

요도하열 수술 후 발생한 요도게실을 동반한 요도협착에서 게실의 Rotation Flap을 이용한 수술경험

Surgical Correction of Post-hypospadias Repair Urethral Diverticulum and Stricture using Rotational Flap

Hye-young Lee, Sang Won Han

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

Purpose: We report 10 cases of successfully corrected post-hypospadias repair urethral stricture with diverticulum, which were refractory to repeated dilation and visual urethrotomy using rotational flap of the diverticular tissue.

Materials and Methods: Among those who visited our clinic for voiding difficulty and post-void dribbling following hypospadias repair from February 2003 to February 2006, 10 children who were refractory to repeated urethral dilation and visual internal urethrotomy, and in whom urethral diverticulum was identified via retrograde urethrogram (RGU) and physical examination were operated using this technique.

Results: The previous urethroplasties included 1 combined meatal island onlay proximal transverse island flap (MIOPTI), 2 MIOPTIs, 1 Hodgsons operation, 5 tubularized incised plate urethroplasties and 1 Thiersch-Duplay procedure; they all underwent at least 2 visual internal urethrotomies under general anesthesia and numerous urethral dilations on an outpatient basis. The location of the diverticulum were mid-penile in 6 patients, proximal penile in 2 and bulbous in 2; urethral strictures distal to the diverticulum were found in 7 and some degree of narrowing was noted in 3. A flap about twice the length of the stricture was designed in the diverticulum and by rotating the flap, the lumen of the strictured portion was expanded and the size of the diverticulum naturally reduced. No voiding difficulty was noted with only a minimal amount of post-void residual urine on follow-up.

Conclusions: Rotation flap is a technique that can simultaneously solve the problems of a stricture and diverticulum by using relatively well vascularized tissue of the diverticulum. This technique is especially recommended for those children who lack healthy urethral tissue or its substitute due to repeated dilation and internal urethrotomies. (**Korean J Urol 2006;47:1225-1229**)

Key Words: Hypospadias, Diverticulum, Urethral stricture

대한비뇨기과학회지
제 47 권 제 11 호 2006

연세대학교 의과대학
비뇨기과학교실, 비뇨의과학연구소

이혜영 · 한상원

접수일자 : 2006년 5월 19일
채택일자 : 2006년 7월 27일

교신저자: 한상원
세브란스병원 비뇨기과
서울시 서대문구 신촌동 134
☎ 120-751
TEL: 02-2228-2316
FAX: 02-312-2538
E-mail: swhan@yumc.
yonsei.ac.kr

서 론

요도하열 수술 이후 발생할 수 있는 대표적인 합병증은 요도협착, 요도피부누공이다. 수술 직후 발생하는 요도협착은 협착의 근위부에 요도내압을 증가시켜 요도피부누공을

유발하는 중요한 원인이기도 하고 상처가 모두 아물고 일정 시일이 지난 후에 협착이 발생 시에는 이차적으로 요도 게실이 발생하기도 한다.¹ 요도하열 환자들에서 요도를 지지하는 배부의 요도해면체가 정상적으로 발달되어 있지 않은 점이 게실 발생의 원인 중 하나이다. 대부분의 게실은 배뇨곤란과 함께 배뇨 시 음경 배부가 부풀어 오르는 증상

과 함께 게실 내 요저류로 인해 배뇨 후 소변 지림 (post void dribbling)이 많은 경우에서 동반된다. 게실이 오래될 경우에는 요저류로 인한 만성적 요로감염, 결석이 발생할 수 있으며 이 경우 수술적 치료를 요하는 경우가 대부분이다.² 이전에 발표된 논문들을 보면 불필요한 과다 게실 조직을 절제하고 필요할 경우 원위부의 협착 부위를 넓혀 주는 것을 원칙으로 하여 여러 종류의 술식들이 소개된바 있다.^{1,3} 저자들은 요도하열 수술 이후 발생한 게실을 동반한 요도협착에서 게실의 회전 피판 (rotation flap)을 이용한 수술경험을 소개하고자 한다.

