

## 単一術者によるロボット支援前立腺全摘術導入初期70例の検討

小山 梨恵, 増井 仁彦, 八田原 広大  
濱田 彬弘, 七里 泰正  
市立大津市民病院泌尿器科

### THE STUDY OF SURGICAL OUTCOME FOR ROBOTIC-ASSISTED LAPAROSCOPIC RADICAL PROSTATECTOMY : EXPERIENCE OF A SINGLE SURGEON WITH 70 INITIAL CASES

Rie OYAMA, Kimihiko MASUI, Kodai HATTAHARA,  
Akihiro HAMADA, Yasumasa SHICHIRI  
*The Department of Urology, Otsu City Hospital*

We investigated the surgical outcome for robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy (RALP) with initial 70 prostate cancer cases performed by a single surgeon between June 2014 and May 2016. The surgeon had a previous experience of more than 400 cases of laparoscopic radical prostatectomy (LRP). Comparative study of the surgical outcome was made between the first 35 patients (group 1) and the second 35 patients (group 2). The console time without lymph node dissection significantly decreased from group 1 to 2 (193 min vs 158 min,  $p = 0.002$ ). Among specific 3 parts of the console operation (part 1 : until the bladder neck transection, part 2 : until the prostate removal and part 3 : urethrovesical anastomosis), duration of parts 1 and 2 similarly decreased with a significant difference of 0.001 and 0.002, respectively. Continence recovery rates 1 month after RALP were significantly higher in group 2 than in group 1 (group 1 : 48.5% vs group 2 : 74.2%,  $p = 0.02$ ). Between groups 1 and 2, the positive surgical margin rates of both pT2 and pT3 were similar (group 1 : 20.8 and 50.0%, group 2 : 17.2 and 50.0%, respectively). The perioperative 8 complications (11.4%) were classified into Clavien-Dindo grades 1 and 2. Our surgical outcome of initial 70 RALP cases was considered as comparable to that reported from the high volume centers.

(Hinyokika Kyo 63 : 509-513, 2017 DOI: 10.14989/ActaUrolJap\_63\_12\_509)

**Key words:** Learning curve, Continence rate, Prostate cancer, Robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy

### 緒 言

2012年4月に前立腺癌に対するロボット支援前立腺全摘術 (robotic-assisted laparoscopic prostatectomy, 以下 RALP) が保険収載されて以降本邦でも急速に普及が進み, 2013年には RALP が腹腔鏡下根治的前立腺全摘術 (laparoscopic radical prostatectomy, 以下 LRP) の症例数を上回り, 2015年度は LRP 1,087例に対して RALP 5,939例と報告されている<sup>1)</sup>.

今回, 当施設で施行した単一術者による RALP 導入初期70例の患者背景や周術期成績を評価し, learning curve と安全性の検討を行った.

### 対象と方法

2014年6月から2016年5月までに当院で施行した RALP 88例のうち, 後方視的に評価可能であった単一コンソール術者の70例を前期35例 (グループ1), 後期35例 (グループ2) に分けて患者背景や周術期成績などを比較検討した. 術者は400例以上の LRP 経験者

であった. いずれの症例も生検後に CT, MRI, 骨シンチグラフィで病期診断を行い, 手術適応は原則として臨床病期 T1c-T2cN0M0, performance status 0~1 としたが術前ホルモン療法, 拡大リンパ節郭清や病理結果を踏まえて術後補充療法を検討することとして手術適応とした臨床病期 T3 症例を含めた high risk 症例も含まれている<sup>2,3)</sup>.

全身麻酔下低位碎石位で臍上に約 2 cm の縦切開を置き, open laparoscopy 法にて 12 mm カメラポートを作成, 気腹下に 5 カ所のワーキングポートを設置した後 20~25度の Trendelenburg 体位としてペイシエントカートでドッキング, ロボットアームに専用鉗子を装着し RALP を開始した. 助手用ポートは患者左側, 3rd アームは右側とした. 尿管管を切開してレチウス腔に入り, 可及的膀胱頸部温存手技<sup>4)</sup>による膀胱頸部離断, 精管・精囊の剥離, 前立腺後面の剥離, 積極的に athermal な intra もしくは interfascial nerve sparing 施行, anterior suspension<sup>5)</sup> の後 dorsal vein complex 切断, 前立腺尖部剥離および尿道切断, 後壁再建<sup>6,7)</sup>,

