膀胱尿管逆流症に対する三角部形成術 —Open Surgery より Endoscopic Surgery へ—

名古屋大学医学部泌尿器科学教室 (主任: 三宅 弘治教授)

岡村 菊夫 山田 幸隆 加藤 隆範 三宅 弘治

小牧市民病院泌尿器科 (主任: 小野 佳成部長)

小野 佳成 山田 伸

社会保険中京病院泌尿器科 (主任: 大島 伸一郎長)

大島 伸一

TRIGONOPLASTY FOR VESICoureTERAL REFLUX —From Open Surgery to Endoscopic Surgery—

Kikuo Okamura, Yukitaka Yamada, Takanori Kato and Koji Miyake

Department of Urology, Nagoya University, School of Medicine

(Director: Prof. K. Miyake)

Yoshinari Ono and Shin Yamada

Department of Urology, Komaki Shimin Hospital

(Director: Dr. Y. Ono)

Shinichi Ohshima

Department of Urology, Shakaihoken Chukyo Hospital

(Director: Dr. S. Ohshima)

To evaluate endoscopic trigonoplasty compared to open trigonoplasty for vesicoureteral reflux, we analyzed clinical results, complications, the use of analgesics for postoperative pain and bladder irritability and postoperative length of hospitalization. One of six patients undergoing endoscopic trigonoplasty subsequently underwent open trigonoplasty due to failure of trocar placement, therefore, 7 patients having vesicoureteral refluxy renoureteral units underwent open trigonoplasty and 5 patients with vesicoureteral reflux 7 renoureteral units underwent endoscopic trigonoplasty. Mean operative time was 143 ± 48 minutes for open surgery and 185 ± 54 minutes for endoscopic surgery. Vesicoureteral reflux disappeared in 8 renoureteral units but was worse in one unit after open trigonoplasty, while vesicoureteral reflux subsided in 6 units and improved in one unit from grade II to grade I after endoscopic trigonoplasty. There were no intraoperative complications after open surgery, while one patient had pneumoperitoneum due to inadequate placement of a trocar during endoscopic surgery. There were no early postoperative complications after endoscopic surgery. However, 2 patients developed hematuria after open surgery. The degree of postoperative pain and irritability following endoscopic trigonoplasty was lower than that after open trigonoplasty and analgesics were used less frequently after endoscopic surgery. The mean postoperative hospital stay was 16.7 ± 3.2 days for open surgery and 14.4 ± 2.9 days for endoscopic surgery. These results indicate that endoscopic trigonoplasty is a useful procedure for vesicoureteral reflux because it is minimally invasive.

Key words: endoscopic surgery, trigonoplasty, vesicoureteral reflux

要旨: 膀胱尿管逆流症に対する開腹および内視鏡的三角部形成術の有用性を, 手術成績, 合併症, 術後

の疼痛、膀胱刺激症状に対する鎮痛剤使用状況および入院期間を基準として検討した。内視鏡手術を試みた6例のうち1例はトロカール留置に失敗し手術の途中で開腹手術に変更したので、対象となった症例は開腹手術が7例（9腎尿管）、内視鏡手術が5例（7腎尿管）であった。平均手術時間は、開腹下で143±48分、内視鏡下で185±54分であった。開腹手術では9腎尿管中8腎尿管（89%）で逆流が消失し1腎尿管で増悪、内視鏡手術では7腎尿管中6腎尿管（86%）で逆流が消失し、1腎尿管でgrade IIからgrade Iに改善した。手術合併症は開腹手術では認めなかったが、内視鏡手術ではトロカール留置失敗と気腹の各1例を認めた。術後早期の合併症は開腹手術では膀胱出血2例を認めたが、内視鏡手術では認められなかった。術後の疼痛、膀胱刺激症状の程度は内視鏡手術の方が軽微であり、鎮痛剤の使用期間も短かった。術後の入院期間は、開腹手術で16.7±3.2日、内視鏡手術で14.4±2.9日であった。三角部形成術は確実な逆流防止術であり、特に内視鏡的に行った場合には侵襲性が低く創も目立たないため、内視鏡的三角部形成術は minimally invasive surgery として有用であると考えられる。