대상 및 방법

2003년 2월부터 2006년 2월까지 총 246명의 환아들이 요도하열 수술을 받았으며 수술 이후 발생한 배뇨곤란 및 배뇨 후 소변을 지리는 (dribbling) 증상을 주소로 내원한 환아들 중 역행성 요도 조영술을 시행하여 요도 협착 및 게실이 확인되거나 (Fig. 1), 이학적 검사에서 게실이 강력히 의심되는 10명의 환아 중 지속적인 요도확장 및 경요도적 요도협착 절제술에도 불구하고 난치성 요도협착을 보이는 환아

들을 대상으로 하였다. 이들에서 피부절개는 나중에 요도에 생기게 될 정중의 (midline) 봉합선과 일치하는 것을 피하기 위해 'U' 모양으로 디자인 되었으며 수술은 확장되어 있는 요도게실 조직에 대략 원위 요도하열의 종류 및 요도하열의 교정을 위해 시행하였던 수술, 본 수술을 시행하지 전까지의 평균 내시경적 절개술 시행 횟수, 요도하열 수술로부터 본 수술을 시행하기까지의 평균 기간 및 게실의 위치를 조사하였다. 요도하열 교정을 위해 시행되었던 수술 중 본원에서 시행되고 있는 meatal island onlay proximal transverse island flap (MIOPTI)라고 하는 술식은 본원에서 개발한 술식으로, 음낭부 또는 회음부 요도하열과 같이 심한 형태의 요도하열에서 요구되는 신생요도의 길이가 길어 tubularized incised plate (TIP)로는 교정하는데 무리가 있는 경우 사용하는 술식이다. Duckett에 의해 고안된 onlay preputial island flap과 유사하나 신생요도를 요도판에 위치시키는 과정에서 음경의 측면으로 돌리지 않고 신생요도의 pedicle 가운데에 구멍을 뚫어 그 사이로 귀두를 통과시킴으로써 신생요도는 자연적으로 음경의 정중상에 위치하여 음경의 염전을 막을 수 있고 pedicle이 양측에서 들어오기 때문에 더 안정적인 혈류공급을 기대할 수 있는 장점이 있다.

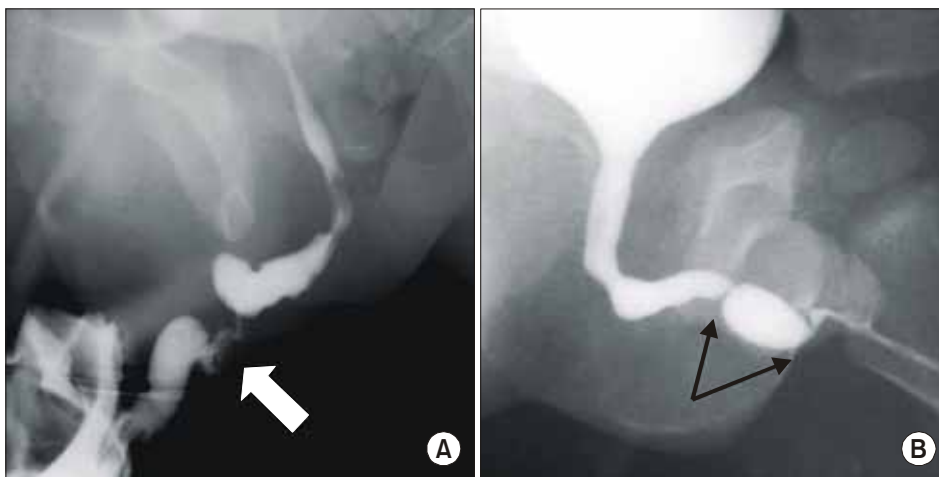


Fig. 1. Retrograde urethrogram showing the diverticulum. (A) Urethral stricture (white arrow) with a proximal diverticulum and distal aneurysmal dilatation. (B) Diverticulum with proximal & distal stricture (black arrows).

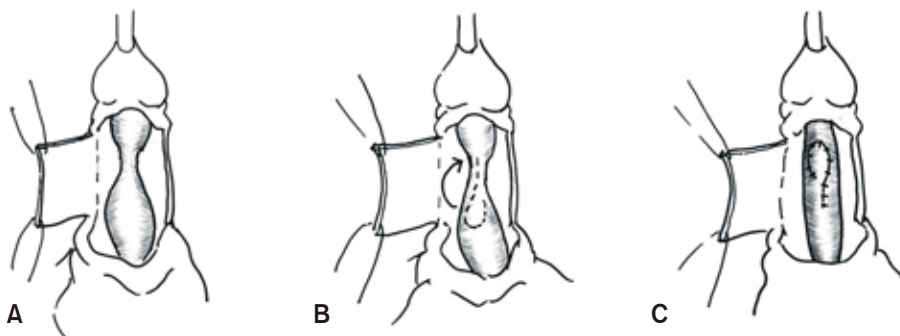


Fig. 2. (A) Design of a flap on the diverticulum approximately twice the length of stricture portion. (B) Rotation of the flap towards the stricture portion. (C) Suture of the flap to the stricture portion.

