

# 단일기관에서의 성인 요도하열 교정술 10년 경험

## Ten-year Experience of Adult Hypospadias Repairs at a Single Center

Won Hee Chon, Seong Ik Bang, Sang Don Lee

From the Department of Urology, College of Medicine, Pusan National University, Busan, Korea

**Purpose:** We retrospectively evaluated the results and complications of urethroplasty in adult patients with hypospadias.

**Materials and Methods:** Between February 1997 and June 2007, 21 adult patients with hypospadias underwent urethroplasty. The types of hypospadias were as follows: megameatus intact prepuce (MIP; n=4), subcoronal (n=5), distal penile (n=3), midshaft (n=2), penile (n=2), penoscrotal (n=2), and scrotal (n=3). Among the 21 patients, 13 were in the primary operative (group A) and 8 were in the re-operative (group B).

**Results:** The mean age of the patients was  $32.4 \pm 6.4$  years (group A,  $33.1 \pm 6.0$  years; group B,  $31.1 \pm 7.8$  years). The mean duration of catheter drainage was  $8.0 \pm 2.4$  days (group A,  $7.9 \pm 1.8$  days; group B,  $8.0 \pm 2.1$  days). The surgical procedures included tubularized incised plate urethroplasty (n=14), Thiersch-Duplay (n=3), pyramid (n=3), and transverse preputial island flap (n=1). The overall success rate was 61.9% (group A, 92.3%; group B, 12.5%). Urethrocutaneous fistulas and a meatal stricture occurred in 6 and 1 patients, respectively, with both occurring in 1 patient (38.1% overall complication rate). Fistula repairs were performed successfully in 4 patients and another fistula resolved spontaneously. The meatal strictures were treated with simple dilatation.

**Conclusions:** Our data demonstrated a very high success rate in the treatment of primary adult hypospadias. And more careful surgical procedure is needed in patients who had history of previous failure more than 2 times because of significantly high complication rate. (Korean J Urol 2008;49:1144-1148)

**Key Words:** Hypospadias, Adult, Complications

대한비뇨기과학회지  
제 49 권 제 12 호 2008

부산대학교 의과대학 비뇨기과학교실

천원희 · 방성익 · 이상돈

접수일자 : 2008년 3월 14일  
채택일자 : 2008년 10월 15일

교신저자: 이상돈  
부산대학교 의과대학  
비뇨기과학교실  
부산시 서구 아미동 1가 10번지  
☎ 602-739  
TEL: 051-240-7351  
FAX: 051-247-5443  
E-mail: lsd@pusan.ac.kr

### 서론

요도하열은 지역에 따른 차이를 보이기는 하나 정상 출생 남아 약 300명당 1명의 비율로 발생하는 선천성 질환으로 알려져 있다. 최근 요도하열 수술은 미용적, 기능적으로 높은 성공률을 보여주고 있고 결손된 요도의 길이가 긴 경우를 제외하고는 대부분 한 번의 수술로 완료될 수 있으며 부작용도 적다.<sup>1</sup> 수술 기구의 발전, 수술 술기의 진보, 술 후 도뇨관의 유치 및 술 후 상처 관리의 향상 등이 이러한 수술 성적 향상의 직접적인 요인이 되어왔다.<sup>2</sup> 이전 소아 요도하열 수술의 술기 및 성적에 대한 많은 연구가 있었으

나 성인 요도하열에 대한 연구는 드물었다. 하지만 최근 들어 요도하열 수술이 성인 환자에게 미치는 정신사회적 영향 등 성인 요도하열에 관한 연구들이 보고되고 있다.<sup>3,5</sup> 이에 저자들은 본원에서 시행한 성인 요도하열 수술에 대한 치료 성적 및 부작용에 대해서 조사하였다.

