

フリーグラフト法による一期的尿道下裂修復術の経験

名古屋市立大学医学部泌尿器科学教室 (主任: 郡 健二郎教授)

林 祐太郎, 佐々木 昌一, 最上 徹

小島 美保子, 郡 健二郎

EXPERIENCE WITH ONE STAGE REPAIR OF HYPOSPADIAS
AND CHORDEE WITHOUT HYPOSPADIAS USING
FREE GRAFT OF PREPUCE

Yutaro Hayashi, Shoichi Sasaki, Tohru Mogami,

Mihoko Kojima and Kenjiro Kohri

From the Department of Urology, Nagoya City University Medical School

We treated 14 patients with moderately severe hypospadias and chordee without hypospadias using a free graft of prepuce by a modified Devine-Horton technique, between September 1993 and April 1995.

There were 12 primary cases and 2 secondary cases in which prior operations had already been done. Four (33%) of the primary cases required a second procedure; 3 for urethrocutaneous fistula and 1 for urethral shrinkage. Both of the secondary cases needed further procedures; 1 for meatal stenosis and 1 for urethral stricture and diverticula. Although the need for reoperation is unfortunately high, six of the 7 recently treated patients experienced no complications. Thirteen of the 14 patients (93%) achieved excellent functional and cosmetic results with 1 or 2 procedures. We believe the use of free grafts allows a better functional and cosmetic outcome because the secondary torsion and bulkiness of the penile shaft caused by a vascular pedicle are eliminated.

(Acta Urol. Jpn. 41: 979-983, 1995)

Key words: Hypospadias, One-stage repair, Free graft

緒 言

尿道下裂の修復術には索切除を含めた陰茎形成術と尿道形成術とを段階を踏んで施行する二期的手術と、これらを同時に行う一期的手術があるが、遠位型尿道下裂はもちろん、近位型の高度の尿道下裂に対しても最近は一期的手術が選択されることが多くなった。手術手技に関しては、一般にそれぞれの尿道下裂の程度に応じた術式が選ばれている。単一の術式ですべての尿道下裂を修復することは困難とされ¹⁾、一期的修復術を可能とする種々の術式が開発されている。なかでも Devine and Horton のフリーグラフト法²⁾はオーソドックスな術式としてその追試報告³⁻⁵⁾が多いが、本邦では谷風らの報告⁶⁾をみる程度である。今回われわれはフリーグラフト法による一期的尿道下裂修復術を施行したので、その治療成績を報告する。

対 象 と 方 法

1993年7月から1995年4月までに名古屋市立大学病

院泌尿器科で、陰茎背側包皮を用いたフリーグラフト法により一期的尿道下裂修復術を施行した14例を対象にした。年齢は1歳11カ月から8歳であった。2例は以前施行した修復術で根治しなかったため、再手術をフリーグラフト法で行った。残る12例は初回手術例であり、尿道下裂のタイプは陰茎陰囊移行部型が3例、陰茎近位型が3例、陰茎遠位型が5例であり、chordee without hypospadias が1例であった。

手術は Devine and Horton のフリーグラフト法²⁾の谷風らによる変法⁶⁾にしたがって施行した。まず陰茎の屈曲の状態、外尿道口の位置、外尿道口より近位の皮膚の厚みなどを観察する (Fig. 1)。陰茎亀頭冠状溝に沿って皮膚切開を行い、外尿道口の周囲を環状に切開し、さらに下方へ皮膚切開を延ばす (Fig. 2)。背側には Buck 筋膜と肉模様との間を陰茎根部まで十分に剝離し、腹側は尿道と陰茎海绵体白膜との間を剝離し、索状組織を切除する。陰茎海绵体内に生理食塩水を注入して人工勃起させ、陰茎の屈曲が修復されたのを確認する。以上の操作により外尿道口は陰茎

