

根治的前立腺全摘術後尿失禁の予測因子としての 骨盤底筋厚の有用性

影林 頼明, 福井 真二, 鳥本 一匡, 三馬 省二
奈良県立奈良病院泌尿器科

USEFULNESS OF THICKNESS OF THE PELVIC FLOOR MUSCLE AS A PREDICTOR FOR URINARY INCONTINENCE AFTER RADICAL PROSTATECTOMY

Yoriaki KAGEBAYASHI, Shinji FUKUI, Kazumasa TORIMOTO and Shoji SAMMA
The Department of Urology, Nara Prefectural Nara Hospital

A total of 49 patients were enrolled in this study. Voiding symptoms were investigated on medical records at 3 and 6 months after retropubic retrograde radical prostatectomy. Incontinence was defined as any involuntary urine leakage. First, clinical and surgical factors were analyzed in continent and incontinent patients. Then, the thickness of the pelvic diaphragm and the levator ani of 38 patients were measured on a monitor using a preoperative magnetic resonance image. The differences between these factors and the continent status were analyzed. Incontinence was noted in 57 and 29% of the patients at 3 and 6 months, respectively. There were significant differences in the thickness of the pelvic diaphragm on sagittal images between the continent and incontinent groups at both 3 and 6 months postoperatively ($p=0.006$ and $p=0.02$, respectively). There were no differences on other factors. The pelvic diaphragm thickness may be a predictive factor of post-prostatectomy incontinence. The data suggested that patients having a thin pelvic diaphragm might not be expected to achieve earlier recovery of continence after radical prostatectomy.

(Hinyokika Kyo 56 : 147-150, 2010)

Key words : Post-prostatectomy urinary incontinence, Pelvic floor muscles

緒 言

前立腺全摘術後の尿失禁は、性機能障害とともに患者の QOL を低下させる重要な合併症である。90%以上の患者は術後1年以内に良好な尿禁制が得られるとされているが、術後早期における尿失禁の頻度およびその要因については報告により差がある^{1,2)}。今回われわれは、当科で施行した前立腺全摘術後尿失禁の頻度および予測因子、特に術前 magnetic resonance imaging (MRI) における骨盤底筋所見について後方視的に検討を行った。

対 象 と 方 法

2004年1月から2007年12月までの間に、当科において前立腺癌の診断のもと根治的前立腺全摘術を施行した64例中、術後3および6カ月における尿失禁の状態がカルテ上確認可能で、尿道狭窄や脳血管疾患など、排尿状態に影響を与える術後合併症が認められなかった49例（手術時年齢52~77歳、平均68.1歳）を対象とした。手術方法は開腹による恥骨後式逆行性前立腺全摘術で、神経温存は行っていない。術者については6名の医師が同一指導者のもとで手術を行った。

対象症例の術後3および6カ月における尿失禁の状

態をカルテ上確認し、以下のごとく尿失禁グレーディングを行った。

Grade 0 : 尿失禁なし。

Grade 1 : 稀に尿失禁認めるも尿パッド使用なし。

Grade 2 : 尿失禁あり。尿パッド使用1日1枚以内。

Grade 3 : 尿失禁あり。尿パッド使用1日2枚以上。

なお、失禁はないが予防的にパッドを使用している症例は「尿失禁なし」とした。Song ら³⁾の報告に従い、grade 0 を尿禁制群、grade 1 以上を尿失禁群とし、年齢、術前 body mass index (BMI)、経直腸超音波断層上前立腺体積、手術時間、全摘標本における Gleason スコア、組織学的被膜浸潤の有無、術前 MRI (T2 強調像) における骨盤底筋所見、術前内服薬 (抗コリン剤, $\alpha 1$ ブロッカー) の有無について、両群間で比較を行った。