### 대상 및 방법

1997년 2월부터 2007년 6월까지 본원에서 요도하열로 수술을 시행 받은 환자 중 수술 당시 연령이 20세 이상인 21명을 대상으로 하였다. 수술 당시 요도하열의 유형은 요도구의 위치에 따라 megameatus intact prepuce (MIP) 4례, 관상구

부형 5례, 원위부 음경부형 3례, 중간 음경부형 2례, 근위부 음경부형 2례, 음경음낭부형 2례 및 음낭부형 3례였다. 이전에 요도하열 수술을 한 번이라도 시행 받은 적이 없는 환자 13명을 A군, 시행 받은 적이 있는 환자 8명을 B군으로 구분하였다. 모든 환자에서 술 후 1개월에 환자의 자각 증상 및 수술 부위를 관찰하였고, 이후 3-6개월 간격으로 추적 관찰을 권유하였다. 수술 부위 관찰 시 요도개구부 이외의 부위에서 요누출이 관찰될 경우 피부요도누공이라 판단하였고, 술 후 요도개구부 내경이 좁아지면서 약뇨를 동반할 경우 요도개구부협착이라 판단하였다. B군 중 2례 (25.0%) 는 이전에 2차례의 요도하열 수술을 시행 받았다.

통계분석은 SPSS 12.0K for window 프로그램을 사용한 Mann-Whitney U test, Fisher's exact test 및 Mantel-Haenszel chi-square test를 이용하였으며 p값이 0.05 미만인 경우를 통계학적으로 유의한 것으로 판단하였다.

## 결 과

환자의 연령은 평균  $32.4 \pm 6.4$ 세 (20-45)였고 이전에 요도하열 수술을 시행 받지 않은 군 (A군)은 평균  $33.1 \pm 6.0$ 세 (20-45), 요도하열 수술을 시행 받은 군 (B군)은 평균  $31.1 \pm 7.8$ 세 (20-43)였다 ( $p=0.296$ ) (Table 1). 요도하열 수술에 사용된 술기는 tubularized incised plate urethroplasty (TIP)법, Thiersch-Duplay법, pyramid법 및 transverse preputial island flap (TPIF)법이 각각 14례 (66.7%), 3례 (14.3%), 3례 (14.3%) 및 1례 (4.7%)였다 (Table 2).

Table 1. Characteristics of patients

	Total (n=21)	Group A (n=13)	Group B (n=8)	p-value
Age (years)	$32.4 \pm 6.4$	$33.1 \pm 6.0$	$31.1 \pm 7.8$	0.296*
Hospital days (days)	$8.9 \pm 1.8$	$8.8 \pm 1.8$	$8.9 \pm 1.9$	0.972*
Mean catheter drainage (days)	$8.0 \pm 2.4$	$7.9 \pm 1.8$	$8.0 \pm 2.1$	0.929*

\*: Mann-Whitney U test (group A vs B)

술 후 평균  $8.0 \pm 2.4$ 일 (6-13)에 도뇨관을 제거하였으며 A군은 평균  $7.9 \pm 1.8$ 일 (6-13), B군은 평균  $8.0 \pm 2.1$ 일 (6-12)에 도뇨관을 제거하였다 ( $p=0.929$ ).

술 후 1개월에 총 8례 (38.1%)에서 합병증이 발생하였고 그 이후 평균  $51.2 \pm 27.6$ 개월 (6-91)의 추적 관찰 기간 동안 새로 발생한 합병증은 없었다. 총 21명의 환자 중 2명의 환자는 술 후 3개월 및 6개월에 추적 소실되었다. 피부요도누공이 6례 (75.0%), 요도개구부협착이 1례 (12.5%)였으며 요도개구부협착과 피부요도누공이 동시에 발생한 경우가 1례 (12.5%)였다. A군의 경우 술 후 1례 (7.7%)에서 피부요도누공이 발생하였으며 B군은 7례 (87.5%)에서 술 후 합병증으로 피부요도누공, 요도개구부협착 및 요도개구부협착과 피부요도누공이 동시에 발생한 경우가 각각 5례 (62.5%), 1례 (12.5%) 및 1례 (12.5%)에서 발생하였다 ( $p=0.001$ ). 이전에 2차례 요도하열수술을 시행 받은 2례는 모두 술 후 피부요도누공이 발생하였다 (Table 3).

