

〔泌尿紀要29巻4号〕
〔1983年4月〕

Microsurgical two-layer vasovasostomy の経験

奈良県立医科大学泌尿器科学教室（主任：岡島英五郎教授）

平尾佳彦・吉田克法

堀井康弘・守屋昭

岡村清・脇岡隆

岡島英五郎

奈良県立医科大学整形外科科学教室（主任：増原建二教授）

玉井進

EXPERIENCE OF MICROSURGICAL TWO-LAYER VASOVASOSTOMY

Yoshihiko HIRAO, Katsunori YOSHIDA,

Yasuhiro HORII, Akira MORIYA,

Kiyoshi OKAMURA, Takashi HIJOKA

and Eigoro OKAJIMA

From the Department of Urology, Nara Medical University

(Director: Prof. E. Okajima, M. D.)

Susumu TAMAI

From the Department of Orthopedic Surgery, Nara Medical University

(Director: Prof. K. Masuhara, M. D.)

Excellent results of vasectomy reversal have been reported by Silber and Owen in 1977 using microsurgical technique without splints. Herein, we report two cases of male sterility due to previous voluntary vasectomy in which fertility was restored by microsurgical vasovasostomy. The reason for vasectomy reversal in these cases was a subsequent marriage. Case 1: A 36-year-old male who had had vasectomy 3 years earlier, underwent vasovasostomy on September 20th 1976. The sperm granuloma was not found, but sperm was observed in the fluid from the proximal cut-end of the vas deferens at the time of operation. He fathered a baby on October 2, 1977. Case 2: A 43-year-old male who had had vasectomy 10 years ago underwent vasovasostomy on February 5th 1980. Sperm granuloma was observed at the time of operation. He fathered a baby on February 25th 1981.

The important factors that determine the success of vasectomy reversal are the method and time of reversal. 1) Microsurgical two-layer vasovasostomy is the most reliable method among the various operations for vasectomy reversal. 2) A shorter duration between vasectomy and its reversal, and the existence of sperm granuloma after previous vasectomy increase the possibility to restore fertility.

Key word: Microsurgical vasovasostomy (vasectomy reversal)

緒 言

精管切断術は確実かつ容易におこなえる永久的な男子避妊手術として広く施行されているが、精管切断術後の精管再吻合術に関しては、再吻合を希望する症例数は少なく、また従来報告されている手術成績はあまりよくなく、その手術目的を達することは容易でない。精管再吻合術については種々の手術方法が報告されているが、Silber¹⁾や Owen²⁾らは microsurgery の技術を応用した microsurgical 2-layer vasovasostomy をおこない非常に優れた成績であることを報告している。

今回われわれはこの microsurgical 2-layer vasovasostomy を2症例におこない、2症例とも妊孕力の回復というよい成績を得たので、若干の文献的考察を加えて報告する。

手術器具および手術方法

手術用双眼顕微鏡は Zeiss IV 型を使用し、手術器具はいずれも当院整形外科で microsurgery に使用しているものを用いた。顕微鏡下の精微な吻合には精管断端の固定が必要で、Marshall³⁾や Mcloughlin⁴⁾らは独自の vasovasostomy clamp を考案して使用しているが、われわれは微小血管吻合用の玉井式二連クリップ(河野製作所・千葉)⁵⁾を使用した(Fig. 1)。縫合材料は Crown の atraumatic needle 付きの 10-0および 9-0 monofilament nylon 糸(河野製作所・千葉)を使用した。

Microsurgical 2-layer vasovasostomy の手術手技の概略を記すと、精管切断術の皮切部を中心に約4cmの皮膚切開を加え、精管周囲の血管を損傷することなく精管を睾丸側、末梢側共に充分に剥離をおこなう。顕微鏡の倍率は10~16倍を使用して精管の瘢痕化

した部分を切除し、精管内腔の開存を確認すべくカニューレを挿入し、精管睾丸側内腔より内容物を採取する。Microsurgical vasovasostomy の実際を Fig. 2~5 に示すが、吻合に先立って睾丸側および末梢側の精管内腔を生理的食塩水で充分に洗浄したのち、玉井式二連クリップで精管両断端を固定し、先端の鈍な jeweler's forceps を内腔に挿入して精管粘膜を傷つけぬよう注意しつつ、内腔を少し拡張する(Fig. 2)。ついで 10-0 nylon 糸で粘膜縫合をおこなうが、微小血管とは異なり、比較的壁が厚く強固なため針の刺入が困難なことが多く、jeweler's forceps を counter-presser として用いると容易になる。粘膜縫合は、まず 180° の2点に支持糸をかけ(Fig. 3)、順次 2-3 針の結節縫合を加えて前面の縫合をおこなったのちに、180° 回転して後面を縫合する。粘膜縫合が終了したところを Fig. 4 に示す。ついで 9-0 nylon 糸で筋漿膜に 8-10 針の結節縫合を加えて fluid tight な 2-layer vasovasostomy が完了する(Fig. 5)。この操作の間は splint は使用しない。

