

## 腹腔鏡下前立腺摘除術52症例の経験

伊藤 敬一, 吉井 秀彦, 宮嶋 哲\*, 神原 太樹  
辻田裕二郎, 黒田 健司, 佐藤 全伯, 朝隈 純一  
堀口 明男, 瀬口 健至, 住友 誠, 早川 正道  
浅野 友彦

防衛医科大学校泌尿器科学講座

### CLINICAL EXPERIENCE OF 52 PATIENTS UNDERGOING LAPAROSCOPIC RADICAL PROSTATECTOMY

Keiichi ITO, Hidehiko YOSHII, Akira MIYAJIMA, Taiki KANBARA,  
Yujiro TSUJITA, Kenji KURODA, Akinori SATO, Junichi ASAKUMA,  
Akio HORIGUCHI, Takeshi SEGUCHI, Makoto SUMITOMO, Masamichi HAYAKAWA  
and Tomohiko ASANO

*The Department of Urology, National Defense Medical College*

Perioperative results and oncological and functional results were evaluated for 52 patients who underwent laparoscopic radical prostatectomy (LRP). Median operative time was 341 minutes and median blood loss was 828 ml. The intraoperative complications were hemorrhage exceeding 3,000 ml (five cases), ureteral injury (two cases), and rectal injury (one case). The median day of catheter removal was postoperative day 7. Postoperative complications were temporal arrhythmia, mild hydronephrosis, port site hernia, urethral stricture, and a giant lymphocele. When surgical results were compared between the first-half cases and second-half cases who were operated on by a single surgeon, median operative time and intraoperative hemorrhage did not differ significantly between the two halves but the day of catheter removal after LRP was significantly earlier for the second-half group. The pathological stage was pT3 in 41.2% of the patients and the negative surgical margin rate was 62.7%. The 3-year PSA-failure-free survival rate was 64.1%. Pad-free status (0-1 pad/day) was achieved in 84.4% of the patients. Erectile function was preserved in 58.3% of patients undergoing nerve-sparing LRP. Although the complication rate and the quality of operative procedures gradually improved, efforts to improve the oncological and functional outcomes of LRP must continue.

(Hinyokika Kyo 57 : 227-236, 2011)

**Key words :** Laparoscopic radical prostatectomy, Prostate cancer, Surgical result

### 緒 言

腹腔鏡下前立腺全摘除術 (LRP) は1997年に Schuessler ら<sup>1)</sup>や Raboy ら<sup>2)</sup>により初めて報告された。さらに1999年に Guillonnetau らのグループにより確立された手術手技と良好な成績が報告され<sup>3,4)</sup>, わが国においても腹腔鏡手術に熟練した術者が在籍する施設において徐々に開始された<sup>5-7)</sup>。欧米や本邦の施設の経験が蓄積されるにつれ LRP の有用性のエビデンスは得られたが, 本術式の手術手技の熟練には腎, 副腎などの上腹部の腹腔鏡手術と比べ比較的多くの症例を経験する必要がある。さらに前立腺全摘除術は, 前立腺癌の根治を目指すという cancer control の側面と, 尿失禁や性機能の維持など機能的保持を考慮する側面

が混在するため, より良い手術方法を目指して現在もなお多くの検討がなされている。また, 最近欧米を中心に盛んに行われるようになったロボット併用前立腺全摘除術の経験から得られた新しい解剖や手術術式の工夫などの知見をふまえて, LRP においてもさらなる手技の改良がなされていくものと考えられる。

今回, 当院において LRP が行われた52症例の手術成績と経験について報告する。

### 対 象 と 方 法

2000年2月から2009年10月までに防衛医科大学校病院において LRP が施行された全54症例中, 当院の医師が術者を行った52例について検討した。その他の2例に関しては, 他大学の医師が術者を行ったため検討から除外した。当院の医師が術者を行った52症例中, 最初の2例は, Guillonnetau ら<sup>4)</sup>の方法に従い経腹膜

\* 現 : 慶應義塾大学泌尿器科

**Table 1.** Clinical characteristics in 52 patients who underwent LRP

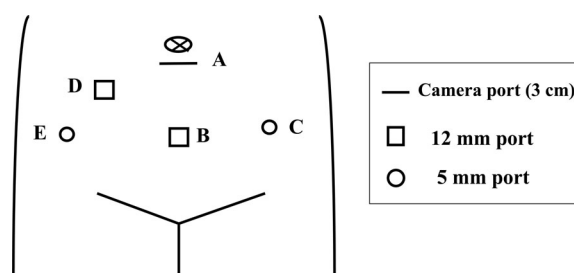
|                                                        |                                                        |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Age (years)                                            | 64.5 ± 5.6 (51–72, median : 66)                        |
| Body mass index (m/kg <sup>2</sup> )                   | 24.0 ± 2.3 (17.1–29, median : 24.1)                    |
| Preoperative PSA level (ng/ml)                         | 11.9 ± 10.2 (2.0–48.4, median : 7.7)                   |
| Estimated prostate volume (cm <sup>3</sup> )           | 27.5 ± 10.9 (12–62.1, median : 27.2)                   |
| Clinical stages (number of patients)                   | T1b (1), T1c (22), T2a (14), T2b (8), T2c (4), T3a (3) |
| Gleason score of biopsy specimens (number of patients) | Gleason sum ≤ 6 (20)                                   |
|                                                        | Gleason sum 7 (25) : 3 + 4 (14), 4 + 3 (11)            |
|                                                        | Gleason sum 8 (3) : 4 + 4 (3)                          |
|                                                        | Gleason sum 9 (3) : 4 + 5 (1), 5 + 4 (2)               |
|                                                        | Ductal adenocarcinoma (1)                              |

LRP: laparoscopic radical prostatectomy.

