

ロボット支援前立腺全摘除術における鼠径ヘルニア予防

—後腹膜アプローチと経腹膜アプローチでの予防処置—

井上 幸治, 村田 詩織, 牧田 哲幸, 鈴木 一生

久保田聖史, 土肥洋一郎, 杉野 善雄, 川喜田睦司

神戸市立医療センター中央市民病院泌尿器科

SIMPLE METHODS TO PREVENT POSTOPERATIVE INGUINAL HERNIA AFTER EXTRAPERITONEAL AND TRANSPERITONEAL ROBOT-ASSISTED RADICAL PROSTATECTOMY

Koji INOUE, Shiori MURATA, Noriyuki MAKITA, Issei SUZUKI,

Masashi KUBOTA, Yoichiro TOHI, Yoshio SUGINO and Mutsushi KAWAKITA

The Department of Urology, Kobe City Medical Center General Hospital

Herein we present simple methods to prevent postoperative inguinal hernia (IH) after extraperitoneal and transperitoneal robot-assisted radical prostatectomy (RARP). Among 275 patients who underwent RARP between January 2014 and December 2016 at our institution, we evaluated 143 and 115 patients who underwent extraperitoneal-RARP (e-RARP) and transperitoneal-RARP (t-RARP), respectively, after excluding those with intraoperative detection of IH (17 patients). In the e-RARP group, all 143 patients (286 groins) underwent an IH prevention procedure. In the t-RARP group, the first 22 patients (44 groins) did not undergo an IH prevention procedure, whereas 29 patients (37 groins) with patent processus vaginalis (PPV) among the last 93 patients underwent the procedure. The IH prevention procedure during e-RARP included release of the vas deferens from the peritoneum and spermatic cord, and peritoneal dissection of the spermatic cord at the internal inguinal ring. The IH prevention procedure during t-RARP included release of the vas deferens from the peritoneum and spermatic cord, complete circumferential dissection of the peritoneum around the PPV at the level of the internal inguinal ring, and ligation of the PPV with a Hem-o-Loc[®] clip. In the e-RARP group, postoperative IH occurred in 3 of the 143 patients (1.9%) during the follow-up period of 22.0 ± 9.2 months. In the first subgroup of t-RARP, postoperative IH developed in 4 of the 22 patients (18%) during the follow-up period of 33.1 ± 12.1 months, whereas in the last t-RARP group, postoperative IH developed in 3 of the 93 patients (3.3%) during the follow-up period of 20.1 ± 8.6 months. Different IH prevention procedures performed in patients undergoing e-RARP and t-RARP were simple and effective in preventing postoperative IH.

(Hinyokika Kiyo 66 : 331-335, 2020 DOI: 10.14989/ActaUrolJap_66_10_331)

Key words : Inguinal hernia, Patent processus vaginalis, Prostatectomy

緒 言

前立腺全摘術は、鼠径ヘルニア (inguinal hernia : IH) 発症のリスク因子であることはよく知られている。術後 IH の発症率は、開腹前立腺全摘術 (retro-pubic radical prostatectomy : RP) で 12.2~23.9%¹⁾、腹腔鏡下前立腺全摘術 (laparoscopic radical prostatectomy : LRP) で 4.9~14.3%^{2,3)}と報告されている。ロボット支援前立腺全摘除術 (robot-assisted radical prostatectomy : RARP) においても例外ではなく、術後 IH 発症は 5.8~15.4%^{1,4,5)}との報告がある。

前立腺全摘術後の IH 予防に関して様々な処置が報告されているが、いまだ確立されたものはない⁶⁾。われわれは、RARP 導入後比較的早期から IH 予防処置を積極的に行っており、予防処置とその結果を報告す