요도하열유형을 MIP와 관상구부형을 원위부로 원위부 음경부형, 중간 음경부형 및 근위부 음경부형을 중간부로 음경음낭부형과 음낭부형을 근위부로 구분하여 합병증을 조사하였다. 원위부, 중간부 및 근위부에서 각각 3례 (33.3%), 3례 (42.9%) 및 2례 (40%)에서 합병증이 발생하여 각 부위별로 유의한 차이를 보이지 않았다 ( $p=0.922$ ) (Table 3). 각

Table 2. Surgical methods based on the types of hypospadias

Type	n	TIP	Thiersch-duplay	Pyramid	TPIF
MIP	4	1	0	3	0
Subcoronal	5	3	2	0	0
Distal penile	3	3	0	0	0
Midshaft	2	2	0	0	0
Proximal penile	2	2	0	0	0
Penoscrotal	2	2	0	0	0
Scrotal	3	1	1	0	1
Total	21	14	3	3	1

MIP: megameatus intact prepuce, TIP: tubularized incised plate urethroplasty, TPIF: transverse preputial island flap

Table 3. Complication rates based on the types of hypospadias in groups A and B

Type	Total		Group A		Group B		p-value
	n	Complication (%)	n	Complication (%)	n	Complication (%)	
Distal	9	3 (33.3)*	6	1 (16.7)	3	2 (66.7)	0.001 <sup>†</sup>
Middle	7	3 (42.9)*	4	0 (0)	3	3 (100)	
Proximal	5	2 (40)*	3	0 (0)	2	2 (100)	
Total	21	8 (38.1)	13	1 (7.7)	8	7 (87.5)	

\*: Mantel-Haenszel chi-square test within three types ( $p=0.922$ ), <sup>†</sup>: Fisher's exact test (group A vs group B)

Table 4. Complication rates based on the surgical methods in groups A and B

	Total		Group A		Group B	
	n	Complication (%)	n	Complication (%)	n	Complication (%)
TIP	14	5 (35.7)	8	0	6	5 (83.3)
Non-TIP	7	3 (42.9)	5	1 (20)	2	2 (100)
p-value		0.557*		0.385*		0.75*

TIP: tubularized incised plate urethroplasty, \*: Fisher's exact test (TIP vs Non-TIP)

군에서 요도하열유형에 따른 합병증의 발생을 비교해 보았을 때 A군은 원위부에서 1례 (16.7%)의 합병증이 발생하였고, B군은 원위부, 중간부 및 근위부에서 각각 2례 (66.7%), 3례 (100%) 및 2례 (100%)에서 합병증이 발생하여 중간부에서 A, B군 간의 유의한 차이를 보였다 ( $p=0.029$ ) (Table 3).

수술법에 따른 합병증은 TIP법인 경우 14례 중 5례 (35.7%)에서 술 후 합병증이 발생하였으며 TIP법이 아닌 경우는 7례 중 3례 (42.9%)에서 합병증이 발생하여 두 수술법에 따른 합병증 발생은 유의한 차이를 보이지 않았다 ( $p=0.557$ ) (Table 4). 각 군에서 수술법에 따른 합병증의 발생을 비교해 보았을 때 A군은 TIP법이 아닌 경우 1례 (20%)에서 합병증이 발생하였고, B군은 TIP법과 TIP법이 아닌 경우 각각 5례 (83.3%), 2례 (100%)에서 합병증이 발생하여 TIP법에서 두 군 간의 유의한 차이를 보였다 ( $p=0.003$ ) (Table 4).

술 후 피부요도누공이 발생한 7례 중 4례 (57.1%)는 피부요도누공제거술을 시행 받고 치유되었고, 2례 (14.3%)는 추적 소실되었으며 1례 (14.3%)는 술 후 2개월에 자연 치유되었다. 술 후 요도개구부협착을 보인 2례는 요도 부지를 이용한 요도확장술 시행 후 호전되었으며 이후 약뇨를 보이는 환자는 없었다. 술 후  $51.2\pm 27.6$ 개월의 경과 관찰 중 전체 21명의 환자 중 추적 소실된 2명을 제외한 19명 (90.5%)의 환자에서 합병증이 관찰되지 않았다.

## 고 찰

요도하열은 요도구의 위치에 따라 원위부 음경부, 중간음경부, 근위부 음경부, 음경음낭부, 음낭부 및 회음부 요도하열로 나눌 수 있으며 MIP는 요도하열의 한 형태로 전체 요도하열의 약 3%를 차지한다.<sup>6</sup> 저자들의 경우 MIP가 4례 (19.0%)로 높은 빈도를 보였으며 이는 다른 요도하열에 비해 상대적으로 경한 증상과 음경피부로 덮여있어 일상 생활에서 포경수술 전에는 미용 문제가 적어 진단과 수술이 지연되는 것으로 생각한다.