**Table 1.** Patient characteristics

患者背景	グループ1	グループ2	P value
年齢 (歳)	70.6±5.1 (55-79)	70.8±6.3 (59-82)	0.87
Body Mass Index	22.8±2.3 (15.9-26.3)	23.2±2.5 (17.5-29.4)	0.46
術前 PSA (ng/ml)	14.7±17.1 (1.5-68.6)	20.1±41.3 (3.0-238.2)	0.48
術前前立腺体積 (ml)	36±13.4 (16-79)	34.8±15.5 (14-74)	0.73
腹部手術歴	11	10	0.79
術前ホルモン療法あり	14	11	0.45
臨床病期 n (%)			0.24
T1c	19 (54.3)	13 (37.1)	
T2a	7 (20.0)	10 (28.5)	
T2b	1 (2.8)	1 (2.8)	
T2c	7 (20.0)	9 (25.7)	
T3a	1 (2.8)	2 (5.7)	
生検 Gleason sum			0.08
6	9 (25.7)	9 (25.7)	
7	18 (51.4)	11 (31.4)	
8 以上	8 (22.8)	15 (42.8)	
D' Amico リスク分類			0.02
Low	20 (57.1)	10 (28.5)	
Intermediate	5 (14.2)	8 (22.8)	
High	10 (28.5)	17 (48.5)	

膀胱尿道吻合, 側方再建<sup>8)</sup>, ペイシェントカートのドッキング解除, 切除標本回収とドレンチューブ留置後閉創とした. 早期尿禁制回復を目的として48日目以降は intussusception<sup>9)</sup> (膀胱頸部の内包化手技) も追加施行している.

骨盤内リンパ節郭清は, Briganti ノモグラム<sup>10)</sup>においてリンパ節転移の可能性5%以上の患者で背景因子を加味して同 template に則したリンパ節郭清を行った. 神経温存の適応は術前 MRI で organ confined disease と判断され, 前立腺生検において患側辺縁域から癌が検出されなかった症例および性機能温存や早期尿禁制回復を希望される症例とした. 生検, 摘出標本の病理は本邦の前立腺癌取扱い規約に準じて評価した.

術後の尿禁制に関しては pad free もしくは safety pad 1枚/日を尿禁制ありとした.

統計学的解析はカイ二乗検定, t 検定, Wilcoxon の順位和検定, Fisher の正確確率検定を用い,  $p < 0.05$  を統計学的有意差ありと判定した.

## 結 果

患者背景を Table 1 に示す. グループ1と比較してグループ2において D' Amico リスク分類<sup>11)</sup>による high risk 症例が有意に多かった ( $p = 0.002$ ). 腹部手術歴 (鼠径ヘルニアの手術以外の下腹部・骨盤手術)のある患者はグループ1のうち11例 (虫垂切除2例, 胆嚢摘出術3例, 前立腺被膜下摘出術1例, 大腸切除術1例, 腹部大動脈瘤手術1例, 十二指腸穿孔手術1

例, 胃穿孔手術1例, 胃切除術1例, 脾臓摘出術1例; 重複症例有り), グループ2のうち10例 (虫垂炎6例, 胆嚢摘出術4例, 後腹膜鏡下腎切石術1例, 大腸切除術1例; 重複症例有り) で有意差は認めなかった. 前立腺被膜下摘出術既往症例では膀胱頸部が開大し通常とは異なる解剖となっているため, 術前に経尿道的に膀胱頸部にマーキングを行い, 切除ラインを設定することで膀胱頸部離断の一助とした<sup>12)</sup>.

リンパ節郭清はグループ1のうち12例, グループ2のうち18例で施行, nerve sparing はグループ1のうち24例, グループ2のうち29例で施行し, グループ2においてより積極的な神経温存を行っていた ( $p = 0.024$ ) (Table 2).