る。

対 象 と 方 法

2014年1月から2016年12月までに RARP を施行した275例のうち、術中に明らかな IH を認めた17例を除く258例を対象にした。当院での RARP は、腹膜外アプローチ (extraperitoneal-RARP : e-RARP) と経腹膜アプローチ (transperitoneal-RARP : t-RARP) の両者を採用している。その両者の適応に関しては、リンパ節郭清を施行しない場合に e-RARP を、リンパ節郭清を施行する症例に t-RARP を施行する方針とした。e-RARP, t-RARP ともダヴィンチ Si を使用し、Extra-arm 用ポートは患者左側に、助手用ポートは患者右側に置いた。e-RARP は143例に施行し、全例 (286鼠径) に IH 予防処置を行った。t-RARP は115例

に施行し、前期の22例（44鼠径）は予防処置を行わず、後期の93例（186鼠径）においては左右の鞘状突起を確認し、鞘状突起開存（patent processus vaginalis : PPV）を認めた側の鼠径にのみ予防処置を行った。後期93例中、結果的にPPVを認めた29症例（37鼠径、右：20鼠径、左：17鼠径）に予防処置を施行した。

RARPにおける術者は計11名であった。RARPに関して経験豊富な2名の医師が、すべての手術に執刀医あるいは指導医として参加した。

予防処置の方法は、e-RARPでは、精索から精管を剥離し切断したのち精管と精索に付着した腹膜を頭側

に約3 cm 剥離した（**Fig. 1**）。明らかに鞘状突起が内鼠径輪に入り込んでいることが確認できた場合は鞘状突起を結紮切断した。t-RARPでは、前述のごとく内鼠径輪を確認し、PPVを認めた症例に関してのみ予防処置を施行した。その方法は、精管を剥離し内鼠径輪付近で切断したのち開存した鞘状突起周囲の腹膜を全周性に剥離し、その剥離した鞘状突起（腹膜）をHem-o-Loc® clipで閉鎖した（**Fig. 2**）。

e-RARPを施行した143例およびt-RARPを施行した115例において術後のIH発症率を算出した。t-RARPにおいては前期（IH予防開始前）と後期（IH予防開始後）のIH発症率に関して検討を行った。

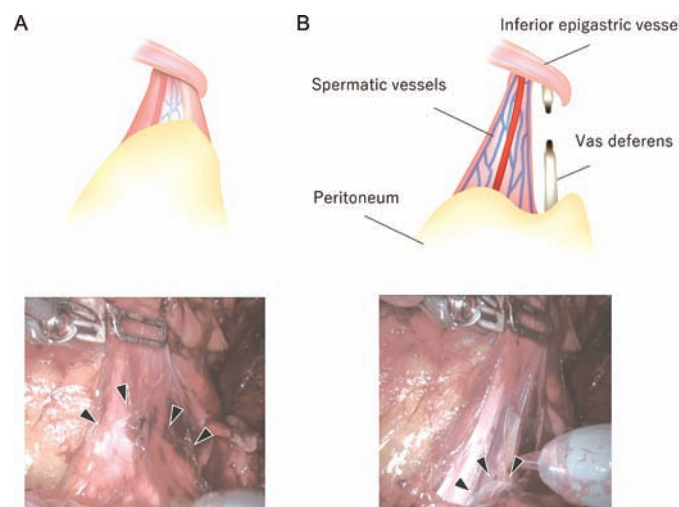


Fig. 1. IH prevention procedure during e-RARP (left side). (A) Before the procedure. (B) Release of the vas deferens from the peritoneum (arrows) and spermatic cord. Dissection of the peritoneum (arrows) from the vas deferens and spermatic cord approximately 3 cm cranially at the internal inguinal ring.