に手術を行い、3例目から21例目までは経腹膜と後腹膜アプローチの併用<sup>8)</sup>、最近の32例は経後腹膜に手術を行った<sup>9)</sup>。当院の3人の医師（医師A、B、C）がそれぞれ31、19、2例の術者を行った。この中の1例は当手術に習熟した他大学の医師が第一助手として手術に参加した。第一助手に関して、当初は腹腔鏡手術の術者の経験を持つ泌尿器科指導医が行っていたが、現在は特に固定していない。カメラの操作に関しては、基本的に5～6年医である当院の泌尿器科レジデントが行った。

52症例の背景を Table 1 に示した。平均年齢は64.5歳、BMI は24であった。PSAの平均は11.9 ng/mlであり特に前期症例において高いものが多かった。臨床病期の決定には2002年度版 TNM 分類を用いた。T因子は直腸診と腹部超音波所見（MRI を含めない）を用いて分類した。NおよびM因子に関しては、CT 検査、MRI 検査および骨シンチグラフィ（PSA 10 ng/ml 未満の症例では基本的に省略）で分類した。基本的にT2以下N0M0症例を手術適応としたが、手術方針の決定は、さらに前立腺部の造影MRIの所見を十分検討して行った。MRI 所見において明らかな被膜外浸潤、精囊浸潤、その他の周辺臓器浸潤がない症例を手術適応とした。しかし、患者の希望を考慮した上でneoadjuvant 症例も含め、T3a 症例が3例含まれていた。生検時の Gleason sum に関しては31例（60.8%）が Gleason sum 7 以上の症例であった。また ductal adenocarcinoma (T1c, PSA 12.1 ng/ml) が1例含まれていた。52例中7例において何らかの neoadjuvant endocrine therapy が施行された。

現在の術式の要点について述べる。Fig. 1 に示したように5ポートで手術を行った。閉鎖リンパ節郭清は基本的に行った。外腸骨静脈に沿ったリンパ管の末梢側はヘモロック<sup>TM</sup>を施し、リンパ瘻を予防した。術前 PSA 値 10 ng/ml 以上の症例は、術中に迅速病理診断を行い転移の有無を確認した。転移を認めた場合は前立腺の摘除を中止した。次に内骨盤筋膜を薄く



**Fig. 1.** Schema of port sites. The first port (A) was made just below the umbilicus. Four other trocars were inserted: a midline 12 mm trocar halfway between the umbilicus and the pubis (B), a 5 mm trocar into the left iliac fossa (C), a 12 mm trocar at the level of the umbilicus in the right pararectal fossa (D) and a 5 mm trocar in the right iliac fossa (E).

切開し、鈍的に前立腺と肛門挙筋の剥離を行った。Lavator fascia はできる限り温存するよう留意した。恥骨前立腺靱帯は前立腺寄り鋭的に切開しできる限り骨盤側に温存し、後の膀胱頸部の固定に使用した。尿道前面で dorsal vein complex (DVC) を 2-0 POLYSORB (3/8, 32 mm needle, Tyco Healthcare) を用い Z 縫合で収束結紮し、さらに骨盤側にもう1針施した。膀胱頸部温存の手技を行い、頸部の形状が明らかになった時点で尿道前面を切開し尿道カテーテルを引き出し、助手が把持鉗子で挙上した。両側の精管膨大部、さらに精囊腺を剥離し、助手が把持鉗子で挙上した。この時点で神経血管束 (NVB) を切除する場合は超音波駆動メスで NVB を完全に横断し直腸面に到達した。NVB を温存する場合は、前立腺に入る血管に金属クリップを施しながら前立腺側を cold knife で切開した。前立腺背側の Denonvillier 筋膜を切開し、直腸前脂肪組織を露出しできるだけ尿道近くまで直腸を剥離した。次に cold knife で前方から DVC を切開し尿道の前面に到達した。最近では尿道前面の切開後、尿道後壁の切開は側方視野で前立腺尖部の形状を確認しながら尖部に切り込まないように、かつ尿道長を長く残すように

留意して行っている<sup>10)</sup>。前立腺を摘出した後、膀胱尿道吻合は 2-0 POLYSORB (5/8, 27 mm needle) を 2 本結紮し、膀胱の 5, 7 時から運針を開始した。5, 7 時に運針する時はアンカーの意味も兼ねて、rhabdosphincter にも同時に運針した。ここを基点にして両側に連続縫合を行った。連続縫合の途中で LAPRATY™ を用い適宜緩みを防止した。4, 8, 2, 10, 1, 11 時の順に運針した時点で両側の糸を結紮した。また、膀胱頸部 1, 11 時の組織を恥骨前立腺靱帯に 2-0 POLYSORB で固定した。両側の閉鎖腔に持

