

## 原 著

# 防衛医科大学校病院におけるロボット支援腹腔鏡下前立腺全摘除術の初期経験

伊藤敬一, 小林裕章, 濱本孔越, 横山高明, 花澤岳裕, 峰 拓哉, 窪田大典, 鈴木定義,  
勝田惇平, 新地祐介, 辻田裕二郎, 黒田健司, 堀口明男

防医大誌 (2025) 50 (3) : 91 – 104

**要旨**：防衛医科大学校病院で手術用支援ロボットの導入期に行われたrobot-assisted laparoscopic radical prostatectomy (RARP) の早期臨床成績について検討した。術者Aが行ったRARP 5例 (group 1) とプロクターが行ったRARP 4例 (group 2) および術者Aが行ったlaparoscopic radical prostatectomy (LRP) 症例 8例 (group 3) と比較した。Group 1ではgroup 2と比較して有意に手術時間が長く、出血量が多かった。Group 1とgroup 3の手術時間と出血量は有意差がなかった。RARP症例において輸血症例はなく、重大な合併症は認められなかった。外科的断端陰性率は、group 1, group 2, group 3がそれぞれ80%, 100%, 62.5%であり、いずれの群間にも有意差はなかった。尿禁制の回復に関してはgroup 1とgroup 2で有意差はなく、group 3と比較して有意に早期に尿禁制が回復した。防衛医科大学校病院において安全にRARPの導入が可能であった。我々のRARPの術式が尿禁制の早期回復に寄与している可能性が示された。

索引用語： 前立腺癌 / ロボット支援下手術 / 腹腔鏡手術 /  
手術成績 / 尿禁制

## 緒 言

手術用支援ロボットda Vinciの開発によりロボット支援腹腔鏡下前立腺全摘除術 (Robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: RARP) は2000年代初頭から報告されるようになった<sup>1)</sup>。その後MenonらがRARPに関する多くの報告を行い体系化した<sup>2, 3)</sup>。Patelらも2005年にRARPの詳細な術式を報告している<sup>4)</sup>。本邦においては、2006年以降に一部の施設で徐々に開始され<sup>5)</sup>、2012年4月に保険収載された。本邦では腹腔鏡下前立腺全摘除術 (laparoscopic radical prostatectomy: LRP) がRARPよりも先に普及してきたが、その難易度の高さからラーニングカーブが長いことが指摘してきた<sup>6, 7)</sup>。前立腺全摘除術は、前立腺癌の根治を目指すという癌制御の側面と、尿失禁や性機能の維持など機能的側面を考慮する必要がある。特に鏡視下で行われる場合は、習得のためにクリアすべ

き手術ステップが多い術式である。鏡視下で行われる手術の中で高性能の手術支援用ロボットを用いるRARPは、3Dの良好な拡大視野、多関節機能、手振れ防止機能などにより、繊細な剥離や自由度の高い運針・縫合が可能である。狭い骨盤腔においても止血操作が比較的容易であり、組織にダメージが少ない繊細な剥離が可能であるため、尿禁制や性機能などの機能温存の点でも優位性が証明されている<sup>8, 9)</sup>。

当施設では2000年からLRPを開始し、その手術成績<sup>10)</sup>や機能温存（特に尿禁制）のための術式の工夫などについて報告してきた<sup>11, 12)</sup>。その中で術者Aは200例以上のLRPを経験してきたが、手術成績のラーニングカーブは極めて緩やかであり<sup>10)</sup>、術後の尿禁制の回復が改善するまでには時間を要した<sup>10, 11)</sup>。2024年から当施設においてRARPが開始され、前立腺癌に対する根治手術はLRPからRARPに移行した。今回、高

難度新規医療技術等評価委員会によるモニタリング期間中に行われた単一術者によるRARPの超早期成績について検討した。

## 対象と方法

2024年から防衛医科大学校病院において手術用支援ロボット（da Vinci）が導入された。当泌尿器科において同年2月からRARPを導入した。当施設におけるロボット支援下手術の初めての導入であり、高難度新規医療技術等評価委員会の承認を得て手術を開始した。当院の高難度新規医療技術等評価委員会の審査において、da Vinci手術の開始に必要なプログラムを終了した上で、3例のプロクターを伴った手術、さらに申請した術者が実施した5症例を加えた8症例に対するモニタリングの実施が高難度新規医療技術の解除に必要な条件として決定された。モニタリング症例は術翌日、退院時、術後1か月、術後1年の報告が義務付けられており、8症例目の術後1か月の報告が完了した時点で、高難度新規医療技術としての治療の解除が規定されている。RARPは2024年5月16日に高難度新規医療技術としての治療が解除された。

本研究は2024年2月の開始から5月16日までの間に高難度新規医療技術として単一術者（術者A）により主に行われたRARP症例5例（group 1）を対象とした。この期間に、1例は前立腺切除までを主にプロクターが行い、後方補強の手技<sup>13-15)</sup>および膀胱尿道吻合を新規術者（術者A）が行ったため本検討からは除外した。同じ期間にプロクターが行ったRARP症例4例（group 2）、2023年1月から2024年1月までの間に単一術者（術者A）により行われたLRP症例8例（group 3）との比較も行った。本研究は防衛医科大学校の倫理委員会の承認を得て実施した（承認番号：5079）。

新規術者が主にRARPを行った症例1-5に関して、症例1は左側のリンパ節郭清（外腸骨および閉鎖リンパ節）のみプロクターが施行し、他のすべての手術操作を術者Aが実施した。症例2は左側の内骨盤筋膜の切開と前立腺側方の剥離を短時間のみプロクターと交代、膀胱尿道吻合前の膀胱頸部の縫縮手技の際にも短時間交代した。他の手技は術者Aがすべて

の操作を行った。症例3、4、5は、プロクターの観察のもと、すべての手術操作を術者Aが行った。

17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、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、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値、術後尿失禁など）とした。臨床病期の決定には2018年度版AJCC/TNM分類を用いた。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。Pad-free rateは1日1枚以下の尿漏れパッドの使用とした。

T3以下N0M0症例を手術適応とした。手術方針の決定は、患者に手術切除と放射線治療（外照射、小線源治療など）を提示し、各治療のメリット、デメリット、患者の希望（セカンドオピニオンなど）を十分に相談した上で決定した。RARPでは、術中に頭低位20-30度となるため、眼圧の上昇を考慮し術前の眼科コンサルトを行い、更に脳MRIにおいて未破裂脳動脈瘤の有無もチェックした。Group 1の5症例について眼科的に問題となる症例はなく、MRIで未破裂脳動脈瘤も確認されなかった。

