 충분한 점막하 요관 길이를 확보할 수 있었다. 이 술식을 방광근 외봉법이라 명명하였으며, 이를 통하여 높은 성공률과 상대적으로 낮은 이환율을 보고하였다.⁵⁻⁷

그러나 이러한 장점에도 불구하고 양측 방광근 외봉법은 술 후 빈번한 배뇨장애의 발생으로 인하여 그 적용에 제한이 있었다. Steinbrecher와 Rangecroft⁸는 낮은 성공률과 술 후 심각한 배뇨장애로 동시에 양측 방광근 외봉법을 시행하는 것을 피하라고까지 하였으나, 대부분의 보고에서는 양측 방광근 외봉법 후 배뇨장애가 오는 것은 인정하지만, 이는 일시적인 것으로 도뇨관 삽입 등과 같은 보존적 치료만으로 정상 배뇨기능으로 회복이 가능하다고 하였다.⁹⁻¹⁴

저자들은 1999년부터 2002년 사이에 본원에서 방광요관역류의 교정을 위해 양측 방광근 외봉법을 시행했던 36명의 환아들을 대상으로 술 후 배뇨 장애의 빈도와 술 후 배뇨장애의 발생 및 회복에 영향을 주는 인자들을 확인하고자 하였다.

대상 및 방법

1999년 6월부터 2002년 12월까지 본원에서 방광요관역류의 수술적 교정을 위해 양측 방광근 외봉법을 시행받은 49명의 환아 중에서 술 전 비데오 요역동학 검사에서 배뇨장애가 없고, 술 후 잔뇨량의 추적 및 6개월 이상의 외래 추적 관찰이 가능했던 36명을 대상으로 하였다. 신경인성 방광 등과 같이 술 후 배뇨기능에 영향을 줄 수 있는 인자를 가진 환아는 제외하였다. 대상 환아의 의무 기록 및 방사선학적 검사를 후향적으로 분석하였다. 대상군의 평균 나이는

3.1±2.6세였으며, 2세 미만인 군과 2세 이상인 군으로 분류하였다. 남아가 27명, 여아가 9명이었으며, 이들의 술 후 평균 추적기간은 13.5±10.4개월이었다 (Table 1).

대상군의 술 전 인자로써 비데오 요역동학 검사, 요검사, 요배양 검사, 신장 초음파 및 dimercaptosuccinic acid (DMSA) 신주사를 시행하였다. 비데오 요역동학 검사를 통해 방광근 및 괄약근의 기능을 평가하였으며, 방광 및 요도의 해부학적 형태와 역류의 정도를 관찰하였다. 방광요관역류의 등급은 International Reflux Study Committee가 정한 기준에 따라 분류하였다.¹⁵ 또한, 4등급 이상의 역류를 고등급 역류라 하였으며, 대상군을 양측 모두 고등급 역류를 가진 환아와 그렇지 않은 나머지 환아들로 분류하였다.

수술은 방광경 검사 후 Zaontz 등⁵이 기술한 방광근 외봉법을 바탕으로 하였다. 폐쇄동맥 결찰없이 최소한의 박리가 되도록 시행하였으며,¹² 배액관 및 피부방광루는 설치하지 않았다.¹⁶ 술 중 방광조영술을 시행하여 역류의 소실을 확인한 후 도뇨관을 삽입하고 수술을 마쳤다.

소변 배출량과 술 중 방광 및 요관의 박리 정도를 감안하여 도뇨관의 제거시기를 결정하였다. 도뇨관 제거 후에는 복부 초음파 또는 이동식 초음파 scanning을 이용하여 잔뇨량을 확인하였다. 자발적 배뇨를 전혀 하지 못한 경우에 도뇨관을 다시 삽입하였으며, 1주일 후에 다시 도뇨관을 제거하고 배뇨 양상을 관찰하였다. 방광 용적 예측치는 (나이+2)x30ml의 공식을 적용하였으며,¹⁷ 도뇨관 제거 후 자발적 배뇨를 전혀 하지 못한 경우를 요폐, 자발적인 배뇨는 가능하나 배뇨 후 잔뇨량이 방광 용적 예측치의 20%를 초과하는 경우를 불완전 배뇨라고 하였으며, 두 경우를 합하여 배뇨장애로 정의하였다. 또한, 배뇨장애의 발생 여부와 상관없이 잔뇨량이 방광 용적 예측치의 20% 이하로 측정된 경우를 배뇨기능의 회복이라 하였다.