術後成績を Table 3 に示す. 平均手術時間はグループ1で287分, グループ2で252分であり有意に短縮を認めた ( $p = 0.009$ ). コンソール時間に有意差はなかったが, コンソール時間からリンパ節郭清時間を差し引いた時間はグループ1では193分, グループ2では158分と有意に短縮していた ( $p = 0.002$ ). さ

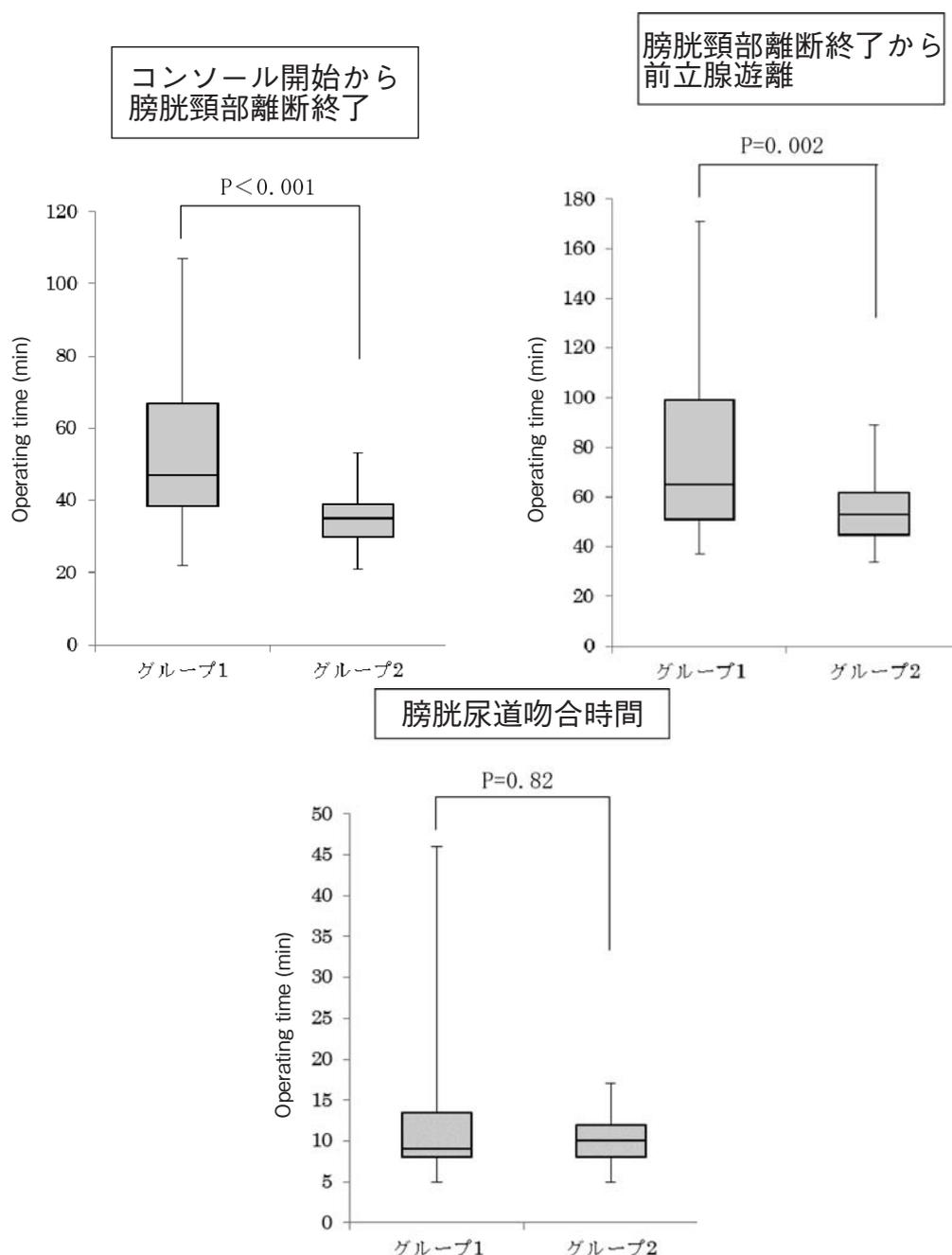
**Table 2.** Pelvic lymph node dissection and nerve sparing

術式	グループ1	グループ2	P value
リンパ節郭清あり n (%)	12 (34.2)	18 (51.4)	0.15
神経温存あり n (%)			
両側	18 (51.4)	27 (77.1)	0.024
片側	6 (17.1)	2 (5.7)	0.13

