

顕微鏡下精巣上体精管吻合術 (side-to-end 法) の経験

京都大学医学部泌尿器科学教室 (主任: 吉田 修教授)

松田 公志, 堀井 泰樹, 野々村光生*

西村 一男**, 吉田 修

MICROSURGICAL SIDE-TO-END EPIDIDYMOVASOSTOMY:
SURGICAL TECHNIQUE AND OUTCOMES

Tadashi Matsuda, Yasuki Horii, Mitsuo Nonomura,

Kazuo Nishimura and Osamu Yoshida

From the Department of Urology, Faculty of Medicine, Kyoto University

The surgical procedures and results of microsurgical epididymovasostomy for obstructive azoospermia at the epididymis are reported. These procedures include the separation of a single epididymal tubule, an incision in the side wall, and a side-to-end anastomosis to the mucosa of the vas deferens under microscopic view. The tunica of the epididymis and the muscle layer of the vas are sutured together to support the mucosal anastomosis.

Ten patients with epididymal obstruction underwent the side-to-end epididymovasostomy. The group consisted of two with Young's syndrome, one with an epididymal blow-out after vasectomy, one unsuccessful epididymoepididymostomy, 4 after epididymitis and 2 cases of unknown origin. After the operation, sperm appeared in 9 patients, and semen quality was normalized in 4 patients, all of whom impregnated their wives. Microsurgical side-to-end epididymovasostomy is a much easier procedure than Silber's specific tubule method, and results in a high success rate.

(Acta Urol. Jpn. 37: 607-612, 1991)

Key words: Obstructive azoospermia, Epididymovasostomy, Male infertility, Microsurgery

緒 言

顕微鏡手術の導入は精路再開通手術の手術成績を飛躍的に向上させた。特に精巣上体精管吻合術では、精巣上体管断端と精管粘膜を直接吻合するためには顕微鏡手術が不可欠である。1978年、Silber は、顕微鏡下精巣上体精管吻合術として specific tubule 法を開発し、高い成功率を報告した¹⁾。specific tubule 法は、精巣上体横断面に見られる多数の精巣上体管断端から精巣につながる唯一の精巣上体管を同定し、これに精管を端端吻合するものである。われわれもこの術式を行い良好な成績を得ることができたが^{2,3)}、精巣上体断面から精巣につながる唯一の精巣上体管を同定する操作は、時に困難を極めることがある。そこで、最近では、精巣上体を横断せず、拡張した精巣上体管を

一本だけ剝離し、精管と側端吻合する術式 (side-to-end 法) を行っているの、その術式と手術成績を報告する。

手 術 方 法

陰囊切開で陰囊内容を露出、精巣固有漿膜を切開する。精巣上体に近い精管直部を約 2 cm 剝離し、これを切断、断端より24ゲージ留置針を挿入し精管精囊造影を行う。尿道までの通過性を見るだけならインジゴカルミン入りの生理食塩水を注入すればよいが、精囊や射精管の異常を伴うこともあるので、われわれは必ず造影している。精管断端が緊張なく精巣上体の上にくることを確認の後、手術用顕微鏡をセットする。対物レンズは 200 mm を用いている。3~12倍の倍率で精巣上体を観察すると、漿膜越しに拡張した精巣上体管を観察することができる。吻合はできるだけ尾部に近い精巣上体で行うように努める。まず、精巣上体漿膜を直径約 3~4 mm の範囲で切開し、一本の精巣

*現: 神戸中央市民病院泌尿器科

**現: 大阪赤十字病院泌尿器科

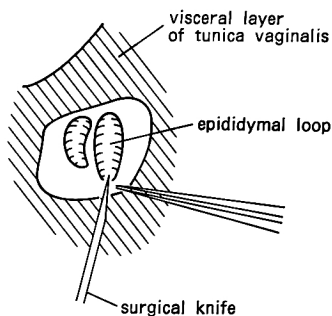


Fig. 1. After the tunica of the epididymis is incised, a single epididymal tubule is exposed and the side wall is incised with a microsurgical knife.