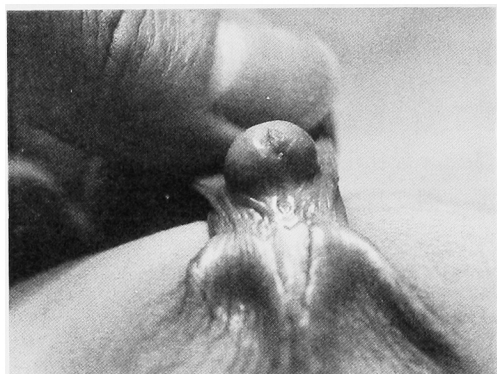


Fig. 1. Preoperative appearance of 2-year-old boy. External urethral orifice was located in the mid position of penis.

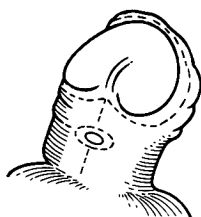


Fig. 2. A circumferential incision is made about the coronal sulcus, beginning dorsally. On the ventrum the incision is brought to the native urethral meatus, which usually is then circumscribed.

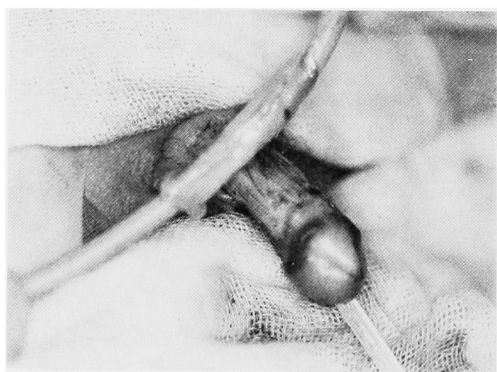


Fig. 3. After chordee is completely released, a urethra is outlined in the skin of the dorsal prepuce that measures 15 to 18 mm in width and which is the proper length required for the neourethra. The outlined rectangle is then incised and rolled into a tube over an 8 or 10 Fr. catheter. The closure usually is made fine 7-zero polyglycolic acid suture to form a free full-thickness skin graft tube using a running suture.

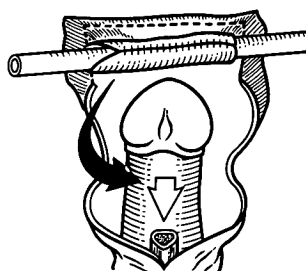


Fig. 4. If the fibrous tissue has been adequately removed from about the distal tip of the urethra, urethra should retract beneath intact skin. The skin graft tube is harvested after the suture of the tube is completed.

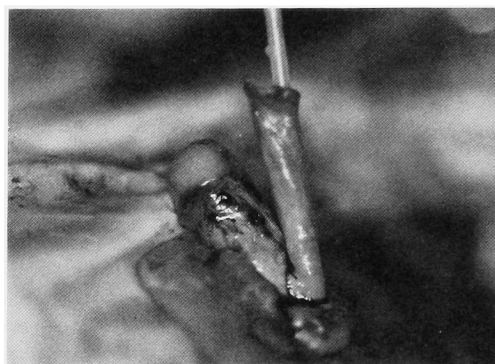


Fig. 5. The graft is anastomosed to the native urethra. The suture line is placed dorsally, against the corpora.

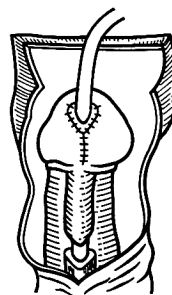


Fig. 6. The glans is split and the distal end of the graft is anastomosed to the glans.