술 후 배뇨장애의 발생 및 배뇨기능의 회복을 조사하였으며, 나이, 성별 및 역류의 등급에 따른 차이를 확인하기 위해 chi-square test를 시행하였다. 또한, Kaplan-Meier법을 이용하여 배뇨기능의 회복까지 걸린 시간을 추정하였으며, 나이, 성별 및 역류의 등급이 회복시기에 미치는 영향을 평가하기 위하여 Kaplan-Meier법 및 log-rank test를 시행하였다. 모든 통계학적 분석은 p-value가 0.05 미만일 때 유의한 것으로 간주하였다.

한편, 수술의 성공은 다음의 요건을 충족시키는 경우로 정의하였다. 술장에서 시행한 방광 조영술에서 방광요관 역류가 없어야 한다. 그리고 술 후 시행한 신장 초음파 및 DMSA 신주사에서 추가적 신손상이 없었으며, 새로운 수신증의 발견 또는 수신증의 악화소견이 없어야 한다. 또한, 술 후 2회

Table 1. Demographic characteristics and grades of vesicoureteral reflux (VUR)

	Patients (%)
Age	
<2 years	15 (41.7)
≥2 years	21 (58.3)
Sex	
Male	27 (75.0)
Female	9 (25.0)
Grades of VUR	
0	2 (2.8)
I	6 (8.3)
II	11 (15.3)
III	17 (23.6)
IV	25 (34.7)
V	11 (15.3)

Table 2. Factors influencing development of voiding dysfunction and recovery of voiding function

	Age (years)		Sex		High-grade VUR		Total
	<2	≥2	Male	Female	Bilateral	The rest	
Voiding dysfunction (%)	11 (73.3)	13 (61.9)	18 (66.7)	6 (66.7)	7 (70.0)	17 (65.4)	24 (66.7)
Incomplete voiding (%)	8 (53.3)	11 (52.4)	13 (48.3)	6 (66.7)	6 (60.0)	13 (50.0)	19 (52.7)
Urinary retention (%)	3 (20.0)	2 (9.5)	5 (18.5)	0 (00.0)	1 (10.0)	4 (15.4)	5 (13.9)
Recovery (%)	14 (93.3)	21 (100)	26 (96.3)	9 (100)	9 (90.0)	26 (100)	35 (97.2)
No. of patients	15	21	27	9	10	26	36

There were no statistically significant differences between all groups. VUR: vesicoureteral reflux, Bilateral: the children with bilateral high-grade vesicoureteral reflux, The rest: the children without bilateral high-grade vesicoureteral reflux

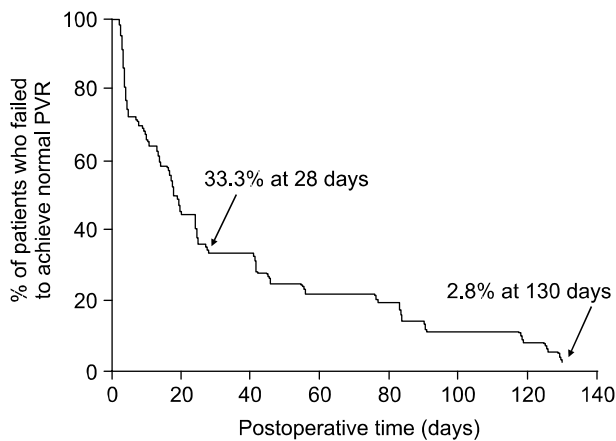


Fig. 1. The time to recovery of voiding function after bilateral detrusorrhaphy. PVR: post-void residual urine volume.