症 例

症例1: 36歳、男子

初診: 1976年9月9日

精管切断術: 1973年

再吻合希望理由: 再婚のため

家族歴: 特記すべきことなし

既往歴: 特記すべきことなし

現症: 体格、栄養中等度でとくに異常を認めず

陰嚢内所見: 両側陰嚢基部外側やや高位に小手術痕を認めるも、陰嚢内には精管断端を思わす硬結は触知せず、両側睾丸は正常大である。

術前精液検査: 施行せず。

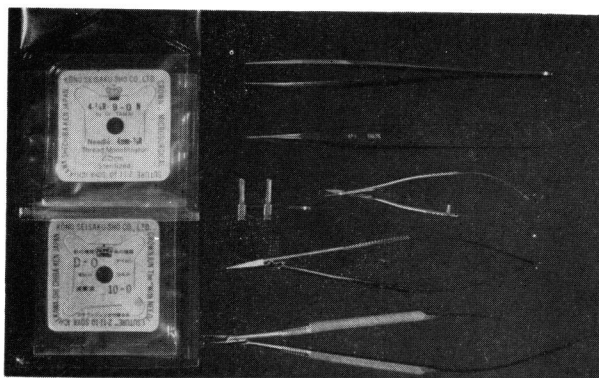


Fig. 1. Suture materials and instruments required for microsurgical vasovasostomy

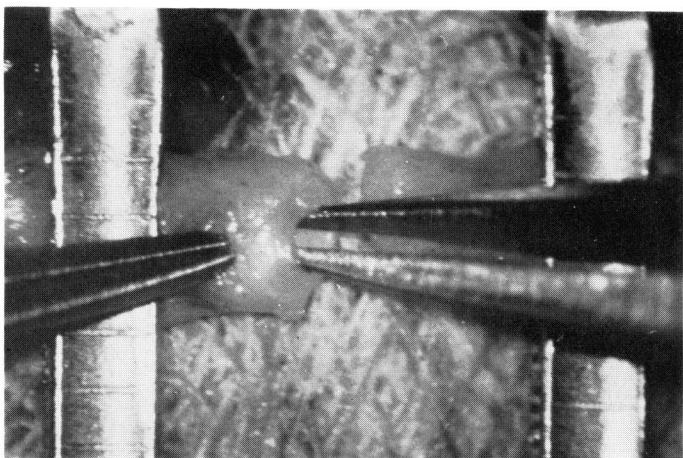


Fig. 2. Cut-end of vas deferens was examined of it's patency and dilated gently by jeweler's forceps, and then the lumen was irrigated with 0.9% saline solution