根部に向かって下降する。包皮内板に短辺は約 15～18 mm で、長辺を屈曲が修復された後の外尿道口から亀頭先端までの長さとする長方形を作図し、皮膚面を内側にして長辺どうしを合わせる連続縫合を行い、皮膚管を作成する (Fig. 3, 4)。これを切離して腹側へ移動させ、一端を外尿道口に合わせ、端々吻合を行う (Fig. 5)。新尿道の吻合が終わったら亀頭を縦切開

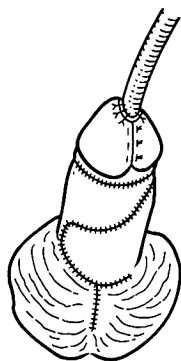


Fig. 7. The neourethra is covered with the subcutaneous tissue and the ventral skin defect is closed cosmetically with Byars' flaps of the remaining preputial skin.

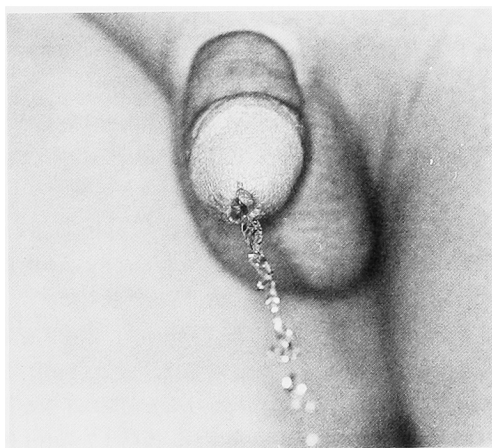


Fig. 8. Demonstration of voiding.

Table 1. Functional complications

	No. Cases	Fistulas	Meatal Stenosis	Urethral Stricture and Diverticula	Urethral Shrinkage
Primary surgery	12	3	0	0	1
Secondary surgery	2	0	1	1	0

し、陰茎海绵体に沿って亀頭を左右に十分剥離する。ここへ新尿道を置き、亀頭を閉じて外尿道口を形成する (Fig. 6)。背側包皮から肉様膜を剥離して左右に分けて腹側へまわし、新尿道を覆うように縫合する。さらに背側包皮を二分して腹側へまわし皮膚縫合を行う (Fig. 7)。縫合はすべて7-0バイクリル糸を使用する。術後は創部の安静のためベッド上で臥床させ、1週間後に尿道留置カテーテルを抜去し自排尿させる (Fig. 8)。

なお chordae without hypospadias に対しては、まず亀頭冠状溝に沿って環状切開を行い、包皮を剥離して陰茎を露出させ、尿道先端部に尿道海绵体が存在すれば亀頭下部で尿道を切断し、索切除後皮膚管を尿道欠損部に縫合する。ただ尿道先端部が膜様に薄い場合は、尿道先端部を切除し尿道板を切断し索切除を終了させ、皮膚管を吻合する。

結 果

フリーグラフト法によって一期的修復術を施行した12例中8例 (67%) は、初回手術で尿道下裂を根治することができた (Table 1)。3例は尿道皮膚瘻が形成されたが、いずれも再手術によって瘻孔を閉鎖することができた。残る1例は創が離開し、新尿道が萎縮したため再手術を待機している。このように4例で術後

Table 2. The length of the free graft and complications

Length of tube	No. Cases	No. Complications
< 3 cm	3	0
≥ 3 cm	11	6

Table 3. The period of the surgery and complications

Operation period	No. Cases	No. Complications
1993.9~1993.12	7	5
1994.1~1995.4	7	1

Table 4. Patients' age and complications

Age (years old)	No. Cases	No. Complications
≤ 3	6	1
≥ 4	8	5

に合併症を経験したが、外尿道口の狭窄や後退は経験しておらず、外尿道口は亀頭先端に開口させることができた。

他の術式で尿道形成を完成できなかった2例にフリーグラフトを利用した尿道再建術を施行した (Table 1)。1例はフリーグラフトによる再建術後に外尿道口

狭窄が発生したため、外尿道口形成術を施行した。他の1例は吻合部狭窄により尿道が憩室様に拡張したため、これを縫縮するとともに狭窄部を修復した。

以上のフリーグラフト法によって手術を施行した14例について、合併症の発生に関与する因子について検討した。

作成したグラフトの長さについて (Table 2), 3 cm未満の3例には合併症が発生しなかったが、3 cm以上の11例では6例で何らかの合併症を経験した。

手術時期について検討した (Table 3)。本術式を施行し始めた1993年9月から同年12月まで (前期) と1994年1月以降 (後期) とに分けると前期に手術を行った7例中5例で合併症が発生し、後期は7例中1例のみに合併症が認められた。