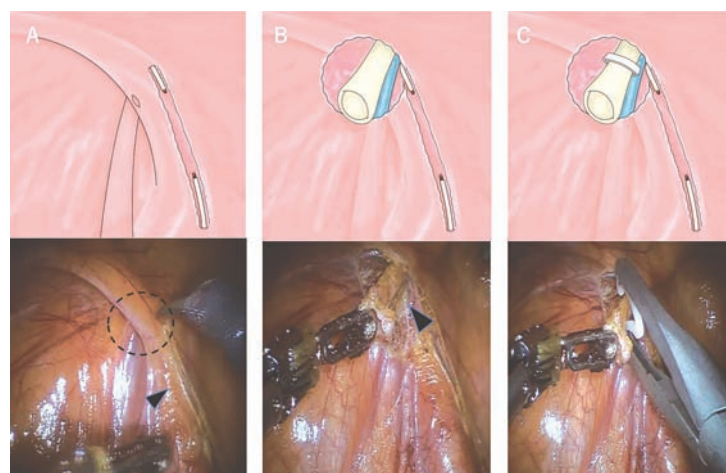


Fig. 2. IH prevention procedure during t-RARP (left side). (A) PPV at the left inguinal ring (dotted circle). Release of the vas deferens from the peritoneum and spermatic cord (arrow). (B) Complete circumferential dissection of the peritoneum around the PPV at the level of the internal inguinal ring (arrow). (C) PPV ligation with a Hem-o-Loc® clip.

患者のフォローアップに関しては、術後2～3カ月目までは毎月、その後2年目まで3カ月ごと、3年目以後は6カ月ごとに診察を行った。術後IHの確認は、診察時に積極的に鼠径部の膨隆に関して問診を行い、膨隆の訴えのある患者にのみ鼠径部の診察を行いIHの有無を確認した。術後治療介入を行ったIHを術後発症IHとして定義した。258例中254例で最終転帰までフォローアップが可能であった。258例中4例で当院でのフォローアップ途中から他院転院、あるいはlost follow となり、最終転帰が不明であった。

患者背景の2群間の比較は、Mann-Whitney U testを用いIH非発症率をKaplan-Meier法で算出した。IH非発症の2群間検定はlog-rank testを用いた。どちらの検定も $P<0.05$ で有意差ありとした。

結 果

患者背景を表に示す (Table 1)。e-RARPでは、術後IH発症は143症例中3症例 (1.9%) であった。t-RARPでは、予防処置開始以前の前期22症例では4症例 (18%) に術後IHを認めたのに対し、予防処置開始後の後期93例では、3例 (3.3%) に術後IHを

認めた。Kaplan-Meier法によるIH非再発率を (Fig. 3) に示す。t-RARPにおけるIH予防処置開始の前後でIH発症に有意差を認めた ($P<0.001$)。

また、t-RARPの術中のPPVの有無に焦点をおいて解析を行った。予防処置前の前期22症例 (44鼠径) について後方視的にPPVの有無を確認すると6鼠径 (右4鼠径、左2鼠径) にPPVを認め、そのうち2鼠径 (33.3%) に術後IHを認めた。PPVのなかった38鼠径では2鼠径 (5.2%) に術後IHを認めた。予防処置開始後の93例 (186鼠径) では、PPVを認めた (即ち予防処置を施行した) 37鼠径中1鼠径 (2.7%) にIHを認めた。PPVを認めなかった149鼠径では2鼠径 (1.3%) にIHを認めた (Table 2)。

IH予防処置に要した時間は、e-RARPでは両側含め約7分、t-RARPでは片側で約2.5分であった。IHの患側については、t-RARP、e-RARP含めて10例すべて右側であった。IHに対する治療法であるが、10例全例とも鼠径部アプローチによるメッシュプラグ法が選択された。

術後のIHのタイプを検討すると、t-RARPでは、内鼠径ヘルニアが1例で、PPVの処置を行った症例

Table 1. Patient characteristics

	e-RARP	t-RARP		p-value (*1 vs *2)
		Control*1	Period after starting procedure to prevent IH*2	
Patient (n)	143	22	93	NS
Age (yr)	68.9 ± 5.5	67.5 ± 6.2	67.6 ± 5.7	NS
PSA	9.6 ± 12.1	10.1 ± 5.9	16.9 ± 18.3	NS
BMI	23.5 ± 2.6	23.6 ± 3.0	23.6 ± 3.3	NS
Operative time (min)	274 ± 65	376 ± 58	370 ± 76	NS
Console time (min)	200 ± 60	305 ± 61	304 ± 69	NS
Blood loss (cc)	362 ± 305	201 ± 219	225 ± 225	NS
Follow up (mm)	22.0 ± 9.2	33.1 ± 12.1	20.1 ± 8.0	<0.001