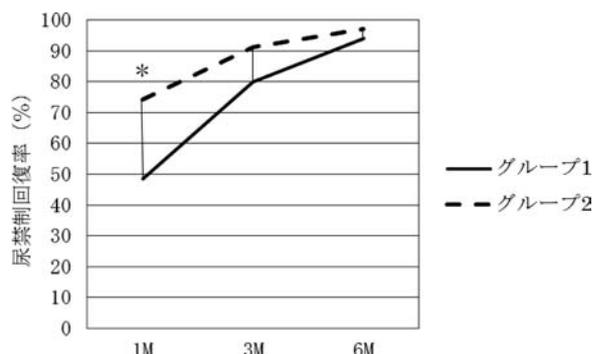
**Table 3.** Operative and clinical outcomes

手術成績	グループ1	グループ2	P value
手術時間 (分)	287±58	252±42	0.009
コンソール時間 (分)	214±53	192±39	0.062
尿込み出血量 (ml)	202±166	260±194	0.12
尿道カテーテル留置期間 (日)	8.0±1.1	7.6±0.7	0.13
術後尿禁制回復率 (%)			0.15
術後1カ月	48.5	74.2	0.020
術後3カ月	80.0	91.4	0.30
術後6カ月	94.2	97.1	1.0

に3つの手技パート (①コンソール開始から膀胱頸部離断終了まで, ②膀胱頸部離断終了から前立腺遊離まで, ③膀胱尿道吻合時間) に要した時間の比較も行った。グループ1は, ①52.0分, ②77.3分, ③12.4分, グループ2は, ①35.0分, ②54.0分, ③9.9分であり, ①と②のパートはグループ2で有意に短縮していた (① $p < 0.001$ , ② $p = 0.002$ , ③ $p = 0.82$ ) (Fig. 1)。尿禁制回復に関して, 術後1, 3, 6カ月においてグループ1では48.5, 80.0, 94.2%, グループ2では74.2, 91.4, 97.1%であり, 特に術後1カ月の早期尿禁制は有意差をもってグループ2で改善を認めた



**Fig. 1.** Comparisons of operating time for individual surgical step: groups are divided based on the number of cases performed: 1-35 (group 1), 36-70 (group 2).



**Fig. 2.** Line plot for urinary continence rate after RALP: groups are divided based on the number of cases performed: 1-35 (group 1), 36-70 (group 2). \*  $p=0.02$ .

**Table 4.** Pathological features

病理所見	グループ1	グループ2	P value
病理学的病期 n (%)			0.635
pT0	1 (2.8)	0 (0.0)	
pT2	24 (68.5)	29 (82.8)	
pT3	10 (28.5)	6 (17.1)	
リンパ節転移あり	1	0	
Gleason sum			0.261
6 以下	4 (11.4)	7 (20.0)	
7	27 (77.1)	20 (57.1)	
8 以上	4 (11.4)	8 (22.8)	
切除断端陽性 n (%)			0.59
pT2	5 (20.8)	5 (17.2)	0.52
pT3	5 (50.0)	3 (50.0)	0.70

**Table 5.** Complications of RALP

周術期合併症	グループ1	グループ2	P value
合併症 n (%)	3 (8.5)	5 (14.2)	0.45
麻痺性イレウス	0	3	
尿路感染症	1	1	
創部感染	1	0	
腹膜炎	1	0	
下肢の痺れ	0	1	

( $p=0.02$ ) (Fig. 2).

病理結果を Table 4 に示す。切除断端陽性率 (PSM rate) は pT2 症例においてグループ 1 で 20.8%, グループ 2 で 17.2% ( $p=0.52$ ), pT3 症例においてはグループ 1 で 50.0% グループ 2 で 50.0% ( $p=0.70$ ) であった。

周術期合併症 (Table 5) はすべて Clavien-Dindo 分類<sup>13)</sup> grade II 以下であった。

## 考 察

当科で施行した RALP 導入初期 70 例を high volume center の報告やシステマティックレビュー<sup>14-20)</sup> と比較検討した。患者背景において報告の平均年齢は