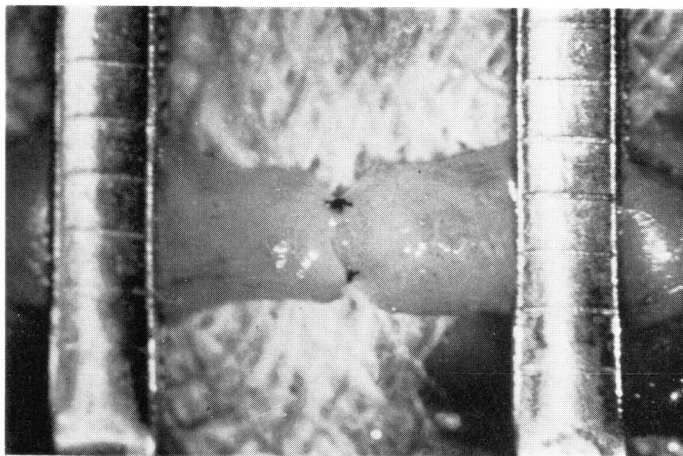


Fig. 3. Stay sutures to mucosal layer were placed 180 degree apart by 10-0 nylon

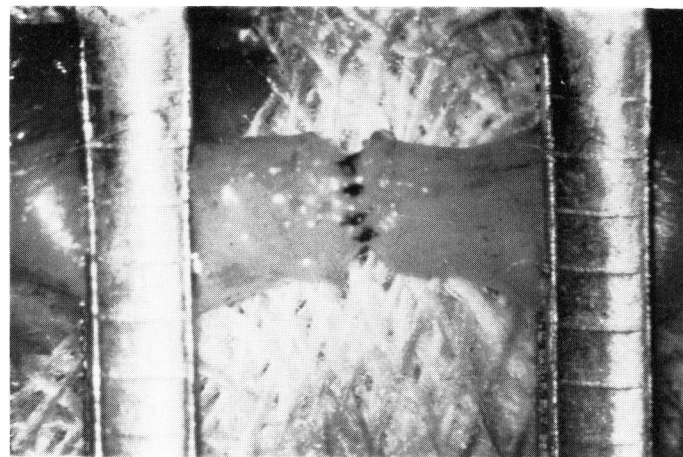


Fig. 4. Mucosal suture was performed by 6 interrupted sutures of 10-0 nylon

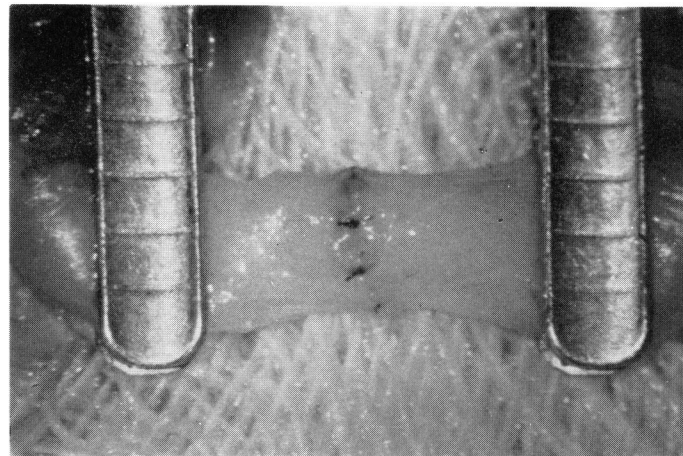


Fig. 5. Eight intrrupted sutures by 9-0 nylon were placed in the sero-mucular layer

手術所見および手術方法：1976年9月20日に硬膜外麻酔＋静脈麻酔下に前述の方法で両側精管に micro-surgical 2-layer vasovasostomy を施行した。両側の精管の剝離は容易で、精管断端部周囲にはとくに精子侵襲症を思わす肉芽組織は認めなかった。精管断端部を約1cm 切除し断端を新鮮化したが、辜丸側断端の内腔はやや拡張しており、内腔には乳白色の内容物を認め、検鏡にて運動性のない精子を確認しえた。精管再吻合は前述の方法でおこなったが、粘膜は 10-0 monofilament nylon 糸で6針結節縫合し、筋層・漿膜は 9-0 monofilament nylon 糸で8針の結節縫合をおこなった。手術所要時間は1時間55分であった。

術後経過：術後経過は順調で、陰嚢内にはとくに炎症などの所見を認めず、術後10日目に退院した。術後2カ月目の精液検査では、400倍視野で5-10の能動性の乏しい精子を認めたが、以後精液検査には受診しなかった。1977年5月に妊娠の報告があり、1977年10月24日（術後13カ月）に2,840gの長女を、また1979年9月4日に長男を出生した。両児とも奇形などは認めず発育は順調である。

症例2：43歳 男子

初診：1979年6月13日

精管切断術：1970年

再吻合希望理由：再婚のため

家族歴：特記すべきことなし

既往歴：特記すべきことなし

現症：体格、栄養中等度でとくに異常を認めず

陰嚢内所見：両側陰嚢基部の精管に小豆大の硬結を触知したが、精管切断術後、時々右側同部に疼痛があった。

術前精液検査：精子を認めず

手術所見および手術方法：1980年2月5日脊髄麻酔＋NLA 変法全身麻酔下に精管再吻合術を前述の方法に準じておこなった。精管切断部は周辺結合組織との癒着が認められたが、この部は充分に切除し、精管を新鮮化した。より fluid tight な吻合を得るために粘膜縫合は 10-0 monofilament nylon 糸で10針、筋漿膜縫合は 9-0 monofilament nylon 糸で12針結節縫合をおこなった。手術所要時間は5時間であった。

術後経過：手術後3日目に両側陰嚢の発赤がみられ、精管に沿った疼痛を訴えたが、自然に消退し術後8日目に退院した。術後1カ月目の精液検査では400倍視野で10-15の精子が認められたが、精子運動率は約30%と乏しく、2カ月目もほぼ同じ所見であった。しかし3カ月後には精子数は $2.7 \times 10^7/\text{ml}$ と急激に増

加し、約20%に良好な活動性が認められた。以後精液検査には受診しなかったが、術後3カ月目に配偶者が妊娠し1981年2月25日（術後13カ月）に3,680gの女子を出生した。1981年11月にも2回目の妊娠をしたが流産した。

