

# 前立腺全摘除術後尿失禁に対する理学療法士による

## 骨盤底リハビリテーションの有用性

—— 超音波画像診断装置を用いた術後早期介入および術後長期経過後介入の効果 ——

市立八幡浜総合病院理学療法科<sup>1)</sup> 市立八幡浜総合病院泌尿器科<sup>2)</sup> 愛媛大学医学部器官・形態領域泌尿器科学<sup>3)</sup>

井出志正<sup>\*1)</sup>・菊池信記<sup>1)</sup>・村上幹和<sup>2)</sup>・大西智也<sup>2)</sup>・武田 肇<sup>2)</sup>

福本哲也<sup>3)</sup>・柳原 豊<sup>3)</sup>

(受付日: 2020 年 6 月 23 日, 受理日: 2020 年 9 月 7 日)

### 抄録:

前立腺全摘除術後尿失禁に対し、理学療法士 (Physical therapist; PT) が超音波画像診断装置 (エコー) を用いて指導介入している報告論文はないため、当院での有用性を報告する。対象は前立腺全摘除術後に尿失禁を認める 15 名で、術直後に PT が介入した 8 名 (早期群) と、術後 2 年から 6 年経過して PT が介入した 7 名 (晚期群) である。早期群で介入継続が可能であった 5 名は平均 3 カ月で尿禁制を獲得し (PT 介入以前の 8 症例では平均 8 カ月であった (未介入群)), 晚期群 7 名は 3 名が Pad フリーとなり、残り 4 名も尿失禁量が 42% から 94% の減少率を示した。

PT がエコーを用いて指導介入することで、運動方法の修正が容易となり、術後早期はもちろん、長期経過後の尿失禁であっても効果的に改善した。  
(西日泌尿. 82: 439-443, 2020)

キーワード: 前立腺全摘除術後尿失禁, 理学療法士, 骨盤底筋訓練, 超音波画像診断装置, バイオフィードバック訓練

## 緒 言

前立腺全摘除術後尿失禁に対して、理学療法士 (Physical therapist; PT) が超音波画像診断装置 (エコー) を用いて、継続的に骨盤底筋訓練 (Pelvic floor muscles training; PFMT) 指導を行っている報告論文はこれまでにない。腹圧性尿失禁には PFMT が有効とされているが、多くの施設では、運動指導は図表やパンフレットを用いた口頭指導に留まり、実際に骨盤底の動きまで確認されていないことが多い。我々は、PFMT の評価にエコーを導入して、成果を上げている。

当院では、前立腺全摘除術直後から良好な尿禁制が得られる症例は約半数である。そのため、2018 年 6 月より PT がエコーを用いて前立腺全摘除術後早期尿失禁の指導介入を開始し、2019 年 6 月からは術後長期経過尿失禁患者への指導介入を開始した。今回、前立腺全摘除

術後の早期 PT 介入を早期群、長期経過後からの PT 介入を晚期群とし、PT 指導介入前の症例と比較して、その有用性について報告する。

## 対 象 と 方 法

前立腺全摘除術後に尿失禁を認め、同意を得られた 67 歳～82 歳の 15 名を対象とした。早期群は 2018 年 6 月から 2018 年 12 月までの間に開腹手術を受け、Pad 2 枚 / 日以上尿失禁を認める 8 名 (片側神経温存手術 1 名を含む) とした。晚期群は術後 2 年から 6 年経過しており、Pad 1 枚 / 日以上尿失禁を認める 7 名 (片側神経温存手術 1 名を含む) で、2019 年 6 月から 2019 年 12 月までの間に新たに PT 介入を開始した。晚期群は開腹手術 3 名、腹腔鏡手術 2 名、ロボット手術 2 名で、他院手術患者を含む。早期群の比較対象とする未介入群は、2017 年 4 月から 2018 年 3 月までの間に開腹手術を受け、Pad 2 枚 / 日以上尿失禁を認める 8 名とした。骨盤底リハビリテーションの終了は、早期群では Pad 1 枚 / 日 (20 g) 以下、晚期群では Pad フリーになるまで

\* 〒796-8502 八幡浜市大平 1 番耕地 638 番地  
TEL 0894-22-3211, FAX 0894-24-2563  
E-mail: y\_ide\_pt@yahoo.co.jp

