

精巣腫瘍患者における後腹膜リンパ節郭清術後の 射精機能に関する研究

大阪医科大学泌尿器科学教室（主任：宮崎 重教授）

高崎 登, 岡田 茂樹, 川崎 利博, 砺波 博一
清水 篤, 上野 信之, 平井 景, 宮崎 重

STUDIES ON RETROPERITONEAL LYMPH NODE DISSECTION CONCERNING POSTOPERATIVE EJACULATORY FUNCTION IN PATIENTS WITH TESTICULAR CANCER

Noboru Takasaki, Shigeki Okada, Toshihiro Kawasaki,
Hirokazu Tonami, Athusi Shimizu, Nobuyuki Ueno,
Kei Hirai and Shigeru Miyazaki

From the Department of Urology, Osaka Medical School

This study was done to explore the appropriate procedure of retroperitoneal lymph node dissection (RLND) to preserve ejaculatory function. The relation between postoperative ejaculatory function and area dissected at RLND was investigated in 47 patients with testicular cancer.

The patients were divided into 5 groups according to the retroperitoneal area dissected. Group 1 (38 patients) underwent bilateral RLND, group 2 (3 patients) and 3 (2 patients) right unilateral RLND, and group 4 (2 patients) and 5 (2 patients) left unilateral RLND. The vertical limits of the dissected area were similar in all groups, namely renal pedicle and bifurcation of common iliac artery. The lateral limits were bilateral ureters in group 1, right border of aorta and right ureter in group 2, left border of aorta and left ureter in group 4, and vena cava and left ureter in group 5. Group 3 was similar to group 2, but the paraaortic region at the root of inferior mesenteric artery was also dissected.

All patients in group 1 had dry ejaculation. Thirty patients in this group were examined for seminal emission and none of them could demonstrate seminal emission. Normal antegrade ejaculation was seen in group 2 and 4 patients, but retrograde ejaculation was recognized in group 3. Inability of seminal emission was confirmed in group 5 patients.

When consideration is given to the function of retroperitoneal sympathetic nerves, our results suggest that unilateral RLND without impairing superior hypogastric plexus should be adopted to preserve ejaculatory function.

(Acta Urol. Jpn. 37: 213-219, 1991)

Key words: Testicular tumor, Retroperitoneal lymph node dissection, Ejaculatory function, Loss of seminal emission, Retrograde ejaculation

結 言

精巣腫瘍の治療は悪性腫瘍の根治治療という観点から、従来、手術療法としては高位精巣摘除術と後腹膜リンパ節郭清術を行うことが基本とされてきた。郭清術の手法はほぼ確立されており、後腹膜腔の広範囲にわたってリンパ節を完全に摘除することであった。この郭清術の主要な合併症は術後射精障害を生じることである¹⁻⁵⁾ この疾患が青壮年男子に多くみられること

から、術後の射精障害は重大な問題である。近年、化学療法の進歩により精巣腫瘍の多くが完全治癒可能な疾患となってきており、郭清範囲を縮小したり、射精に関与する交感神経を保存する手技を取り入れたりして射精機能を保存する郭清術が検討されるようになってきている。われわれも従来両側広範囲の後腹膜リンパ節郭清術を行ってきたが、最近では clinical stage I の症例に対しては射精機能を保存する目的で患側のみの片側郭清を試みている。今回は郭清範囲と射精障害と