## RARPの手術手技

体位、ポートの設置、アームの接続、RARPの術式の要点について述べる。経腹膜的アプローチを基本とし、図1のように6ポートで行う。

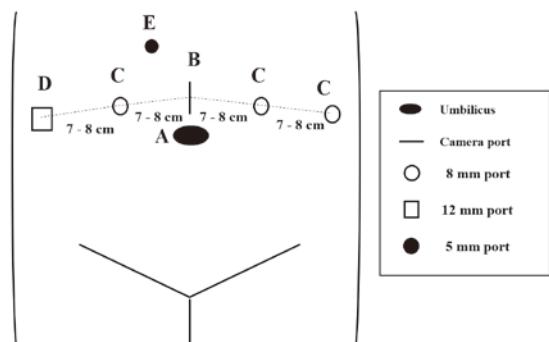


図1. RARPポート位置。A: 脇、B: カメラポート、C: 8 mmカヌーラ、D: 助手用 12 mmポート、E: 助手用 5 mmポート。

腹腔内の瘻着が予想された1例 (RAPi-5) で経後腹膜的に手術を行った。その場合はカメラポートを臍直下に設置し、第2-5ポートをほぼ直線上にそれぞれを7-8 cm離して配置し、第6ポートは設置しなかった。経腹膜的アプローチの手術手技について述べる。カメラポートは正中 (第1ポート, 皮膚切開2-3 cm), 左側外側から第2ポート (8 mm), 左側内側は第3ポート (8 mm), 右側内側は第4ポート (8 mm), 右側外側を第5ポート (助手用, 12 mm), 第1ポートと第4ポートの中間頭側で肋骨弓下に第6ポート (助手用, 5 mm) を設置した (図1)。手術台を27度のヘッドダウンとし、第1ポートにda Vinciの左から3番目のアームを接続しターゲッティングを施行する。その後左外側から第2ポートに左から1番目のダビンチアーム、第3ポートに左から2番目のアーム、第4ポートに左から4番目のアームを接続した。第4ポートにMonopolar curved scissors<sup>®</sup> (術者右手), 第3ポートにMaryland bipolar forceps<sup>®</sup> (術者左手), 第2ポートにPrograsp<sup>®</sup> (3rdアーム, 以下3rdと記載) を使用し、ダビンチ操作を開始する (カメラは0度使用) (図

2 A)。

Retzius腔の展開。S状結腸の生理的瘻着部を剥離する。右内側臍ヒダを3rdで内側に牽引し腹膜を切開し後腹膜を展開する。腹膜の切開は内鼠経輪の方向に切開を延長し精管を同定、精管を剥離し内鼠経輪近傍で凝固後に切断する。切断した外側の精管周囲の組織は内鼠経輪近傍でバイポーラを用い凝固する。切断した内側の精管に沿って腹膜を内側に切開し、後腹膜腔 (Retzius腔) を展開するウインドウを広くする。Retzius腔を広く展開し、恥骨を確認、さらに前立腺近傍まで到達する。次に左側の腹膜の切開も右側と同様に行いRetzius腔を展開し右側からの展開スペースに連続させる。両側の内側臍ヒダをバイポーラで凝固し切断、両側の腹膜切開線を連続させ、膀胱を背側に落とし広い操作腔を作成する。前立腺周囲の脂肪は広い範囲で除去し検体として提出する (図2B)。3rdで前立腺膀胱境界部の右側を内側に牽引し、右内骨盤筋膜と直腸前脂肪組織を確認する。内骨盤筋膜の折り返しを前立腺側方で鈍的、鋭的に剥離し前立腺と肛門拳筋の間を剥離する。この時に肛門拳筋に薄く筋膜が残るレイヤーでの剥離

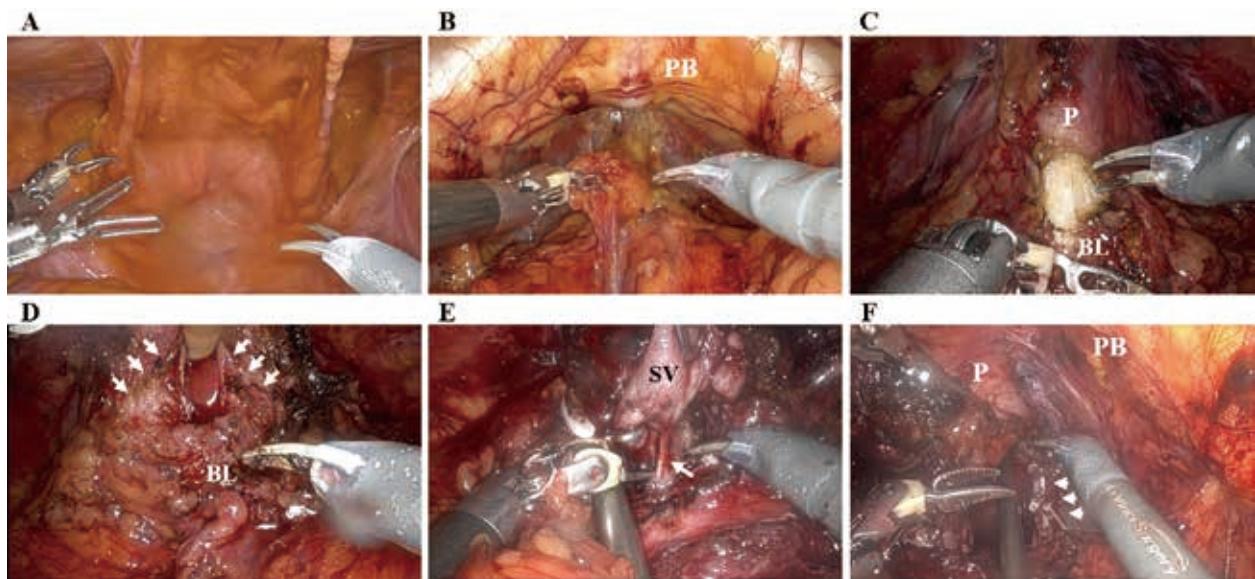


図2. 手術手技の写真 (1). A: 手術開始時。術者右手にMonopolar curved scissors<sup>®</sup> (右外側), 術者左手にMaryland bipolar forceps<sup>®</sup> (左最外側), 3rdアームにPrograsp<sup>®</sup> (左内側) を使用しダビンチ操作を開始。B: 左手で前立腺周囲の脂肪を剥離する。C: 膀胱頸部離断。膀胱と前立腺の間の縦走筋を視認しながらの切開。D: 膀胱頸部温存。可能な限り膀胱頸部の温存を行っている (矢印白が温存された膀胱頸部)。膀胱が開放され膀胱粘膜が確認できる。E: 精囊周囲の剥離。精囊に背側から流入する動脈 (矢印白) を剥離している。F: 右側の神經血管側 (NVB) の剥離。NVBにクリップ (矢頭白) を施しながら前立腺の右背側を剥離している。BL: 膀胱, P: 前立腺, PB: 恥骨, SV: 精囊。

を目指す。前立腺尖部の恥骨尾骨筋との融合部は出血しやすいため無理な剥離を行わない。左側の内骨盤筋膜も同様の手技を行う。

膀胱頸部離断。カメラを30度に変更し、膀胱内の尿を吸引した状態で膀胱頸部離断を行う。尿道カテーテルを動かし膀胱と前立腺の境界を認識し、その境界部をモノポーラで凝固切開する。膀胱の縦走筋（図2C）を認識しながら側方も含め広く切開し、できるだけ膀胱頸部を温存した状態でまず膀胱頸部の12時を開放、尿道カテーテルを3rdで腹側に保持する。膀胱頸部は大きく開放しないように、膀胱頸部側方の厚みを適宜確認しながら膀胱頸部を温存するように切開する（図2D）。膀胱頸部の6時の粘膜を切開し、膀胱後壁と前立腺との間を剥離する。膀胱後壁が薄くならないように前立腺との間を切開していく、retrotrigonal layerが認識できたところで前立腺中葉を3rdで挙上する。膀胱の前立腺付着部が確認できたところで、そのやや腹側を剥離すると精管膨大部が確認できる。

精囊周囲と前立腺背側の剥離。精管膨大部を3rdで挙上し、精管膨大部を伴走血管とともにヘモロック（L）<sup>®</sup>でクランプし切斷する。精囊腺

周囲を剥離し周囲の血管を処理する（図2E）。精囊腺外側の組織はヘモロックを施し切斷する。右側の精囊腺を根部で助手が挙上、左側は3rdで挙上する。Denonvilliers筋膜を前立腺付着部のやや背側で切開し、いったん直腸前脂肪織を確認し、そこから前立腺寄りに剥離層を修正し、その剥離層を保ちながら前立腺と直腸を広く剥離する。Denonvilliers筋膜の側方も切開し、直腸前脂肪を確認する。この状態で両側の神経血管束にヘモロックを施し横断する（神経切除の場合）（図2F）。