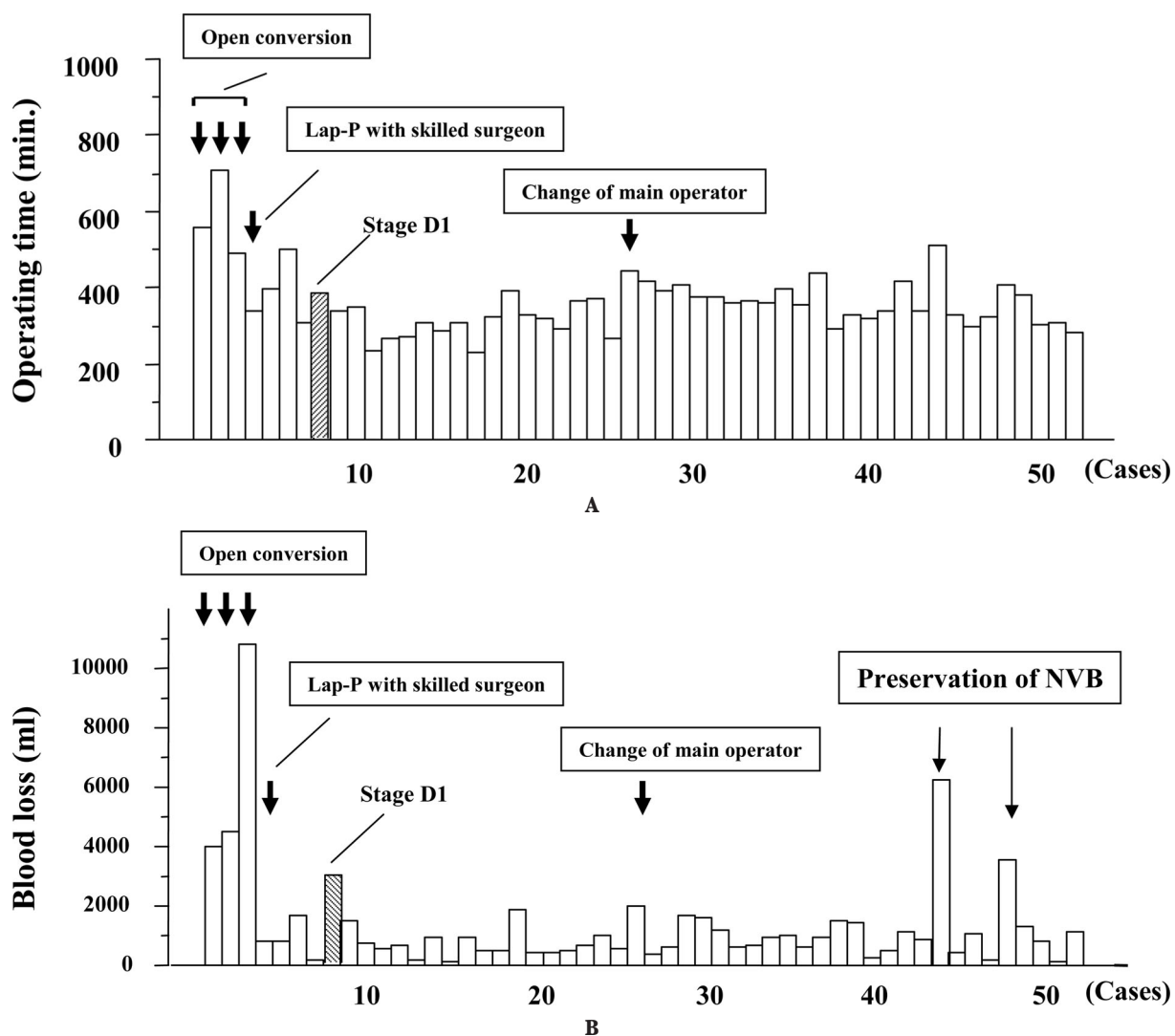
続吸引式のドレーンを留置し、閉鎖した。

52 例の周術期成績、術後の短期的成績につき検討した。検討項目は患者背景 (年齢, body mass index (BMI), 術前 PSA 値, 推定前立腺体積), 術中の手術成績 (手術時間, 出血量, 膀胱尿道吻合に要した時間, 自己血以外の輸血の有無, 開放性手術への移行, 外科的断端など), 術後の手術成績 (経口摂取開始および歩行開始までの期間, 術後の鎮痛薬の使用回数, カテーテル留置期間, 術後在院日数など), 術中術後の合併症, 術後経過の短期成績 (PSA failure, 術後尿

**Table 2.** Outcome of laparoscopic radical prostatectomy in 51 cases\*

| Variables                      | All cases (n=51) | Initial cases (operator A, n=16) | Recent cases (operator A, n=15) |
|--------------------------------|------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Operating time (min) (median)  | 361 ± 85 (341)   | 374 ± 46 (372)                   | 344 ± 61 (327)                  |
| Blood loss (ml)** (median)     | 1,330 (828)      | 946 (828)                        | 1,368 (1,036)                   |
| Transfusion (cases) (arogenic) | 5                | 0                                | 2                               |
| Open conversion (cases)        | 3                | 0                                | 0                               |

\* A case of stage D1 was excluded, \*\* including urine volume.

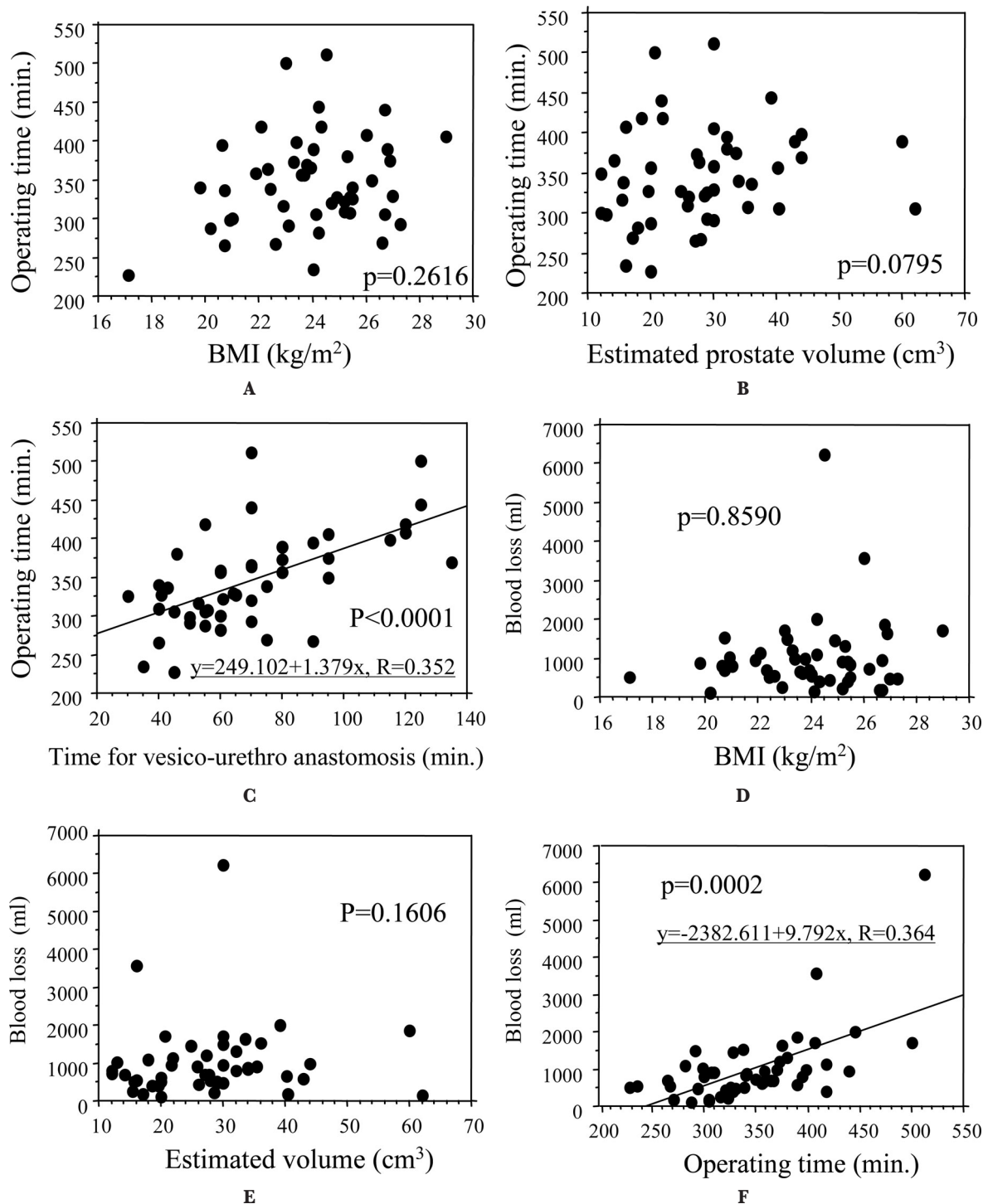


**Fig. 2.** Learning curve of laparoscopic radical prostatectomy (LRP) in National Defense Medical College. A: operating time, B: blood loss.