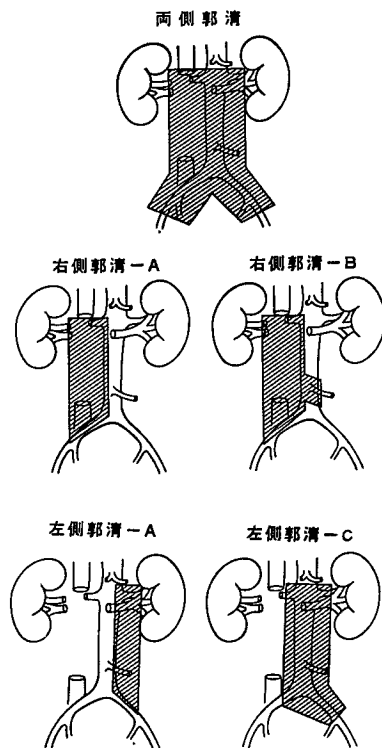


Fig. 1. 後腹膜リンパ節郭清の郭清範囲

の関係について検討したので報告する。

対象および方法

対象は1972年から1988年の間に大阪医科大学泌尿器科において、後腹膜リンパ節郭清術を施行した精巣腫瘍患者のうち、術後の射精機能が明かになっている47例（年齢：18～44歳，平均30.3歳）である。これらのうち両側後腹膜リンパ節郭清術（以下両側郭清）を施行した症例は38例（平均年齢：29.5歳）であり，stageの内訳は stage I 25例，stage II 9例，stage III 4例である。片側（患側）郭清を施行した症例は9例（平均年齢：33.6歳）で，右側5例（平均年齢：33.2歳），左側4例（平均年齢 34.3歳）である。片側郭清を施行した症例は後腹膜リンパ節郭清時，触診上は転移の認められない clinical stage I の症例に限定した。症例は郭清範囲（Fig. 1）の違いにより，1）両側郭清（ $n=38$ ），2）右側郭清-A（ $n=3$ ），3）右側郭清-B（ $N=2$ ），4）左側郭清-A（ $n=2$ ）および5）左側郭清-C（ $n=2$ ）の5群に分けた。すなわち，上下の郭清範囲は各群とも同じで，腎基部から総腸骨動脈分岐部までである。左右の郭清範囲は，両側郭清では両側の尿管の内側，右側郭清-A では腹大動脈右側壁と右

尿管の間，右側郭清-B では右側郭清-A の範囲の他に，下腸間膜動脈起始部のレベルにおける腹大動脈全周の範囲が加わっている。この部位の郭清は意図して行ったものではなく，剥離の都合でやむなく郭清された状態になったものである。左側郭清-A は腹大動脈左側壁と左尿管との間，左側郭清-C では下大静脈左側壁と左尿管との間である。

射精機能の検査は，入院中あるいは退院後 masturbation を行わせ，射精（精液の外尿道口からの射出，antegrade ejaculation）の有無を調べた。射精のない患者には masturbation 直後または性交直後の尿を持参させ，尿中に精液が存在するか否かを調べ，精液が存在するものは逆行性射精による射精消失，精液が存在しないものは seminal emission の消失による射精消失と判定した。尿中の精液を確認する方法としては，尿の遠心沈渣を行い，沈渣に精子が存在するもの，および，精子が存在しないものでは前立腺顆粒が存在するものを精液混在尿と判定した。

結 果

郭清範囲と射精機能との関係

- 1) 両側郭清においては38例全例射精消失がみられた。この射精の消失は38例中30例は seminal emission の消失によるものであった。その他の8例の射精消失が seminal emission の消失によるものか，逆行性射精によるものかは，それについての検査が行われていないので不明である。
- 2) 右側郭清-A においては全例（3例）に正常射精（antegrade ejaculation）が認められた。
- 3) 右側郭清-B においては全例（2例）に逆行性射精が起こり，正常射精はみられなかった。すなわち，seminal emission は起こるが精液の前方射出（antegrade ejaculation）は見られなかった。
- 4) 左側郭清-A においては全例（2例）に正常射精（antegrade ejaculation）が認められた。
- 5) 左側郭清-C においては全例（2例）に射精は認められなかった。これは seminal emission の消失によるものであった。

郭清術後の potency および orgasm について

郭清術後勃起不全を起こした症例はなかった。また，masturbation や性交時には orgasm が消失した症例もなかった。郭清術が orgasm の強さに変化を及ぼすか否かについては，適確な調査を行っていないので，明確なことはいえないが，両側郭清例の中に郭清術後の orgasm の強さが術前より弱くなったと訴えたものが5例存在し，郭清の仕方によっては orgasm