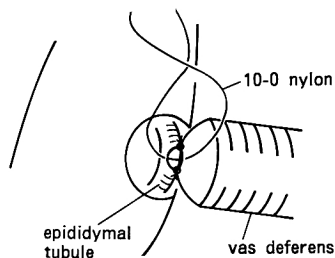
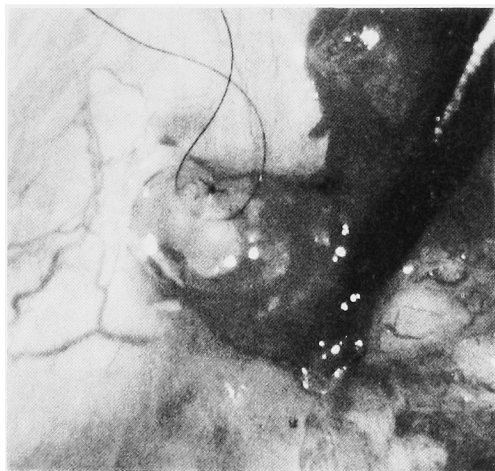


Fig. 2. Side-to-end anastomosis of the epididymal tubule to the mucosa of the vas deferens is carried out with 4 interrupted sutures using 10-0 nylons.

上体管を露出，剝離する。剝離は全周にわたる必要はなく，片面だけで十分である。このとき，周囲の精巣上体管を損傷しないことが大切である。出血部位はバイポーラーで確実に止血する。つづいて，顕微鏡手術用メスを用いて精巣上体管に約 0.5～0.7 mm の縦切開を入れ (Fig. 1)，流出した内容液をスライドグラスにとり精子の有無を確認する。精子が認められなければ，より頭部に近い部分で精子が認められるまで同じ操作を繰り返す。精子が認められれば，その部位で精管と吻合する。まず，精巣上体管と精管粘膜を10-0ナイロン糸丸針付を用いて4針縫合する (Fig. 2)。糸は

長さ 4 cm 程度に短くして用いる。糸を精巣上体管に確実にかけることがこの手術の要点であり，高倍率の視野のもとに手術操作を行うようにしている。介助者は生理食塩水をかけ，精巣上体管壁の確認を助けるのがよい。われわれは，まず精巣上体管に外から内向きに糸をかけ，精管には内腔から外向きにかけている。

12時と9時の位置に糸をかけた後にこれらをそれぞれ結紮し，つぎに3時と6時の位置で同じように縫合する。つづいて精巣上体漿膜と精管筋層を9-0ナイロン糸角針付を用いて7-9針縫合し，吻合を完了する (Fig. 3)。吻合部に緊張がかからないように，精巣上

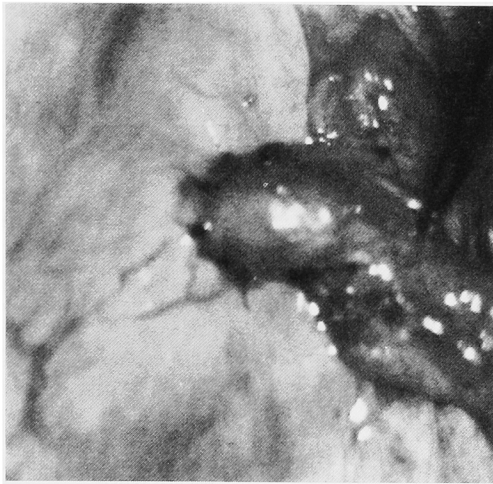
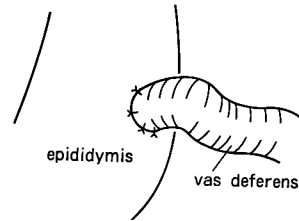


Fig. 3. The tunica of the epididymis and the muscle layer of the vas are sutured together with 6 to 8 interrupted 9-0 nylon.



体漿膜と精管周囲組織を数針縫合し、手術を終了する (Fig. 4). 通常ドレーンはおいていない. 手術後2日間はできるだけ床上安静とし, 1カ月間はサポーターを着用して吻合部に張力がかかるのを防ぐ. 手術後3週目より性行為を許可し, 1カ月目から毎月精液検査を行う.