失禁、性機能など)とした。また、当院において術者として症例数が最も多い術者AがLRPを施行した症例を前期と後期に分け手術成績を比較した。さらに手術時間や出血量に影響を及ぼす可能性のある因子について検討した。その検討項目は手術時間に関してはBMI、前立腺体積、尿道吻合に要した時間とし、出血量に関してはBMI、前立腺体積、手術時間とした。

PSA failureは術後のPSA値のnadirを確認した後のPSA 0.2 ng/ml以上への上昇と定義した。

2群間の比較はカイ2乗検定およびMann-Whitney U検定を用い、2群間の相関はSpearman順位相関を用いて評価した。またKaplan-Meier法を用いて生化学的非再発率を算定した。 $p < 0.05$ を統計学的有意とした。



**Fig. 3.** A-C: Correlation between operating time and three factors by Spearman's rank correlation coefficients. D-F: Correlation between blood loss and three factors by Spearman's rank correlation coefficients. These correlations were analyzed in 48 cases undergoing LRP and 3 cases who had open conversion and one case with lymph node metastasis were excluded from the analysis.

**Table 3.** Postoperative outcome after laproscopic radical prostatectomy in 48 cases\*

| Variables                          | All cases (n=48)               | Early cases (operator A, n=16)    | Recent cases (operator A, n=15)  |
|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Days to start oral feeding (POD**) | 1.9 ± 0.9 (1-7)                | 2.3 ± 0.4 (1-7)                   | 1.8 ± 0.4 (1-2)#                 |
| Days to start walking (POD**)      | 1.2 ± 0.5 (1-3)                | 1.3 ± 0.6 (1-3)                   | 1.1 ± 0.5 (1-3)#                 |
| Removal of Foley cathe (POD**)     | 10.6 ± 7.2 (4-39) (median: 7)  | 13.7 ± 8.9 (6-39) (median: 9)     | 8.0 ± 2.7 (6-17)## (median: 7)   |
| Postoperative hospital stay (days) | 16.5 ± 7.5 (8-42) (median: 14) | 20.4 ± 8.9 (10-42) (median: 17.5) | 13.4 ± 3.2 (9-22)## (median: 13) |
| No of use of painkiller (times)    | 0.2 ± 0.4 (0-1)                | 0.3 ± 0.5 (0-1)                   | 0.3 ± 0.5 (0-1)#                 |

\* Three cases with open conversion and a case of stage D1 were excluded. \*\* POD: postoperative day. #  $p > 0.05$ , compared to early cases (Mann-Whitney U test). ##  $p < 0.05$ , compared to early cases (Mann-Whitney U test).

## 結 果

当院の医師が手術を行った52症例中、術中に閉鎖リンパ節転移を認め前立腺摘除を行わなかった1例を除いた51症例について手術成績を検討した。51例の手術時間は $361 \pm 85$ 分(中央値: 341), 平均尿込み出血量1,330 cc(中央値: 828), 自己血以外の輸血を5例に施行した(Table 2)。この5例中3例は初期症例であり、その他の2例は比較的最近の神経温存症例であった。初期3例が開放手術へ移行した。1例目は腹腔鏡下に前立腺は切離できたが、それまでに長時間を要していたために尿道膀胱吻合は開放手術で行った。2例目は経腹膜アプローチであったが、右尿管を精管と誤認し切断した。前立腺切離後に尿管を切断していることが判明したため、開放手術に移行し膀胱尿管新吻合(Lich-Gregoir法)を行った。3例目はDVCを結紮せずにシーリングシステムや超音波駆動メスで処理したが、DVCからの出血コントロールができなくなり開放手術に移行した。この初期3例の後、他施設の手術見学とskilled surgeonによる当院での手術の直接指導の経験を経て、4例目以降は開放手術に移行した症例はなかった。52症例のラーニングカーブをFig. 2に示した。途中で主要な術者の交代があったことも原因と思われるが劇的な手術時間の短縮は認めていない。非常に緩やかなラーニングカーブを認めており、手術成績が安定化するにはさらに多くの症例の積み重ねが必要と考える。最も症例数が多い術者Aの最近の15例の手術時間の中央値は、前期症例( $n = 16$ )と比較して有意ではないもののやや改善を認めている(中央値327分 vs 372分,  $p = 0.0604$ ) (Table 2)。出血量は前期症例と後期症例で有意差を認めなかった( $p = 0.8125$ )。初期の3例以外に最近の2症例(症例44および48)においても3,000 cc以上の出血量を認めた。この2症例はいずれも神経温存症例であり、止血用クリップをほとんど使わず主にcold knifeでNVBと前立腺との間を切開し、ガーゼによる圧迫のみで対処したために出血量が多くなった症例である。

当院における52症例において手術時間や出血量に影響を与える可能性がある因子について検討した(Fig.