キーワード：内視鏡手術、三角部形成術、膀胱尿管逆流症

結 言

膀胱尿管逆流症に対する手術方法には、開腹手術と内視鏡手術の2つがある。開腹下に行う Politano-Leadbetter 法や Cohen 法などの尿管再移植術の成功率は98%とされ¹⁾、現在のところ、もっとも普遍的な手術方法とされている。一方、テフロンペーストなどを用いた内視鏡的治療は、簡便かつ繰り返して行えるという利点はあるが、その逆流消失率は69～88%と開腹手術に比較して低率であり、また異物を用いるためその安全性は確立されていないという欠点がある²⁾³⁾。

1984年、Gil-Vernet は、尿管口を正中近くに寄せるだけで高い治療成績をもたらす三角部形成術を開発した⁴⁾。本術式は極めて単純であるため、内視鏡下に行うことも可能である。我々は本術式を内視鏡的三角部形成術 (Endoscopic trigonoplasty) と名付け、その方法についてはすでに報告した⁵⁾。今回、我々の行ってきた開腹下の三角部形成術と内視鏡的三角部形成術の成績

を報告する。

対象と方法

名古屋大学医学部附属病院、小牧市民病院、名鉄病院、掛川市立総合病院において三角部形成術を施行した12例を対象とした (Table 1)。患側の内訳は右が2例、左が6例、両側が4例の16腎尿管である。逆流は、間質性膀胱炎が疑われる1例 (No. 9) を除き全例原発性と判断された。膀胱尿管逆流の程度は、国際分類によった。grade I が5腎尿管、grade II が6腎尿管、grade III が4腎尿管、grade IV が1腎尿管である。1987年5月より1991年11月までに施行した開腹手術症例は6例、1992年2月より1993年2月までに施行した内視鏡手術症例は6例であった。それぞれの群の男女比は2：4および0：6、年齢は19.7±13.6 (5～40) 歳および35.7±17.8 (17～61) 歳であった。発見の動機は、腎盂腎炎9例、うち反復性腎盂腎炎は5例、下部尿路感染症3例であった。内視鏡手術症例のうち1

Table Surgical results of trigonoplasty for vesicoureteral reflux

No.	Age	Gender	Type	Grade of VUR	Approach	Surg. time (min)	Results	Complications	Length of hospitalization (days)
1	6	F.	primary	I(right), II(left)	open	150	I>0, II>0	none	14
2	40	F.	primary	II(left)	open	95	II>0	none	15
3	28	F.	primary	II(right)	open	134	II>0	none	15
4	5	M.	primary	IV(left), III(right)	open	100	IV>0, III>0	hematuria	15
5	15	M.	primary	I(left)	open	219	0(r)>I, 1(l)>II	none	16
6	24	F.	primary	III(left)	open	110	III>0	hematuria	19
7	22	F.	primary	I(left)	endoscopic	269	I>0	none	14
8	17	F.	primary	III(left)	endoscopic>open	194	III>0	failure of cystostomy	23
9	61	F.	secondary	II(right), II(left)	endoscopic	183	II>0, II>I	none	19
10	22	F.	primary	III(left)	endoscopic	137	III>0	none	12
11	48	F.	primary	I(right), I(left)	endoscopic	139	I>0, I>0	none	12
12	44	F.	primary	II(right)	endoscopic	195	II>0	pneumoperitoneum	15

Fig. 1 Special instruments used in endoscopic trigonoplasty. Two 5mm trocars, a panendoscope with a straight needle, a knot-transporter, forceps, a 3mm needleholder and scissors are required. A ski needle with 3-0 coated Vicryl is appropriate for suturing the superficial layer.

例は、合併症のため手術途中で開腹手術に変更したので、この症例は開腹手術群として検討した。手術は、全例全身麻酔下に行った。1例に硬膜外麻酔を併用した。

開腹手術の方法は、Gil-Vernetの原法にほぼ従った⁴⁾。Pfannenstiel incisionにより膀胱前腔に入り、膀胱を切開する。3例目までは両側尿管口を結ぶ線上の粘膜を切開し、三角部の粘膜を筋層より剝離した。4例目からは、三角部の粘膜を電気メスで切除した。両側のWaldeyer's sheathに針がかかるように3-0 Proleneによるマットレス縫合を行った。粘膜と浅筋層は3~4針の3-0 coated Vicrylで縫合した。5、6例目は、この縫合を尿道から持針器を挿入して行った。