Dorsal vein complex (DVC) の処理と前立腺の切離。次にDVCの切開を行う（図3A）。15 mmHgに気腹圧を上昇させ、基本的にシザースで鋭的に切開する。動脈性の出血のみをピンポイントで凝固し、前立腺尖部に切り込まないように注意しながら尖部と尿道の境界部を明らかにする。開放したDVC血管を3-0モノクリルで連続縫合する（図3B）。尖部背側の処理は、両側の神経血管束を再度前立腺尖部に向けて横断する。尿道はできるだけ長く残すように前立腺尖部の近傍で12時を切開し尿道カテーテルを確認、尿道背側の粘膜はできるだけ温存

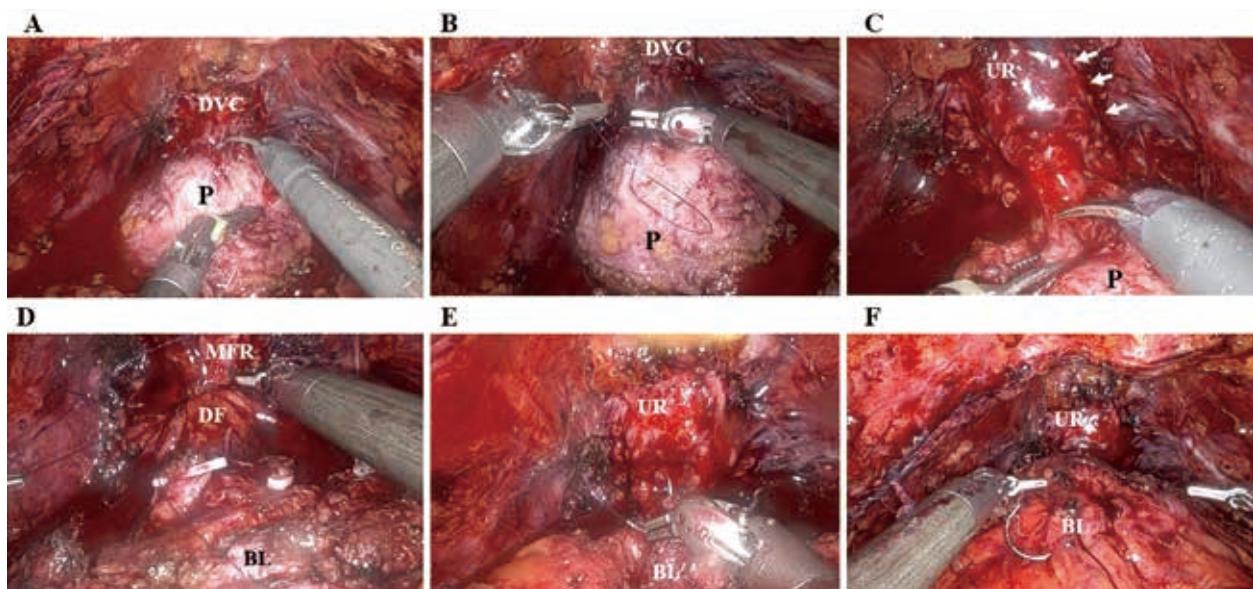


図3. 手術手技の写真（2）。A: 前立腺尖部処理。術者右手のMonopolar curved scissors<sup>®</sup>でDVCを鋭的に切開。左手で前立腺を頭側にやや押している。気腹と頭低位のため出血は少ない。B: DVCの縫合。3-0吸収糸でDVCを連続縫合している。C: 前立腺尖部での尿道の切開。尿道長を最大限に温存している。矢印白が尿道を指している。D: 後方補強の手技（1層目）。デノビエ筋膜（DF）とMFRとの縫合。E: 膀胱尿道吻合。膀胱頸部1時から反時計回りに連続縫合を行っている。写真は膀胱側7時に右手持針器で縫合している。F: 膀胱尿道吻合終了時。両側からの連続縫合の糸を尿道腹側で結紮している。BL: 膀胱、DF: デノビエ筋膜、DVC: dorsal vein complex、MFR: medial fibrous raphe、P: 前立腺線、UR: 尿道。

するようにU字に切開する（図3C）。前立腺尖部背側とMFR（medial fibrous raphe）の付着部を切開し、前立腺を切離する。EZパス<sup>®</sup>に確保し、助手のエアシールポートからEZパスの糸を出し保持する。両側の神経血管束を3-0モノクリルで連続縫合し止血する。膀胱頸部が大きく開放した場合は、この時点で3-0モノクリルの連続縫合で膀胱頸部を縫縮する。

リンパ節郭清。リンパ節郭清を行う場合もこのタイミングで行う。標準的には外腸骨動脈領域を総腸骨分岐部まで、閉鎖リンパ節領域を郭清する。リンパ管の末梢側にはクリップを施す。リンパ節郭清はD'Amico分類<sup>16)</sup>の高リスク症例に適応した。RARP導入期であり、拡大リンパ節郭清<sup>17)</sup>は行っておらず、生検の病理診断においてGG4以上の組織が検出された場合に、MRIでメインの腫瘍が存在する側の片側郭清のみを行った。

後方補強。次にRoccoらの手技<sup>13-15)</sup>に準じて、膀胱の後方補強を2層に行う。1層目としてDenonvilliers筋膜断端と尿道背側のMFRを連続縫合する（図3D）。さらに2層目として、膀胱頸部後壁（吻合口から1～2cm離す）とMFRを連続縫合する。

膀胱尿道吻合。最後に膀胱尿道吻合を行う。3-0モノクリルを結紮し両端針として用いる。膀胱吻合部の1時にZ縫合を行う。ここを開始点として、尿道5時、膀胱0時、尿道6時、膀胱11時、尿道7時、膀胱10.5時、尿道7.5時の順番で運針し、糸を慎重に牽引し糸の緩みをなくして吻合部後壁を形成する。特に尿道側は尿道背側の粘膜を落とさないように注意する。そのまま、膀胱10時、尿道8時、膀胱9時、尿道9時、膀胱8時、尿道10時、膀胱7時（図3E）、尿道11時に運針し、両端針の逆側の運針を開始する。膀胱2時、尿道4時、膀胱3時、尿道3時、膀胱4時、尿道2時、膀胱5時、尿道1時、膀胱6時、尿道0時、膀胱7時、尿道11時を運針する。ここで逆側からの糸を膀胱5時、尿道1時に運針し両方の糸をクロスオーバーさせ結紮を行う（図3F）。生食100mlでリークテストを行い、リークがあれば適宜運針を追加する。リークがなければ14Frの尿道カテーテルを挿入する。膀胱尿道吻合部をカバーするよう

にdetrusor apron（膀胱腹側の組織）をDVCに3-0モノクリルで連続縫合する。さらに、3-0モノクリルで膀胱を恥骨に一針固定し挙上する。止血確認を行い、ヘッドダウンを解除しアクティブな出血がないのを確認する。6mmの閉鎖式ドレンを第2ポートから挿入しロボット操作を終了する。

閉創。術者は再度手洗いを行い、助手はダビンチポートとアームのアンドッキングを行う。エアシールポートは腹腔鏡で確認しながら必ず腹膜を縫合する。検体はカメラポート部の切開を必要最小限で延長し摘出する。カメラポートは筋膜を1-0吸収糸で縫合、エアシールポートと8mmポートの筋膜は2-0吸収糸で縫合する。4-0吸収糸で真皮縫合を行い手術を終了する。

