尿道狭窄の手術的療法： Michalowski 法による後部尿道形成術について

聖マリアンナ医科大学泌尿器科学教室（主任：井上武夫教授）

井上 武夫 長田 尚夫 黒子 幸一
浜尾 巧 大山 登 平野 昭彦

SURGICAL REPAIR OF URETHRAL STRICTURE Posterior Urethroplasty by the Michalowski Method

Takeo Inoue, Takao Osada, Kohichi Kuroko, Takumi Hamao,
Noboru Ohyama and Akihiko Hirano
Department of Urology, St. Marianna University School of Medicine
(Director: Prof. T. Inoue)

During the past 21 years, we have repaired 36 cases of posterior urethral stricture following traumatic pelvic fracture. The Michalowski method was applied to 6 cases with follow up observation period of 1 to 21 years (average 8.8 years).

As for complications, 2 cases of impotency and 3 cases of ejaculatory disturbance were noted. However, neither restenosis nor urinary incontinence occurred and postoperative voiding status was satisfactory in every case.

Posterior urethral defect more than 5 cm long, stenosis extending from the membranous to the bulbous urethra and immobilised anterior urethra are the indications of this Michalowski method.

The Key points of this method are as follows: (1) X-type skin incision is recommended when the operative method is not decided before surgery. (2) 26F Foley catheter for adults and 22F for children are indwelt in the perineal fistula. (3) Distal urethral anastomosis should be done cautiously with less reactive suture material. (4) The skin tube as anterior urethra should be buried deep enough and straight.

A representative case with 7 cm urethral defect treated successfully by this Michalowski method is reported.

要旨：昭和41年4月から昭和61年12月まで骨盤骨折による後部尿道狭窄36例を手術的に治療した。Michalowski 法によるものは6例であった。年齢は4歳から55歳に及び平均19.3歳、観察期間は最短1年最長21年、平均8.8年であった。勃起不能を2例に、射精障害を3例にみとめたが、狭窄、尿失禁をみとめず、排尿については満足すべき成績であった。術式の要点は、1. 術前に術式が決められない時はX字切開を置く。2. 会陰瘻に留置するカテーテルは成人Fr. 26、小児でFr. 22位と太いものを使用する。3. 末梢尿道断端の皮膚への吻合は、狭窄が発生しやすいので丁寧に刺激の少ない縫合糸を用いる。4. 陰囊皮弁はpull-through法よりも縫合が望ましい。5. 皮膚で作った管腔（尿道）が長い時は陰囊内に深く埋没させ、最短距離の尿道を作るなどを強調した。尿道狭窄が約7cmに及ぶ症例にMichalowski法を行ない、良好な成績を得た症例を示した。M法の適応は狭窄がX線上5cm以上、手術時では狭窄が膜様部から球部に及ぶものあるいは前部尿道の剝離のできない症例で、後部尿道狭窄の約10%に当たる。使用頻度の少ない術式であるが、適応があれば非常に価値のある手術である。

はしがき

骨盤骨折による後部尿道狭窄の治療は、泌尿器科領

域の中で困難なものの一つである。形成術不成功後の再手術や球部尿道に狭窄が広がった症例では手術中に

途方にくれることがある。こんな時、どんなに長い狭窄でも再建可能な Michalowski 法(以下 M 法とする)を知っていると心強い。M 法について既に発表しているが¹⁾²⁾、その後の症例を追加して成績、手技について感じたことを報告する。

対象, 術式

対象. 昭和41年4月より昭和61年12月までに、聖マリアンナ医科大学病院その他の病院において36例の骨盤骨折による後部尿道狭窄を手術的に治療した。Badenoch 法 (pull-through 法) 22例, 端々吻合6例, 経恥骨式2例, M 法6例である。今回の対象は M 法の6例である。年齢は4歳から55歳で平均19.3歳, 観察期間は1年から21年で平均8.8年である。

術式の要点

一次手術.

1. 会陰部皮切. 術前に M 法を行わないと確信できる場合は逆 Y 字切開でよいが、確信がもてず M 法に切りかえる可能性があるときは X 字切開を置く。X の中心は陰囊の延びのよい皮弁をつくりしかも膜様部の手術のしやすい場所であるから、陰囊が会陰に移行する約2cm 下方とする(図1a)。瘢痕を切除して示指が楽に通るトンネルを掘ることは Badenoch 法と同じである。

2. 陰囊皮弁の引き込み. 従来皮弁をネラトンに縫合して膀胱側に引き込んでいたが、最近の1例は尿道中極端に縫合できた。縫合が確実であるから、緊張がか

図1 Michalowski 法一次手術

(a) 会陰部の X 字切開。(b) 陰囊皮弁を膀胱側へ引き込む。(c) 切断末梢尿道口を皮膚に吻合し、会陰瘻を形成する。(d) (c) の矢状断面。会陰瘻を通して膀胱にカテーテルを留置する。