の強さに影響を及ぼす可能性があることが示唆された。

考 察

近年、精巣腫瘍の治癒率は向上してきているが、本疾患が青壮年男子に多くみられることから、治療として行われる後腹膜リンパ節郭清術に伴う射精障害が問題視されている。そこで、射精障害を起こさない郭清方法を工夫し試みた報告もある。Fossa ら⁹⁾、Pizzacaro ら⁷⁾ は、対側のみの後腹膜リンパ節転移はほとんどみられないことから、郭清時に後腹膜リンパ節への転移あるいはそれを疑わせる所見がない clinical stage I の症例に対しては片側郭清を行い、前者は80%以上、後者は70%以上の症例に射精障害が防止できたと報告している。また、Jewett ら⁸⁾ は後腹膜リンパ節郭清術を行う際に、個々の交感神経を区別して、神経を損傷しないように心がけた郭清手技によって、90% (20例中18例) の症例に射精障害を防止することができたと報告している。また、木原ら^{9,10)} は、下腸管膜動脈起始部より近位側を部分郭清することによって射精障害を防止できると報告し、射精に関与する神経の温存を意図した郭清手技についても述べている。

Fossa ら⁹⁾ や Pizzacaro ら⁷⁾ のように、われわれの経験でも、過去において対側のみの後腹膜リンパ節転移は、なかったことから¹¹⁾、1984年以後は郭清時に転移が認められない stage I の症例に限って、術後の射精障害の防止を心がけた患側のみの片側郭清を

施行し前記のような結果を得た。そこで、交感神経の射精機能に対する役割について文献的に考察し、われわれが行った郭清術の郭清範囲と射精障害の有無との関係について検討した。

射精という生理現象は精液の後部尿道への排出 (seminal emission) および後部尿道へ排出された精液の体外への射出 (antegrade ejaculation) の2段階からなっており、この際に内尿道口が閉鎖することが必要である¹²⁾。seminal emission は副交感神経である骨盤神経の存在のもとに交感神経である下腹神経由来の刺激で起こり、また、内尿道口閉鎖に伴う antegrade ejaculation は陰部神経の存在のもとに下腹神経の刺激で起こる。下腹神経は seminal emission と射精時の内尿道口閉鎖という2つの現象に関与していることが明らかになっている¹³⁻¹⁵⁾。

Fig. 2 は後腹膜腔の交感神経系を示したものである。骨盤内の左右に存在する下腹神経は主に上-下腹神経叢に由来し、交感神経幹とも交通を有している。上-下腹神経叢は近位側より大動脈前壁に沿って下行してくる中央線維群と左右の交感神経幹から直接合流する側方線維群 (lateral bundles) の2つの線維群から構成されている。

木村ら¹²⁻¹⁵⁾ は犬を用いて、交感神経系の射精機能の役割について明かにしている。すなわち、中央神経群を電気刺激すると、seminal emission が起こるが、この線維群を切断しても正常射精が起こる。側方線維群を刺激すると seminal emission は起こらず内尿道口が閉鎖する。側方線維群を切断すると内尿道口が