#### LRPの手術手技

LRPは過去に報告した術式<sup>11, 12)</sup>に準じて行った。すべて後腹膜アプローチで用い、D'Amico分類によらず全例で両側閉鎖リンパ節郭清を行った。LRPでは膀胱と前立腺の剥離の前に、尿道前面でDVCを2-0 Polysorb<sup>®</sup>（3/8, 32 mm needle, Covidien）を用いて2針収束結紮し出血を予防した。また膀胱尿道吻合は主に膀胱吻合部（1時、11時、2時、10時、4時、8時、5時、7時の順番）、尿道吻合部（5時、7時、4時、8時、2時、10時、1時、11時の順番）の連続縫合か結節縫合（5時、7時、4時、8時、2時、10時、1時、11時の順番）とした。連続縫合の場合はLAPRATY<sup>TM</sup>を用い適宜緩みを防止した。最後に膀胱頸部1時、11時の組織を恥骨前立腺靭帯に2-0 Polysorb<sup>®</sup>で固定した。両側の閉鎖腔にドレンを留置した。

統計解析：2群間の比較はカイ2乗検定およびMann-Whitney U検定を用いた。またKaplan-Meier法を用いてpad-free rateを算定した。p < 0.05を統計学的に有意とした。本研究では1 pad/day以下をpad-freeと定義した。

#### 結 果

術者1のRARP症例の平均年齢は67.0歳、BMIは24.4であった（表1）。PSAの平均は9.7 ng/mlであった。表1に17症例の患者背景を示した。RARP症例（group 1, 術者A, n=5）症例、RARP症例（group 2, プロクター, n=4）、LRP

表1. 患者背景

	RARP症例 (術者A) (Group 1, n=5)	RARP症例 (プロクター) (Group 2, n=4)	LRP症例 (Group 3, n=8)	p値* (Group 1 vs 2)	p値* (Group 1 vs 3)
年齢 (years)	67.0±7.0	67.5±3.3	65.3±8.3	>0.9999	0.9414
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24.4±3.3	24.3±2.1	24.0±2.7	0.5403	0.5582
術前PSA (ng/ml)	9.7±4.6	10.7±6.0	11.9±12.4	0.8065	0.7144
推定前立腺体積 (cm <sup>3</sup> ) *	34.1±16.2	34.6±6.3	27.7±6.9	0.4624	0.4642
臨床病期				0.3529	0.4867
cT2a	3	1	3		
cT2b	0	1	1		
cT2c	2	1	2		
cT3a	0	1	2		
cT3b	0	0	0		
Gleason score (生検)				0.8254	0.9801
GS 3+3	0	0	0		
GS 3+4	1	1	2		
GS 4+3	2	2	3		
GS 4+4	1	1	1		
GS 4+5	0	0	0		
GS 5+4	1	0	2		
D'Amico リスク分類				0.7642	0.9282
Low risk	0	0	0		
Intermediate risk	2	2	3		
High risk	3	2	5		

BMI: body mass index, GS: Gleason score, LRP: laparoscopic radical prostatectomy,

RARP: robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy

\* 2群間の比較には、Mann-Whitney U検定またはカイ二乗検定を用いた。

表2. RARP および LRP 症例の手術成績

Variables	RARP症例 (術者A) (group 1, n=5)	RARP症例 (プロクター) (group 2, n=4)	LRP症例 (術者A) (group 3, n=8)
手術時間 (min.)	338.4±30.6	240±38.1	280.6±50.3
出血量 (ml) *	287.8±199.4	73.0±60.5	319.5±184.4
輸血 (cases) (arogenic)	0	0	0 **
Open conversion (cases)	0	0	0

LRP: laparoscopic radical prostatectomy, RARP: robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy

\* 尿込み出血量, \*\* 6例に自己血輸血施行。

症例 (group 3, 術者A, n=8) において、年齢、BMI、術前PSA値、推定前立腺体積、臨床病期、生検のGleason score、D'Amico分類において、group 1と3, group 2と3において有意差を認めなかった。

手術成績を表2に示す。術者Aの5症例の手術時間は338.4±30.6分、平均尿込み出血量287.8±199.4 ml、輸血症例はなかった。プロク

ター症例 (n=4) の手術時間 (240±38.1分) よりも有意 (p=0.0143) に長く、出血量もプロクター症例 (73.0±60.5 ml) と比較し有意に多かった (p=0.0275)。導入初期であることを考慮すると妥当な結果であった。一方、術者AのLRP症例と比較すると、手術時間 (338.4 vs 280.6分, p=0.0578)、尿込み出血量 (287.8 vs 319.5 ml, p=0.5582) ともに有意差はなかった。