内視鏡手術に用いた器具をFig. 1に示す。手順としては、ウロマチック灌流下に切除鏡を用いて両側尿管口の5mm内側よりの三角部粘膜および浅筋層を扇状に切除し、両側尿管に尿管カテーテルを挿入する。膀胱を生理食塩水で十分にふくらませた後、腹壁正中線上に2本のトロカールを膀胱内に刺入留置する (Fig. 2)。5例目までは、操作用トロカールは径10mmとし、観察用トロカールは径5mmとした。観察用トロカールは恥骨上1cmに留置した。鉗子類の操作が行い易いよう、操作用のトロカールはなるべく頭側においた方がよい。2例目まで腹壁より手術当日に直接膀胱にトロカールを穿刺していたが、2例目で膀胱瘻留置に失敗したため、3例目から5例目までは手術2~3日前に22Fバルーンカテーテルを膀胱瘻として留置し、手術

Fig. 2 Intraoperative view of abdomen immediately after trocars were placed

日に瘻孔からトロカールを挿入した。6例目は、穿刺針をエコー下に膀胱に穿刺し0.038 inch ラジフォークスガイドワイヤーを通し16Frまで拡張後、2本の径5mmのトロカールを腎瘻拡張ダイレーターにかぶせるように挿入し、一期的手術を行い得た。気腹装置を用いCO₂で膀胱をふくらませた後、以後の縫合操作を行った。直針を装着した13.5F 万能切開鏡 (武井医科光器) の針の先穴に70cmの4-0 PDS II糸を通し、尿道より挿入する。Waldeyer's sheathにかかるように直針を右尿管口近傍の筋層に穿通させ (Fig. 3a)、操作用トロカールからの鉗子で糸の断端をつかみトロカールから引き出す。直針を抜き、左側も同様に穿刺する (Fig. 3b)。糸の対側断端をトロカールから引出し、体外でfisherman's knotを作る。結紮輸送器を用いて結紮を膀胱内に送り、深筋層のマットレス縫合を行った (Fig. 3c)。尿道より鉗を挿入、糸を切断する。操作用トロカールより膀胱内に入れた70cm coated Vicryl RB-1針を、尿道より挿入した径3mmの持針器でもち、粘膜と浅筋層を3針縫合した (Fig. 3d)。1例目では、深層の縫合を3-0 Proleneで行い、浅筋層は4-0 PDS IIで縫合した。2例目からは浅層の縫合糸をスキー針付き3-0 coated Vicrylに変更した。スキー針を用いることにより、操作用トロカール径を10mmより5mmに縮小できた。膀胱鏡により尿管カテーテル抜去後両側尿管より尿の流出があり、トロカール抜去後穿刺創からの出血がないことを確認し、2例では2つの腹壁創を閉じ、3例では恥骨直上に膀胱瘻をおき頭側の創は閉鎖した。全例に尿道カテーテルを留置した。

手術成績、合併症、術後の痛み、膀胱刺激症状に対する鎮痛剤使用状況、入院期間につき検討した。

Fig. 3 Surgical techniques

3a; The straight needle is passed through the base of the right ureter and the end of the ligature is grasped and withdrawn from the 5mm trocar. 3b; The needle is pulled out and then passed through the base of left ureter again. 3c; A fisherman's knot made outside the body is sent into the bladder using a knot-transporter. 3d; Grasping the ski needle of a coated Vicryl through the urethra, the mucosa and superficial musculature are ligated.

結 果

1) 手術成績

手術時間は、開腹手術（7例）で 143 ± 48 （95～219）分、内視鏡手術（5例）で 185 ± 54 （137～269）分であった。開腹手術7例中6例（9腎尿管中8腎尿管）で逆流は消失したが、1例は増悪した。この症例の術後の内視鏡検査では、縫縮したはずの三角部が離開していた。6ヵ月後にテフロンペースト注入を行い両側の逆流は消失した。内視鏡的に手術を終了し得た5例（7腎尿管）では、逆流は6腎尿管で消失し1腎尿管でgrade IIからgrade Iとその程度は改善していた。