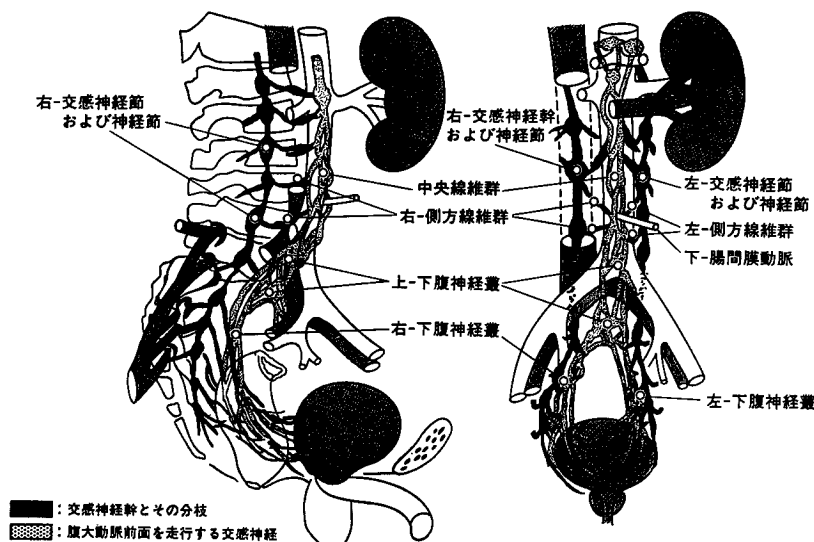


Fig. 2. 後腹膜腔の交感神経系

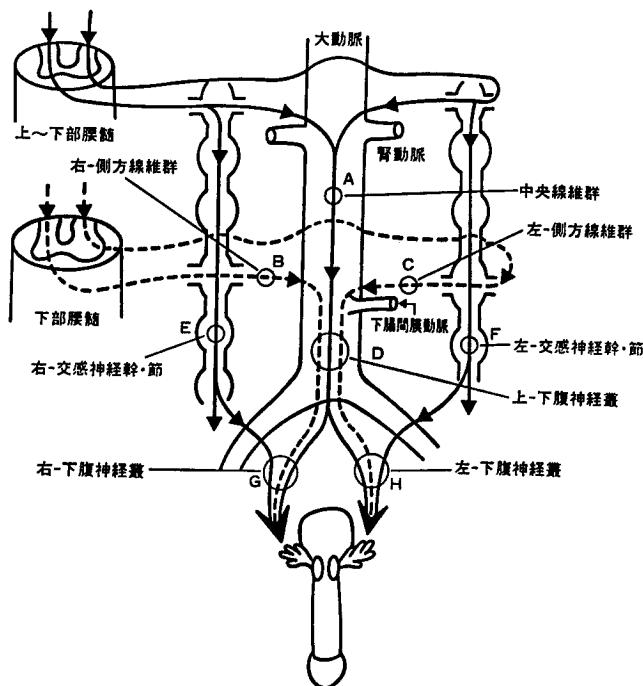


Fig. 3. 射精に関する後腹膜腔の交感神経経路. 実線は seminal emission を支配する交感神経経路. 点線は射精時に内尿道口の閉鎖を支配する交感神経経路

閉鎖せず、逆行性射精が起こると報告している。また、木原ら⁹⁾は精巣腫瘍における後腹膜リンパ節郭清術の結果から、ヒトにおいて上-下腹神経叢の損傷を起こせば内尿道口の閉鎖が起こらず、逆行性射精が起こると報告している。また、交感神経幹の切断で seminal emission の消失が起こることが知られている¹⁶⁻¹⁸⁾。以上のような観点から、射精に関する交感神経の経路をシェーマにしたのが Fig. 3 である。実線は seminal emission をつかさどる交感神経の経路で、この神経は上~下部腰髄から発し、左右の交感神経幹 (E, F) として走行する経路と大動脈前壁を下行する中央線維群 (A) の経路とがある。また点線は射精時に内尿道口の閉鎖をつかさどる交感神経の経路を示したもので、この神経は下部腰髄から発し両側の交感神経幹・節 (E, F) を横断し、側方神経群 (B, C) となり下腸管膜動脈起始部の位置で、中央線維群 (A) と合流し、上-下腹神経叢 (D) となって下行する。

以上のような交感神経と射精との関係を基にして、われわれの結果を検討すると次のように考えられる。Fig. 4~8 は各グループにおける神経の損傷部位をシェーマにしたものである。