Combined MIOPTI의 경우는 MIOPTI로도 필요로 하는 요도의 길이가 모자라 회음부의 피부를 이용하여 추가적으로 요도의 길이를 늘리는 술식이다.

본 논문에서 게실 조직의 rotation flap을 이용한 수술방법은 협착부위의 두 배 길이의 피판을 디자인하여 이를 협착이 있는 방향을 향해 돌려줌으로써 자연스럽게 게실부위 요도의 직경은 줄이고 협착부위의 직경은 늘리는 효과를 얻을 수 있었다 (Fig. 2). 게실 부위의 디자인 및 봉합을 돕기 위해 작은 직경의 요도 카테터의 풍선 부위를 게실에 위치시킨 후 생리 식염수 0.5cc로 게실을 채웠다. Vicryl 6-0, 7-0, 또는 PDS 6-0를 이용하여 봉합을 한 후, 피판봉합 부위 조직의 혈류가 육안적으로 풍부해 보이지 않는 경우 혈류 공급을 보충해 주기 위해 한쪽 고환 초막을 이용하여 보강해주었으며 요도 주변 조직을 이용하여 봉합 부위를 보강해 준 후 PDS 5-0를 이용하여 피부 봉합을 시행하였다.

결 과

10명의 환자들에서 요도성형술 전 요도구의 위치는 회음부 1명, 음경음낭부 4명, 근위부 음경 2명, 중음경 1명, 원위부 음경 1명 및 귀두 1명이었으며 각각 combined MIOPTI 1례, MIOPTI 3례, Hodgson's 술식 1례, TIP 4례, Thiersch-Duplay 술식 1례의 요도성형술을 시행받았으며, 처음 요도하열 수술 후 소변 줄기가 약해지거나 요류 검사 등을 통해 협착의 증상이 나타나기 시작한 시간부터 본 술식으로 수술을 시행하기까지의 기간은 평균 16개월이었다. 본 수술 전 환자들은 전신마취 하에 평균 2회 (range: 1-5)의 경요도적 요도협착 절개술 및 외래에서 수 차례의 요도확장을 시행받았다.

Table 1. Characteristics

Type of hypospadias (method of repair)	
Perineal (combined MIOPTI*)	1
Penoscrotal (Hodson's op, MIOPTI, long TIP [†])	4 (1,2,1)
Proximal penile (TIP)	2
Mid-penile (TIP)	1
Distal-penile (TIP)	1
Glandular (Thiersch-Duplay)	1
Mean number of visual internal urethrotomies	2 (1-5)
Mean time to surgery (months)	16
Location of diverticulum	
Bulbous	2
Proximal-penile	2
Mid-penile	6

*meatal island onlay proximal transverse island flap, [†] tubularized incised plate

행받았다. 역행성 요도 조영술 또는 술장에서 확인한 게실의 위치는 mid-penile 6례, proximal penile 2례, bulbous urethra 2례였으며, 7명에서 게실의 원위부에 요도협착이 관찰되었고 3명에서는 협착은 아니지만 다른 부위에 비해 다소 요도 직경이 감소된 부위가 관찰되었다 (Table 1). 술 후 환자들은 더 이상의 배뇨곤란을 호소하지 않았으며 배뇨 후 잔뇨량도 미미한 것을 관찰할 수 있었다. 추적 기간은 평균 9개월 (range: 2-24)이었으며 협착, 누공 또는 게실의 재발은 어느 환자에서도 관찰되지 않았다.

고 찰

요도하열 수술 이후 가장 흔하면서도 치료하기 힘든 합병증 중의 하나가 요도 협착이다.