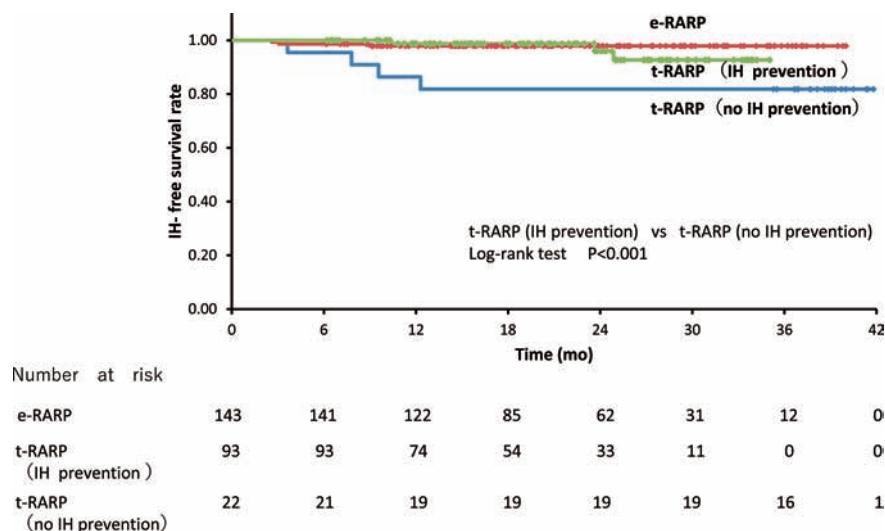


Fig. 3. Kaplan-Meier curve of IH-free survival rates after each RARP procedure.

Table 2. Inguinal hernia incidence with and without PPV in t-RARP

t-RARP: Control (period before starting procedure to prevent IH)	PPV	
	Yes (6)	No (38)
Groins (n)		
Postoperative IH	2 (33.3%)	2 (5.3%)
Follow up (m)	33.1 ± 12.1	
t-RARP: Period after starting procedure to prevent IH	PPV	
	Yes (37)*	No (149)
Groins (n)		
Postoperative IH	1 (2.7%)	2 (1.3%)
Follow up (m)	20.1 ± 8.0	

* IH prevention procedure was performed in all 37 groins.

であった。外鼠径ヘルニアは6例であり、その内訳は予防処置開始以前の症例が4例、予防処置開始以後であったが、PPVがなく予防処置が必要ないと判断した症例が2例であった。e-RARPに関しては、外鼠径ヘルニアが2例で、タイプ不明が1例であった。

ヘルニア門の径は、1~3 cm 未満6例、3 cm 以上が1例、不明が3例であった。

考 察

RPやLRP同様、RARPにおいても術後のIHは比較的高率に発症している^{1,4,5)}。本邦の鼠径ヘルニア診療ガイドラインでも、前立腺全摘術がIH発症のリスク因子であることが述べられている⁶⁾。IH発症の機序は不明な点も多いが、手術操作で腹壁損傷を来すことにより内鼠径輪が脆弱となり、潜在的なPPVが顕在化してIH発症に至るという仮説が一番考えやすい^{5,7)}。

RPについてのIH予防は、精管の切断⁸⁾、精索からの腹膜剥離^{9,10)}、鞘状突起結紮¹¹⁾、内鼠径輪の縫縮¹²⁾などが報告されている。諸家の処置に共通する予防のメカニズムは、精索および内鼠径輪周辺の剥離を行うことで、同部位に癒着、瘢痕化が生じ、内鼠径輪が閉鎖することでIH予防に寄与しているものと考えられる^{13,14)}。

われわれが行ったe-RARPのIH予防は、同じ後腹膜アプローチであるRPの予防処置に準じて、精管を切断したのち、精管および精索からの腹膜剥離を行うという方法をとった。Kurokawaらもe-RARPのIH予防として精索からの腹膜剥離が有用だったと報告している¹⁵⁾。