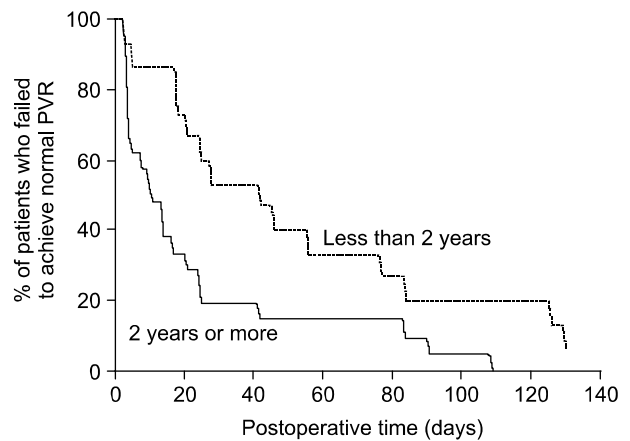


Fig. 2. The time to recovery of voiding function based on age after bilateral detrusorrhaphy. PVR: post-void residual urine volume.

이상의 반복적 요로감염이 발생한 환아는 제외하였다.

결 과

총 36명의 환아, 72 요관에 대해서 수술적 교정을 시행하였다. 술 전 비데오 요역동학 검사에서 관찰된 역류 등급은 V, IV, III, II 및 I가 각각 11, 25, 17, 11 및 6 요관이었으며, 역류가 관찰되지 않았던 경우도 2 요관이 있었다 (Table 1). 술 후 재원일수는 평균 1.9±1.1일이었으며, 도뇨관 제거 시기는 술 후 평균 3.9±3.7일이었다.

술장에서 시행한 방광 조영술에서 방광요관 역류가 관찰된 요관은 없었다. 술 후 시행한 신장 초음파 및 DMSA 신주사에서 추가적 신손상이 확인된 환아는 없었으며, 새로운 수신증의 발견 또는 수신증의 악화소견은 관찰되지 않았다. 그러나 2명의 환아에서 요로감염이 확인되었으며, 이 중 1명은 1회의 요로감염 후 이상 징후 없이 추적관찰 중이

며, 다른 1명은 3회의 요로감염이 발생하였다. 이에 35명 (97.2%)의 환아가 수술적 교정이 성공한 것으로 추정하였다.

도뇨관 제거 후 배뇨장애가 발생한 환아는 24명 (66.7%)이었다. 이 중 5명 (13.8%)은 요폐가 발생하여 도뇨관을 1주일간 재삽입하였고, 도뇨관 제거 후 모든 환아에서 자발적 배뇨가 가능하였다. 이들 중 23명은 추적기간 중 배뇨기능이 회복되었다. 나이, 성별 및 역류의 등급에 따른 배뇨장애의 발생률은 통계학적으로 유의한 차이가 관찰되지 않았다 ($p>0.05$) (Table 2).

모든 대상 중 35명 (97.2%)이 추적기간 중 배뇨기능의 회복을 확인할 수 있었으며, 이들의 평균 회복기간은 34.1±37.9일이었다. 나이, 성별 및 역류의 등급에 따른 배뇨기능의 회복률은 통계학적으로 유의한 차이가 관찰되지 않았다 ($p>0.05$) (Table 2). 술 후 28일경 66.7%, 130일경 97.2%의 환아가 배뇨기능을 회복하였다 (Fig. 1). 나이가 2세 이상인 군이 2세 미만 군에 비하여 회복시기가 빠른 것으로 관찰되

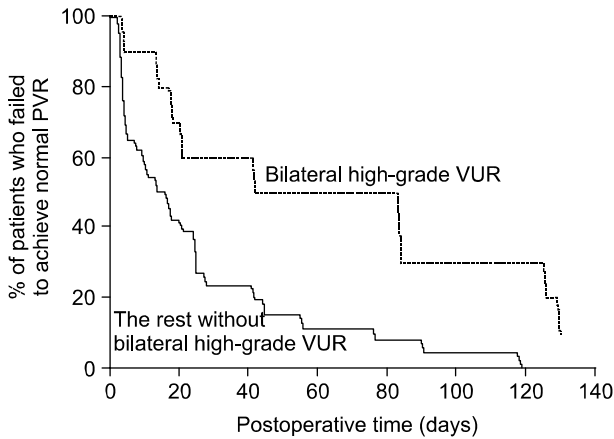


Fig. 3. The time to recovery of voiding function based on the grade of VUR after bilateral detrusorrhaphy. VUR: vesicoureteral reflux, PVR: post-void residual urine volume.