64.5~65.9 歳であったが当科では 70.7 歳と高い傾向にあり, D'Amico リスク分類の high risk 症例の割合は報告 10.9% に比べ, 当科 38.5% と高かった。手術成績に関しては手術時間, コンソール時間に遜色はなく, 術者が LRP 経験者であったためロボット手術への移行がスムーズに行えたものと考えられた<sup>15)</sup>。PSM rate については pT2 症例 2.5~20.3%, pT3 症例 15.9~48.5% との報告に対し, 今回の検討ではグループ 1 / グループ 2 において pT2 20.8%/17.2%, pT3 50.0%/50.0% と pT3 症例では高い傾向にあった。術後 1 カ月 / 3 カ月 / 6 カ月における尿禁制回復は 32~63% / 76~92% / 72~97% との報告と比較して, 今回の検討では 61.4% / 85.7% / 95.7% で RALP 導入初期でも良好な成績であった。これは, 報告における両側神経温存の割合が 23.0~31.0% であるのに対し, 今回の検討では 64.2% とより多くの症例で両側神経温存が施行されていることや, さらに前方牽引, intussusception などの骨盤解剖再建手技の追加が早期尿禁制回復に寄与した可能性が考えられた。同様にグループ 1 に比べグループ 2 で尿禁制回復が良好であったことも, 神経温存症例の増加や intussusception の追加が関係していると思われる。Intussusception は, Walsh らが 2002 年に開腹手術で<sup>9)</sup>, 2015 年に Tan が Walsh らとともに RALP でその早期尿禁制における有用性を報告した手技<sup>22)</sup> で, 今回の検討以後もその有用性を検討する予定である。報告と比べて今回の検討では出血量がやや多いのは, Sultan らの報告<sup>21)</sup> にもあるとおり, 神経温存施行症例の割合が高く焼灼止血を控えたためかもしれないが, 輸血を必要とする出血例は認めなかった。周術期合併症については, Clavien-Dindo 分類 grade III 以上の報告が 2.5% みられているが, 今回の検討ではいずれも grade II 以下で保存的加療にて治癒し, 安全に導入できたと考える。

グループ 1 とグループ 2 の learning curve 検討では, 有意なコンソール時間短縮と術後 1 カ月の早期尿禁制回復を認め, 骨盤解剖再建手技の追加に伴うコンソール時間の延長や合併症の増加は認めなかった。3 つの手技パートに要した時間の比較においてグループ 1 に比べグループ 2 で短縮が見られたのは, 術者が LRP 経験者であり learning curve が未経験者に比べて急峻であったためと思われた<sup>15)</sup>。

大規模スタディーにおける RALP の learning curve については Abboudi らが検討しており, 手術時間, 出血量, 合併症, 尿禁制回復について 50 症例ごとの改善と 200 症例でのプラトーを報告している<sup>15)</sup>。一方, Sooriakumaran らの報告<sup>18)</sup> では pT3 の PSM rate 改善, 安定に必要な症例数は 1,000 症例以上であった。今後, 今回のスタディーと同様の learning curve が LRP 経験数の少ない次世代コンソール術者にも共通か, また今

回のコンソール術者においてさらなる症例の蓄積で pT3 の PSM rate 低下が認められるか, を検討する予定である.

## 結 語

単一術者による RALP 導入初期 70 例の learning curve と安全性について報告した. RALP 初期導入は安全に行え, 良好な learning curve を認めた.