手術時の患児の年齢について検討した (Table 4)。3歳以下の6例中合併症が認められたのは1例だけであったが、4歳以上では8例中5例に合併症が発生した。

考 察

尿道下裂の修復術としてのフリーグラフト法は1949年に Young ら⁸⁾によって新尿道形成に用いられた。当時は一期的手術としてではなく多期手術の一環として施行されていた。McCormack⁹⁾は索切除術と同時にフリーグラフト法で新尿道を作成したが、旧尿道口への吻合は初回手術のときには行われていなかった。一期的手術としてのフリーグラフト法は1961年に Devine and Horton¹⁰⁾によって確立され、これが現在行われているフリーグラフト法の原型となっている。

フリーグラフト法と対比される術式として Duckett らの island flap 法¹¹⁾がある。新尿道への血行が温存される island flap 法に比べ、フリーグラフト法は癒合不全による瘻孔形成や術後狭窄の可能性が高くなるといわれる¹²⁾。しかし Kaplan¹³⁾は、フリーグラフト法で一期的尿道下裂修復術を施行した場合と island flap 法を利用した場合の手術成績を比較し、合併症発生率は両術式で差はなかったと述べている。谷風ら⁶⁾はフリーグラフト法では形成された皮膚管の移動が自由にでき、デザインがしやすいこと、island flap 法などの有茎移植後にみられる陰茎の回転などの変形が少ないこと、および残った陰茎背側包皮の血行を障害しないことなどの理由でフリーグラフト法を重用している。

われわれは14例の尿道下裂をフリーグラフト法で修復してきた。初回手術の12例では8例 (67%) で一期

的に修復に成功したのに対し、本法により再手術を行った2例はそれぞれ外尿道口狭窄、吻合部狭窄の合併症を経験した。フリーグラフトは十分な血流を有する皮下組織や皮膚により覆われる必要があるといわれる¹⁾。幸いこれら2例は追加手術により根治するのに成功したが、再手術にフリーグラフトを用いる場合は、まずこれをカバーする良好な皮下組織と皮膚が存在することを確認するのが重要と考えられた。

Rober ら¹⁴⁾はフリーグラフト法で尿道を形成した場合、尿道皮膚瘻の発生率は皮膚管の長さが2.5 cm以下では25%、2.5 cm以上では56%となったと報告している。われわれの手術結果でも皮膚管の長さが3 cm未満の症例では合併症が発生しなかったのに対し、3 cm以上になった場合55%の症例で合併症が発生した。皮膚管の作成距離が長ければ長いほど縫合ラインに異常が生じる確率が高いのは当然であるが、極細の吸収糸を使用し、微細な縫合テクニックに習熟すればかなり克服できると思われる。ただフリーグラフト法では皮膚管の血行は完全に遮断されるわけであるから、血行の豊富な皮下組織により皮膚管が被覆されるとはいえ、皮膚管の長さが長くなれば虚血状況は生じやすいと推察される。形成すべき尿道の長さが4 cmを超えることが推測される症例には、現在われわれは小柳らの OUPF IV 法¹⁵⁾による修復を行っている。

われわれがフリーグラフト法による修復を行い始めた最初の4カ月に手術した7例中5例に合併症が生じたのに対し、その後の7例では1例で尿道皮膚瘻が発生しただけであった。尿道下裂に対する他の術式と同様、手術テクニックに十分習熟することが必要と思われる。Dewan ら¹⁶⁾も一期的尿道下裂修復術を始めた1年間は75%の症例で尿道皮膚瘻を経験したが、最近では14.5%に抑えることができるようになったと報告し、特殊な手術テクニックを取得する必要がある尿道下裂修復術にはトレーニングカーブが存在せざるをえないと述べている。