3)。手術時間に関して、BMIや前立腺体積との有意な相関は認められなかった。BMIに関しては、極端な肥満患者が含まれていなかったため相関性が検出されなかった可能性はある。手術時間と前立腺体積とは相関する傾向にあったが統計学的有意差はなかった( $p = 0.0795$ )。興味深いことに、手術のステップとして評価可能であった尿道膀胱吻合に要した時間と手術時間は強く相関した( $p < 0.0001$ )。出血量に関してBMIや前立腺体積との相関はなかった。出血量と手術時間は強く相関した( $p = 0.0002$ )。

周術期成績をTable 3に示した。最も症例数の多い医師Aについて手術成績を前半症例( $n = 16$ )と後半症例( $n = 15$ )に分類すると、経口摂取までの期間や鎮痛薬の使用回数に有意差を認めなかったが、カテーテル留置期間と術後在院日数が後半の症例において有意に短かった( $p < 0.05$ )。手術時間は短くなる傾向はあるものの有意差は認めなかったが、膀胱尿道吻合のqualityは改善しているものと考えられた。

術中術後の合併症も初期症例において多く認められた。Table 4に示した14例中9例までが10例目までに認めており、初期症例において多い傾向であった。術中の合併症であるが、最近の症例においても前述のように3,000 mlを超える出血を認め自己血以外の輸血

**Table 4.** Perioperative complications in and after LRP

|                                                            | Number of cases          |
|------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Intraoperative complications (n=52)                        |                          |
| Ureteral injury                                            | 2 (case 2, 8)            |
| Hemorrhage (3,000 ml $\leq$ )                              | 5 (case 1, 2, 3, 44, 48) |
| Rectal injury (sutured by laparoscopic procedure)          | 1 (case 37)              |
| Postoperative complications (n=52)                         |                          |
| Ileus (by port site hernia)                                | 1 (case 8)               |
| Giant lymphocele (drainage)                                | 1 (case 24)              |
| Arrhythmia                                                 | 1 (case 1)               |
| Stricture of anastomosis (treated by internal urethrotomy) | 1 (case 5)               |
| Mild hydronephrosis                                        | 1 (case 2)               |
| Severe subcutaneous emphysema                              | 1 (case 30)              |

LRP: laparoscopic radical prostatectomy.

を行っている。初期症例で尿管損傷を2例に認め、1例は開放手術に移行した。また直腸損傷を1例に認め、腹腔鏡下に2層に縫合閉鎖した。術後合併症として、ポートヘルニアによるイレウス（開腹下に整復術を施行）を1例に認めた。巨大なリンパ嚢腫を1例に認め、経皮的ドレナージとミノサイクリンによる硬化療法を行った<sup>11)</sup>。また1例において吻合部狭窄のため内尿道切開術を行った。術直後の軽度の水腎症や高度の皮下気腫を認めた症例は、いずれも経過観察で消失した。

病理組織における外科的断端に関して検討した。外科的断端陰性は51例中32例（62.7%）であった。断端陽性例の内訳を見ると、pT2の30症例中4例（13.3%）が断端陽性であったのに対し、pT3の21症例では15例（71.4%）と高率であった（Table 5）。断端陽性の部位は、断端陽性19例中9例が尖部のみ陽性、4

例が尖部と他の部位（膀胱側陽性が2例）が同時に陽性、2例が後壁のみ陽性、1例が膀胱側のみ陽性、1例が前壁のみ陽性、その他2例であった。LRPにおいて外科的断端は尖部で陽性（19例中13例、68.4%）になりやすく、膀胱側では単独で陽性になる頻度は低かった（1例、2%）。LRPにおける外科的断端の陰性率を上昇させるために、尖部処理が重要であることが分かる。最近の10例（pT2以下：6例、pT3：4例）では、外科的断端陰性は8例（80%）とやや改善を認めている。また7例のneoadjuvant症例のうち1例は閉鎖リンパ節転移のため前立腺を切除していないが、残りの6例中1例が断端陽性であった。

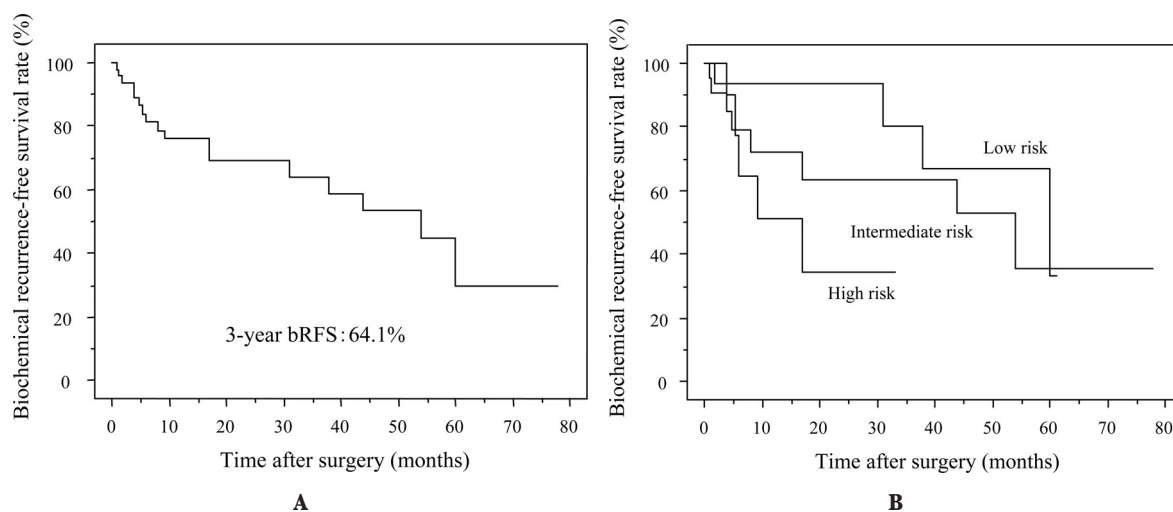
PSA failureに関しては、病理組織で比較的広範に前立腺被膜外に癌の浸潤を認めたため術後早期にsalvage radiationを行った3症例を除いた48例中17例（35.4%）にPSA failureを認めた。この17例中10例にsalvage radiationを行った。他の7例は、2例に対してmaximum androgen blockade (MAB)、4例が抗アンドロゲン剤単独で開始（2例がMABに移行し、1例がLH-RHアナログ単独投与に移行）し、1例が他院フォローアップのため不明であった。PSA failureを認めた17例中1例において、生化学的再発後MABを施行するも転移が出現し、化学療法を施行したが術後69カ月で死亡した。