考 察

精管切断術は比較的簡便かつ確実な永久男子避妊術であり年間75-100万人の男性に施行されており⁶⁾、わが国においても精管切断術が普及している。精管切断術の普及にともなって、種々の理由で精管再吻合を希望する人も増加しているが、従来症例数がきわめて限られるため個々の施設での少数例が報告されてはいるが、技術的問題点の検討や手術成績を同じ水準で評価するには困難な点が多い。欧米において比較的多くの症例を報告している諸家の成績^{1,2,6-9)}を Table 1 に示したが、基本的には macro-surgical vasovasostomy と micro-surgical vasovasostomy に、また splint の使用の有無によって大別できる。1973年の Derrick ら⁹⁾によるアメリカ泌尿器科学会のアンケート調査を基にした報告によると、回答のあった1,363人中 vasovasostomy の経験者は約40%の542人にすぎず、総手術件数は1,630で精子出現率38%、妊娠率19%とあまり良い手術成績は得られていない。従来の macro-surgical vasovasostomy における良好な成績としては、splint を使用する手術方法では Phadke ら⁷⁾の妊娠率55%、splint 非使用手術では Middleton ら⁸⁾の43%がある。Amelar ら⁶⁾は眼科手術用ルーペの採用前後の成績を検討しているが、ルーペを用いなかった1975年までは妊娠率が33%であったが、採用後は妊娠率は53%にまで向上したと報告した。いっぽう micro-surgery の技術を応用した 2-layer vasovasostomy は1977年に Silber¹⁾、Owen²⁾が相次いで報告しその妊娠率はのおおの76%、72%と優れた成績で、近年では vasovasostomy に関しては micro-surgical 2-layer vasovasostomy がその主流をしめている。

300症例以上の 2-layer vasovasostomy の経験を有し、また全症例を通じて71%の妊娠率という優れた成績を報告している Silber¹⁰⁾によると vasovasostomy による妊孕力の回復に影響を及ぼす重要な要素として 1) 精管再建のための精微な顕微鏡下の手術手技、2) 精管通過障害の期間、3) 精管切断部の sperm granuloma の有無をあげている。これらの要素について若干の考察をおこなったので以下に記す。

Vasovasostomy の技術的考察：Hamidinia ら¹¹⁾

Table 1. Reported results of various procedure in vasovasostomy

Author	No. of cases	Sperm represent rate (%)	Pregnancy rate (%)	Note
Macrovascular vasovasostomy				
Derrick	1630	38	19	*
Phadke	76	83	55	splint(+)
Middleton	139	76	43	splint(-)
Amelar	93	84	33	loupe(-)
Amelar	26	88	53	loupe(+)
Microsurgical vasovasostomy				
Owen	50	98	72	2-layer
Silber	126	90	76	2-layer

* : questionnaire survey

によると vasovasostomy において初期の目的を達するには 1) 繊細かつ正確な粘膜縫合。2) 吻合部の最小限度の fibrosis。3) できる限り fluid tight な吻合が必要であるとしている。従来の macrovascular vasovasostomy では正確な粘膜縫合をおくことが困難であることから、内腔の保持のためには種々の splint が使用され、その種類としては絹糸, nylon 糸, chromic cut gut, ステンレスワイヤー, ポリエチレンおよびシリコンチューブなどが使用されてきた。macrovascular vasovasostomy において splint 使用群と非使用群における手術成績を比較すれば、Derrick⁶⁾による集計では妊娠率は wire splint では19.9%, canula splint では20.9%, nylon splint では26.0%であるのに比べて splint 非使用群では10.9%と低い、いっぽう Middleton¹²⁾によると、splint 使用群では妊娠率は29.5%であったのに splint 非使用群では39%であったと報告している。Fernandes¹³⁾による犬における microsurgical vasovasostomy の実験において、splint 使用群では85%が sperm granuloma のために閉塞したのに比べて、splint 非使用群では95%が精管が開存していた。閉塞の原因となった sperm granuloma は吻合部におけるものではなく精管の splint の挿入口に発生したもので、これが精管の閉塞の原因であったとしている。Silber¹⁴⁾は macroscopic では splint を false intramuscular channel 内に挿入する危険性が高いということのほか、精管

上皮の損傷、局所刺激による炎症、感染の惹起および sperm leakage などの原因となり、microsurgery を応用して粘膜の正確な吻合がおこなえれば splint の使用は必要ないとしている。

vasovasostomy における2層縫合の必要性については、Silber¹⁰⁾は精管の内径は末梢側で平均0.3 mm、中枢側は平均0.6 mm と内径が一致せず、また筋層は末梢側に比べて中枢側は薄いことをあげ、これらの点より全層縫合をおこなえば、多くの筋肉を吻合部に引き込み、つぎの縫合を正確におこなうことが困難になるとともに、粘膜、筋層の正確な接合が難しく、fluid tight な吻合を保つことが困難となり、結果として sperm leakage から sperm granuloma を形成しこれが閉塞の原因となると述べている。また2層縫合することにより末梢側の狭い内腔を拡張した中枢側の内腔に合わせることができ、吻合部を拡張させるとともに、筋層の正確な縫合は精管の性交時に高まる強い蠕動運動を保持するのに必要になるとしている。Belker¹⁴⁾は microsurgical technique を用いて、mono-layer anastomosis を試みたが解剖学的には2-layer anastomosisの方が優れていると報告している。