手術時年齢については、患児に対する精神的な障害が残らないためにできるだけ早い時期に手術をすることが推奨されている^{17,18)}。当初われわれは乳幼児期に手術するのは技術的に容易ではないと考えていたが、実際に1, 2歳の症例を手術し、年長児に比べて困難は感じなかった。かえって手術時期が4歳以上であった症例よりも3歳以下であった症例の方が成績は良かった。今後はトイレット・トレーニングを始める前までに修復術を終えたいと考えている。

結 語

尿道下裂に対する陰茎背側包皮を用いたフリーグラフト法は、皮膚管の長さが3 cm程度までにおさまる陰茎開口型の症例に対して一期的修復術を行うのに適した術式の一つと考えられた。

文 献

- 1) Hendren WH and Horton CE Jr.: Experience with 1-stage repair of hypospadias and chordee using free graft of prepuce. *J Urol* 140: 1259-1264, 1988
- 2) Devine CJ and Horton CE: Hypospadias repair. *J Urol* 118: 188-193, 1977
- 3) Woodard JR and Cleveland R: Application of Horton-Devine principles to the repair of hypospadias. *J Urol* 127: 1155-1158, 1982
- 4) Redman JF: Experience with 60 consecutive hypospadias repairs using the Horton-Devine techniques. *J Urol* 129: 115-118, 1983
- 5) Burbige KA, Hensle TW and Edgerton P: Extragenital split thickness skin graft for urethral reconstruction. *J Urol* 131: 1137-1139, 1984
- 6) 谷風三郎, 土井康裕, 松井孝行, ほか: 遊離全層皮膚移植を用いた一期的尿道下裂根治術. *日泌尿会誌* 78: 71-75, 1987
- 7) 林祐太郎, 小島美保子, 佐々木昌一: 小児尿道下裂の尿道形成術. *臨泌* 49: 197-200, 1995
- 8) Young F and Benjamin JA: Preschool age repair of hypospadias with free inlay skin graft. *Surgery* 26: 384-388, 1949
- 9) McCormack RM: Simultaneous chordee repair and urethral reconstruction for hypospadias. *Plast Reconstr Surg* 13: 257, 1954
- 10) Devine CJ Jr and Horton CE: A one stage hypospadias repair. *J Urol* 85: 166-172, 1961
- 11) Duckett JW: The island flap technique for hypospadias repair. *Urol Clin North Am* 8: 503-511, 1981
- 12) El-Kasaby AW, El-Beialy H, El-Halaby R, et al.: Urethroplasty using transverse penile island flap for hypospadias. *J Urol* 136: 643-644, 1986
- 13) Kaplan GW: Repair of proximal hypospadias using a preputial free graft for neourethral construction and a preputial pedicle flap for ventral skin coverage. *J Urol* 140: 1270-1272, 1988
- 14) Rober PE, Perlmutter AD and Reitelman C: Experience with 81, 1-stage hypospadias/chordee repairs with free graft urethroplasties. *J Urol* 144: 526-529, 1990
- 15) Koyanagi T, Nonomura K, Kakizaki H, et al.: Experience with one-stage repair of severe proximal hypospadias: Operative technique and results. *Eur Urol* 24: 106-110, 1993
- 16) Dewan PA, Dinneen MD, Winkle D, et al.: Hypospadias: Duckett pedicle tube urethroplasty. *Eur Urol* 20: 39-42, 1991
- 17) Manley CB and Epstein ES: Early hypospadias repair. *J Urol* 125: 698-700, 1981
- 18) Barry AB and Kass EJ: Hypospadias repair in children less than 1 year old. *J Urol* 128: 1273-1274, 1982

(Received on June 7, 1995)
(Accepted on August 18, 1995)