요도하열 교정술은 해부학적 이상을 교정하여 궁극적으로 정상적 배뇨, 성생활의 가능, 그리고 미용적으로 정상적

위치와 형태의 요도구를 가지는 것을 목표로 하며<sup>7</sup> 외요도구의 위치와 크기, 귀두부의 상태, 요도관의 상태, 음경의 형태와 크기, 동반되는 음경 또는 음낭의 기형, 음경의 피부 상태 및 수술자의 기호와 경험 등을 고려하여 교정술의 방법을 선택한다.<sup>8</sup> 요도하열 교정술에는 최근까지 약 200여 가지들의 요도 성형술과 50여 가지의 음경만곡 교정술이 소개되고 있으나 모든 요도하열에 적용될 수 있는 최선의 방법은 없는 것으로 알려져 있다.<sup>9</sup> 요도하열 교정술로는 고전적으로 Thiersch-Duplay법, Mathieu법, King법, Onlay island flap법, meatoplasty and glanuloplasty (MAGPI)법 등이 있다. 과거에는 요도하열 교정수술 시 섬유성 반흔 조직인 삭대의 교정을 위해 요도관 절단이 불가피한 것으로 여겨졌으나<sup>10</sup> Baskin 등<sup>11</sup>과 Erol 등<sup>12</sup>이 요도관은 섬유성 반흔 조직이 없는 풍부한 혈류 공급과 신경분포를 가진 건강한 조직임을 보고하였다. 또한 1989년 Rich 등<sup>13</sup>이 요도관 절개에 대한 개념을 소개한 후 1994년 Snodgrass<sup>9</sup>는 요도관에 깊은 종결개를 가하여 관상화를 통하여 충분한 크기의 요도 폭을 얻는 TIP법을 소개하여 높은 술 후 성공률을 보고하였다. TIP법은 요도구의 모양이 정상 요도구와 같이 수직으로 보이게 되어 미용적으로 우수한 성적을 보이는 장점이 있다.<sup>14</sup> 저자들의 경우 14례 (66.7%)에서 TIP법을 시행하여 술 후 9례에서 합병증이 발생하지 않아 64.3%의 성공률 (group A: 100.0%, group B: 16.7%)을 보였다. MIP의 경우 다른 요도하열과 비슷한 방법으로 수술할 경우 만족할만한 결과를 얻지 못하는 경우가 많다.<sup>15</sup> 이에 1980년대 Zaontz<sup>16</sup>가 glans approximation procedure (GAP)법을, Duckett과 Keating<sup>17</sup>이 pyramid법을 소개하였고 1990년대 Hill 등<sup>18</sup>이 modified pyramid법을 소개하였다. 저자들의 경우 4례의 MIP 환자에서 pyramid법을 3례, TIP법을 1례 시행하였으며 치료 성공률은 각각 66.7%, 100%였다.

다양한 수술법의 개발과 술기의 발전으로 술 후 합병증이 감소되고 있지만 요도하열 수술 후에는 단순 요도피부누공에서부터 요도의 완전 소실까지 다양한 합병증이 발생할 수 있다.<sup>7</sup> Abu-Arafeh 등<sup>19</sup>은 소아 요도하열 856례 중 72례 (8.4%)에서 술 후 합병증이 발생하였다고 보고하였고,