骨盤底筋所見については、Song ら³⁾の報告に従い、49例中38例について術前に撮影した MRI 矢状断像を用いて前立腺尖部近傍の骨盤隔膜 (pelvic diaphragm) の厚さ (PDs) および術前 MRI 横断画像で前立腺尖部近傍の肛門挙筋 (levator ani) の厚さ (LAa) を測定した (Fig. 1)。測定はコンピューター画像上で十分画像を拡大した上で距離計測ソフトを用いて行い、測定者は著者のうちの1人に固定した。さらに、測定者は

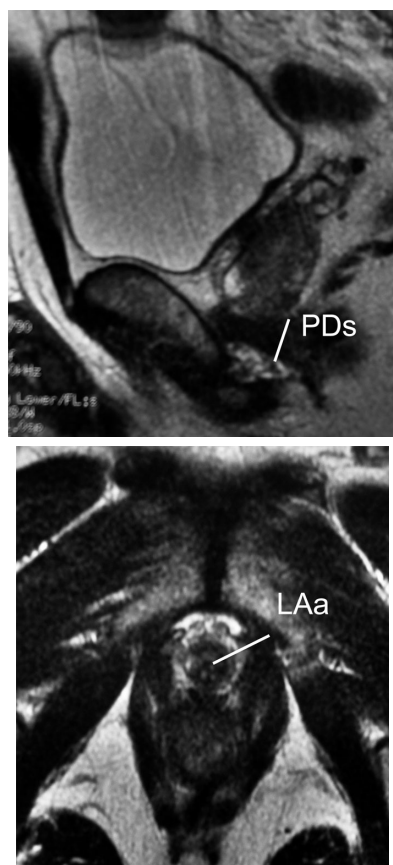


Fig. 1. MRI shows measurement of the pelvic floor muscle thickness parameters. PDs: The pelvic diaphragm thickness was measured on a sagittal image. LAa: The levator ani thickness was measured from the maximal length converging on the urethra on an axial image immediately caudal to the prostate apex.

臨床および病理所見や術後尿失禁に関する情報を隠された状態で測定を行った。

尿禁制群と尿失禁群の群間比較における統計学的検

Table 1. Post-operative incontinence grade

	Incontinence grade (%)			
	0	1	2	3
3 months	21 (43)	25 (51)	2 (4)	1 (2)
6 months	35 (71)	11 (22)	2 (4)	1 (2)

定は Fisher 検定および t 検定を用い, $p < 0.05$ 以下を有意差ありとした。数値の記載は $\text{mean} \pm \text{SD}$ で表わした。

結 果

術後 3 および 6 カ月における尿失禁の状態が grade 0 の症例（尿禁制群）は、それぞれ 21 例（43%）、35 例（71%）、grade 1 の症例はそれぞれ 25 例（51%）、11 例（22%）、grade 2 の症例は両群とも 2 例（4%）、grade 3 の症例は両群とも 1 例（2%）であった（Table 1）。また、6 カ月目の尿失禁の状態が術後 3 カ月目より悪化した症例はなかった。

尿禁制群および尿失禁群での術後 3、6 カ月における手術時年齢、BMI、術前前立腺体積、術前抗コリン剤内服歴の割合、術前 $\alpha 1$ ブロッカー内服歴の割合を Table 2 に示す。さらに、両群の 2 時点における摘出標本 Gleason スコア、病理組織学的被膜浸潤の割合、手術時間については Table 3 に示す。以上のいずれの項目においても、術後 3 および 6 カ月において尿禁制群と失禁群に有意な差は認められなかった。

術前 PDs 値は、術後 3 カ月における尿禁制群では $11.1 \pm 1.4 \text{ mm}$ (9.1~13.8 mm)、尿失禁群では $9.8 \pm 2.4 \text{ mm}$ (6.7~13.4 mm) と尿禁制群で有意に高値であった ($p = 0.006$)。また、術後 6 カ月においても尿禁制群で $10.7 \pm 2.1 \text{ mm}$ (8.3~13.8 mm)、尿失禁群で $9.3 \pm 3.0 \text{ mm}$ (6.7~12.6 mm) と禁制群で有意に高値であった ($p = 0.02$)。しかし、術前 LAa の値につ