対象と手術成績

閉塞性無精子症10例に本手術を行った (Table 1). 年齢は27歳から45歳, 1例を除いて他は原発性不妊症である (症例6は vasectomy 前の妊孕性が不明である). 閉塞原因は, 精巣上体炎4例, 精巣上体の閉塞に慢性気道疾患を伴う原因不明の Young 症候群⁴⁾2例, 精管切断術後1例, 他院での精巣上体精巣上体吻合術後1例, 原因不明2例である. 2例で精路に他の奇形を合併していた. 術前の血清 LH, FSH, testosterone 値は, 3例 (症例3, 5, 7) で FSH の軽度上昇を認めた以外は正常範囲内である. 全例で血清中精子不動化抗体 (Isojima 法⁵⁾) を検索したが, すべて陰性であった.

手術所見と術後成績を Table 2 に示す. 精巣上体の吻合部位は, 頭部6側, 体部4側, 尾部7側であった. 10例中9例で術後精子が出現し, 再開通に成功した. 精液所見がほぼ正常化したのは4例で, 4例全例で妊娠が成立した. 術後精子が出現した時期は, 1カ月から4カ月, 平均1.7カ月で, 精液所見の正常化には2から6カ月を要した. 手術時間は片側につき平均191分であるが, 顕微鏡操作に要した時間は片側につ

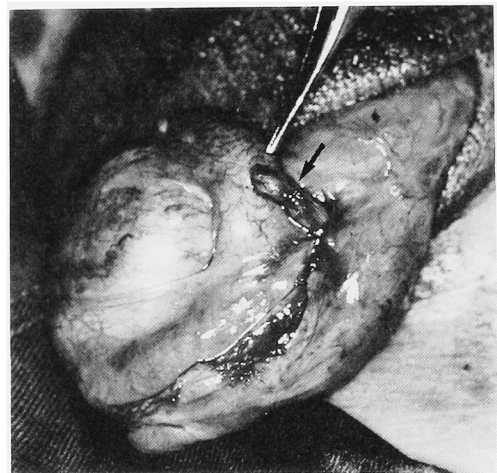


Fig. 4. Macroscopic appearance after the epididymovasostomy. Arrow: vas deferens.

き最短80分であった.

考 察

従来の精巣上体精管吻合術は, 精巣上体漿膜と精管を吻合し, 肉芽組織の中に瘻孔が形成されるのを期待するものであり, 開通率は20%以下と手術成績はきわめて不良であった⁶⁻⁸⁾ Dubin and Amelar⁹⁾, Wagenknecht ら¹⁰⁾, Lee¹¹⁾ や相川ら¹²⁾ は手術用顕微鏡を用いて精巣上体漿膜と精管の吻合を行い従来よりは良好な成績を報告しているが, 射精液中への精子の出現率は37から48%にすぎず, 満足できるものではない. Silber の開発した specific tubule 法^{1,2)}は, 顕微

Table 1. Characteristics of ten patients with obstructive azoospermia treated with microsurgical side-to-end epididymovasostomy.

Pt.-Age No.	Cause of obstruction	Duration of obstruction (years)	FSH* (mIU/ml)	Testicular histology* Rt/Lt	Antisperm antibody**	Comment
1-30	Young's syndrome	?	9.2 [#]	9.0/8.5	—	Bronchiectasia, Lt. varicocele testis
2-45	Bil. epididymitis	<15	7.8 [#]	9.2/8.9	—	Fathered 3 children before
3-38	Lt. inguinal herniorrhaphy	22	15.0	8.3/	—	After crossed epididymoepididymostomy
4-27	?	27	3.3 [#]	8.9/	—	Opening of bil. ejaculatory ducts to dilated utricle, bil. hypoplastic seminal vasicle
5-27	?	?	19.5	2.0/7.1	—	
6-35	Vasectomy	9	5.2	9.1/	—	After unsuccessful bil. vasovasostomy
7-39	Bil. epididymitis?	?	16.7	8.7/8.3	—	
8-31	Bil. epididymitis	3	4.5	8.8/9.2	—	
9-27	Rt. epididymitis?	?	2.8	9.0/8.7	—	Lt. vasal atresia, Rt. hypoplastic seminal vesicle
10-33	Young's syndrome	?	7.3	8.9/8.7	—	History of sinusitis

* Johnsen's mean score. ** Evaluated by sperm immobilization test. [#] Measured using double antibody radioimmunoassay (normal range: 3.0-17.6 mIU/ml) in three cases, Immunoradiometric assay was used in the other cases (normal range: 1.6-14.9 mIU/ml).