両側郭清においては Fig. 4 のごとく、中央線維群

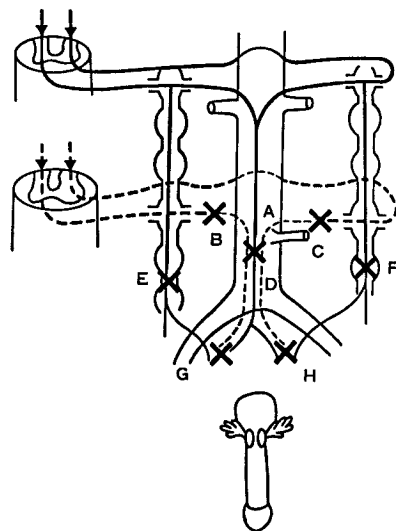


Fig. 4. 両側郭清において損傷を受ける交感神経 中央線維群 (A), 両側方線維群 (B, C), 上-下腹神経叢 (D), 両交感神経幹 (E, F), 両下腹神経叢 (G, H).

(A), 左右の側方線維群 (B, C), 上-下腹神経叢 (D), 左右の交感神経幹 (E, F), 左右の下腹神経叢 (G, H) が損傷を受ける可能性がある。すなわち、射

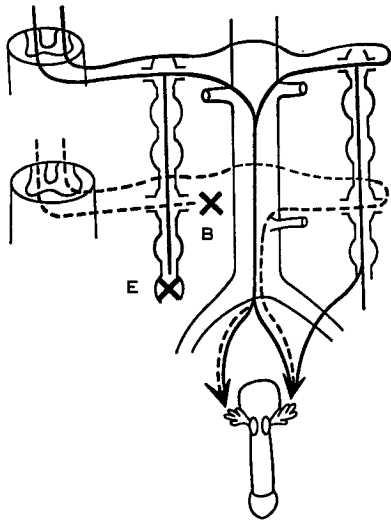


Fig. 5. 右側郭清-Aにおいて損傷を受ける交感神経
右側方線維群 (B), 右交感神経幹 (E)

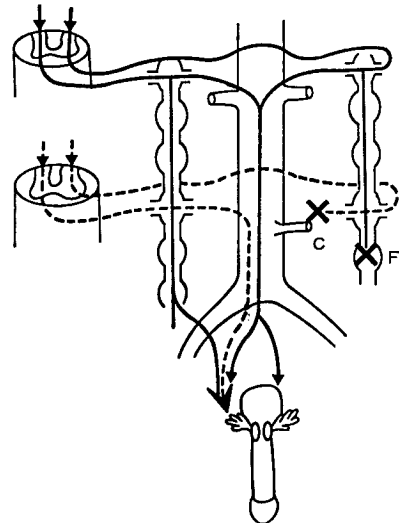


Fig. 7. 左側郭清-Aにおいて損傷を受ける交感神経
左交感神経幹 (F), 左側方線維群 (C)

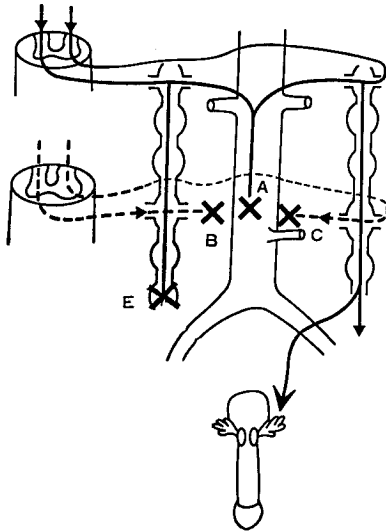


Fig. 6. 右側郭清-Bにおいて損傷を受ける交感神経
中央線維群 (A), 両側方線維群 (B, C)