さらに従来の macroscopic vasovasostomy においては、精管切断の部位と切除範囲が手術成績に大きな影響を与えると考えられており、実際、精管屈曲部では splint の挿入は困難であり、また切除範囲が長ければ吻合部には強い緊張がかかり、fluid tight な

吻合は望めない。Bagshaw ら¹⁵⁾によると断端間が近接していた症例と2.5 cm 以上離れていた症例を比較すると、術後精子数が1,000万/射精以上に回復したのは、前者では16/19例(84%)であるのに比較して、後者では5/13例(38%)ときわめて成績が悪い。切除部位に関して Silber¹⁰⁾は陰嚢中部が34%、精管屈曲部21%、屈曲部を含めて2.4 cm 以上切除されていたものが45%であったと報告している。Hamidinia ら¹¹⁾や Silber¹⁰⁾は2-layer vasovasostomy ではsplintを使用せず、また密な2層縫合のため多少の緊張に対しても耐えることができることより、極端に長く精管が切除されている症例以外は、精管断端の解剖学的な位置は手術の困難さや、また手術成績にも影響を与えないとしている。

吻合時に使用する縫合材料に関しては、Hamidinia ら¹¹⁾は末梢側の精管の内径が平均300 μ であるから、その径が100 μ もある6-0や60 μ の7-0は使用すべきでなく、直径35 μ である9-0以上のnylon糸を使用すべきであるとのべ、走査電顕で吻合部を観察して6-0 nylon糸が精管の内腔の1/3を占めていることを報告している。粘膜縫合に関しては9-0から11-0のmonofilament nylon糸が使用され、縫合数は5から9縫合で通常は6縫合でよいとされている。筋漿膜縫合に関しては当初は6-0 nylon糸でおこなわれていたが、最近では9-0または10-0 nylon糸で6から12縫合おこなわれているが、通常は8縫合でよいとされている。われわれの症例1では粘膜縫合は10-0で6縫合、筋漿膜縫合は9-0で8縫合し、症例2では粘膜縫合は10-0で10縫合、筋漿膜縫合は9-0で12縫合をおこなった。われわれが使用した縫合材料は微小血管外科用の丸針付きのものを使用した⁶⁾が、vasovasostomyの縫合には針が脆弱で、とくに厚い筋漿膜縫合の際には問題がある。Silber¹⁰⁾はspatula point needleのGS-16を勧めているがわが国では入手が困難である。

また繊細なmicrosurgeryをおこなう上で不可欠な精管両断端の支持に関して、Marshall³⁾やMcLoughlin⁴⁾は独自のvasovasostomy clampを考案しているが、われわれは玉井式微小血管用二連クリップ⁵⁾を使用し、その目的を達したが、保持する圧力がやや強く、長時間に渡って保持する際は組織の挫滅の可能性も考えねばならないが、今回の2例においては精管の挫滅などの合併症はなかった。今後は卵管用クリップに類似した精管保持圧の少し弱いものを開発したいと考えている。

Microsurgical 2-layer vasovasostomy はすでにのべたように従来のvasovasostomyに比較して多く

の長所があるが、短所としては手術用双眼顕微鏡およびmicrosurgery用の手術器具が備わっていないとおこなえないこと、顕微鏡下でおこなう非常に繊細な技術を必要とし、その技術の習得ならびにその維持に多くの努力が必要であることなどがあるが、その技術習得にはラットやラビットを用いた微小血管吻合でまず基本手技をマスターし、その上で精管吻合術を習得するのが早道であろう。

精管切断術から精管再吻合までの期間：Silber¹⁰⁾によると精管切断術から精管再吻合までの期間は術後成績に大きな影響を与えるとしており、術後正常精子数に戻ったものは精管切断術後5年未満では100%、6年から10年未満が77%に対して10年以上経過したものでは35%にすぎず、10年を境として、10年未満のものでは91%が正常精子数に復したのに比較すると10年以上経過したものの成績は著しく悪い。長田¹⁶⁾は成熟ラットおよび未成熟ラットを用いて精路閉塞の妊孕力におよぼす影響について実験をおこなった結果、成熟ラットにおいては精路閉塞が6カ月以上続けば精細管基底膜の肥厚や間質細胞の増生などの非可逆的な変化が出現しており、このことよりラットとヒトの性成熟期間より換算すると、ヒトでは10年以上精路閉塞が持続すれば、精管再開通後の造精機能の回復の可能性は低いとしている。

Bagshaw ら¹⁵⁾はvasectomy後1カ月から10年未満でvasovasostomyを受けた62例に辜丸生検をおこなった結果、大半の症例では正常の造精機能がよく保たれており、vasectomyに起因する造精機能の障害は3例にしか認められなかったと報告している。