Table 2. Operation findings and the results of the treatment of ten patients with epididymal obstruction.

Pt. No.	Site of anastomosis Rt/Lt	Motility of epididymal sperm Rt/Lt	Postoperative semen quality [#]			Conception
			Density (×10 ⁶ /ml)	Motility (%)	Morphology (% abnormal)	
1	Head 1*/Head 1	+/+	4	18	34	—
2	Tail/Tail	+/-	91	34	15	+
3	— /Head 1	/+	0	—	—	—
4	Tail/Head 2**	-/+	109	2	16	—
5	— /Body	/+	4	4	48	—
6	Body/Body	-/-	267	73	10	+
7	Tail/Tail	+/+	13	43	14	—
8	Tail/Tail	-/-	74	45	16	+
9	Body/—	-/	125	80	13	+
10	Head 1/Head 1	+/+	0.6	0	20	—

* Mean values of semen analyses after semen quality reached a plateau. * Head 1 : proximal part of caput epididymis. ** Head 2 : distal part of caput epididymis.

鏡を用いて精巣上体管と精管粘膜を直接吻合することを可能にした最初の術式であり、精巣上体の閉塞に対する治療成績を飛躍的に向上させた。しかし、specific tubule 法では、精巣上体全体を切断するため、断面から精巣につながる精巣上体管を同定しなければならない。精巣上体尾部での吻合では、精巣上体管は比較的厚く数も少ないのでそれほど困難ではないが、頭部、とくに最も精巣に近い部分での吻合では、精巣上体断面に現れる精巣上体管（または精巣輸出管）の壁が薄く数も多いため、この操作は困難をきわめることも少なくない。また、精巣上体全体を横断するため、

断面からの出血が多く操作を困難にすること、精巣上体頭部での吻合では、精巣上体の断面と精管断面の大きさに差があるため漿膜縫合が困難なこと、精巣上体尾部の剝離に際し栄養血管の損傷が避けられないことなども問題である。われわれは従来 specific tubule 法を行い、6例中5例で精子の出現、3例で妊娠とよい成績を得てきたが、精巣上体頭部で吻合した Young 症候群の症例では、精子の流出する精巣輸出管の同定が困難であり、漿膜縫合も不十分となったため、吻合に失敗した⁴⁾。

より容易で確実な吻合法として、はじめから一本の

精巣上体管を剥離し、これに精管を吻合する術式が、Fogdestam and Fall¹³⁾, Wagenknecht¹⁴⁾, Thomas²⁵⁾ Southwick and Temple-Smith¹⁶⁾ らにより紹介された。これらの術式では、specific tubule 法と異なり精子が流出する精巣上体管を同定しなくともよく、また、精巣上体全体を剥離切除しないため、手術は容易で手術時間も短い。剥離した精巣上体管と精管の吻合法としては、精巣上体管を切断し精管と端端に吻合する方法¹³⁻¹⁶⁾と、そのまま側端に吻合する方法が述べられている。われわれも、以前に1例で端端吻合を行ったが、Fogdestam and Fall¹³⁾の指摘するように、切断した精巣上体管の2つの断端のうちどちらが精巣とつながっているのかを判定するのがやはり困難であった。今回報告した側端吻合が、最も単純で確実な吻合法と思われる。