かれば皮切を上方に左右延長して減張し，吸収されるデキソンなどを用いて縫合に努力する（図 1b, c, d）。

3. 会陰瘻をつくる。会陰部のトンネルを通して膀胱にカテーテルを留置して瘻孔をつくる。成人はバルンカテーテル Fr. 26位，ネラトンならば14号位，小児はバルンカテーテル Fr. 22，ネトラン12号位を用いる。約 4 週間で上皮化して皮膚の管腔が完成する。

4. 末梢尿道断端の吻合。勃起障害をおこさぬように陰茎を伸展させた状態で尿道にゆとりを持たせて陰茎又は陰嚢に縫合する。吻合した尿道口の狭窄を防ぐため，切開でなく皮膚を切除して吻合する。縫合系は刺激の少ないプロリンを用いる（図 1c）。

5. 定期的計測。会陰瘻，吻合尿道口を定期的に計測して狭窄に対処する。ゴム製カテーテルを用いる。会陰瘻はネラトン14号，吻合尿道口はネラトン11号が通過すればよい。小児はやや細目となりそれぞれ12号，5～6号である。間隔は1週後，2週後，4週後と安定していれば徐々に延長する。

6. 毛髪処理。電気分解にて毛根を破壊する。3回繰り返すとはほぼ完全と考える。

二次手術

6 カ月～1 年後に会陰瘻と吻合部尿道口の連続性を形成する。

1. Crawford 法。尿道欠損の短い場合に行なう。尿流変更をしない。

2. 皮膚で管腔を形成する法。尿道欠損の長い場合で，尿道下裂の Byars 法のごとく皮膚で管腔を形成し皮下に埋没する。膀胱瘻を設置し尿道にカテーテルを

留置しない。

成 績

1. 狭窄。1 年間良好その後不明となった 2 例を含め全例狭窄をみとめない。

2. 尿失禁。1 例の不完全失禁をみとめる。

3. 性機能障害。患者の申告によると，成人 5 人中勃起不能は 2 例である。射精のないもの 3 例で，2 例は勃起不能と同一人であり，他の 1 例はオーガズムも陰茎の律動的運動もあるが精液が出ない（表 1）。

症例

2 症例を示す。

症例 1. 本例は興味深いのでくわしく述べる。萩○

図 2 症例 1 の術前の尿道造影。膀胱頸部から振子部中央までの造影欠損，狭窄をみとめる

表 1

	患者名	手術時 年 齢	術後 観察	過去の会陰 部手術回数	狭窄	尿失禁	性欲	勃 起		射精	備 考
								反射性	性的		
1	金 ○	6歳	21年	2	—	不完全	+	—	—	—	陰茎約 1cm, 母指頭大 M法後の再手術
2	菊 ○	13	18	2	—	—	+	+	+	+	M法後の再手術
3	岩 ○	15	11	2	—	—	+	+	+	—	オーガズム (+) 陰茎の律動的運動あり Badenoch法後の再手術
4	萩 ○	55	1	1	—	—	—	—	—	—	IMP の補償請求あり 形成術後の再手術
5	石 ○	4	1	0	—	—					昭和40年 7 月手術, 1 年で不明 初回手術
6	下 ○	23	1	0	—	—	+	+	+	+	昭和41年 1 月手術, 1 年で不明 初回手術

(No. 4) 55歳。初診昭和60年4月1日。昭和58年11月交通外傷にて骨盤骨折、尿道損傷を受け、某病院にて膀胱瘻設置、尿道カテーテル留置を受けた。留置カテーテル抜去後尿道狭窄が現れたので膀胱瘻はそのままとして内尿道切開術が試みられた。尿道を穿孔し激しい出血をきたしたので急遽端々吻合が行れたが狭窄をきたした。その上、前部尿道にも狭窄が現れたので困りはてて昭和60年4月膀胱瘻設置のまま紹介された(図2)。