一方、経腹膜アプローチであるt-RARPに関するIH予防処置に関する報告も少数見られる^{13,16,17)}。各種腹腔鏡下手術において、PPVが存在すると、将来そこからIH発症するリスクが、通常の4倍であったという報告があり¹⁸⁾、t-RARPでの術後IHのリスク

因子としてもPPVが強く関連していることが報告されている^{5,19)}。Leeらは、RARPにおいて、PPVのない鼠径は1.9% (361鼠径中7鼠径) にしかIH発症がなかったのに対して、PPVのある鼠径は26.5% (49鼠径中13鼠径) にIH発症が見られたと報告している⁵⁾。その後彼らは、PPVを認めた鼠径に関してのみIH予防処置を行うことで、術後のIH発症を予防できたと報告している¹³⁾。われわれが行ったIHの予防処置は、e-RARPでは全鼠径に施行したのに対し、t-RARPではLeeらに準じPPVを認めた鼠径にのみ予防処置を行った。

結果はe-RARP、t-RARPいずれにおいても術後IHの発症は諸家の報告^{1,4,5)}より低率であり、t-RARPについては、予防処置開始前後で観察期間は異なるもののIH発症に関して有意差を認めた。実際t-RARPで予防処置を施行した37鼠径中1例にIHを発症したが、内鼠径ヘルニアであった。術後のIHは通常外鼠径ヘルニアとして発症することから、t-RARPでIH予防処置を行うことで術後の外鼠径ヘルニアは、ほぼ予防できるかもしれない。PPVのない症例では、t-RARP前期38鼠径および後期149鼠径のうち4鼠径(2.1%)でIH発症を認めた。PPVのない鼠径(結果的に全鼠径)にも予防処置を施行することでさらにIH発症の減少に寄与するかもしれないが、今後の検討が必要と思われた。反対にe-RARPにおいてもPPVが存在する症例のみ予防処置を行うことも考慮されるが、t-RARPが、腹腔内からPPVの有無を一目で確認できるのに対し、e-RARPは、精索周囲を剥離してはじめてPPVの存在が確認できるため、e-RARPについては全鼠径にIH予防処置を行うことは合理的と思われる。

IHの患側は、全例右側であった。RPでは、術者が患者左側に立つことが多く、右内鼠径輪周囲の剥離が過剰になるために右側に多いという考察がある²⁾。RARPに関しては、左右差がなかったという報告もあるが^{1,16)}、右側が有意に多かったという報告が多い^{19,20)}。RARPの術中操作では、内鼠径輪付近の剥離における左右差はないと思われ、RPでの理由は考えにくい。解剖学的理由として、右精巣の下降が左側より遅いことや、左骨盤壁においてS状結腸の生理的癒着があるため、左内鼠径輪への何らかの補強になっているとの報告もあるが¹⁹⁾、明確な理由ははっきりしていない。

本研究にはいくつかのlimitationがある。後ろ向き研究であり、e-RARPに関しては諸家との比較でしかなく、t-RARPに関しても予防処置開始前の少数例との比較であり、処置開始後の観察期間が短いことで発症率に影響を与えている可能性がある。また対象鼠径を選んでいることから、比較検討により予防処置の有

用性を示すことには限界がある. このような limitation はあるが, 本研究で行った予防処置により IH 発症率を低下させる可能性が示唆された. 真の有用性を証明するために RCT や長期のフォローアップが望まれる.

結 語

ロボット支援前立腺全摘術に関する術後鼠径ヘルニア予防処置に関して検討した. 後腹膜アプローチと経腹膜アプローチで異なる予防処置を行ったが, いずれの予防処置も簡便で有用であると思われた.