수술 후 초기에 원위부 폐색이 일어날 경우에는 신성 요도의 봉합 부위가 불완전하게 아문 상태에서 배뇨시 폐색 부위를 통과하기 위해 배뇨압이 올라가면서 누공이 형성될 수 있다. 하지만 어느 정도 신성 요도의 봉합부위가 안정화되고 난 후에 만성적으로 요도의 어떤 부위, 특히 원위부에 소변의 원활한 배출을 방해하는 협착 또는 폐색이 있으면서 지속적으로 높은 배뇨압이 유지될 경우 주로 협착 근위부의 요도 게실 또는 요도의 동맥류성 확장 (aneurysmal dilatation)이 일어날 수 있다.^{1,4,5} 하지만 요도 하열 수술 후 생기는 게실은 흔한 합병증은 아니며 Hinderer 등⁶은 불과 전체 요도하열 수술 합병증의 4%만을 차지한다고 보고한 바 있다. 요도의 확장이 일어나게 되는 기전은 정확히 밝혀진 바는 없지만 원위부 협착, 감염, 불규칙적인 (inconsistent) 수술적 기술 등이 제시되어 왔다.¹ 특히 과도하게 넓은 조직을 이용해 신성 요도를 만들 경우 잉여 조직으로 인해 요도의 내경이 불규칙하게 되면 이로 인해 생기는 요류의 속도 변화로 수많은 작은 불규칙한 소용돌이들이 생기면서 이 난류 (turbulence)로 인해 요도 확장이 더 진행될 가능성이 있다. 이와 유사하게 요도 중간에 협착이 있을 경우나 반드시 협착이 아니더라도 요도 직경이 감소된 부위가 있을 때 소변이 이 부위를 흐를 때 생기는 전·후의 난류로 인해 좁은 직경 부위의 원위 및 근위부 모두 확장될 것으로 생각된다. 협착이 요도구에 있을 때는 배뇨 시 생기는 국소적인 압력의 증가로 인해 확장이 진행되는 것으로 보이는데 요도하열 수술을 받은 환자들의 요도가 이처럼 높은 배뇨압에 쉽게 요도가 늘어나는 이유는 정상적으로 요도 복측에서 요도를 지지해야 하는 구조인 요도 해면체가 없기 때문이다. 이는 대부분의 게실이 귀두부위를 제외한 부위에 생기는 것을 볼 때 알 수 있다.

요도 게실 환자들의 가장 흔한 주소는 배뇨 시 복측 음경

의 확장 및 배뇨 후 소변 지림 (post-void dribbling)이다. 소변이 완전히 배출되지 못하고 게실 내에 지속적으로 소변이 고임으로 인해 요로감염 및 게실 내에 결석이 생기기도 한다.¹ 게실의 크기가 작을 때는 굳이 수술적인 치료가 없이도 배뇨 후 게실 부위를 짜주는 것만으로도 요로감염 등을 예방할 수 있겠으나 협착이 동반되어 있으면서 배뇨곤란과 함께 나타나는 크기가 큰 게실의 경우에는 수술적인 교정이 필요하다. 따라서 가장 중요한 것은 요도하열 수술 후 초기의 주의 깊은 소변줄기의 관찰과 협착의 조짐이 보일 때 확장이나 경요도적 요도절개술과 같은 비교적 덜 침습적인 방법으로 신속하게 대처하여 게실의 발생을 예방하는 것이다.⁷ 협착을 동반한 게실의 해결을 위해 제시된바 있는 수술 방법은 Winslow 등¹에 의해 요도에서 적용되었던 V-Y plasty, Radojicic 등³에 의해 소개된 pseudospongionoplasty 등 여러 가지가 있으며⁸ 협착을 동반한 게실의 수술에서 궁극적으로 추구해야 할 부분은 게실의 크기는 줄이고 협착부위의 직경은 넓힘으로써 요도 내 직경을 균일하게 하는 것과 취약한 복측 (ventral)의 조직을 지지하여 어느 정도의 압력에도 늘어나지 않도록 하는 것이다.⁹ V-Y plasty의 경우 너무 크지 않은 게실에서 유용하게 쓰일 수 있으나 피판의 폭이 너무 좁을 경우 피판의 괴사가 일어날 가능성이 있으며, pseudospongionoplasty의 경우 복측 요도의 지지가 훌륭하지만 탈상피 (de-epithelialization) 후 요도봉합부위를 덮어준 게실 조직 사이의 착상이 되지 않을 경우 요도 이외의 공간으로 요누출이 일어날 수 있으며 이는 염증의 원인이 될 수 있다. 본 술식은 저자들이 신우-요관이행부협착에서 신우성형술 후 재발한 협착의 수술 시 사용되는 Culp/De Weerd 술식의 rotation flap technique¹⁰을 게실이 동반된 요도 협착에 적용한 것이며 높은 압력에 의해 늘어난 신우와 마찬가지로 게실의 조직은 조직 확장기를 이용하여 확장한 조직처럼 풍부한 혈관분포와 뛰어난 신축성이라는 장점을 가지고 있다. 따라서 게실 조직은 여러 차례의 수술로 인해 더 이상 이용할 피부나 조직이 부족한 대부분의 요도하열 환자들에 있어서 유용히 쓰일 수 있는 조직이라 할 수 있다. 게실이 오래된 경우에는 게실 내에 염증이나 결석이 있을 수 있으며 특히 음낭의 피부로 신생요도를 만들었을 경우 더 흔히 찾아볼 수 있다.² 따라서 게실을 열었을 때 베타딘 등의 소독액으로 게실 내부를 닦아주어 감염의 원인이 될 만한 요인들을 제거하고 술 후 충분한 항생제를 사용하는 것은 술 후 수술부위 감염을 줄이는 데 필수적이라 하겠다. 고환의 초막을 이용하여 요도의 봉합 부위를 덮어주는 것은 이 부위의 혈류공급을 충분히 해주면서 얇고 취약한 요도 배부의 구조적인 지지도 해줄 수 있는 장점을 갖고 있다. 요도와 피부의 봉합선이 겹쳐지지 않게 하기 위한 'U'모양