48症例の3年非再発率は64.1%であり（Fig. 4A）、D'Amicoのリスク分類<sup>12)</sup>を用いると、観察期間の中央値16カ月で、3年非再発率はlow risk group 80%（n=15）、intermediate risk group 63.3%（n=22）、high risk group 34.3%（n=11）であった（Fig. 4B）。pT stage（pT2 vs pT3,  $p=0.0568$ ）と外科的断端（陰性 vs 陽性,  $p=0.3082$ ）においても検討したが、本検討で

**Table 5.** Locations of positive surgical margin in surgical specimens

| Pathological T stage | Locations                                | Pts No |
|----------------------|------------------------------------------|--------|
| pT2 lesions (n=4)    | Apex only                                | 2      |
|                      | Anterior wall only                       | 1      |
|                      | Vesical side only                        | 1      |
| pT3 lesions (n=15)   | Apex only                                | 7      |
|                      | Apex + other places                      | 4*     |
|                      | Posterior wall only (1 neoadjuvant case) | 2      |
|                      | Posterior wall + lateral wall            | 1      |
|                      | Posterior wall + multiple places**       | 1      |

\* Vesical side + posterior wall (2 cases), posterior wall (1 case), lateral wall (1 case). \*\* Vesical side + anterior wall + lateral wall.



**Fig. 4.** A: Kaplan-Meier curve evaluating biochemical recurrence-free survival (bRFS) rate in all patients undergoing LRP. The 3-year bRFS rate was 64.1%. B: When we stratified 48 patients to three groups according to D'Amico's risk criteria. The 3-year bRFS rate was 80% in the low risk group (n=15), 63.3% in the intermediate group (n=22) and 34.3% in the high risk group (n=11).

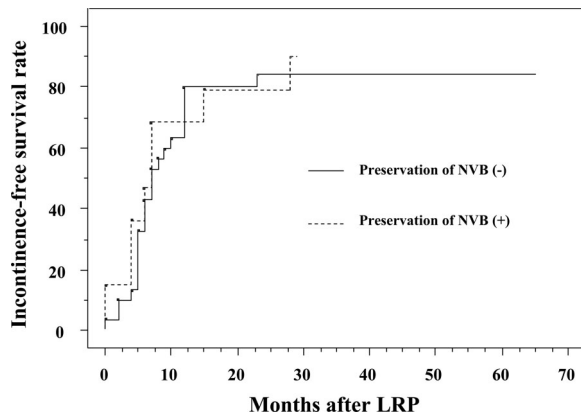


Fig. 5. Kaplan-Meier curves evaluating incontinence-free survival rates between patients with nerve preservation and those without. Continence-free survival rates were similar in both groups ( $p < 0.05$ ).

は有意差はなかった。

術後尿失禁については、1年以上経過観察が可能であった45症例中34例(75.6%)が1年以内に pad free となった。その後の経過で80%が pad free となり、さらに2例は1枚/dayで使用している(pad 1枚以下は84.4%)。また NVB 温存の有無で尿失禁の回復を比較したが、本研究では温存の有無で有意差はなかった(Fig. 5)。

性機能の温存について、14例において神経血管束を温存した(片側温存13例, 両側温存1例)。経過観察が可能であった12例中7例(58.3%)に勃起が可能であり(2例は他院フォローアップのため不明), そのうち4例(33%)に intercourse が可能であった。また術後に勃起を確認するまでの期間は2~14カ月(中央値: 5カ月)であった。Intercourse が可能であった症例は術後5カ月以内(術後2, 4, 4.5, 5カ月)に勃起を確認した症例であり, 勃起は認めるものの intercourse には至らない症例(術後7, 10, 14カ月に勃起を認めた)と比較して早い傾向にあった。

鼠径ヘルニアの発生に関して、51例中6例(11.8%)に術後(4例が1年以内)に鼠径ヘルニア(片側4例, 両側2例)を認め手術を全例に施行した。

## 考 察

LRP は内視鏡による拡大視野, 気腹下という広がりを持った操作腔で手術を行うことができるという利点を持つ反面, 骨盤腔という限られたスペースの中で鉗子やカメラなど複数の器具が動くため視野の確保がしばしば難しく, 比較的広いスペースで手術を行うことができる上腹部の手術と比較して難易度が高い。LRP 52例における平均手術時間は361分(中央値: 341), 平均尿込み出血量 1,330 cc(中央値: 828)であった。当施設の2005年から2009年までの開放手術

105例では, 平均手術時間282分(中央値255), 平均尿込み出血量1,670 ml(中央値1,243)であり, 手術時間は開放手術と比較して LRP で有意に長く( $p < 0.0001$ ), 出血量は LRP で有意に少なかった( $p < 0.0001$ )。術者Aの最近の15例と開放手術と比較しても, 手術時間は開放手術において有意に短かった( $p = 0.0039$ )。また, LRP の本邦の多施設共同研究の早期成績(148例)では, 平均手術時間は427分(中央値: 403), 平均尿込み出血量 856 cc(中央値: 540)であった<sup>13)</sup>。当施設の成績は, 多施設共同研究の成績と比較して, 手術時間は遜色のないものの, 出血量が多い傾向にあった。LRP が広く普及していく要因となった Gillonneau らの初期65例の報告<sup>4)</sup>では, 手術時間の中央値265分, 出血量の中央値 400 ml でありわれわれの成績と比較し良好な成績であった。術者Aの前期症例と後期症例の比較において, 手術時間は短縮する傾向にあったが, その程度は非常に緩やかなものであった(Fig. 2A, Table 2)。第一の理由として, LRP の難易度の高さから術者Aが現在もラーニングカーブの途中にあることが挙げられる。腹腔鏡下腎摘除術では腹腔鏡手術の初心者において手術手技の習熟に20例を要するとされる<sup>14)</sup>のに対し, LRP は腹腔鏡手術の skilled surgeon においても4時間以内で手術を行うには40~60例の経験が必要とされる<sup>15, 16)</sup>。さらに腹腔鏡の初心者においては80~100例が必要であるとされている<sup>15)</sup>。これらの報告をふまえると, 術者Aが十分な症例数に到達するには今しばらくの症例の積み重ねが必要と思われる。第二の理由として, 術者Aの前期症例では腹腔鏡手術の経験豊富な医師に第一助手を固定し手術を行ったが, 後期症例においては教育的意味もあり第一助手やカメラを固定せず腹腔鏡手術の経験が浅い医師が担当したことが挙げられる。第三の理由として, リンパ節郭清を全例に行っていること, 神経温存を積極的に行うようになったこと, 膀胱頸部の恥骨前立腺靱帯への固定など, 手術ステップを追加していることが挙げられる。