Table 2. Pre-operative parameters

	3 months		6 months	
	Continent (N = 21)	Incontinent (N = 28)	Continent (N = 35)	Incontinent (N = 14)
Age	67.1 ± 4.7	68.5 ± 5.0	67.6 ± 5.3	68.7 ± 3.4
BMI	23.1 ± 2.4	24.1 ± 2.6	23.4 ± 2.5	24.3 ± 2.8
PV (ml)	26.0 ± 9.5	29.0 ± 14.1	28.1 ± 11.4	26.7 ± 14.8
Anti-cholinergics	0/21	1/28	0/35	1/14
$\alpha 1$ blockers	3/21	7/28	5/35	5/14

Table 3. Operative and pathological parameters

	3 months		6 months	
	Continent (N = 21)	Incontinent (N = 28)	Continent (N = 35)	Incontinent (N = 14)
Gleason score	6.7 ± 0.97	6.3 ± 1.21	6.5 ± 1.15	6.3 ± 1.07
Capsular invasion	8/21	5/28	12/35	1/14
Operative time (min)	199 ± 28	206 ± 33	203 ± 28	203 ± 39

Table 4. Thickness parameters measured on MRI and volume adjusted counterparts

	3 months		6 months	
	Continent (N = 16)	Incontinent (N = 22)	Continent (N = 29)	Incontinent (N = 9)
PDs (mm)	11.1 ± 1.4**	9.8 ± 2.4**	10.7 ± 2.1*	9.3 ± 3.0*
LAa (mm)	14.3 ± 1.4	13.6 ± 1.8	14.0 ± 1.5	13.5 ± 2.3
PDs/ PV	0.49 ± 0.21	0.40 ± 0.14	0.45 ± 0.18	0.46 ± 0.16
LAa/ PV	0.63 ± 0.30	0.56 ± 0.24	0.57 ± 0.26	0.64 ± 0.31

* p < 0.05. ** p < 0.01. PDs: Pelvic diaphragm thickness measured on sagittal images. LAa: Levator ani thickness measured on axial images. PV: Prostate volume.

いては、尿禁制群では術後3および6カ月でそれぞれ14.3 ± 1.4 mm (12.3 ~ 16.6 mm), 14.0 ± 1.5 mm (11.5 ~ 16.7 mm) で、尿失禁群でのそれぞれの値、13.6 ± 1.8 mm (9.6 ~ 16.7 mm), 13.5 ± 2.3 mm (9.6 ~ 16.6 mm) との間に差は認められなかった。前立腺体積により補正した PDs/PV および LAa/PV 値についても、両群間で差は認められなかった (Table 4)。

次に、術前 MRI 上の PDs 値による術後早期の尿失禁の予測の可能性について検討を行った。PDs のカットオフ値を 9 mm に設定した場合、PDs が 9 mm 未満の症例における術後3および6カ月目の尿禁制率はそれぞれ0, 37.5%で、9 mm 以上の症例における術後3および6カ月目の尿禁制率はそれぞれ53.3, 86.7%であった。同様に 10 mm 未満の症例における3および6カ月目の尿禁制率はそれぞれ25, 62.5%で、10 mm 以上ではそれぞれ54.5, 86.4%であった。11 mm 未満の症例での場合は3および6カ月目の尿禁制はそれぞれ33.3, 70.4%で、11 mm 以上ではそれぞれ63.6, 90.9%であった (Table 5)。

考 察

膀胱、前立腺、尿道は解剖学的に連続したユニットであり、前立腺摘出と膀胱尿道吻合により構成される

Table 5. Rate of continent patients according to each cutoff value of PDs

PDs	Continent patients (%)	
	3 months	6 months
<9 mm	0/ 8 (0)	3/ 8 (37.5)
9 mm ≤	16/30 (53.3)	26/30 (86.7)
<10 mm	4/16 (25)	10/16 (62.5)
10 mm ≤	12/22 (54.5)	19/22 (86.4)
<11 mm	9/27 (33.3)	19/27 (70.4)
11 mm ≤	7/11 (63.6)	10/11 (90.9)