精管再吻合を希望する動機は、精管切断術後の再吻合するまでの期間と関連があり、その動機については、Phadke and Phadke⁷⁾が76症例について分析し、再婚37例(49%)、子供の死亡28例(39%)と両者が大半を占めているが、そのほかをさらに子供を希望するもの9例、心理的要因、宗教的な理由が各1例であったと報告している。Bagshaw ら¹⁵⁾は配偶者がかからない場合、妊娠率は60%であるのに比較して、新しい配偶者の場合はその妊娠率は30%であったと報告しているが、その理由として配偶者がかわっていない症例では精管切断術から再吻合までの期間が短いことをあげている。

精管切断術後のsperm invasionと自己免疫について：Phadke ら¹⁷⁾は精管結紮術をうけたヒトの血清中にsperm agglutinating antibodiesが高い頻度で存在すると報告し、Ansbacher¹⁸⁾は精管切断術後6カ月のヒトの血清中にsperm immobilizing anti-

body が33%に、sperm antibody が54%に存在すると報告している。さらに精管切断術後に精管断端より精子の漏出が起これば、sperm granuloma 形成の原因となり、antisperm antibody 産生の原因となると考えられてきた¹⁹⁾。また Sullivan ら²⁰⁾は vasovasostomy 後に精子が精液中に存在した群で血清中の antisperm antibodies を測定した結果、パートナーが妊娠した群では48%に antisperm antibodies が検出されたにすぎないが、非妊娠群では94%と有意に高い頻度で検出され、circulating antisperm antibody は精管再吻合術後の妊娠力の回復に大きく影響すると報告している。これらのことより精管再吻合術の成績が悪いのは手術術式が未確立であったことに加えて、このような自己免疫反応が大きく関与しているのではないかと考えられてきたが、Alexander²¹⁾は精管切断術後2週および6ヵ月後の Rhesus monkey の血清中の sperm agglutinating antibodies および sperm immobilizing antibody を測定し、術後2週目では両者とも高値を示したが、6ヵ月までに両者とも低下し、さらに精管再吻合した monkey の妊娠力とその抗体レベルとは相関しなかったと述べている。また Phadke ら⁷⁾は精管再吻合術後の妊娠力は sperm antibody に相関しているのではなく、精子数と精子活動性に相関していると報告している。さらに、従来手術後に一時的に精子が出現したが漸次その数が減少した症例は antisperm antibody などの自己免疫反応によると説明されてきたが、Silber ら²²⁾はそのような症例に再手術をおこなった結果、以前の精管吻合部に sperm granuloma が全例に認められ、再吻合の後は正常精子数の回復を認め、その後も精子数の減少は認めておらず、自己免疫反応によるのではなく吻合部の解剖学的問題であると報告している。

精管切断術後の sperm granuloma について：Silber¹⁰⁾は vasovasostomy 時に184例中59例に睾丸側精管切断端に sperm granuloma を認め、それらの症例の vasovasostomy の手術成績を検討した結果、sperm granuloma が存在した症例は精管切断術から再吻合までの期間にかかわらず術後の精子数の回復は良好であったと報告している。また Silber¹⁰⁾は精管再吻合時に睾丸側精管断端より採取した vas fluid の内容を、精管切断術後期間と sperm granuloma の有無について検討しているが、sperm granuloma が存在したものでは精管切断術後の期間を問わず、95%以上の vas fluid 中に活動性のある多数の精子が認められたのに対して、sperm granuloma が存在しなかったものでは精管切断術後5年未満でも8

%にしか活動性のある精子は認められず、さらに精管切断術後期間の延長に伴って、vas fluid 中に精子が認められない頻度が増加すると報告している。

手術成績に重要な意義をもつこの sperm granuloma については Silber^{10,23)}らは精管切断術後に上昇する精管内圧を漏出させる安全弁の役割りを果たしていると述べている。精管切断術による閉塞によって上昇した精管内圧は、副睾丸が fluid を再吸収する能力を有するために幾分緩和されるが、精管内圧の上昇は spermatogenesis を抑制し、その長期間の持続は造精機能に非可逆的变化を生じ、閉塞期間は精管再開通後の造精機能の回復に強い影響を与えるとしている。sperm granuloma の存在と精管内圧の関係については Silber^{10,23)}は精管中極側の内径を測定した結果、sperm granuloma の存在する群では平均 0.52 ± 0.15 mm であるのに比較して、存在しない群では平均 1.05 ± 0.24 mm と著明に拡張していたことを観察し、sperm granuloma の存在しない群の精管中極側に高い内圧の上昇が持続していたことを示唆する結果を報告している。これらのことより Silber^{10,23)}は sperm granuloma は上昇した精管内圧を減弱させることによって、spermatogenesis の保持のための安全弁の役割りをしていると述べている。