手術と経過。60年4月一次手術。会陰部にM法に変

図3 症例1の一次手術終了後2カ月、会陰瘻と冠状溝近くに末梢尿道をみとめ、その距離は約13cmである。

更できるようにX字切開を置く。ネラトン10号が約10cmでつかえ前部尿道の狭窄を確認する。膜様部の瘢痕を切除し前部尿道の狭窄部を切除すると、尿道欠損は約7cmとなり健康な尿道は数cm残った。よってM法を行なうこととして陰嚢皮弁を引き込むとよく延びて尿道中枢端に縫合出来た。念の為にネラトン14号に皮弁を縫合して膀胱切開創からPull-throughした。末梢尿道断端は短いので冠状溝近くの陰茎皮膚に吻合したが狭窄をおこしたので、2カ月後にプロリンを用いて新しく吻合した(図3)。二次手術。会陰瘻、吻合尿道口の狭窄のないことを確認して、1年後二次手術を行った。Crawford法を行うと尿道は陰嚢の表面に沿って迂回した長い尿道となり、死腔のため感染しやすい。よって最短距離の尿道を作るため、皮膚で作った尿道を陰嚢内に深く埋没させ、尿道にカテーテルを留置せず膀胱瘻を設置した。術後1年2カ月を経過したが排

図4 症例1の術後尿道造影。

図5 症例1の尿道走行の模式図

(a) 術前(点線は狭窄部)。 (b) 第一次手術終了後。 (c) 第二次手術完成時。 睪丸の上に尿道を埋没した。

図6 症例1の排尿時、尿線は太い。

図7 症例2の術後尿道造影

尿は良好である(図4, 5, 6)。尿は禁制であるが性欲なく勃起もないと言う。

症例2。菊○。(No. 2) 31歳。13歳時交通外傷にて骨盤骨折、尿道損傷を受けた。尿道狭窄のため某病院にてM法の一次手術を受けたが不成功に終り膀胱瘻設置にて紹介される。昭和43年10月M法一次手術、昭和44年3月二次手術としてCrawford法を行なった。18年後、排尿良好で勃起、射精もあると言う(図7)。

考 察

骨盤骨折による膜様部(後部)尿道損傷の三つの大問題は狭窄、尿失禁、性機能障害である。尿失禁、性機能障害については既に報告しているので、今回は長い狭窄を治療するM法を中心に考察する。

1. 手術法の選択。外傷直後にinterlocking法など行なわず膀胱瘻設置のみの場合は端々吻合が可能である。Turner-Warwick³⁾、Websterら⁴⁾⁵⁾が骨盤骨折後の膜様部尿道狭窄に行なっている端々吻合が可能なのか私は疑問を持っていた。最近2年間で5例の端々吻合の成功例を経験した。この5例は私の友人の医師達が膀胱瘻設置のみで尿道に手を加えないで紹介したからである。それ以前の症例の多くは形成術不成功とか膀胱頸部を操作したとか何らかの手術がしてあった。瘢痕切除が困難で出血しやすく、端々吻合を考えるゆとりもなく、Badenoch法しかできなかった。膀胱頸部や前立腺損傷のない単純な膜様部損傷は手術操作が加えてないと端々吻合が可能である。手術の順位としては第一に端々吻合、ついでBadenoch法、最後にM法である。

2. M法の適応。尿道欠損は3cmまで再建可能とされている。X線上内尿道口から膜様部までは狭窄がなくても陰影欠損として描出されることが多い。その長さは約2cmであるから、尿道欠損3cmを加えるとX線上5cmの尿道欠損が手術の限界となる^{6)~9)}。

球部尿道や振子部に狭窄があると狭窄は5cm以上となり再建は不可能となる。この場合には、M法¹⁰⁾、Blandy法¹¹⁾、Turner-Warwick法³⁾¹²⁾、Gil-Vernet氏法¹³⁾などが有用である。症例1は約7cmの尿道狭窄を再建した。Mohácsiは長い狭窄を無理にBadenoch法を行ない埋没陰茎になった9歳の少年の例を報告している。尿道を切断して陰茎を延ばして正常状態にもどし、約12cmの尿道欠損をM法で見事に再建している¹⁴⁾。症例1もMohácsiの症例もM法の長所を最大限に利用している。

3. M法の短所。皮膚と粘膜の吻合部は狭窄が発生しやすいことは既に知られている。末梢尿道断端の吻合部は半数が狭窄となり再手術した。われわれは経験していないが毛髪による結石形成もあり得る。電気分解にて毛根を破壊したのは症例4のみであるから結石形成の不安は残る。長期観察が必要となる。皮膚で作った尿道は尿を圧排する球海綿体筋がないので尿道内に尿が溜り、感染源となると考えている⁹⁾。手で陰囊部を圧迫して尿を押し出すように指導している。

4. M 法の手技の要点, 1) M 法に切りかえる可能性が少しでもあれば X 字切開を置く。2) 陰嚢皮弁は pull-through するよりも確実な縫合に努力する。陰嚢皮弁に緊張がかかれば皮切を左右上方に延ばす。3) 会陰瘻に留置するカテーテルは Fr. 26 位とする。計測も同様である。小児でも Fr. 22 位とする。そのためには瘻痕を十分切除して示指が楽に通るトンネルを掘ることが大切である。4) 末梢尿道断端の吻合は粗雑にすると狭窄となる。吻合部の皮膚をくり抜き刺激の少ない縫合糸を用いる。5) 二次手術。末梢尿道吻合口と会陰瘻をつなぐ形成術は、短いと Crawford 法、長いと管腔を作り尿道を短くするため陰嚢内に埋没する。