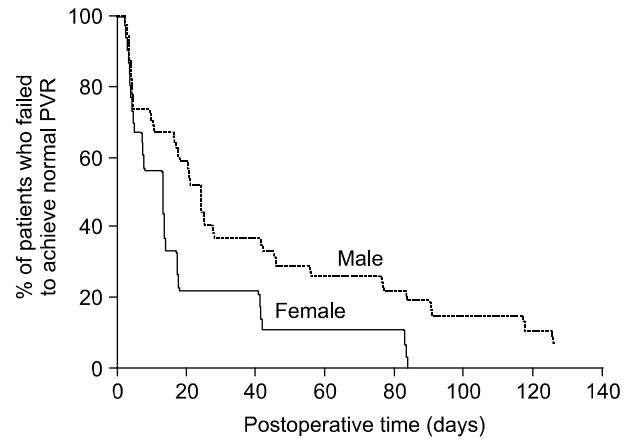


Fig. 4. The time to recovery of voiding function based on sex after bilateral detrusorrhaphy. PVR: post-void residual urine volume.

었으며 ($p < 0.05$) (Fig. 2), 양측 모두 고등급의 역류를 가진 군이 그렇지 않은 군에 비해 배뇨기능의 회복시기가 늦어짐을 알 수 있었다 ($p < 0.05$) (Fig. 3). 성별은 배뇨기능의 회복시기에 유의한 차이를 보이지 않았다 ($p > 0.05$) (Fig. 4). 한편, 배뇨 기능이 회복되지 않은 1명은 양측 모두 고등급의 역류 및 수술 당시 나이 6개월이었던 남아로서 술 후 12개월에 확인한 잔뇨량이 방광 용적 예측치의 32%로 외래 추적 관찰 중이다.

고 찰

방광요관역류의 교정을 위한 양측 방광근 외봉법은 95.4-98.3%의 높은 성공률을 보이는 것으로 알려져 있으며,^{9,12,14} 본 연구 역시 97.2%의 성공률을 보였다. 본원에서는 방광근 외봉법의 초기 경험을 대상으로 술 후 6개월에 배뇨 중 방광요도조영술을 시행하여 96.2%의 수술 성공률을 보고한 바 있다.¹⁶ 이에 근거하여 본원에서는 술 후 역류의 소실 여부를 확인하기 위한 배뇨 중 방광요도조영술의 통상적 시행은 피하고 있으며, 대신에 앞서 기술한 바와 같이 요로감염 여부와 신장 초음파 검사 및 DMSA 신주사와 같은 비침습적 검사를 이용하여 역류의 소실 여부를 갈음하고 있다. 한편, 배뇨기능이 회복되고, 술 후 1개월에 시행한 신장 초음파 검사 및 요검사서 이상 소견이 관찰되지 않으면, 예방적 항생제 투여를 중단하였다.

방광근 외봉법은 높은 성공률과 함께 낮은 이환율이 장점으로 알려져 있다. 기존의 방광 내 및 혼합형 방광요관역류 교정술에 비하여 혈뇨가 거의 없고, 방광 경련, 방광 자극 증상 및 술 후 불편감이 덜한 것으로 알려져 있다.^{7,8} 또

한, 도뇨관 삽입 기간 및 입원 기간이 짧다는 장점이 있다.^{7,8,11,13} 그럼에도 방광근 외봉법에서 양측을 동시에 시행하는 것에 제한을 두는 것은 술 후 빈번하게 발생하는 배뇨장애 때문이다. 술 후 요폐가 6.7-15.2%에서 발생하는 것으로 보고된 바 있으며,^{8,14} 본 연구에서는 13.8%로 나타났다. 그러나 요폐가 발생한 환자 모두 일시적 도뇨관 삽입 및 간헐적 자가 도뇨 후 자발적 배뇨가 가능하다고 하였다.⁸⁻¹⁴ 본원에서는 이들에게 도뇨관을 다시 삽입하고, 이중 기저귀 착용법을 교육한 후 퇴원시킬 수 있었으며, 이들 모두 1주일 후 도뇨관 제거 후에 자발적 배뇨가 가능하였다.