根治的前立腺全摘術が、排尿機能に与える何らかの影響は回避できない。近年、術後早期の尿禁制回復に向けた手術手技の工夫がなされ、本合併症の頻度および程度はかなり改善してきている。報告によってばらつきはあるものの、前立腺全摘術後の尿失禁はおおむね90%以上の患者で術後1年以内に良好な尿禁制がえられるとされている^{1,2,4)}。今回の検討においても、術後6カ月目において尿失禁が認められなかった grade 0 症例は71%で、尿パッドを使用していない grade 1 症例まで含めると93%であった。今回は後方視的な検討であるため、術後尿失禁の程度に対する問診時期および方法が各担当医によって完全には一致していないと考えられ、統一したマニュアルおよびアンケートによるより客観的な術後尿失禁のグレーディングが望まれる。

根治的前立腺全摘術において尿失禁を完全に防止する手術術式は確立されておらず、また、術後尿失禁の程度を決定する要因についてもさまざまな検討がなされているのが現状である⁴⁾。術後尿禁制に役割を持つと考えられるものとしては、大きく分けて、体重や年齢などといった患者の全身的な要因、骨盤底や前立腺の病理解剖学的要因、そして術前治療法や手術手技の違いなどがある。今回われわれは、1) 患者の全身的な要因として年齢および BMI, 2) 病理解剖学的要因として前立腺体積、骨盤底筋所見、Gleason スコアおよび被膜浸潤の有無, 3) 術前治療として抗コリン剤および $\alpha 1$ ブロッカー内服の有無, 4) 手術術式については同一であるため手術時間、の各項目について検討を行った。その結果、術前 MRI 矢状断像における骨盤隔膜の厚さのみが、術後3および6カ月目の尿失禁に影響を与えるという結果を得た。

術後尿禁制に大きな影響を与える因子として、手術中の剥離方法や吻合方法などの手術術式の違いが考えられる。事実、手術術式による術後尿禁制への影響については多くの報告がなされている。たとえば、神経血管束の温存は尿道括約筋への侵襲を低下させ尿禁制の早期回復に結びつくという報告⁵⁾や、尿道前面の縫縮がより早期の尿禁制の確立に役立つという報告⁶⁾がある。また、体腔鏡下手術における術後尿禁制については、当初は開腹手術と比較して満足できるものではなかった⁷⁾が、最近では尿禁制の面でもより優れているとする報告⁸⁾もみられる。今回の検討では、症例間で手術による差を生じさせないために、開腹恥骨後式逆行性前立腺摘出術で、神経血管束温存を行わなかった症例を対象とした。また、術者については6名の医師が同一指導者のもと手術を行ったが、手術時間についても有意な差はなかった。

骨盤底筋の所見が根治的前立腺全摘術後の尿失禁に影響を与えるという報告は多い。Lowe⁹⁾ は anterior

urethral attachment の温存が尿禁制に重要な役割を持つとしており, Coakely ら¹⁰⁾は endrectal MRI における膜様部尿道長が術後尿失禁と関係するとしている. また, Song ら³⁾は, 今回と同様の検討で骨盤隔膜の厚さならびに肛門挙筋の厚さに対する前立腺体積の比率が, 前立腺全摘術後の尿失禁に関する独立予測因子であると報告している. 今回の検討では, 術前 MRI 上骨盤隔膜が 9 mm 未満の症例では術後 3 カ月目の尿禁制は 0 % であった. すなわち術前 MRI で骨盤隔膜が 9 mm 未満の症例においては術後早期での尿失禁が高率に発生すると考えられるため, 十分な術前説明と失禁対策が必要であると考えられた. しかし, 重篤な尿失禁が遷延した症例の骨盤隔膜厚については, 術後 6 カ月目に grade 2 の尿失禁が認められた 2 症例中 1 例の術前骨盤隔膜厚は 8.6 mm と非常に薄かったが, grade 3 の尿失禁が認められた症例の術前骨盤隔膜厚は 10.2 mm で, 6 カ月目の尿禁制群の平均よりわずかに薄い結果であった. また, 術後 3 カ月目に grade 2 以上の失禁が認められた 3 症例は全例 6 カ月目でも同様の失禁が継続していた. 以上より, 重篤な尿失禁の遷延には今回の検討した因子以外の影響, あるいは複数の因子が複合的に影響を与えていると考えられる.