5. M 法の適応の頻度。36 例中 6 例に M 法を行っている。表 1 の No. 1, No. 2 は前医による M 法の不成功例で会陰瘻を設置されて紹介され、No. 3 は前医による形成術、さらにわれわれによる Badenoch 法の 2 重の不成功例である。No. 4 は提示した症例で、これら 4 例は外傷と形成術によって尿道欠損は長く当然 M 法の適応である。しかし、No. 5, No. 6 は尿道を末梢に十分剥離すれば Badenoch 法が可能であったのに、それを怠っているのではこの 2 例は適応ではないと考えている。真の適応は 4 例で 11% である。10 人に 1 人は本法で膀胱瘻から解放される。

6. 本法の評価。狭窄解除のみに限ると、Webster は 4 例に penoscrotal inlay を行い全例に成功し⁹⁾、われわれも観察期間の短い 2 例もあるが全例成功している。しかし、Somerville らは 8 年後に尿道結石、12 年後に狭窄発生をみとめ短期間の評価をいましめている¹⁵⁾。金○(No. 1) は 6 年後に尿道の死腔が原因と思われるフlegモーネのため形成した尿道を開放された⁹⁾。その時長い毛髪に塩類が附着していたが結石形成をみとめなかった。菊○(No. 2)、岩○(No. 3) は 18 年、11 年後順調である。複雑な形成術は長い経過観察の末に評価されるべきだが、現在の所、長い狭窄で Badenoch 法ができない症例には用いてよい術式と考えている。

結 語

過去 20 年間に、骨盤骨折による後部尿道狭窄に対して Michalowski 法を 6 例に行った。排尿についてはすべて満足すべき成績であった。手技の要点を述べ、

Badenoch 法の行えない長い狭窄に対して本術式を用いることをすすめた。

文 献

- 1) 井上武夫, 平野昭彦: 前立腺部尿道狭窄の新しい手術法について。手術, 21, 152—158, 1967.
- 2) 井上武夫: 後部尿道狭窄の手術—Michalowski 法について。臨泌, 32, 317—320, 1978.
- 3) Turner-Warwick, R.T.: Urethral stricture surgery. in Urologic surgery, Glenn, J.F., 3rd ed. p. 712, Lipincott Co., Philadelphia, 1983.
- 4) Webster, G.D. and Selli, C.: Management of traumatic posterior urethral stricture by one stage perineal repair. Surg. Gyne. Obst., 156, 620—624, 1983.
- 5) Webster, G.D. and Sihelnic, S.: The management of strictures of the membranous urethra. J. urol., 134, 469—473, 1986.
- 6) Netto, R., Goes, G.M. and Campos Freire, J.G.: Pull-through operation for the treatment of lesions of the posterior and bulbous urethra. Internat. Urol. and Nephrol., 5, 383—391, 1973.
- 7) 黒田恭一: 外傷性尿道狭窄の形成術。手術, 29, 1271—1277, 1975.
- 8) 高井修道: 尿道外傷および尿道狭窄の手術の限界と対策。手術, 29, 1261—1269, 1975.
- 9) 井上武夫, 長田尚夫, 田中一成, 平野昭彦: 尿道狭窄の手術的療法。III 報 後部尿道形成術の知見補遺。日泌尿会誌, 69, 902—910, 1978.
- 10) Michalowski, E. und Modelski, W.: Zur operativen Behandlung der Strikturen der hinteren Harnröhre. Urol. Int., 13, 374—381, 1962.
- 11) Blandy, J.P., Singh, M. and Tresidder, G.C.: Urethroplasty by scrotal flap for long urethral strictures. Brit. J. Urol., 40, 261—267, 1968.
- 12) Turner-Warwick, R.T.: The repair of urethral strictures in the region of the membranous urethra. J. Urol., 100, 303—314, 1968.
- 13) 小川秋実: Gil-Vernet 氏尿道形成術。手術, 25, 31—34, 1971.
- 14) Mohácsi, L.: Transposition einer männlichen harnröhren. Urologe A, 23, 345—347, 1984.
- 15) Somerville, J.J.F., Adeyemi, O.A. and Clark, P. B.: Long-term results of two stage urethroplasty. Brit. J. Urol., 57, 742—745, 1985.

(1987年 9 月 1 日受理)