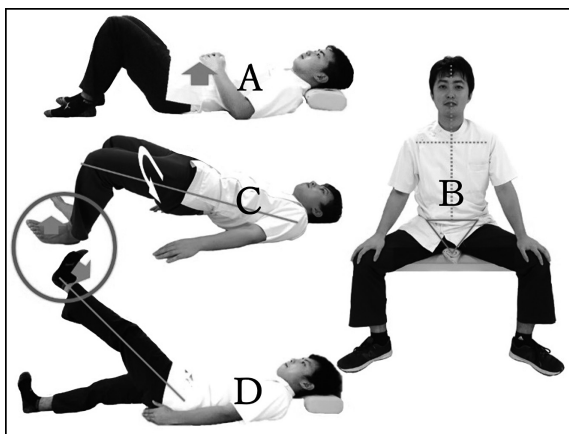


Fig. 1 Inner unit exercise

- A: Diaphragm training (Diaphragmatic breathing exercise, Resistance movement)
- B: Pelvic floor muscles training
- C: Hip-strengthening exercises (Adding hip external rotation and ankle dorsiflexion to the bridge exercise)
- D: Hip-strengthening exercises (Adding ankle dorsiflexion to straight leg raising exercise)

とした。

早期群は入院時に看護師による PFMT 指導を受け、術後の尿道カテーテル抜去日より PT 介入を開始した。介入日には①腹式呼吸の練習と横隔膜のトレーニング (Fig. 1A), ②尿道括約筋, 肛門括約筋を締める運動 (Fig. 1B) をそれぞれ指導した。抜去翌日にエコーで運動時の骨盤底の評価を行い, 必要に応じて運動修正を行った。

その後は, ①と②の運動がそれぞれ適切に行えるようになった時点で, ①と②の運動を同時筋収縮で行った。次に③股関節周囲の筋力トレーニング (股関節外旋運動, ブリッジ運動, 下肢伸展挙上運動) を開始し (Fig. 1C, D), ①, ②, ③を同時筋収縮で行えるように練習した。また体力や運動習熟度に合わせて①, ②の運動に, ④スクワットやランジ動作, ⑤歩行動作や日常生活動作の

運動を組み合わせ, 骨盤底筋群 (Pelvic floor muscles; PFM) に段階的な運動負荷を加えていった。運動時に同時筋収縮が難しい場合は, 個別に練習を行った。②の尿道括約筋, 肛門括約筋を締める運動を座位で行う際には, 丸めたタオルを骨盤底に敷き, 両股関節 45° 外転位, 体幹は中間位で運動した。③のブリッジ運動は足関節背屈位で股関節外旋運動を加え, 骨盤が肩関節と膝関節の直線状に達するまで挙上した。③の下肢伸展挙上運動は足関節背屈位で行い, 下肢挙上時に膝関節屈曲, 股関節内外転および内外旋が生じないようにした。早期群の退院後は Pad 1 枚になるまで, 2 週間～4 週間の間隔で外来リハビリテーションを継続した。

晚期群は介入時に運動指導を行い, 介入から 7 日以内にエコーで PFM の評価を行った上で, 必要に応じて運動修正を実施した。その後は早期群と同様に運動習熟度に合わせて骨盤底に負荷を加え, Pad フリーとなるまで 2 週間～4 週間の間隔で外来リハビリテーションを継続した。

両群の外来リハビリテーション時には, エコーで PFM の評価, 尿失禁量の計測, 運動の修正および追加を毎回行った。運動指導には当院で作成した PowerPoint スライドとパンフレットを使用し, 自宅での運動記録は当院が作成した運動記録表に運動内容・頻度・回数・時間を患者自身が記載し, 外来リハビリテーションの時に PT が毎回確認した。

エコーはキヤノンメディカルシステムズ社製 Aplio 300 TUS-A 300 で, 3.5 MHz コンベックス型プローブを使用した。骨盤底のエコーは, 経腹的超音波断層法で膀胱を描出して行った。評価は, ① PFM 収縮時に膀胱底の挙上の有無を確認し, ②挙上する場合は適切な運動, ③下降する場合は誤った運動とした。また, ④膀胱底に動きが生じない場合では, PFM 筋収縮の有無を判別するため, PFM 収縮時と弛緩時に PT が会陰部を徒手で圧迫し, それぞれの膀胱底挙上量をエコーの M モード

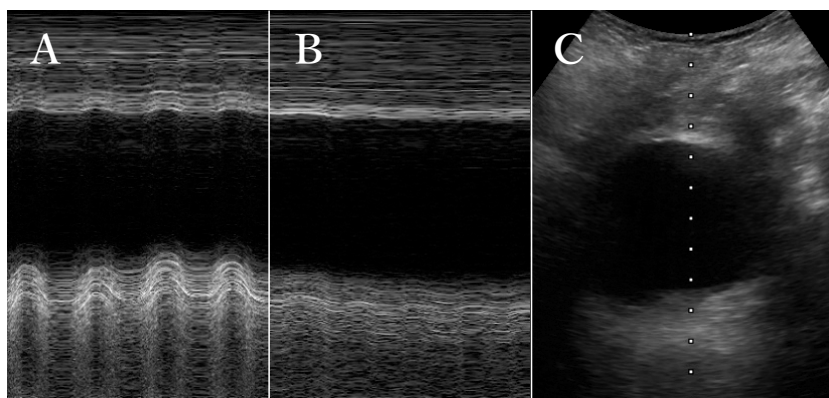


Fig. 2 Perineal pressure evaluation of the bladder floor (PFM positive patient)