術者Aの前期と後期症例の比較において, 手術時間や出血量は統計学的に有意な改善は認めていない。しかし尿道カテーテル抜去までの期間は有意に改善しており吻合の quality は向上していること, 術中術後の合併症の頻度も減少していることから, 手術手技は着実に改善していると考えている。また, cancer control や機能的な保持を目指して手術の緻密さを増すための努力を平行して行っており, 行う手術のステップ(郭清範囲の拡大, NVB の温存, 恥骨前立腺靱帯への固定など)も増やしてきていることも, 急激な手術時間の短縮や出血量の減少につながらない理由かもしれない。

手術時間に影響を与える因子を解析すると, 膀胱尿

道吻合の時間と手術時間が有意に相関した。吻合に要する時間は、LRPの早期症例における手術習熟度の1つの目安となるかもしれない。われわれの印象では膀胱頸部温存のステップも手術習熟度を反映する因子となりうると考えているが、今回は正確な時間が測定されていなかったため検討できなかった。出血量に関しては、手術時間と有意に相関し、妥当な結果と考えられた。

初期3症例が開放手術に移行しているが、その要因として手術にLRPの経験者が参加していなかったことや、skilled surgeonの手術の見学なども十分に行われていなかったことなどが挙げられる。腹腔鏡下前立腺全摘術を施行するにあたっての指針（日本Endourology・ESWL学会）も作成されていない時期ではあったが、難易度の高いLRPを開始するにあたり、手術チームとしての準備は十分とはいえなかった。その3症例の後には、LRPのエキスパートの手術への参加と他施設の手術見学を行い、徐々に術式が安定した。当施設の第二世代の術者Aにおいては、第一世代の術者Bの手術に助手として参加し、また他施設のエキスパートの手術の見学を経た上で、LRPの術者としての初期10例は術者Bが助手を行った。このため開放移行例もなく比較的安全に手術経験を積むことができた。LRPは泌尿器科の腹腔鏡手術において難易度の高い術式であるため、本術式を新たに開始する場合は、知識の獲得、ビデオによるシミュレーションや他施設の見学、LRPの経験を積んだ医師の手術参加（導入時）が必要と考える。

本検討では、術中合併症は15.4%であり、Trabulsiら<sup>17)</sup>の報告と比較しほぼ同等の結果であった。本邦の初期症例における多施設共同研究においても術中合併症は16.9%であったと報告されている<sup>13)</sup>。当施設の成績では64.3%の合併症が初期10例までの間に発生しており、その後は減少した。合併症の頻度は、経験が蓄積されるにつれ減少する傾向にある。しかし、当施設の後半の症例である27例目以降も4例に合併症（3,000 ml以上の出血2例、直腸損傷1例、高度の皮下気腫1例）を認めた。この3,000 ml以上の出血は40例目以降の症例であり、LRPの難易度の高さを反映しているものと思われる。この2例はNVB温存症例であり、NVBの剥離時にクリップをほとんど使用しなかったこと、軽度の気腹漏れに気づかず後腹膜スペースの拡張と気腹圧が十分でなかったことが原因と考えている。現在は、金属製クリップを確実に使用し、かつ気腹漏れに細心の注意をはらっているため出血量は少なくなった印象を持っている。

尿禁制に関して、80%がpad freeとなり、さらにパッド1枚/day以下となった症例を含めると84.4%であった。過去の報告<sup>17)</sup>と比較すると、12カ月時点

の尿禁制率はほぼ同等と考えられたが、ロボット併用手術<sup>18)</sup>と比較すると劣っており、さらに改善する必要があると考えている。尿禁制の改善には手術手技、術者の技量、患者の年齢など様々な要素が関連していると考えられるが、pad freeとなるまでの期間の中央値は6カ月で決して早い回復とはいえない（Fig. 5）。東らは尿禁制の改善を目指して6つの項目（骨盤底筋膜の温存、膀胱頸部の温存、両側神経温存、膀胱頸部の吊り上げ、膜様部尿道の可及的温存、Denonvillers筋膜の修復）を行うことにより良好な成績を報告している<sup>19)</sup>。NVBの温存により尿禁制の回復が早くなるという報告<sup>20)</sup>もなされているが、今回のわれわれの結果ではNVB温存の有無による有意差はなかった（Fig. 5）。開放手術例であるがOzuらの最近の報告では、NVB非温存症例においても早期の尿禁制の回復が報告されており<sup>21)</sup>、尿禁制の回復におけるNVBの温存の意義は低いのもかもしれない。一方、尿道長を長く保つことは尿禁制の回復に重要と考えられ<sup>18)</sup>、前立腺尖部の処理は特に重要と考える。前立腺尖部に切り込まず、かつ尿道長をできるだけ長く保つために、DVCからの出血を抑え良好な視野を確保することがきわめて重要である。最近、尖部処理における側方視野の有効性が報告されている<sup>10)</sup>。われわれも、最近の症例に関しては、ポートの位置を変更し、さらにフレキシブルの内視鏡で側方から前立腺尖部の形状を確認しながら切開を行っている。われわれは、第5ポート（Fig. 1, ポートE）は5 mmを用いているため、第4ポート（Fig. 1, ポートD）を使用し、フレキシブルの内視鏡で側方から観察を行っている。さらに尿道の運針に関して、尿道の直腸側の運針以外は、尿道を厚く運針しすぎないように注意をはらっている。また、尿禁制の改善を考慮した術式としてDenonvillers筋膜の修復が報告され<sup>22)</sup>、今回の52例には含まれていないが当院においても2010年からは積極的にDenonvillers筋膜の修復を行っている。その有効性に関しては今後さらに検討を加えたいと考えている。

自験例では、外科的断端の陽性率が37.3%と高かった。その第一の理由はpT3症例が多いことと考えるが、特に尖部における陽性例では単に術者の技量によるものも含まれると考える。最近の10例（pT2: 6例、pT3: 4例）では断端陽性率20%と改善を認めている。前述のように、DVCからの出血を確実にコントロールし、側方視野により尖部の形状をしっかりと認識しながら切開していることが断端陽性率の改善につながっているかもしれない。