Ghali 등<sup>20</sup>은 544례 중 술 후 합병증이 104례 (19.1%)에서 발생하였으며 요도하열의 정도가 심하거나 요도관의 가로절단이 있는 경우 빈도가 높다고 보고하였다. 국내 연구에 의하면 Choi 등<sup>21</sup>은 술 후 약 40.7%의 합병증 발생률을 보고하였으며 Doo와 Kim<sup>22</sup>은 단단계 수술에서 40%, 다단계 수술에서 48%의 합병증을 보고하였다. 국외의 보고보다 국내 보고에서 합병증이 높은 이유로는 국외의 경우 원위부 요도하열이 많이 포함된 반면 국내의 경우 근위부 요도하열이 많이 포함되었기 때문이라고 생각한다. 그리고 국내의 보고에서 TIP법은 23-46%의 합병증이 발생한다고 보고되고 있다.<sup>23,24</sup> 성인 요도교정술의 경우 Hensle 등<sup>25</sup>이 18세 이상의 요도하열 42례의 연구에서 술 후 22례 (52.4%)의 합병증을 보고하였고 Li 등<sup>26</sup>은 13세 이상 요도하열 환자 113례에서 술 후 12.4%의 합병증을 보고하였다. 국내의 연구에서는 Chang과 Kim<sup>27</sup>이 13세 이상의 46례의 환자에서 술 후 27례 (58.7%)에서 합병증이 발생하였다고 보고하였다. 저자들의 경우 8례 (38.1%)에서 합병증이 발생하였으나 이전에 수술을 받지 않은 경우는 합병증이 단지 1례 (7.7%)에서 발생하였다. 본 교실에서 시행한 소아에서의 연구결과에서는 처음 요도하열수술을 시행 받은 경우 전체 206례 중 40례 (19.4%)에서 합병증이 발생하여 성인의 7.7%에 비해 더 높았으나 통계학적으로 유의하지는 않았다 ( $p=0.275$ ). 하지만 두 번 이상 요도하열수술을 시행 받은 경우 전체 39례 중 15례 (38.5%)에서 합병증이 발생하여 성인의 87.5%에 비해 낮았다 ( $p=0.011$ ). 저자들의 경우 다른 연구와 같이 합병증 중 피부요도누공이 가장 흔히 발생하였다. 일반적으로 성인 요도하열의 경우 소아와는 달리 높은 합병증을 보이는데<sup>27</sup> 이는 성인의 경우 소아에 비해 피부 및 요도관의 혈류 공급이 낮고 조직의 신전도가 떨어지며 음모를 포함하여 수술 부위의 감염 요인이 높기 때문이라고 생각한다. 그래서 Hensle 등<sup>25</sup>도 성인 요도하열 수술 후의 합병증을 감소시키기 위해 술 전 모든 환자에서 요배양검사와 적절한 항생제 치료를 시행하고 수술 시 이식편이나 피부피판을 이용할 경우 술 전 음모가 없는 부위를 확인하여 음모를 가진 조직이 포함되지 않게 하여야 한다고 주장하였다. 저자들의 경우 수술을 2차례 이상 시행 받은 경우 8례 중 7례 (87.5%)에서 합병증이 발생하여 높은 빈도를 보였다. 이는 이전 수술로 인해 피부 및 요도관의 좋지 않은 상태와 혈류 공급의 저하 등에 의한 것으로 생각한다. 하지만 대부분의 합병증이 피부요도누공이나 요도개구부협착이었으며, 추적 관찰이 가능하였던 환자에서 피부요도누공 제거술 및 요도 부지를 이용한 요도확장술을 시행하여 모두 좋은 결과를 보였다.

## 결론

성인 요도하열의 경우 요도하열 교정술 후 합병증의 발생이 소아의 경우에 비해 높으며 2차례 이상의 요도하열 교정술을 시행 받은 경우 더 높은 빈도를 보였다. 성인 요도하열 수술의 합병증을 줄이기 위해 특히 이전에 2차례 이상 요도하열 수술을 시행 받았던 경우 더욱 세심한 주의가 필요하며 성인의 경우 소아에 비해 협조가 용이하므로 술 후 수술 부위 관리 및 합병증 발생 유무의 정확한 관찰에 대한 교육이 같이 이루어져야 할 것으로 생각한다. 아울러 성인의 경우에도 합병증의 발생 시 간단한 추가 치료를 통해 좋은 결과를 기대할 수 있을 것으로 생각한다.