吻合時、精管中極側断端にみられる vas fluid の性状について：Hanley²⁴⁾によると再吻合時に精管中極側断端より採取した vas fluid に精子が認められなかった例はわずか2.8%にすぎなかったと報告しているが、いっぽう Silber¹⁰⁾は精管切断術後5年未満で4%に、6年から10年未満で31%に、また10年以上経過したものでは54%に吻合時の vas fluid 内に精子を認めなかったとしている。Silber¹⁰⁾は vas fluid 内に精子が見い出されれば術後95%の可能性で正常精子数の回復が期待できるとし、精子が認められない症例では、その性状が清澄なものは粘稠でクリーム状黄色のものに比べると手術成績は良好であったとしている。精管切断術後10年以上経過した症例で vas fluid 内に精子が見られない場合は術後正常精子数の回復は期待できないとしている。また、Silber²⁵⁾は正確な吻合にもかかわらず術後 azospermia が持続した症例や、吻合時 vas fluid に精子が認められなかった39症例を検討した結果、33例の epididymal fluid 中に精子を認め、これは上昇した精管内圧による epididymal duct の破裂に起因する副睾丸内での interstitial sperm granuloma による二次的な副睾丸閉塞が原因であったとし、このような症例には microscopic vasoepididymostomy が有効であると報告している。

精管再吻合術の手術成績の評価と術後精液検査について：精管再吻合術の手術成績を評価するにあたり、できる限り同じ水準で評価がおこなわれることが望まれるが、従来は妊娠率と精子再出現率で評価されてきた。精管再吻合術の最終目標は新たな子供を得ることにあるが、これは配偶者の受胎能力によっても大きく左右されるので、妊娠率のみで手術成績を評価することは困難であり、精液の質的改善が手術成績の評価をおこなう上でよい指標になると考えられる。しかしながら従来は諸家の報告においては精子の数や質についての詳細な報告は少なく、これについても同じ水準での評価は困難であった。妊娠力の回復のためには精液の質的な改善が必要条件であるが、Macleod ら²⁶⁾は妊娠力を有する精液の条件として、少なくとも 2×10^7 /ml 以上の精子が存在し、その40%以上が良好な活動性を有し、60%以上が正常な形態であることが最小限必要であるとしている。Silber¹⁾は精管再吻合術の成績について精液の質的な改善を重視し、 2×10^7 /ml 以上の精子数を有し、良好な活動性が60%以上に、また正常な形態を有する精子が70%以上ある場合を正常精子数の回復とし、単に精子が精液中に出現しているだけのものとは区別して記載すべきであるとのべている。

Silber¹⁾は術後精液検査を4カ月までは1カ月間隔で、以後は2～4カ月間隔でおこなうのが望ましいとのべ、その結果、精管切断術後10年未満の症例では、通常3カ月までは精子数は少なく大半の精子は活動性がなく、異常な形態を有することが多く、術後3カ月目頃より多くの症例は正常精子数に回復し、以後8カ月まで精子数とその活動性は漸次増加するとのべ、いっぽう精管切断術後10年以上経過した症例では精子の回復は遅く、3カ月目で約50%に精子は認められるが正常精子数に回復するのは37%にすぎなかったと報告している。これらのことより精管切断術による閉塞によって抑制されていた spermatogenesis は慢性の閉塞を解除したのちに徐々にその産生速度を回復し、新しい健康な精子群が出現するまでには約3カ月が必要であると Silber ら²²⁾は推測している。

Freund ら²⁷⁾は射精される精子の70%は副睾丸と中樞側精管内に存在し、性交によって高まった精管の蠕動運動により精液中に送られてくると報告しているが、このことより Silber ら²²⁾は吻合部に狭窄や部分的な閉塞があれば新鮮な精子が吻合部を通過して精液に出現する頻度は低下し、さらに精管の狭窄や部分的閉塞による精管内圧の上昇は spermatogenesis を抑制することより、術後経時的に精液検査をおこない、精

子の数やその活動性、形態異常を正確に観察することが術後の吻合部の状態を知る上でも重要であるとのべている。しかしながら術後の経時的な精液検査は比較的困難なことが多く、Middleton ら⁸⁾によると139例中術後に精液検査をうけなかったものは30例(22%)、1回のみが59例(42%)で、3回以上はわずか16例(12%)にすぎず、とくに再吻合が成功し配偶者が受胎した症例ほど精液検査には非協力的であったとのべ、再吻合に先立って術後の経時的精液検査の重要性を認識せしめることが必要である。

以上のことより、精管再吻合術の評価は、正常精子数の回復については少なくとも再吻合術後3カ月以上経過してから判定すべきであり、妊娠は通常1～6カ月間はなく、そのため少なくとも1年6カ月以上経過してから判定すべきであると考えられる。