본원의 도뇨관 삽입기간이 평균 4일로 비교적 짧았으며, 요폐가 발생한 모든 환자가 1주일의 도뇨관 재삽입 후 자발적 배뇨가 가능했다는 점은 요폐 발생의 위험인자를 파악하여 도뇨관 삽입 기간을 연장함으로써 요폐의 발생을 미연에 방지할 수 있음을 시사한다. 본 연구에서 나이, 역류의 등급 및 성별은 요폐 및 배뇨장애의 발생률에 있어서 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 *Barrieras* 등¹⁴은 3세 이하, 남아 및 IV등급 이상의 고등급 역류를 가진 경우에서 높은 비율로 요폐가 발생한다고 하였으며, 통계학적으로 유의한 차이를 보인다고 하였다. 그 외 몇몇에서도 비록 통계학적 유의성은 없으나 나이가 어릴수록 요폐 발생의 빈도가 높은 경향을 보이는 것으로 보고하였다.^{11,12}

양측 방광근 외봉법 후 요폐 등의 배뇨장애가 발생하는 기전은 방광요관이행부의 박리 시 방광삼각부에 분포하는 자율신경섬유의 손상으로 인한 신경절단 또는 신경차단 (neuropaxia)으로 추정하고 있다.^{10,14} *Lipski* 등¹²은 배뇨기능의 회복까지 걸리는 시기가 비교적 짧기 때문에 신경절단 및 신경재생의 과정보다는 신경차단의 가능성에 비중을 두

었으며, Ellsworth와 Merguerian¹⁸는 술 후 환아의 불편감 및 방광 경련이 적은 점도 요폐 발생에 기여한다 하였다. Lapointe 등¹³은 이를 최소화하기 위한 역 Y형 방광근 외봉법을 발표한 바 있으며, 고전적 방광근 외봉법에 비해 요폐의 발생이 8.4% 대 15.2%로 감소한 경향을 보였다고 하였으나 통계학적 유의성은 없었다.¹⁴ 또한, Lipski 등¹²은 폐쇄 동맥 결찰이 없는 최소 박리 술식과 고전적 술식을 비교할 때 술 후 배뇨기능의 차이가 없다 하였으나, 대상군이 적어 추가적 연구가 필요할 것이다. 본 연구는 모든 환아에서 최소 박리 술식을 적용하였으며, 대상군의 나이가 비교적 어렸음에도 큰 어려움 없이 수술을 마칠 수 있었다.

연구 대상 97.2%가 추적 기간 중 배뇨기능이 회복되었고, 나이, 성별 및 역류의 등급에 따른 회복률의 차이는 보이지 않았다. 그러나 회복까지 필요한 시간은 2세 미만 및 양측 모두 고등급의 역류를 가진 군에서 배뇨기능의 회복에 더 많은 시간이 필요하였으며, 통계학적으로 유의한 차이를 보였다 (Fig. 2, 4). 고등급의 역류에서는 충분한 점막하 요관 길이를 확보하기 위해서 더 많은 박리가 필요하며, 나이가 어릴수록 술기가 까다로워 신경 손상이 더 많아지기 때문으로 생각할 수 있다. 이에 2세 미만 및 양측 모두 고등급의 역류를 가진 환아는 배뇨기능의 회복에 더 많은 시간이 필요하므로, 도뇨관 삽입 기간을 연장하는 것이 요폐의 발생을 감소시키는 데 도움이 될 것이다.

Fung 등¹⁰은 방광 내 교정술과 방광 외 교정술에서 배뇨기능 회복의 차이를 비교하여 보고한 바 있다. 이들에 의하면 5ml 이하의 엄격한 잔뇨량 기준을 적용하였을 때, 술 후 초기의 회복 속도는 방광 내 교정술이 보다 우수하였으나 그 이후로는 유의한 차이가 없었다. 또한, 잔뇨량의 기준을 10% 이하 또는 33% 이하로 하였을 때는 술 후 시기에 상관 없이 두 군 사이의 차이가 관찰되지 않았다. 비록 데이터는 제시하지 못하였지만 저자들의 경험으로도 술 후 잔뇨 검사를 통한 술 후 배뇨기능을 평가하였을 때, Cohen 술식, Amar-Paquin 술식, Politano-Leadbetter 술식 등의 방법에서도 술 후 단기 배뇨장애가 있는 것으로 보이며, 향후 이들 술식과의 비교가 필요하다고 생각한다.