文 献

- 1) Yamada Y, Fujimura T, Fukuhara H, et al.: Incidence and risk factors of inguinal hernia after robot-assisted radical prostatectomy. *World J Surg Oncol* **15**: 61–66, 2017
- 2) Abe T, Shinohara N, Harabayashi A, et al.: Postoperative inguinal hernia after radical prostatectomy for prostate cancer. *Urology* **69**: 326–329, 2007
- 3) Yoshimine S, Miyajima A, Nakagawa K, et al.: Extraperitoneal approach induces postoperative inguinal hernia compared with transperitoneal approach after laparoscopic radical prostatectomy. *Jpn J Clin Oncol* **40**: 349–352, 2010
- 4) Stranne J, Johansson E, Nilsson A, et al.: Inguinal hernia after radical prostatectomy for prostate cancer: results from a randomized setting and a nonrandomized setting. *Eur Urol* **58**: 719–726, 2010
- 5) Lee DH, Jung HB, Chung MS, et al.: Patent processus vaginalis in adults who underwent robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: predictive signs of postoperative inguinal hernia in the internal inguinal floor. *Int J Urol* **20**: 177–182, 2013
- 6) 鼠径ヘルニア診療ガイドライン. 日本ヘルニア学会ガイドライン委員会編. 金原出版, 東京, 2015
- 7) Watson DS, Sharp KW, Vasquez JM, et al.: Incidence of inguinal hernias diagnosed during laparoscopy. *South Med J* **87**: 23–25, 1994
- 8) Ichioka K, Kohei N, Yoshimura K, et al.: Impact of retraction of vas deferens in postradical prostatectomy inguinal hernia. *Urology* **70**: 511–514, 2007
- 9) Taguchi K, Yasui T, Kubota H, et al.: Simple method of preventing postoperative inguinal hernia after radical retropubic prostatectomy. *Urology* **76**: 1083–1087, 2010
- 10) Sakai Y, Okuno T, Kijima T, et al.: Simple prophylactic procedure of inguinal hernia after radical retropubic prostatectomy: isolation of the spermatic cord. *Int J Urol* **16**: 848–851, 2009
- 11) Fujii Y, Yamamoto S, Yonese J, et al.: A novel technique to prevent postradical retropubic prostatectomy inguinal hernia: the processus vaginalis transection method. *Urology* **75**: 713–717, 2010
- 12) Stranne J, Aus G, Bergdahl S, et al.: Post-radical prostatectomy inguinal hernia: a simple surgical intervention can substantially reduce the incidence—results from a prospective randomized trial. *J Urol* **184**: 984–989, 2010
- 13) Lee DH, Koo KC, Lee SH, et al.: A simple procedure to prevent postoperative inguinal hernia after robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: a plugging method of the internal inguinal floor for patients with patent processus vaginalis. *J Urol* **191**: 468–772, 2014
- 14) Stranne J and Lodding P: Inguinal hernia after radical retropubic prostatectomy: risk factors and prevention. *Nat Rev Urol* **8**: 267–273, 2011
- 15) Kurokawa S, Umemoto Y, Mizuno K, et al.: New steps of robot-assisted radical prostatectomy using the extraperitoneal approach: a propensity-score matched comparison between extraperitoneal and transperitoneal approach in Japanese patients. *BMC Urology* **17**: 106–114, 2017
- 16) Shimbo M, Endo F, Matsushita K, et al.: Incidence, risk factors and a novel prevention technique for inguinal hernia after robot-assisted radical prostatectomy. *Urol Int* **98**: 54–60, 2017
- 17) Kadono Y, Nohara T, Kawaguchi S, et al.: Novel prevention procedure for inguinal hernia after robot-assisted radical prostatectomy: results from a prospective randomized trial. *J Endourol* **33**: 302–308, 2019
- 18) van Veen RN, van Wessem KJ, Halm JA, et al.: Patent processus vaginalis in the adult as a risk factor for the occurrence of indirect inguinal hernia. *Surg Endosc* **21**: 202–205, 2007
- 19) Majima T, Yoshino Y, Matsukawa Y, et al.: Causative factors for de novo inguinal hernia after robot-assisted radical prostatectomy. *J Robotic Surg* **12**: 277–282, 2018
- 20) Chen HR, Ting HK, Kao CC, et al.: Robot-assisted radical prostatectomy may induce inguinal hernia within the first 2 years: an 11-year single-surgeon experience of >400 cases. *Medicine* **97**: 1–5, 2018

(Received on January 10, 2020)

(Accepted on June 4, 2020)