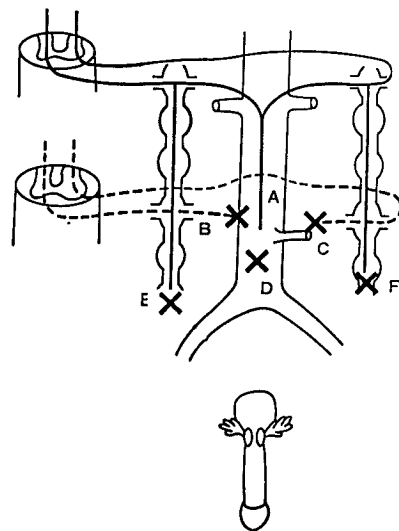


Fig. 8. 左側郭清-Cにおいて損傷を受ける交感神経
中央線維群 (A), 両交感神経幹 (E, F).

精に関与する交感神経がすべて損傷されることになり seminal emission も内尿道口閉鎖も起こらず, 射精は起こらないという結果になるものと考えられる. 自験例の38例全例に射精が見られなかったが, そのうち30例は seminal emission の消失が確認された.

右側郭清-A においては Fig. 5 のごとく, 右側方線維群 (B) と右交感神経幹 (E) を損傷する可能性がある. しかし, seminal emission を支配する左交感神経幹 (E) および中央線維群 (A) の経路が損傷を受け

ず, また, 内尿道口閉鎖を支配する左-側方線維群 (C) の経路が障害を受けないため, 正常射精が起こったものと考えられる.

右側郭清-B においては Fig. 6 のごとく, seminal emission を支配する神経では中央線維群 (A) の損傷を受けるが, 左側の交感神経幹 (F) が損傷されないため, seminal emission は起こり, 内尿道口閉鎖を支配する両側の側方線維群 (B, C) から上-下腹神経叢 (D) への経路が損傷され, 内尿道口閉鎖障害が

起こるため逆行性射精が起こったものと考えられる。

左側郭清-A においては Fig. 7 のごとく, seminal emission を支配する神経では左交感神経幹 (F) を損傷する可能性があるが, 他の経路は損傷されない。また, 内尿道口閉鎖を支配する神経では左-側方線維群 (C) の損傷を受ける可能性があるが, 右-側方線維群 (B) の損傷を受けない, そのため, 射精機能が保存されたものと考えられる。

左側郭清-C においては Fig. 8 のごとく, seminal emission に関与する神経である左交感神経幹 (F), 中央線維群 (A) が損傷を受け, さらに, 右交感神経幹 (E) の経路も損傷を受ける可能性があり, seminal emission が起こらなかったものと考えられる。また, 内尿道口閉鎖に関与する神経である両側の側方線維群 (B, C) と上-下腹神経叢 (D) も損傷を受けるため内尿道口閉鎖障害も起こったと考えられる。

以上, われわれは, 郭清範囲の面から射精障害をきたさない郭清術について検討した。そのためには右側郭清-A (左交感神経幹, 中央線維群, 左-側方線維群, 上-下腹神経叢の温存) または左方郭清-A (右交感神経幹, 中央線維群, 右-側方線維群, 上-下腹神経叢の温存) を行えばよいという結論が得られた。この場合, 郭清を行う部位の神経は必ず損傷を受けると仮定して推論したわけであるが, Jewett ら⁸⁾ や木原ら^{9,10)} が述べているように, 神経を損傷しないように郭清を行えば, 射精障害を起こさずに, この範囲に限らずに, 広範囲の郭清を行うことも可能である。手技的に困難な場合もあると考えられるが, 神経を損傷しない郭清手技についても今後取り入れる必要のあるものと考えている。

結 語

射精機能障害をきたさない後腹膜リンパ節郭清術を行うには, 射精に関与する交感神経を損傷しないようにすることが必要であるが, seminal emission の障害を防止するためには, 左右の交感神経幹のうち少なくとも一側を温存することが必要であり, 逆行性射精を防止するためには上-下腹神経叢を損傷しないことと, 左右の交感神経側方線維群のうち少なくとも一側を温存することが必要であると考えられた。これらの条件を満たす郭清方法は郭清範囲の面からみると, つぎのような範囲の片側 (患側) 郭清によって可能であった。すなわち上下の郭清範囲は右側郭清および左側郭清と同様で, 腎基部から腸骨動脈分岐部の間である。左右の郭清範囲は右側郭清の場合は腹大動脈右側壁より右側, 左側郭清の場合は腹大動脈左側壁より外