2) 合併症

開腹手術では手術合併症は見られなかったが、内視鏡手術ではトロカールの留置の失敗により開腹手術を余儀なくされた1例と気腹となった1例がある。気腹

となった症例では、カテラン針を穿刺し脱気した。術後早期の合併症は、開腹手術で膀胱出血が2例あったが、内視鏡手術では認められなかった。2例とも保存的に軽快した。

3) 術後の痛み、膀胱刺激症状、鎮痛剤の使用状況

開腹手術では7例中4例が創部痛のため4日間鎮痛剤を使用していたのに対し、内視鏡手術では5例中4例が第1術後日で鎮痛剤が不要になった。尿道痛のため第10術後日まで鎮痛剤を必要とした内視鏡手術の1例は、術前より排尿痛、頻尿を強く訴えていた2次性膀胱尿管逆流症と判断される症例（No. 9）であった。膀胱刺激症状に関しても、開腹手術では7例中5例がカテーテル抜去後も持続したのに対し、内視鏡手術では殆ど認められなかった。結局、開腹手術7例中5例に術後2日以上鎮痛剤を使用したのに対し、内視鏡

手術では5例中4例は手術当日の鎮痛剤使用で十分であった。

4) 入院期間

術後の入院期間は、開腹手術で14～23日(平均16.7±3.2日)、内視鏡手術で12～19日(平均14.4±2.9日)であった。

考 察

腎盂尿管移行部狭窄や尿管狭窄による上部尿路閉塞性疾患に対する経皮的腎盂尿管狭窄部切開術や経尿道的尿管狭窄切開術、また腹腔鏡的副腎、腎摘出術や腹腔鏡的骨盤リンパ節郭清術などの開発により、これまで開腹して行われていた手術が内視鏡手術に置き換えられるようになった^{9)~9)}。これら手術の意義は病変部にいたる皮膚、筋組織の切開を最小限にし、侵襲を最低限に抑えることにある。今回報告した内視鏡的三角部形成術もその方向線上にあるが、標準的手術法と認められるためには有効性、安全性について十分な吟味が必要である。

Gil-Vernetの報告した開腹下に行う三角部形成術は、追試の成績は良好と報告されているものの¹⁰⁾¹¹⁾、現在のところ標準的術式とは認められていない。その理由として、従来の尿管膀胱再移植術の成績が良好なため、開腹下に行うなら、あえて本術式を選択する根拠がないことが考えられる。我々は、逆流防止術を内視鏡下に施行するという観点から、手技が極めて単純であり、逆流防止に関する理念に説得力を持つ本法を膀胱尿管逆流症の患者に試みた。その結果、逆流防止効果も確実であり、内視鏡的手術への移行は価値の高いものと考えられた。開腹手術を試みた6例中5例に逆流の消失をみた。増悪した男性の症例(No. 5)は、術直後の膀胱造影では逆流は認められなかったが、1カ月後の膀胱造影では逆流の増悪を認めた。膀胱鏡では中央に寄るべきはずの尿管口はもとの位置に戻っており、術後のいきみにより縫合糸がはずれたものと思われた。6カ月後にテフロンペースト注入を試み、逆流は消失した。

これらの経験をもとに、1992年7月21日に最初の内視鏡的三角部形成術を施行した⁵⁾。最初の症例では、手術時間はかかったものの特に困難なく手術を終了し得た。しかし、2例目ではトロカール挿入に失敗したため、開腹下の三角部形成術に切り替えた。トロカールを腹壁から膀胱まで一気に穿刺することは危険であると判断されたため、3例目から5例目は術前に膀胱瘻を留置し、2期的に手術を行った。しかし、内視鏡的

三角部形成術は minimally invasive surgery として意義を持つことから、できれば1期的手術が望ましい。

6例目では腎瘻用ダイレーターを用いそれにかぶせるようにしてトロカールをおいた。これにより、1期的手術を施行できるようになった。またスキー針を用いることにより、操作用トロカールを径5mmにできた。

内視鏡的三角部形成術の成績では、5例の7尿管中6尿管(86%)において逆流は消失し、1尿管で逆流の程度が改善した。手術時間は、開腹手術の平均143分に比し内視鏡手術では185分と長期間を要したが、慣れるに従い手術時間は短縮されつつある。