의 피부절개선 역시 요도피부누공 등의 합병증을 줄이고 배부를 지지해 주기 위한 방법이다. 그러나 크기가 작은 게실의 경우 피판의 크기가 작아지고 이에 따라 피판으로의 혈류공급 또한 위태로워질 수 있기 때문에 작은 게실에는 적합하지 않을 것으로 생각한다.

결론적으로 요도하열수술 이후 요도 협착이 발생하였을 때 확장을 시행하고 내시경적 협착절개를 시행하는 것이 비교적 비침습적이면서도 시행하기 쉽고 50% 이상의 성공률을 보여 가장 우선적으로 시도해 볼만한 방법이라 하겠다.⁷ 하지만 이 방법으로 해결이 되지 않는 협착 중에서도 짧은 길이의 협착은 단단 문합술을 시행할 수 있으며 95% 이상의 높은 성공률이 보고되고 있다.¹¹ 하지만 협착 부위의 길이가 길 경우는 피부 이식 또는 피판을 이용하거나 포피의 피부를 이용한 onlay 방법을 사용할 수 있겠으나 3-25%의 합병증 발생률 및 2-8%의 재수술률이 보고되고 있고 피판의 괴사 가능성이 있을 수 있다.¹² 수 차례의 확장 및 내시경적 절개술에도 재발하는 게실이 동반된 난치성 협착의 경우에는 앞서 언급한 바 있는 V-Y plasty나 pseudospongionoplasty 외에^{1,3} 게실 조직의 rotation flap을 이용한 술식도 선택할 수 있는 하나의 좋은 치료 방법이라 하겠다.

결 론

Rotation flap 술식은 게실의 비교적 혈관분포가 풍부한 조직을 이용하여 요도 협착, 게실의 두 가지 병변을 동시에 해결할 수 있는 술식이며, 특히 요도하열수술 이후 발생한 난치성 요도협착과 이에 이차적으로 발생하는 요도게실에서 수 차례의 확장 및 경요도적 수술로 인해 건강한 요도 조직 및 요도를 대체할 만한 조직이 부족한 환자에서 비교적 간단하면서도 재발률이 낮은, 권장할 만한 술식이라 할 수 있다.

REFERENCES

1. Winslow BH, Vorstman B, Devine CJ. Urethroplasty using diverticular tissue. J Urol 1985;134:552-3
2. Devine CJ Jr, Franz JP, Horton CE. Evaluation and treatment of patients with failed hypospadias repair. J Urol 1978;119:223-6
3. Radojicic ZI, Perovic SV, Djordjevic ML, Vukadinovic VM, Djakovic N. 'Pseudospongionoplasty' in the repair of a urethral diverticulum. BJU Int 2004;94:126-30
4. Aigen AB, Khawand N, Skoog SJ, Belman AB. Acquired megalourethra: an uncommon complication of the transverse preputial island flap urethroplasty. J Urol 1987;137:712-3
5. Shapiro SR. Complications of hypospadias repair. J Urol 1984;

- 131:518-22
 6. Hinderer UT. Secondary repair of hypospadias failures: another use of the penis tunnelization technique. *Plast Reconstr Surg* 1972;50:13-24
 7. Scherz HC, Kaplan GW, Packer MG, Brock WA. Post-hypospadias repair urethral strictures: a review of 30 cases. *J Urol* 1988;140:1253-5
 8. Zaontz MR, Kaplan WE, Maizels M. Surgical correction of anterior urethral diverticula after hypospadias repair in children. *Urology* 1989;33:40-2
 9. Wilcox DT, Ransley P. Medicolegal aspects of hypospadias. *BJU Int* 2000;56:327-31
 10. Frank JD, Johnston JH. *Operative pediatric urology*. 1st ed. London: Churchill Livingstone Inc; 1990;7-8
 11. Webster GD, Waxman SW. *Strictures of the male urethra. Adult and pediatric urology*. 6th ed. St. Louis: Mosby; 1996; 1803-36
 12. Bhandari M, Dubey D, Verma BS. Dorsal or ventral placement of the preputial/penile skin onlay flap for anterior urethral strictures: does it make a difference? *BJU Int* 2001;88:39-43
-