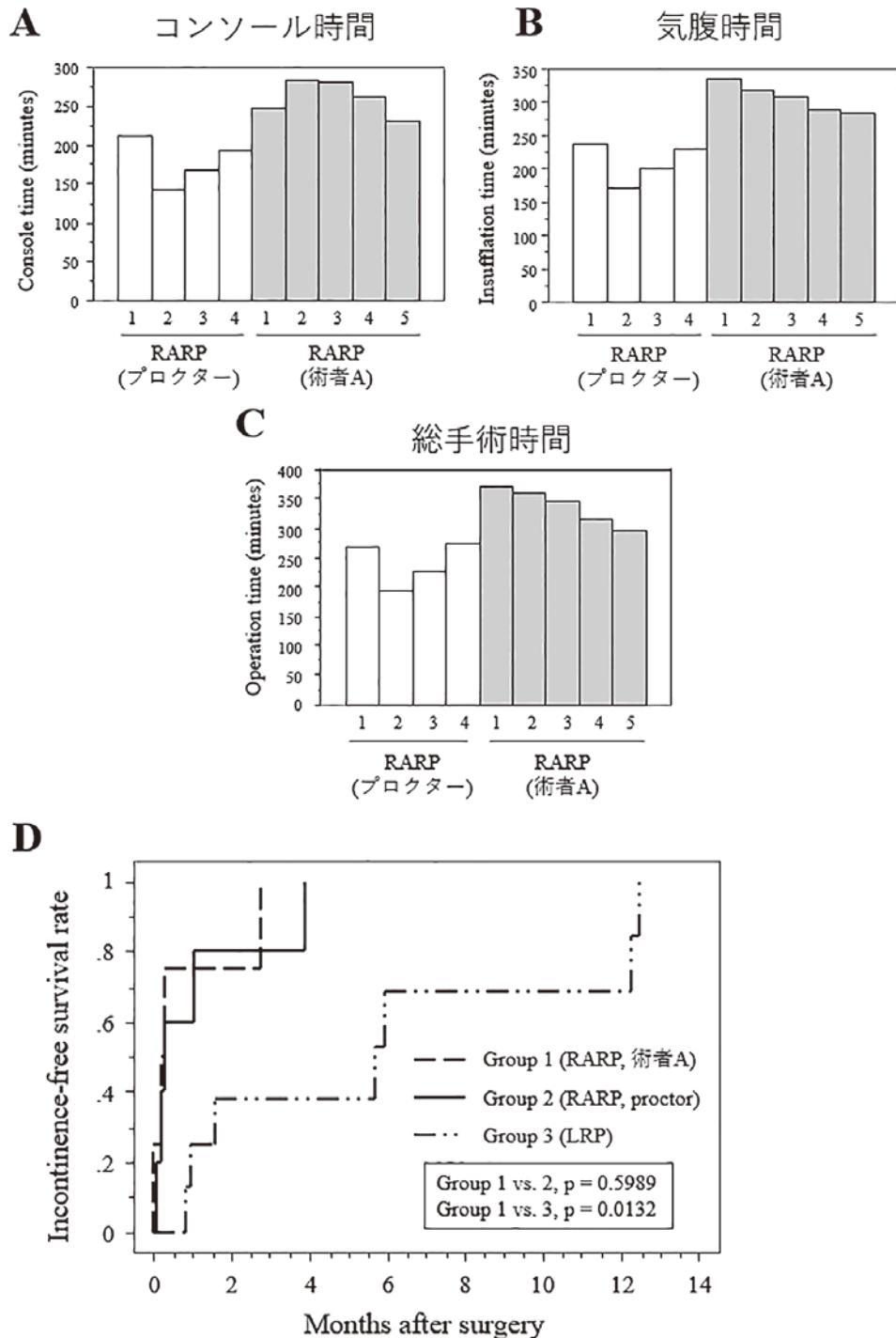


図4. 手術時間及び術後尿禁制の回復. A: コンソール時間. B: 気腹時間. 術者Aにおいて緩やかな時間短縮を認める. C: 総手術時間. 術者Aにおいて緩やかな時間短縮を認める. D: 術後の尿禁制の回復. パッド1枚/day以下をpad-freeと定義した。尿失禁の回復はgroup 1とgroup 2において有意差はなかった ( $p = 0.5989$ )。一方、術者Aにおいて尿禁制の回復はRARP症例 (group 1) はLRP症例 (group 3) と比較し有意に良好であった ( $p = 0.0132$ )。

術者Aの早期のラーニングカーブを図4に示した。コンソール時間、気腹時間、総手術時間に關して、例数は少ないもののそれぞれの時間が徐々に短縮されていく傾向にあった。

周術期成績を表3に示す。食事摂取開始まで

の期間、尿道カテーテル抜去までの期間、術後入院日数において3群間で有意差はなかった。Group 2の1例で術後6日目の膀胱造影において極軽度のリークを認めたが、尿道カテーテル抜去は可能であった。Group 1及び2いずれに

表3. RARP および LRP 症例の術後成績

Variables	RARP症例 (術者A) (group 1, n=5)	RARP症例 (プロクター) (group 2, n=4)	LRP症例 (術者A) (group 3, n=8)
食事摂取開始 (POD)	1.2±0.2 (1-2)	1.0±0	1.5±0.3 (1-2)
吻合部リーケ (有/無)	(0 / 5)	(1 / 3)*	(1 / 7)
尿道カテーテル抜去 (POD)	6.0±0**	6.0±0	8.0±3.9
術後合併症 (有/無)	(1 / 4) #	(0 / 4)	(0 / 8)
術後入院日数 (POD)	7.2±0.4	7.5±0.6	8.4±1.8

LRP: laparoscopic prostatectomy, POD: postoperative day

RARP: robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy

\*リーケを認めた1例はマイナーリーケであり、造影日にカテーテル抜去可能であった。

\*\*1例はリーケはなかったものの、術前から自己導尿を行っており、カテーテル抜去後の自己導尿による吻合部の損傷回避のためカテーテルを31日間留置した。このため解析に加えていない。

#術後心房細動の波形で嘔気時に10秒間心拍を認めない症状を認めた。このため一時的にペーシングを施行。

おいても初回の膀胱造影で尿道カテーテル抜去が可能であった。Group 1の1例は神経因性膀胱で自己導尿中であった。その患者は、術後早期に自己導尿を再開するのは吻合部に損傷をきたす可能性があるため、膀胱造影でリーケはなかったものの、術後31日目にカテーテルを抜去した。抜去後は残尿のない状態で排尿できており、自己導尿も離脱できている。この症例はカテーテル留置期間の検討から除外している。Group 3では、8例中1例で吻合部のマイナーリーケを認め、カテーテル留置期間がやや長かった (8.0±3.9 POD) が、いずれの群間も有意差はなかった。

合併症について、3群とも術中合併症はなかった。Group 1の1例において、術後心房細動の波形で嘔気時に10秒間心拍が延長する症状を認めた。胸部症状はなかったものの安全性を考慮し一時的にペーシングを行った。その後は著変を認めず、ペーシング離脱後に退院した。その他の症例に術後合併症はなかった。

手術検体の病理組織について検討した (表4)。Group 1ではD'Amico分類の高リスク症例3例 (60%), pT3以上2例 (40%), grade group (GG) 5が2例 (40%), 前立腺被膜外進展1例 (20%), intraductal carcinoma of the prostate (IDC-P) 1例 (20%) であった。特にgroup 3において高リスク症例5例 (62.5%), pT3a以上5例 (62.5%), GG 5が3例 (37.5%), 前立腺被膜外進展5例 (62.5%), IDC-P 5例 (62.5%) と悪性度の高い腫瘍が多い傾向にあった。外科的断端に関して、group 1で5例中4例 (80%),

group 2で4例中4例 (100%), group 3で8例中5例 (62.5%) が陰性であり、いずれの群間にも有意差はなかった。Group 1で断端陽性であった症例は前立腺尖部において断端に接するように癌が存在し微妙な所見であったが断端陽性に分類した。その他の症例は断端陰性であり、pT3aおよびpT3b症例も断端陰性であったことは特記すべきである。Group 2症例では全例、外科的断端陰性であった。Group 3症例では3例で断端陽性であったが、その3例は全例で被膜外進展があり、2例でGG5, 2例で精囊浸潤、全例でIDC-P陽性で予後不良因子を多く有する症例群であった。Group 3症例をpT stageごとに見ていくと、pT2以下では断端陰性100% (3/3), pT3aで66.7% (2/3), pT3bで0% (0/2) であった。

リンパ節郭清に関して、group 1で2例 (片側のみ), group 2で1例 (片側のみ), group 3で全例 (両側), リンパ節郭清が行われていた。ロボット症例の郭清は片側のみの郭清であり、LRP症例ではすべて両側郭清のため、単純な比較は難しいが、ロボット症例 (group 1および2の3例) とLRP症例 (group 3) の切除リンパ節数は有意差を認めなかった (7.7±3.1個 vs. 11.8±4.7個, p=0.153)。

生化学的再発に関して、group 1で1例が術後4か月でPSA 0.191 ng/mlと上昇傾向となり、再発の超高リスク (pT3b, Gleason score 5+4=9, 被膜外浸潤陽性, IDC-P陽性) であり、PSA再発の基準を満たしていなかったが、この時点でホルモン治療 (リュープロレリン及びビ

表4. 術後病理診断とPSA再発の有無

Case	D'Amico リスク分類	Initial PSA (ng/mL)	Pathological T stage	Gleason score (worst)	Grade group (GG)	EPE	IDC-P	SM	pN (陽性/ 切除LN数)	PSA再発の有無 /follow-up 期間
RARPi-1	High	16.97	2c	4+5	GG5	-	-	-	pN0 (0/5)*	無/ 5.6M
RARPi-2	Inter.	4.73	3a	4+3	GG3	Positive	-	-	郭清なし	無/ 6.2M
RARPi-3	High	8.67	3b	5+4	GG5	-	Positive	-	pN0 (0/7)*	有/ 4.0M
RARPi-4	Inter.	10.8	2c	3+4	GG2	-	-	Positive	郭清なし	無/ 5.4M
RARPi-5	High	7.17	2c	3+4	GG2	-	-	-	郭清なし	無/ 4.1M
RARPp-1	High	5.92	2c	3+4	GG2	-	-	-	郭清なし	無/ 5.8M
RARPp-2	Inter.	8.43	3a	3+4	GG2	Positive	Positive	-	郭清なし	無/ 5.6M
RARPp-3	High	19.38	2b (ypT)	判定困難	判定困難	-	-	-	pN0 (0/11)*	無/ 5.3M
RARPp-4	Inter.	8.97	3a	4+3	GG3	Positive	-	-	郭清なし	無/ 2.8M
LRP-1	High	42	3b	5+4	GG5	Positive	Positive	Positive	pN0 (0/15)**	無/ 17.7M
LRP-2	High	9.78	3a	3+4	GG2	Positive	Positive	Possible	pN0 (0/6)**	無/ 14.5M
LRP-3	High	8.15	3b	5+4	GG5	Positive	Positive	Positive	pN0 (0/15)**	有/ 12.9M
LRP-4	High	9.68	2a	4+3	GG3	-	Positive	-	pN0 (0/6)**	無/ 10.8M
LRP-5	Inter.	6.74	2c	3+4	GG2	-	-	-	pN0 (0/12)**	無/ 2.4M
LRP-6	Inter.	4.5	3a	4+5	GG5	Positive	Positive	-	pN0 (0/19)**	無/ 8.4M
LRP-7	High	4.73	2c	3+4	GG2	-	-	-	pN0 (0/8)**	無/ 9.9M
LRP-8	Inter.	9.27	3a	4+3	GG3	Positive	-	-	pN0 (0/13)**	無/ 11.3M