Side-to-end 法での精巣上体管の剥離方法は報告者により異なり、Fogdestam and Fall¹³⁾は全周を剥離し下にナイロン糸を通して、Thomas¹⁵⁾は必要最小限の剥離にとどめている。われわれの経験では、精巣上体管全周を剥離するのは難しく、剥離の最中に誤って傷をついたり、周囲の精巣上体管を損傷しりしやすい。吻合に必要な半周程度の剥離で十分であったり、手術成績も良好であった。精巣上体管は、顕微鏡手術用メスを用いて縦切開を加えているが、側面を楕円形に切除するとの報告もある^{13,15)}。吻合の手順については、脆弱な精巣上体管が縫合結紮時の緊張で裂けるのを防ぐために、精巣上体管と精管粘膜の吻合の前に、あらかじめ精巣上体漿膜と精管筋層を数針縫合することを勧めている著者が多い^{13,15,16)}。われわれの経験では、精管断端が精巣上体の上に緊張なく近寄せられていれば、縫合結紮時に精巣上体管が裂けたりすることはない。精巣上体管に確実にナイロン糸をかけるためには、漿膜筋層吻合を行う前にまず粘膜吻合を行うのがよいと考えている。粘膜縫合は、10-0または11-0ナイロン糸丸針付きで4から6針縫合すると述べられている^{13,15,16)}が、われわれの経験では10-0ナイロン糸4針で十分である。精巣上体管への針のかけ方は、壁が十分確認できれば内から外向きでもその逆でも大差ないが、精管壁は内から外にかけるとがたやすく、操作に際し周囲に余計な緊張をかけないで済む。漿膜筋層縫合では、精巣上体漿膜の下に精巣上体管を傷つけないことが大切と思われるが、実際には、9-0ナイロン糸の角針が漿膜下の精巣上体管を穿刺し、内容液が漏れ出たにもかかわらず術後結果は良好であった症例も経験している。

Side-to-end 法の唯一の問題点は、精巣上体を切除

しないため、閉塞原因を病理組織学的に確認できないことである。われわれは、閉塞原因が明らかでない症例では、閉塞部の精巣上体を剥離のうえ生検し閉塞原因を解明するように努めているが、精巣上体の剥離を最小限にとどめられることが術式の利点でもあり、再手術の可能性を考慮すれば、精巣上体炎など原因の明かな症例では、閉塞部位の切除を行う必要はないと考える。

Side-to-end 法の手術成績は、Thomas¹⁵⁾は50例に行い開通率66%、妊娠率41.9%、Fogdestam ら¹⁷⁾は41例に行い開通率85%、妊娠率37%と報告している。end-to-end 法を当った Southwick and Temple-Smith の報告¹⁶⁾では、102例のうち開通60%、妊娠10%とやや成功率が低いが、彼らの症例では閉塞部位が精巣上体頭部で妊孕性の回復が困難な Young 症候群の占める比率が40%と高いことが影響しているものと思われる。われわれの経験では、精巣上体の手術後で癒着が強く、精巣上体の十分な剥離が行えなかった1例を除き、10例中9例で吻合に成功した。頭部に吻合した Young 症候群の2例でも術後精子が出現している。精子の正常化率は、再開通した9例のうち4例で、Young 症候群の2例、術前より血清 FSH 値が高く精巣の精子形成能の低下が疑われた2例、および精路に他の奇形を有した1例を除いた4例では全例で正常化し、さらに妊娠が成立した。特に、精巣上体炎後の症例は予後良好であった。

本手術に必要な手術手技は、通常の顕微鏡手術のごく基本的なもので十分であり、術野は陰嚢表面で浅く、手術操作は困難なものではない。しかし、脆弱な精巣上体管壁に緊張をかけずに手術操作を行うためには顕微鏡手術器具の扱いに十分習熟しなければならない。特に、糸の結紮縫合をスムーズに行えることは、きわめて大切である。筆者らは、手術用手袋を10-0ナイロン糸で縫合する練習を行っている。また、精巣上体管の剥離は、他の精巣の疾患で同時に摘除された精巣上体を用いて練習することができる。手術の機会がさほど多くないので、その都度手術手技の修練が求められる¹⁸⁾。