결 론

방광요관역류의 교정을 위한 양측 방광근 외봉법은 높은 성공률을 보였다. 술 후 요폐 등의 심각한 배뇨장애가 발생할 수 있으나 이는 일시적인 것이었다. 배뇨장애를 일으킬 수 있는 인자와 술 후 배뇨 기능의 회복에 영향을 주는 인자를 파악하는 것이 중요하며, 이는 요폐 발생을 감소시키는 데 도움이 될 것이다. 본 연구에서는 배뇨장애의 발생률

과 회복률에 영향을 미치는 인자는 확인할 수 없었으나, 2세 미만 및 양측 모두 고등급의 역류를 가진 환아에서 배뇨기능의 회복시기가 늦어짐을 알 수 있었다. 이에 저자들은 이들 환아에서 도뇨관 삽입 기간을 연장하는 것이 바람직할 것으로 생각한다.

REFERENCES

- Lich R Jr, Howerton LW, Davis LA. Recurrent urosepsis in children. *J Urol* 1961;86:554-8
- Gregoir W, Van Regemorter G. Congenital vesico-ureteral reflux. *Urol Int* 1964;18:122-36
- Hendren WH. Reoperation for the failed ureteral reimplantation. *J Urol* 1974;111:403-11
- Daines SL, Hodgson NB. Management of reflux in total duplication anomalies. *J Urol* 1971;105:720-4
- Zaontz MR, Maizels M, Sugar EC, Firlit CF. Detrusorrhaphy: extravesical ureteral advancement to correct vesicoureteral reflux in children. *J Urol* 1987;138:947-9
- Burbige KA, Miller M, Conner JP. Extravesical ureteral reimplantation: results in 128 patients. *J Urol* 1996;155:1721-2
- Wacksman J, Gilbert A, Sheldon CA. Results of the renewed extravesical reimplant for surgical correction of vesicoureteral reflux. *J Urol* 1992;148:359-61
- Steinbrecher HA, Rangelcroft L. The use of the detrusorrhaphy for vesico-ureteric reflux: the way forward? *Br J Urol* 1997;79:971-4
- Houle AM, McLorie GA, Heritz DM, McKenna PH, Churchill BM, Khoury AE. Extravesical nondismembered ureteroplasty with detrusorrhaphy: a renewed technique to correct vesicoureteral reflux in children. *J Urol* 1992;148:704-7
- Fung LC, McLorie GA, Jain U, Khoury AE, Churchill BM. Voiding efficiency after ureteral reimplantation: a comparison of extravesical and intravesical techniques. *J Urol* 1995;153:172-5
- Minevich E, Aronoff D, Wacksman J, Sheldon CA. Voiding dysfunction after bilateral extravesical detrusorrhaphy. *J Urol* 1998;160:1004-6
- Lipski BA, Mitchell ME, Burns MW. Voiding dysfunction after bilateral extravesical ureteral reimplantation. *J Urol* 1998;159:1019-21
- Lapointe SP, Barrieras D, Leblanc B, Williot P. Modified Lich-Gregoir ureteral reimplantation: experience of a Canadian center. *J Urol* 1998;159:1662-4
- Barrieras D, Lapointe S, Reddy PP, Williot P, McLorie GA, Bagli D, et al. Urinary retention after bilateral extravesical ureteral reimplantation: Does dissection distal to the ureteral orifice have a role? *J Urol* 1999;162:1197-200
- International Reflux Society Committee. Medical versus surgical treatment of primary vesicoureteral reflux. *Pediatrics* 1981;67:392-400

16. Han WK, Hong CH, Han SW. Extravesical repair of primary vesicoureteral reflux with detrusorrhaphy. Korean J Urol 2001; 42:389-95
 17. Berger RM, Maizels M, Moran GC, Conway JJ, Firlit CF. Bladder capacity (ounces) equals age (years) plus 2 predicts normal bladder capacity and aids in diagnosis of abnormal voiding patterns. J Urol 1983;129:347-9
 18. Ellsworth PI, Merguerian PA. Detrusorrhaphy for the repair of vesicoureteral reflux: comparison with the Leadbetter-Politano ureteroneocystostomy. J Pediatr Surg 1995;30:600-3
-