EPE: extracapsular extension, IDC-P: intraductal carcinoma of the prostate, LRP: laparoscopic radical prostatectomy, PSA: prostatic specific antigen, RARP: Robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy, RARPi: RARP (operator A), RARPp: RARP (proctor), SM: surgical margin.

\*片側の郭清, \*\*両側の郭清

カルタミド) を開始し、救済放射線治療(前立腺床及び骨盤部)を予定した。Group 3は1例(表4, LRP-3)において、術後12.9か月でPSA 0.201と上昇したため、ホルモン治療を開始し救済放射線治療を予定した。この1例もpT3b, Gleason score 5+4=9, 被膜外浸潤陽性, IDC-P陽性という超高リスク症例であった。一方、術前PSA 42 ng/ml, pT3b, Gleason score 5+4=9, 被膜外浸潤陽性, IDC-P陽性、外科的断端陽性の1例(表4, LRP-1)は術後17.7か月の時点でPSA再発を認めておらず(PSA 0.008 ng/ml未満), 局所浸潤癌であったにもかかわらず完全切除できた可能性がある。

術後尿失禁に関して、1 pad/day以下となるpad-free rateはgroup 1とgroup 2では有意差はなかった(図2D)。一方、group 3と比較するとpad-freeとなるまでの期間は有意に短かった( $p = 0.0132$ )。術者AのRARP導入症例においては全例で術後5か月以内にパッド使用0枚/dayを達成していた。

鼠径ヘルニアの発生に関しては、いずれの群も観察期間が短かく今後のフォローアップが必

要であるが、group 2の1例において術後約8か月で右鼠径ヘルニアが発生していた。

## 考 察

当施設で2000年以降行ってきたLRPは気腹による広がりを持った操作腔で、内視鏡の拡大視野で手術を行う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集中し、視野の確保がしばしば困難で、難易度の高い手術である。また、腹壁のポート刺入部が支点となるため、直線状の鉗子を使用する場合、剥離操作の方向や運針の方向に制限がある。また尿道腹側のDVCからの出血はしばしば止血困難で大量出血につながることがあり、LRPでの止血操作は高度の熟練を要する。本邦では、すべてのロボット術式に先駆けてRARPが2012年に保険収載され、その後は急速に普及した。Da Vinciはスピード感をもって繊細で精密な手術を可能にする手術機器であり、ロボット鉗子の持つ多関節機能や手振れ防止機能、術者が操作できる3Dカメラによる術者が望む良好な視野確保などが、精密で効

率の良い手術を可能とする。RARPはLRPよりもラーニングカーブが短く<sup>4)</sup>、術後12か月のPSA再発率が低く、尿禁制率が高く、勃起機能の回復が良いなどのメリットがあるとされている<sup>8)</sup>。またRARP術後8年の評価で、開腹手術と比較し性機能が良好で、特に高リスク症例でPSA再発率が低いと報告されている<sup>17)</sup>。当施設では2024年2月からRARPを開始し、高難度新規医療技術等評価委員会で規定されたモニタリング期間に行われた10例において、大きな合併症はなく比較的順調な導入ができた。新規術者Aは、この導入期間では僅か5例の執刀であったが、図1に示すように緩やかなラーニングカーブを認めた。プロクターの手術と比較すると手術時間、気腹時間、コンソール時間は有意に長いものの、長時間の手術となった症例はなかった。術者AはLRPを術者として200例以上経験しているため、鏡視下の前立腺全摘除術の視野に慣れていること、シミュレーターによるトレーニングを十分に行ったこと、プロクターの適切な指導下に手術が行われたこと、リンパ節郭清の程度などを自身の技量を考慮し調整したことなどがスムーズな導入につながった主な要因と考えている。一方、術者AのLRPとRARPの手術時間の有意差はなかったが、LRP症例は全例で両側のリンパ節郭清を実施していること、LRP症例の方が高リスク症例が多かったことなどから、単純な比較は難しいと思われた。また、LRPの膀胱尿道吻合部の運針は結節縫合、連続縫合を問わず8針プラス $\alpha$ であるが、運針の方向が限定されるLRPでは非常に難しい手技である。一方、RARPでは14~15針プラス $\alpha$ の運針が行われ、LRPよりも多いにも関わらず長時間を要していないことから、導入初期においても許容範囲内の時間で吻合できていることを示している。ロボット手術の利点を反映している所見と考えている。

術者Aは200例以上のLRPの執刀経験があり、手術手技は安定し合併症も極めて少なくなっていたが、安全性を考慮して自己血貯血の準備を続けていた。その理由として、DVCから出血した場合、運針が必要となり、運針の角度が限定されるLRPではしばしば止血に時間を要することがあるためである。RARPではDVCを自由

な角度で運針できるため、確実に、そしてスピーディーに縫合し止血することができる。恥骨が手術視野を妨げるような場合にも、カメラを30度の見上げの視野に切り替えることで良好な視野で縫合が可能となる。DVCを確実に縫合できる安心感が、術者の心理的な余裕にもつながっている。このような理由で、RARPでは自己血貯血の確保は行っていない。実際、今回のRARP症例9例では1例も輸血を要していない。また、ロボット手術の特徴として3rdを術者自身が利用し術野を作っていくため、術者が求める安定した術野が得られやすいという大きな特徴がある。加えて、LRPと同様に助手のサポートは極めて重要であり、助手による視野確保、組織のカウンタートラクション、微妙な吸引操作、的確なクリッピングなど、術者と協調して行う操作が多い手術であるという印象を持った。

どのようにRARPの手技を効率化できるかについて考察する。我々の行っているRARPは縫合操作の多い術式である。このため、効率良く手術を行うためにはda Vinciによる縫合操作に習熟する必要がある。またカメラ操作を術者が行うため、頻回に視野を移動させ常に良好な視野に保つ必要がある。ロボット手術においては実際の手の位置と、画面上の鉗子の位置のイメージを一致させることができ習熟へのポイントの1つであると感じるが、このためには術者のカメラワークが重要なポイントとなる。つまり、術者の実際の手の位置と、ロボットの鉗子の位置と、術者自身が作る手術視野の感覚が最適化されることが、上達のためには必要である。2つ目のポイントとして、縫合を効率的に行うために、針のどの部分を把持して運針するか、糸をどのように効率的に手繰り寄せるかなど、細かい縫合操作における配慮が常に必要である。縫合の部位ごとにルーチンの縫合操作の動きを細かく決めておくことも効率の良い縫合操作につながると思われた。3つ目のポイントとして、各手術ステップで組織を牽引する方向、吸引管をおく位置など、助手の動きをしっかりと決めておくことが重要である。幸い当施設の導入期には、他施設で研鑽を積んだプロクターが在籍し、他施設でRARPの助手に習熟した5年