手術時の合併症は開腹手術では見られなかったが、内視鏡手術では先に述べたトロカール挿入の失敗1例と気腹になった1例があった。気腹となった原因は、頭側のトロカールを腹膜反転部より上で穿刺したためCO₂がトロカールと膀胱壁の間から腹腔に漏れたためと考えられた。穿刺針で脱気し手術を無事終了した。呼気中のCO₂分圧の上昇は気腹となった症例以外では見られず、膀胱からのCO₂の吸収は殆ど問題にならないと考えられた。術後早期の合併症では、開腹手術で膀胱出血が2例認められた。いずれの症例も自然に軽快した。

術後の痛み、膀胱刺激症状の程度は、内視鏡手術では明らかに軽微であった。手術当日はなんらかの鎮痛剤が投与されていたが、それ以上投与された1例は間質性膀胱炎が疑われた症例であり、術前より頻尿、下腹部痛を強く訴えていた。内視鏡手術では三角部を切除した後、縫合を行うため、膀胱刺激症状が強く発現する可能性が予想されたが、我々の経験では手術による強度の刺激症状は経験しなかった。開腹手術での刺激症状は、主に膀胱切開に起因するものと思われた。

術後の入院期間は内視鏡手術症例で平均で2.3日短縮されていた。内視鏡手術では、膀胱瘻留置期間を短くすることにより1週間以内の退院が可能になると考えられるが、膀胱瘻をおくか、創を一次的に閉じた方がよいかは今後の検討課題であろう。

文 献

- 1) Hendren, W.H.: Reoperation for the failed ureteral reimplantation. J. Urol., 111, 403-411, 1974.
- 2) O'Donnell, B. and Puri, P.: Treatment of vesicoureteric reflux by endoscopic injection of Teflon. Brit. Med. J., 289, 7-9, 1984.
- 3) Leonard, M.P., Canning, D.A., Peters, C.A., Gearhart, J.P. and Jeffs, R.D.: Endoscopic

- injection of glutaraldehyde cross-linked bovine dermal collagen for correction of vesicoureteral reflux. *J. Urol.*, **145**, 115—119, 1991.
- 4) Gil-Vernet, J. M.: A new technique for surgical correction of vesicoureteral reflux. *J. Urol.*, **131**, 456—458, 1984.
 - 5) Okamura, K., Ono, Y., Yamada, Y., Kato, T., Ohshima, S. and Miyake, K.: Endoscopic trigonoplasty for primary vesicoureteral reflux: Initial case report. *Jpn. J. Endourol. E.S.W.L.*, **6**, 226—228, 1993.
 - 6) Ono, Y., Ohshima, S., Kinukawa, T., Sahashi, M. and Yamada, S.: Endopyeloureterotomy via a transpelvic extraureteral approach. *J. Urol.*, **147**, 352—355, 1992.
 - 7) Yamada, S., Ono, Y., Sahashi, M. and Ohshima, S.: Transurethral Ureteroscopic Ureterotomy for stricture of the ureter. *Jpn. J. Endourol. E.S.W.L.*, **6**, 42—44, 1993.
 - 8) Kato, N., Ono, Y., Yamada, S., Kinukawa, T., Sahashi, M., Matsuura, O., Hirabayashi, S., Hatano, Y., Sakakibara, T. and Ohshima, S.: Review of Laparoscopic nephrectomy in 26 patients. *Jpn. J. Endourol. E.S.W.L.*, **6**, 129—132, 1993.
 - 9) Schuessler, W.W., Vancaillie, T.G., Reich, H. and Griffith, D.P.: Transperitoneal endosurgical lymphadenectomy in patients with localized prostate cancer. *J. Urol.*, **145**, 988—991, 1991.
 - 10) Gennaro, M.D., Appetito, C., Lais, A., Talamo, M., Capozza, N. and Caione, P.: Effectiveness of trigonoplasty to treat primary vesicoureteral reflux. *J. Urol.*, **146**, 636—638, 1991.
 - 11) Carini, M., Selli, C., Lenzi, R., Barbagli, G. and Constantini, A.: Surgical treatment of vesicoureteral reflux with bilateral medialization of the ureteral orifices. *Eur. Urol.*, **11**, 181—183, 1985.

(1993年12月20日受付, 1994年6月16日受理)