側であった。

本論文の要旨は第 108 回日本不妊学会関西支部集談会および第 78 回日本泌尿器科学会総会において発表した。

文 献

- 1) 高崎 登, 出村 愼, 沼田正紀: 睾丸腫瘍における後腹膜リンパ節郭清術. 泌尿紀要 21: 631-643, 1975
- 2) Keda R, Markland C and Fraley EE: Sexual function following high retroperitoneal lymphadenectomy. J Urol 114: 237-239, 1975
- 3) Fossa SD, Ous S, Abyholm T, et al.: Post-treatment fertility in patients with testicular cancer. I. Influence of retroperitoneal lymph node dissection on ejaculatory potency. Br J Urol 57: 204-209, 1985
- 4) Fritz K and Weissabach L: Sperm parameters and ejaculation before and after operative treatment of patients with germ-cell testicular cancer. Fertil Steril 43: 451-454, 1985
- 5) 河合恒雄, 井田時雄, 森田 上, ほか: 睾丸腫瘍における後腹膜リンパ節郭清術後の emission 消失について. 日泌尿会誌 63: 906-911, 1972
- 6) Fossa SD, Klepp O, Ous S, et al.: Unilateral retroperitoneal lymph node dissection in patients with non seminomatous testicular tumor in clinical stage I. Eur Urol 10: 17-23, 1984
- 7) Pizzocaro G, Aalvioni R and Zanoni F: Unilateral lymphadenectomy in intra-operative stage I nonseminomatous germinal testis cancer. J Urol 134: 485-489, 1985
- 8) Jewett MAS, Kong YP, Goldberg SD, et al.: Retroperitoneal lymphadenectomy for testis tumor with nerve sparing for ejaculation. J Urol 139: 1220-1224, 1988
- 9) 木原和徳, 福井 巖, 大島博幸, ほか: 睾丸腫瘍の後腹膜リンパ節郭清における射精障害防止について. 日泌尿会誌 79: 1982-1990, 1988
- 10) 木原和徳, 福井 巖, 大島博幸: 術後射精障害を考慮したリンパ節郭清. 泌尿器外科 2: 987-992, 1989
- 11) 高崎 登: 睾丸腫瘍における後腹膜リンパ節郭清一適応と術式を中心に. 第 5 回浜松コンファレンス Proceeding: pp. 5-18, 1984
- 12) 木村行雄: 射精メカニズム. 臨泌 34: 103-116, 1980
- 13) 木村行雄, 宮田宏洋, 安達国昭: 射精の研究, 第 3 報, 精液の emission と射精時における内尿道口の閉鎖の神経支配について (I). 日泌尿会誌 62: 877-886, 1971
- 14) 木村行雄, 宮田宏洋, 安達国昭: 射精の研究, 第 4 報, 精液の emission および射精時における内尿道口の閉鎖の神経支配について (II). 日泌尿会誌 63: 343-345, 1972

- 15) 木村行雄: 射精の研究. 第1報, 射精と末梢支配神経について. 日泌尿会誌 **61**: 284-295, 1970
- 16) Whitelaw GP and Smithwick RH: Some secondary effects sympathectomy. New Engl J Med **245**: 121-130, 1950
- 17) Swithwick RH: An evaluation of the surgical treatment of hypertension. Bull NY Acad Med **25**: 698-716, 1949
- 18) 宮崎一興, 鈴木正泰, 石堂哲郎: 手術後の性機能障害. 手術 **36**: 1277-1286, 1982

(Received on April 13, 1990)
(Accepted on June 8, 1990)