## REFERENCES

1. Sweet RA, Schrott HG, Kurland R, Culp OS. Study of the incidence of hypospadias in Rochester, Minnesota, 1940-1970, and a case-control comparison of possible etiologic factors. *Mayo Clin Proc* 1974;49:52-8
2. Seo JH, Seo YJ, Chung SK. Surgical correction of hypospadias using tubularized incised plate urethroplasty. *Korean J Urol* 2002;43:858-61
3. Miller MA, Grant DB. Severe hypospadias with genital ambiguity: adult outcome after staged hypospadias repair. *Br J Urol* 1997;80:485-8
4. Mureau MA, Slijper FM, Nijman RJ, van der Meulen JC, Verhulst FC, Slob AK. Psychosexual adjustment of children and adolescents after different types of hypospadias surgery: a norm-related study. *J Urol* 1995;154:1902-7
5. Mureau MA, Slijper FM, van der Meulen JC, Verhulst FC, Slob AK. Psychosexual adjustment of men who underwent hypospadias repair: a norm-related study. *J Urol* 1995;154:1351-5
6. Sin SH, Park JS. Glans approximation procedure (GAP) for distal hypospadias repair. *Korean J Urol* 2003;44:238-43
7. Lee SY, Ryu DS, Oh TH. Tubularized incised-plate urethroplasty: expanded use in primary and repeat surgery for hypospadias. *Korean J Urol* 2003;44:356-62
8. Duckett JW. Advances in hypospadias repair. *Postgrad Med J* 1990;66(Suppl 1):62-71
9. Snodgrass W. Tubularized, incised plate urethroplasty for distal hypospadias. *J Urol* 1994;151:464-5
10. Devine CJ, Horton CE. Chordee without hypospadias. *J Urol* 1973;110:264-71
11. Baskin LS, Erol A, Li YW, Liu WH. Anatomy of the neurovascular bundle: is safe mobilization possible? *J Urol* 2000;164:977-80
12. Erol A, Baskin LS, Li YW, Liu WH. Anatomical studies of the urethral plate: why preservation of the urethral plate is

- important in hypospadias repair. BJU Int 2000;85:728-34
13. Rich MA, Keating MA, Snyder HM, Duckett JW. Hinging the urethral plate in hypospadias meatoplasty. J Urol 1989;142:1551-3
14. Smith DP. A comprehensive analysis of a tubularized incised plate hypospadias repair. Urology 2001;57:778-82
15. Yoon JY, Cho DH, Hwang TK, Shin MS, Ahn JH, Park YH. 3 cases of megameatus intact prepuce (MIP): pyramid procedure. Korean J Urol 1995;36:763-6
16. Zaontz MR. The GAP (glans approximation procedure) for glanular/coronal hypospadias. J Urol 1989;141:359-61
17. Duckett JW, Keating MA. Technical challenge of the megameatus intact prepuce hypospadias variant: the pyramid procedure. J Urol 1989;141:1407-9
18. Hill GA, Wacksman J, Lewis AG, Sheldon CA. The modified pyramid hypospadias procedure: repair of megameatus and deep glanular groove variants. J Urol 1993;150:1208-11
19. Abu-Arafah W, Chertin B, Zilberman M, Farkas A. One-stage repair of hypospadias-experience with 856 cases. Eur Urol 1998;34:365-7
20. Ghali AM, al-Malik EM, al-Malki T, Ibrahim AH. One-stage hypospadias repair. Experience with 544 cases. Eur Urol 1999;36:436-42
21. Choi WH, Shin KY, Woo YN. Surgical outcome of 59 cases with proximal hypospadias. Korean J Urol 1997;38:842-7
22. Doo HW, Kim YG. Comparison of one and two stage repairs in 83 cases of hypospadias. Korean J Urol 1997;38:528-35
23. Hwang JS, Jung GW, Cho WY. Outcome of tubularized incised plate urethroplasty for correction of hypospadias. Korean J Urol 2003;44:1026-31
24. Hyun JH, Shin JS, Park KH. Comparison of the surgical outcome between onlay island flap and tubularized incised plate urethroplasty in hypospadias repair. Korean J Urol 2004;45:573-7
25. Hensle TW, Tennenbaum SY, Reiley EA, Pollard J. Hypospadias repair in adults: adventures and misadventures. J Urol 2001;165:77-9
26. Li LC, Zhang X, Zhou SW, Zhou XC, Yang WM, Zhang YS. Experience with repair of hypospadias using bladder mucosa in adolescents and adults. J Urol 1995;153:1117-9
27. Chang HS, Kim KS. Outcome of adult hypospadias repair. Korean J Urol 2002;43:418-22