## 文 献

- 1) 日本内視鏡外科学会: 内視鏡外科手術に関するアンケート調査—第13回集計結果報告—. 日鏡外会誌 **21**: 791, 2016
- 2) Hsu CY, Joniau S and van Poppel H: Radical prostatectomy for locally advanced prostate cancer: technical aspects of radical prostatectomy. EAU Update Series **3**: 90-97, 2005
- 3) Powell IJ, Tangen CM, Miller GJ, et al.: Neoadjuvant therapy before radical prostatectomy for clinical T3/T4 carcinoma of the prostate: 5-year followup, phase II southwest oncology group study 9,109. J Urol **168**: 2016-2019, 2002
- 4) Murphy DG, Kerger M, Crowe H, et al.: Operative details and oncological and functional outcome of robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy: 400 cases with a minimum of 12 months follow-up. Eur Urol **55**: 1358-1367, 2009
- 5) 七里泰正, 灰谷崇夫, 佐野剛視, ほか: 腹腔鏡下前立腺全摘除術において後壁補強に加えて Anterior suspension を追加する手技の有用性についての検討—Dorsal Vein Complex—腹直筋鞘前葉間 Sling 50例の経験—. Jpn J Endourol **36**: 110-115, 2013
- 6) Rocco B, Cozzi G, Spinelli MG, et al.: Posterior musculofascial reconstruction after radical prostatectomy: a systematic review of the literature. Eur Urol **62**: 779-790, 2012
- 7) Dal Moro F, Crestani A, Valotto C, et al.: CORPUS \_\_ Novel complete reconstruction of the posterior urethral support after robotic radical prostatectomy: preliminary data of very early continence recovery. Urology **83**: 641-647, 2014
- 8) Tewari AK, Bigelow K, Rao S, et al.: Anatomic restoration technique of continence mechanism and preservation of puboprostatic collar: a novel modification to achieve early urinary continence in men undergoing robotic prostatectomy. Urology **69**: 726-731, 2007
- 9) Walsh PC and Marschke PL: Intussusception of the reconstructed bladder neck leads to earlier continence after radical prostatectomy. Urology **59**: 934-938, 2002
- 10) Briganti A, Larcher A, Abdollah F, et al.: Updated nomogram predicting lymph node invasion in patient with prostate cancer undergoing extended pelvic lymph node dissection: the essential importance of percentage of positive cores. Eur Urol **61**: 480-487, 2012
- 11) D'Amico AV, Whittington R, Malkowicz SB, et al.: Biochemical outcome after radical prostatectomy, external beam radiation therapy, or interstitial radiation therapy for clinically localized prostate cancer. JAMA **280**: 969-974, 1998
- 12) Kurokawa S, Tozawa K, Umemoto Y, et al.: Transurethral marking incision of the bladder neck: a helpful technique in robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy involving post-transurethral resection of the prostate and cancers protruding into the bladder neck. BMC Urol **13**: 40-44, 2013
- 13) Dindo D, Demartines N, Clavien PA, et al.: Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6,336 patients and results of a survey. Ann Surg **240**: 205-213, 2004
- 14) Ou YC, Yang CR, Wang J, et al.: The learning curve for reducing complications of robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy by a single surgeon. BJU Int **108**: 420-425, 2011
- 15) Abboudi H, Khan MS, Khurshid A, et al.: Learning curves for urological procedures: a systematic review. BJU Int **114**: 617-629, 2014
- 16) Ou YC, Yang CR, Chang KS, et al.: The surgical learning curve for robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy: experience of a single surgeon with 500 cases in Taiwan, china. Asian J Androl **16**: 728-734, 2014
- 17) Ploussard G, de la Taille A, Moulin M, et al.: Comparisons of the perioperative, functional, oncologic outcomes after robot-assisted versus pure extraperitoneal laparoscopic radical prostatectomy. Eur Urol **65**: 610-619, 2014
- 18) Sooriakumaran P, John M, Wiklund P, et al.: Learning curve for robotic-assisted laparoscopic prostatectomy: a multi-institutional study of 3,794 patients. Minerva Urol Nefrol **63**: 191-198, 2011
- 19) Joseph JV, Vicente I, Madeb R, et al.: Robot-assisted vs pure laparoscopic radical prostatectomy: are there any differences? BJU Int **96**: 39-42, 2005
- 20) Coughlin G, Palmer KJ, Shah K, et al.: Robotic-assisted radical prostatectomy: functional outcomes. Arch Esp Urol **60**: 408-418, 2007
- 21) Sultan MF, Merrilees AD, Charles AD, et al.: Blood loss during laparoscopic radical prostatectomy. J Endourol **23**: 635-638, 2009
- 22) Tan HJ, Xiong S, Laviana AA, et al.: Technique and outcomes of bladder neck intussusception during robot-assisted laparoscopic prostatectomy: a parallel comparative trial. Urol Oncol **34**: 529.e1529.e7. doi: 10.1016/j.urolonc.2015.01.012. Epub 2016 Oct 12.

(Received on May 1, 2017)  
(Accepted on August 1, 2017)