結 語

従来、比較的困難とされている精管切断術後の精管再吻合を Silber の microsurgical 2-layer vasovasostomy の方法に準じて2症例に施行した。症例は精管切断術後3年、10年を経過した36歳、43歳の男性で両側精管を手術用顕微鏡下で10-0と9-0 nylon 糸で splint を使用せずに2層縫合にて再吻合した。術後経過は良好でいずれも手術後13カ月で子供に恵まれた。

精管再吻合術についての文献的考察をおこなったが、手術術式としては microsurgical 2-layer vasovasostomy の成績がもっとも良く、手術技術以外の要素としては、精管切断術から再吻合までの期間と精管切断術後の sperm granuloma の存在の有無が手術成績に大きな影響をおよぼす因子であると考えられた。

本論文の要旨は第92回日本泌尿器科学会関西地方会および第4回手術手技研究会において発表した。

文 献

- 1) Silber SJ: Perfect anatomical reconstruction of vas deferens with a new microscopic surgical technique. *Fertil Steril* 28: 72-77, 1977
- 2) Owen ER: Microsurgical vasovasostomy: a reliable reversal. *Aust Nz J Surg* 47: 305-309, 1977
- 3) Marshall FF: Microsurgical vasovasostomy clamp. *Urology* 13: 419, 1979
- 4) McLoughlin MG: Clamp for microsurgical

- vasovasostomy. *J Urol* 118 : 69, 1977
- 5) 玉井 進：手の外科における microsurgery の応用，現代外科学大系＜年間追補＞1975-D, 339-423, 中山書店，東京
 - 6) Derrick F C, Yarbrough W and D'agostino J: Vasovasostomy: Results of questionnaire of members of the american urological association. *J Urol* 110 : 556~557, 1973
 - 7) Phadke G M and Phadke A G: Experiences in the re-anastomosis of the vas deferens. *J Urol* 97 : 888~890, 1967
 - 8) Middleton R G and Urry R L: Vasovasostomy and semen quality. *J Urol* 123 : 518, 1980
 - 9) Amelar R D and Dubin L: Vasectomy reversal. *J Urol* 121 : 547~550, 1979
 - 10) Silber S J: Microscopic vasectomy reversal. *Fertil Steril* 28 : 1191~1202, 1977
 - 11) Hamidinia A, Beck A D and Van Beek A A: Modified technique for microsurgical vasovasostomy. *Invest Urol* 17 : 42~45, 1979
 - 12) Middleton R G and Henderson D: Vas deferens reanastomosis without splints and without magnification. *J Urol* 119 : 763~764, 1978
 - 13) Fernandes M, Shah K N and Draper J W: Vasovasostomy: Improved microsurgical technique. *J Urol* 100 : 763~766, 1968
 - 14) Belker A M, Acland R D and Juhala C A: Microsurgical two-layer vasovasostomy: Word of caution. *Urology* 11 : 616~618, 1978
 - 15) Bagshaw H A, Masters W and Pryor J P: Factors influencing the outcome of vasectomy reversal. *Brit J Urol* 52 : 57~60, 1980
 - 16) 長田尚夫：精管形成術，産婦人科の世界 31 : 581~589, 1979
 - 17) Phadke A M and Padukone K: Presence and significance of auto-antibodies against spermatozoa in the blood of men with obstructed vas deferens. *J Reprod Fertil* 7 : 163~170, 1964
 - 18) Ansbacher R: Sperm-agglutinating and sperm-immobilizing antibodies in vasectomized men. *Fertil Steril* 22 : 629~632, 1971
 - 19) Alexander N J and Schmidt S S: Incidence of antisperm antibody levels and granulomas in men. *Fertil Steril* 28 : 655~657, 1977
 - 20) Sullivan M J and Howe G E: Correlation of circulating antisperm antibodies to functional success in vasovasostomy. *J Urol* 117 : 189~191, 1977
 - 21) Alexander N J: Vasectomy and vasovasostomy in rhesus monkeys: The effect of circulating antisperm antibodies on fertility. *Fertil Steril* 28 : 562~569, 1977
 - 22) Silber S J, Galle J and Friend D: Microscopic vasovasostomy and spermatogenesis. *J Urol* 117 : 299~302, 1977
 - 23) Silber S J: Sperm granuloma and reversibility of vasectomy. *Lancet* 2 : 588~589, 1977
 - 24) Hanley H G: Results of vasal anastomosis following voluntary vasectomy. *Brit J Urol* 44 : 721~722, 1972
 - 25) Silber S J: Epididymal extravasation following vasectomy as a cause for failure of vasectomy reversal. *Fertil Steril* 31 : 309~315, 1979
 - 26) Macleod J and Gold R Z: The male factor in fertility and infertility. *Fertil Steril* 2 : 394~414, 1951
 - 27) Freund M and Davis J E: Disappearance rate of spermatozoa from the ejaculate following vasectomy. *Fertil Steril* 20 : 163~170, 1969

(1982年11月19日受付)