以上、精巣上体での閉塞による閉塞性無精子症に対する手術法として、顕微鏡下精巣上体精管吻合術(sideto-end 法)について、特に術式の詳細を報告した。正常な精子形成能を持った精路の部分的閉塞症例に対しては、精管精管吻合術や精巣上体精管吻合術など、顕微鏡手術による精路再吻合術により、高い確率で妊孕性の回復を得ることができる。

結 語

精巣上体での閉塞による閉塞性無精子症10例に対し顕微鏡下精巣上体精管吻合術を行い、9例で再開通に成功、そのうち4例で精液所見の正常化および妊娠が成立した。吻合法は、精巣上体管を1本だけ剥離し、精管と側端吻合する side-to-end 法を行ったが、他の術式に比べ手術操作は容易で手術成績も良好であった。

文 献

- 1) Silber SJ: Microscopic vasoepididymostomy: specific microanastomosis to the epididymal tubule. *Fertil Steril* 30: 565-571, 1978
- 2) 西村一男, 松田公志, 野々村光生, ほか: 顕微鏡下精管副睾丸吻合術の経験, Silber's specific tubule technique (end-to-end anastomosis 法) の紹介. *泌尿紀要* 32: 1013-1018, 1986
- 3) 松田公志, 西村一男, 野々村光生, ほか: 閉塞性無精子症に対する精巣上体精管吻合および精管精管吻合術の経験. *日不妊会誌* 32: 352-358, 1987
- 4) Matsuda T, Horii Y, Nishimura K, et al.: Young's syndrome: report of two Japanese cases. *Urol Int*, in press
- 5) Isojima S, Li TS and Ashitaka Y: Immunologic analysis of sperm-immobilizing factor found in sera of women with unexplained sterility. *Am J Obstet Gynecol* 101: 677-683, 1968
- 6) Jequier AM: Obstructive azoospermia: a study of 102 patients. *Clin Reprod Fertil* 3: 21-36, 1985
- 7) Hendry WF, Knight RK, Whitfield HN, et al. Obstructive azoospermia: respiratory function tests, electron microscopy and the results of surgery. *Br J Urol* 50: 598-604, 1978
- 8) 吉田謙一郎, 中目康彦, 金親史尚, ほか: Organic obstructive azoospermia 11症例に対する副睾丸精管吻合術 その臨床的検討. *日不妊会誌* 29: 310-314, 1984
- 9) Dubin L and Amelar RD: Magnified surgery for epididymovasostomy. *Urology* 23: 525-528, 1984
- 10) Wagenknecht LV, Klosterhalfen H and Schirren C: Microsurgery in andrologic urology. 1. Refertilization. *J Microsurg* 1: 370-376, 1980
- 11) Lee HY: A 20-year experience with epididymovasostomy for pathologic epididymal obstruction. *Fertil Steril* 47: 487-491, 1987
- 12) 相川 厚, 石川博道, 中島史雄, ほか: 閉塞性男性不妊症に対するマイクロサージャリーによる精巣上体-精管吻合の成績. *日不妊会誌* 28: 340-344, 1983
- 13) Fogdestam I and Fall M: Microsurgical end-to-end and end-to-side epididymovasostomy to correct occlusive azoospermia. *Scand J Plast Reconstr Surg* 17: 137-140, 1983
- 14) Wagenknecht LV: Ten year experience with microsurgical epididymo-vasostomy: results and proposition of 2 new technique. *J Androl* 6: 26(A6), 1985
- 15) Thomas AJ Jr: Vasoepididymostomy. *Urol Clin North Am* 14: 527-538, 1987
- 16) Southwick GJ and Temple-Smith PD: Epididymal microsurgery: current techniques and new horizons. *Microsurgery* 9: 266-277, 1988
- 17) Fogdestam I, Fall M and Nilsson S: Microsurgical epididymovasostomy in the treatment of occlusive azoospermia. *Fertil Steril* 46: 925-929, 1986
- 18) Silber SJ: Microsurgery of the male ductal system. In: *Reproductive Infertility. Microsurgery in the Male and Female*. pp. 78-161, Williams & Wilkins Co., Baltimore, 1984

(Received on January 21, 1991)
(Accepted on February 6, 1991)

(迅速掲載)