目、6年目、医学研究科医師が助手として参加しており、術者を助け安全な導入につながったと考えている。

ロボット手術においても、腸管損傷や大血管損傷などの重大な合併症が起こりうるため、日本泌尿器科学会ではロボット手術、腹腔鏡手術の重大な合併症を報告するシステム（日本泌尿器科学会ホームページ：術中・術後早期重大事例報告システム）を構築している。現在のロボット支援機器は力が非常に強いにもかかわらず触覚がないという欠点があり、操作には細心の注意が必要である。当施設でのRARP導入にあたっては、術野外で鉗子を動かさないように常に注意を払い、鉗子が術野外に移動したときはカメラを引いて鉗子の位置を確認することを徹底した。また、組織の把持、牽引は画像を確認しながら視覚的ではあるが無理に力がかかるないように留意した。さらに、3rdの器具がしばしば事故の原因になるが、3rdの鉗子を使わない時には、他のアームが3rdアームを動かして間接的に臓器損傷を起こさないように、他のアームの鉗子と干渉しない安全な位置に3rdの鉗子を固定するように配慮した。2ndアームと3rdアームの切り替えを行う時に、切り替え後の始動においてどの鉗子が動いているかを確認することも基本的ではあるが重要と思われる。

本研究では、外科的断端の陽性率がgroup 1で20%，group 2で0%，group 3で37.5%であった。Group 1のpT3症例の2例が外科的断端陰性であり良好な結果である。Group 1で断端陽性とした1例も明らかに腫瘍に切り込んだ所見はなく、最外層で腫瘍が露出しているという微妙な所見であったため断端陽性とした。Group 3症例の3例はいずれもpT3症例（3b: 2例、3a: 1例）であり、その他の症例は外科的断端陰性であった。Morettiらの大規模なシステムティックレビューではLRPの断端陽性率に関するpT2b, pT2c, pT3a, pT3cはそれぞれ13.3%, 16.5%, 42.4%, 52.4%と報告されている<sup>18)</sup>。また本邦のハイボリュームセンターでの成績においても断端陽性率はpT2で18.3%，pT3で52%であった<sup>19)</sup>。今回のLRP症例（group 3）での断端陽性率はpT2症例では0%，pT3a症例では33.3%と過去の報告と比較しても劣らない結果

であり、RARP症例と比較する対象群として、ある程度の技術的な担保はあると思われた。

フォローアップ期間が短く癌制御について言及しがたいが、group 1の1例でPSAは上昇傾向となり、group 3の1例でPSA再発を認めた。前述のgroup 1の1例はpT3b, Gleason score 5+4, IDC-P陽性の超高リスク症例であり、PSAが上昇してきた段階で、生化学的再発前に救済放射線治療を予定しホルモン治療を開始した。Group 3の1例も再発の超高リスク症例であり、術後12.9か月で生化学的に再発し治療を開始した。それ以外の症例ではPSA再発を認めておらず、高ハイリスク症例（group 1: 60%，group 2: 50%，group 3: 62.5%）が多いにもかかわらず3グループとも比較的良好な結果であった。観察期間がまだ短いため今後の検討が必要である。

尿禁制に関しては、RARP症例において極めて良好な経過であった。図2Dに示したように、group 1とgroup 2にパッド1枚/dayとなるまでの期間に有意差はなかった。一方、LRP症例（group 3）と比較すると有意に尿禁制の回復が早かった。導入症例（group 1）においては、全症例が5か月以内にパッド完全尿禁制（0枚/day）を達成していた。我々は尿禁制の回復を早くするためにLRPで6つの手技（肛門拳筋筋膜の可及的温存、膀胱頸部温存、可能であれば神経温存、膜様部尿道の可及的温存、Denonvillers筋膜の修復、膀胱頸部の吊り上げ）を行ってきた。これらの手技により尿禁制の回復が早くなることを過去に報告した<sup>11, 12)</sup>。これらの手技以外に機能的尿道長を長く温存することは尿禁制の早期回復に重要とされ<sup>20)</sup>、前立腺尖部の処理は慎重に行う必要がある。RARPにも上述の6手技を基本的に行っているが、今回のRARP症例で尿禁制の回復が特に良好であった要因として以下の点が考えられる。1つ目は、27度ヘッドダウンの体位であることに加え、気腹圧を一時的に15 mmHgに上昇させることで、DVCは無結紮でかつ凝固操作は最小限で切開できることである。このため尿道及び尿道周囲の括約筋に対する電気凝固のダメージは最小限に抑えられる。通電せずに鉗で切開していくことができる点は、DVCのスピーディーな縫合が可能であるという点も大きい。出血がコントロールさ

れ良好な視野が保たれるため、前立腺尖部の形状をしっかりと視認しながら切開していくことができる。機能的尿道長を最大限に温存することにつながるだけでなく、断端陽性率の低下にもつながっていると考える。2つ目は、吻合部の後方補強において2層目の縫合を確実に行っていることである。2層目の縫合により、膀胱頸部と尿道の吻合部が近い位置まで近接し、吻合部に張力がかからない縫合が可能となる。このため膀胱頸部の内括約筋と尿道側の外括約筋の機能が早期に回復しやすい可能性がある。3つ目は、スピーディーな吻合が可能であるため、LRPと比べ吻合の運針を密にできることである。LRPが通常は8針程度の運針になるが、RARPにおいては通常14～15針の運針となる。この運針の多さはリークの減少につながるだけでなく、尿道側の1針1針の運針を無理に厚くとる必要がない。適度の厚さの運針により、機能する尿道の長さを保てている可能性がある。4つ目は、良好な視野が得られるため尿道粘膜の後壁を必ず確認しながら運針できていることである。LRPでは背側の尿道粘膜を確認しながらの運針は困難であったが、RARPではこの部分の運針を確実に行うことができる。吻合部リークも理論的に少なくなるはずであり、機能的尿道長が保たれる要因にもなると思われる。Group 1においても術後のリークは1例もなかった。新規術者はプロクターの手技を踏襲しており、LRPと比較して著明な尿失禁の改善が得られた（図4D）。RARPの時代においても、いまだ尿失禁の早期回復は重要なテーマとされており、Retzius sparing RARP<sup>21)</sup>、Hood technique<sup>22)</sup>などの様々な工夫がなされているが、当施設の尿失禁の回復は導入期においても極めて良好であり、前述の報告にある特殊な手技の必要性は感じられなかった。我々の術式は癌制御を重視した術式であり、その上で良好な早期の尿失禁をえられている点は重要と思われた。

本研究のlimitationとして、症例数の限られた単施設の超早期症例であることが挙げられる。今回の検討は高難度新規医療技術等評価委員会で規定されたモニタリング期間内に行った症例を対象とした。2つ目は、導入術者および導入環境に関するlimitationである。術者Aはす

でにLRPを200例以上執刀した経験があり、鏡視下の前立腺全摘の手術視野に慣れており、この術野における解剖学的理解が十分であった。また、施設としての初めてのロボット手術の導入であったが、当科においては他施設で研鑽を積んだプロクターすでに在籍し、その観察下に全手術が行われたことも、RARPの導入には好条件であったものと思われる。このため、今回のRARPの超早期成績は純粋なRARPの導入術者の成績として一般化はできないものと考える。一方、術者Aにおいてもプロクターにおいても尿失禁の回復が良好であり、本術式がRARP後の尿失禁の早期回復に寄与していることを示している。