NVB温存症例の58.3%に勃起機能が回復し、33.3%にintercourseが可能であり、比較的良好な結果と考えられた。神経温存症例中92.9%が片側温存であったが、勃起機能の回復は比較的良好であったと考え

る。手術操作において電気凝固を極力使用せず, cold での操作を徹底したことが良好な結果につながったのかもしれない。軽度の勃起を確認してから PDE5 inhibitor を使用しているが, より早期に投与を開始することで勃起機能の温存と回復までの期間をさらに改善できるかもしれない。また intercourse が可能であった4例は比較的早期(術後2~5カ月)に勃起を認めており, 術後に勃起を認めるまでの期間が短いほうが最終的な勃起機能が良好であるのかもしれない。

鼠径ヘルニアは11.8%の患者に発生し, 8回の鼠径ヘルニア(片側4例, 両側2例)のうち6回において1年以内に手術を施行した。特に1年以内の鼠径ヘルニアの発生には注意する必要がある。さらにヘルニアの発生の予防を考慮した術式の開発も必要かもしれない。

## 結 語

当院における腹腔鏡下前立腺全摘除術の手術成績および経験について報告した。手術時間, 手術手技の質, 合併症の発生に関して徐々に改善は見られるが, 本術式の習熟にはさらに症例の積み重ねが必要である。外科的断端の陽性率, 尿禁制など cancer control に関しても, functional な側面に関しても一層の努力が必要と考えられた。

本論文の要旨の一部は第23回, Endourology-ESWL 学会において発表した。

## 謝 辞

初期の症例から後期症例にいたるまで手術手技に関するご指導を頂いた東海大学, 寺地敏郎教授に深謝いたします。また, 後腹膜アプローチのご指導をいただきました慶應義塾大学, 中川健准教授に深謝いたします。

## 文 献

- Schuessler WW, Schulam PG, Clayman RV, et al.: Laparoscopic radical prostatectomy: initial short-term experience. *Urology* **50**: 854-857, 1997
- Raboy A, Ferzli G and Albert P: Initial experience with extraperitoneal endoscopic radical retropubic prostatectomy. *Urology* **50**: 849-853, 1997
- Guillonneau B, Cathelineau X, Barret E, et al.: Laparoscopic radical prostatectomy: technical and early oncological assessment of 40 operations. *Eur Urol* **36**: 14-20, 1999
- Guillonneau B and Vallancien G: Laparoscopic radical prostatectomy: initial experience and preliminary assessment after 65 operations. *Prostate* **39**: 71-75, 1999
- 川端 岳, 原 勲, 原 章二, ほか: 腹腔鏡下前立腺全摘除術初期17例の治療成績. *日泌尿会誌* **92**: 647-655, 2001
- 川喜田睦司, 佐藤仁彦, 大口尚基, ほか: Montsouris法による腹腔鏡下根治的前立腺全摘除術: 初期5例の経験. *日泌尿会誌* **92**: 506-512, 2001
- 服部良平, 小野佳成, 後藤百万, ほか: 腹腔鏡下前立腺全摘除術—10例の検討—. *日泌尿会誌* **92**: 603-608, 2001
- 寺地敏郎: 体腔鏡下前立腺全摘除術. *日臨* **60**: 230-234, 2002
- 中川 健: エキスパートが示す内視鏡手術のコツ 前立腺手術—腹膜外到達法による鏡視下前立腺全摘除術(解説/特集)—. *Jpn J Endourol ESWL* **20**: 65-69, 2007
- Sasaki H, Miki J, Kimura T, et al.: Lateral view dissection of the prostatico-urethral junction to reduce positive apical margin in laparoscopic radical prostatectomy. *Int J Urol* **16**: 664-669, 2009
- 三上 洋, 伊藤敬一, 吉井秀彦, ほか: 後腹膜鏡下根治的前立腺摘除後に巨大リンパ嚢腫を認めた1例. *泌尿紀要* **54**: 23-27, 2008
- D'Amico AV, Whittington R, Malkowicz SB, et al.: Predicting prostate specific antigen outcome preoperatively in the prostate specific antigen era. *J Urol* **166**: 2185-2188, 2001
- Arai Y, Egawa S, Terachi T, et al.: Morbidity of laparoscopic radical prostatectomy: summary of early multi-institutional experience in Japan. *Int J Urol* **10**: 430-434, 2003
- Gill IS, Kavoussi LR, Clayman RV, et al.: Complications of laparoscopic nephrectomy in 185 patients: a multi-institutional review. *J Urol* **154**: 479-483, 1995
- Kavoussi LR: Laparoscopic radical prostatectomy: irrational exuberance? *Urology* **58**: 503-505, 2001
- Guillonneau B, Rozet F, Barret E, et al.: Laparoscopic radical prostatectomy: assessment after 240 procedures. *Urol Clin North Am* **28**: 189-202, 2001
- Trabulsi EJ and Guillonneau B: Laparoscopic radical prostatectomy. *J Urol* **173**: 1072-1079, 2005
- Nguyen L, Jhaveri J and Tewari A: Surgical technique to overcome anatomical shortcoming: balancing post-prostatectomy continence outcomes of urethral sphincter lengths on preoperative magnetic resonance imaging. *J Urol* **179**: 1907-1911, 2008
- 東 治人, 伊夫貴直和, 稲本輝生, ほか: 腹腔鏡下前立腺全摘術: “尿失禁軽減のコツ6項目”施行による術後尿失禁改善効果の検討. *日泌尿会誌* **101**: 1-10, 2010
- Stolzenburg JU, Rabenalt R, Do M, et al.: Intrafascial nerve-sparing endoscopic extraperitoneal radical prostatectomy. *Eur Urol* **53**: 931-940, 2008
- Ozu C, Hagiuda J, Nakagami Y, et al.: Radical retropubic prostatectomy with running vesicourethral anastomosis and early catheter removal: our experience. *Int J Urol* **16**: 487-492, 2009

- 22) Rocco B, Gregori A, Stener S, et al.: Posterior reconstruction of the rhabdosphincter allows a rapid recovery of continence after transperitoneal video-laparoscopic radical prostatectomy. Eur Urol **51**: 996-1003, 2007

(Received on July 29, 2010)  
(Accepted on January 15, 2011)