術後尿失禁に影響を与える病理解剖学的要因として, 骨盤底筋の所見以外に前立腺体積が大きいほど術後尿失禁が遷延しやすいという報告¹¹⁾がある. 前立腺体積が大きいほど術中の剥離面積が広くなり, 尿道括約筋や神経筋血管束を損傷する確率が上がることが理由の 1 つとされている. また, 単純に前立腺体積のみではなく骨盤底筋膜厚/前立腺体積比が大きいほど術後早期の尿禁制がえられるという報告³⁾もある. しかし, 今回の検討では, 前立腺体積や, 骨盤隔膜の厚さならびに肛門挙筋の厚さに対する前立腺体積の比率のいずれも術後の尿禁制に影響を与えなかった. その理由として, 大多数が 30 ml 以下の比較的小さな前立腺体積症例であったこと, また, 両側神経血管側非温存術式が行われたことなどが考えられる.

結 語

術前 MRI で測定した骨盤隔膜の厚さは, 前立腺全摘術後における尿失禁からの回復の予測因子の 1 つと考えられる. 薄い骨盤隔膜を有する症例は, 前立腺全

摘術後早期の尿禁制がえられにくい可能性がある.

文 献

- 1) Cambio AJ and Evans CP: Minimising postoperative incontinence following radical prostatectomy: considerations and evidence. *Eur Urol* **50**: 903-913, 2006
- 2) Sacco E, Prayer-Galetti T, Pint F, et al.: Urinary incontinence after radical prostatectomy: incidence by definition, risk factors and temporal trend in a large series with a long-term follow-up. *BJU Int* **97**: 1234-1241, 2006
- 3) Song C, Doo CK, Hong J, et al.: Relationship between the integrity of the pelvic floor muscles and early recovery of continence after radical prostatectomy. *J Urol* **178**: 208-211, 2007
- 4) 杉村芳樹: 術後尿禁制改善への試み. *日臨* **65**: 344-347, 2007
- 5) Burkhard FC, Kessler TM, Fleischmann A, et al.: Nerve sparing open radical retropubic prostatectomy-dose it have an impact on urinary continence? *J Urol* **176**: 189-195, 2006
- 6) Sugimura Y, Hioki T, Yamada Y, et al.: An anterior urethral stitch improves urinary incontinence following radical prostatectomy. *Int J Urol* **8**: 153-157, 2001
- 7) Egawa S, Kuruma H, Suyama K, et al.: Delayed recovery of urinary continence after laparoscopic radical prostatectomy. *Int J Urol* **10**: 207-212, 2003
- 8) Takenaka A, Tewari AK, Leung RA, et al.: Preservation of the puboprostatic collar and puboperineoplasty for early recovery of urinary continence after robotic prostatectomy: anatomic basis and preliminary outcomes. *Eur Urol* **51**: 433-440, 2007
- 9) Lowe BA: Preservation of the anterior urethral ligamentous attachments in maintaining post-prostatectomy urinary continence: a comparative study. *J Urol* **158**: 2137-2141, 1997
- 10) Coakely FV, Eberhardt S, Kattan MW, et al.: Urinary continence after radical retropubic prostatectomy: relationship with membranous urethral length on preoperative endorectal magnetic resonance imaging. *J Urol* **168**: 1032-1035, 2002
- 11) Oefelein MG: Prospective predictors of urinary continence after anatomical radical retropubic prostatectomy: a multivariate analysis. *World J Urol* **22**: 267-271, 2004

(Received on April 7, 2009)
(Accepted on September 14, 2009)