## 結 語

防衛医科大学校病院におけるRARPの超早期成績について報告した。プロクターと比較し新規術者において手術時間、出血量は有意に多かったが、全症例で輸血症例もなく比較的安全に導入が可能であった。特記すべきは、超早期症例においてもRARP後の尿失禁の回復が極めて良好であり、機能回復における我々の術式の有用性が示唆された。

## 利 益 相 反

本論文に関して開示すべき利益相反はない。

## 謝 辞

防衛医科大学校病院における手術用支援ロボットの導入にご尽力頂いた四ノ宮成祥前校長、福島功二校長、長谷和生元校長をはじめとする歴代の校長、塩谷彰浩病院長、浅野友彦前病院長をはじめとする歴代の病院長、ダビンチ導入プロジェクトチームのメンバー、ダビンチワーキンググループのメンバーに深謝いたします。またダビンチの導入に事務的な立場から多大なご尽力を頂いた酒井行信事務部長、熊井邦善事務部長、小笠原誠事務部長、東山玲児事務部長、村田圭運営管理係長、小町誠運営管理係長、および関係された事務の方々に深謝いたします。

## 文 献

- 1) Binder J, Kramer W.: Robotically-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *BJU Int.* 87: 408-410, 2001.
- 2) Menon M, Tewari A, Baize B, et al.: Prospective comparison of radical retropubic prostatectomy and robot-assisted anatomic prostatectomy: the Vattikuti Urology Institute experience. *Urology.* 60: 864-868, 2002.
- 3) Menon M, Tewari A, Peabody JO, et al.: Vattikuti Institute prostatectomy, a technique of robotic radical prostatectomy for management of localized carcinoma of the prostate: experience of over 1100 cases. *Urol Clin North Am.* 31: 701-717, 2004.
- 4) Patel VR, Tully AS, Holmes R, et al.: Robotic radical prostatectomy in the community setting--the learning curve and beyond: initial 200 cases. *J Urol.* 174: 269-272, 2005.
- 5) Gondo T, Yoshioka K, Hashimoto T, et al.: The powerful impact of double-layered posterior rhabdosphincter reconstruction on early recovery of urinary continence after robot-assisted radical prostatectomy. *J Endourol.* 26: 1159-1164, 2012.
- 6) Kavoussi LR.: Laparoscopic radical prostatectomy :irrational exuberance? *Urology.* 58: 503-505, 2001.
- 7) Guillonneau B, Rozet F, Barret E, et al.: Laparoscopic radical prostatectomy : assessment after 240 procedures. *Urol Clin North Am.* 28: 189-202, 2001.
- 8) Carbonara U, Srinath M, Crocerossa F, et al.: Robot-assisted radical prostatectomy versus standard laparoscopic radical prostatectomy: an evidence-based analysis of comparative outcomes. *World J Urol.* 39: 3721-3732, 2021.
- 9) Lantz A, Bock D, Akre O, et al.: Functional and Oncological Outcomes After Open Versus Robot-assisted Laparoscopic Radical Prostatectomy for Localised Prostate Cancer: 8-Year Follow-up. *Eur Urol.* 80: 650-660, 2021.
- 10) 伊藤敬一, 吉井秀彦, 宮嶋 哲, 他: 腹腔鏡下前立腺全摘除術52症例の検討. 泌尿器科紀要57: 227-236, 2011.
- 11) Ito K, Kenji S, Yoshii H, et al.: Modified posterior musculofascial plate reconstruction decreases the posterior vesicourethral angle and improves urinary continence recovery in patients undergoing laparoscopic radical prostatectomy. *Mol Clin Oncol.* 1: 970-976, 2013.
- 12) 伊藤敬一, 吉井秀彦, 朝隈純一, 他: 腹腔鏡下前立腺全摘除術における尿禁制の早期回復を目的とした手術手技—posterior stitchを中心に. *Audio-Visual Journal of J.U.A.* 19: 19-16, 2013.
- 13) Rocco B, Gregori A, Stener S, et al.: Posterior reconstruction of the rhabdosphincter allows a rapid recovery of continence after transperitoneal videolaparoscopic radical prostatectomy. *Eur Urol.* 51: 996-1003, 2007.
- 14) Rocco F, Carmignani L, Acquati P, et al. Early continence recovery after open radical prostatectomy with restoration of the posterior aspect of the rhabdosphincter. *Eur Urol.* 52: 376-383, 2007.
- 15) 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.
- 16) D'Amico AV, Whittington R, Biochemical outcome after radical prostatectomy, external beam radiation therapy, or interstitial radiation therapy for clinically localized prostate cancer. *JAMA.* 280: 969-974, 1998.
- 17) Choo MS, Kim M, Ku JH, et al. Extended versus Standard Pelvic Lymph Node Dissection in Radical Prostatectomy on Oncological and Functional Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann Surg Oncol.* 24: 2047-2054, 2017.
- 18) Moretti TBC, Magna LA, Reis LO.: Open, Laparoscopic, and Robot-Assisted Radical Prostatectomy Oncological Results: A Reverse Systematic Review. *J Endourol.* 37: 521-530, 2023.
- 19) 白井幸男, 寺地俊郎. 腹腔鏡下前立腺全摘除術における切除断端陽性率と予後との関係. *Jpn J Endourol.* 24: 40-43, 2011.
- 20) Nguyen L, Jhaveri J, 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.
- 21) Umari P, Eden C, Cahill D, et al.: Retzius-Sparing versus Standard Robot-Assisted Radical Prostatectomy: A Comparative Prospective Study of Nearly 500 Patients. *J Urol.* 205: 780-790, 2021.
- 22) Wagaskar VG, Mittal A, Sobotka S, et al.: Hood Technique for Robotic Radical Prostatectomy-Preserving Periurethral Anatomical Structures in the Space of Retzius and Sparing the Pouch of Douglas, Enabling Early Return of Continence Without Compromising Surgical Margin Rates. *Eur Urol.* 80: 213-221, 2021.

## Initial experience of robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy at the National Defense Medical College Hospital

Keiichi ITO, Hiroaki KOBAYASHI, Koetsu HAMAMOTO, Takaaki YOKOYAMA,  
Takehiro HANAZAWA, Takuya TOUGE, Daisuke KUBOTA, Sadayoshi SUZUKI,  
Junpei KATSUTA, Masayuki SHINCHI, Yujiro TSUJITA, Kenji KURODA and Akio HORIZUCHI

*J. Natl. Def. Med. Coll.* (2025) 50 (3) : 91 – 104

**Abstract:** This study evaluated the early clinical outcomes of robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy (RARP) performed during the introduction phase of a robotic surgical support system at the National Defense Medical College Hospital. Five cases of RARP performed by Surgeon A (group 1), four cases of RARP performed by a proctor (group 2), and eight cases of laparoscopic radical prostatectomy (LRP) performed by Surgeon A (group 3) were compared. The operative time was significantly longer and the blood loss was significantly greater in group 1 compared to group 2. There was no significant difference in the operative time and the blood loss between group 1 and group 3. There were no case of blood transfusion in RARP cases, and no serious complications were observed in those cases. The negative surgical margin rates were 80%, 100%, and 62.5% in groups 1, 2, and 3, respectively, with no significant differences between any of the groups. There was no significant difference in the recovery of urinary continence between RARP groups (group 1 and group 2), while the recovery of urinary continence in RARP cases was significantly faster compared to the LRP cases (group 3). RARP has been safely initiated at the Defense Medical College Hospital. Our RARP technique may contribute to the early recovery of urinary continence.

**Key words:** Prostate cancer / Robot-assisted surgery / Laparoscopic surgery / Surgical outcomes / Urinary incontinence