- A: At PFM relax with perineal pressure (M-mode)
- B: At PFM contraction with perineal pressure (M-mode)
- C: M-mode cursor on the bladder (B-mode)

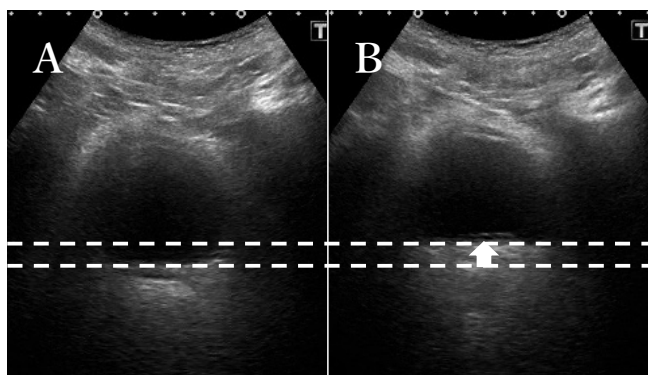


Fig. 3 Pelvic floor muscles training during exercise in the late-stage group

A: At rest

B: Pelvic floor muscles contraction

で比較した。これは筋収縮時に筋硬度が上昇する性質を利用し、PFM 弛緩時と収縮時に、膀胱底挙上量が異なる場合は PFM 筋収縮あり (Fig. 2)、挙上量が同じ場合 (会陰圧迫が同じように膀胱底に波及する場合) は PFM 筋収縮なしと評価した。

骨盤底の評価肢位は、仰臥位で股関節・膝関節軽度屈曲位を基準として、介入前後の比較を行った。しかし、実際に仰臥位の安静時に失禁する患者はほとんどいないため、失禁場面 (咳嗽・くしゃみ・起き上がり時・立ち上がり時・重量物を持ち上げた時) を再現した動作時評価やそれに対応する PFMT 肢位 (座位・立位・ブリッジ・スクワット・ランジ・ADL 動作など) での評価を、必要に応じて個別に追加した。また、膀胱が描出できるように入院患者はできる限り蓄尿した状態で、外来患者の場合は 90 分を目安に蓄尿した状態で骨盤底の評価を行った。

## 結 果

早期群では介入継続できた患者が 5 名、途中脱落した患者が 3 名であった。前者 5 名の Pad 1 枚 / 日 (20 g 以下) となるまでの期間は、4 名が術後 2 カ月、1 名が術後 6 カ月であった。後者 3 名の Pad 1 枚 / 日 (20 g 以下) となるまでの期間は、2 名が術後 4 カ月 (2 カ月までに脱落)、1 名が術後 8 カ月 (外来リハビリ通院せず) であった。未介入群の 8 例では尿禁制獲得までに平均 8 カ月を要した (Table 1)。

晚期群は 7 名中 3 名が Pad フリーとなった。残り 4 名は現在 (2020 年 5 月時点) も介入継続中であり、1 日の尿失禁量はそれぞれの症例で 1,102 g → 634 g, 663 g → 303 g, 130 g → 8 g, 41 g → 8 g まで改善している (Table 2)。

また、晚期群は全例に運動修正が必要であった。運動

Table 1 Results of early physical therapist intervention

| Postoperative urinary incontinence period (months) | 2 | 3 | 4   | 6 | 8   | continuance |
|----------------------------------------------------|---|---|-----|---|-----|-------------|
| With intervention                                  | 4 | 0 | ※ 2 | 1 | ※ 1 | 0           |
| Without intervention                               | 0 | 1 | 3   | 1 | 0   | 3           |

※ Dropped out along the way

Table 2 Results of physical therapist training in the late-stage group (Urinary incontinence (g))

| Case | Pre-training (g) | Post-training (g) | Reduction ratio (%) |
|------|------------------|-------------------|---------------------|
| 1    | 20               | 0                 | 100                 |
| 2    | 35               | 0                 | 100                 |
| 3    | 50               | 0                 | 100                 |
| 4    | 41               | 8                 | 80                  |
| 5    | 130              | 8                 | 94                  |
| 6    | 663              | 303               | 54                  |
| 7    | 1,102            | 634               | 42                  |

修正後、運動を継続することにより PFM の動きが全例で改善した。晚期群で介入時に骨盤底に動きが生じなかった患者でも、PT 介入の 3 カ月後には PFM 収縮時に膀胱底の挙上を確認できた (Fig. 3)。

## 考 察

Tajiri ら<sup>1)</sup>によると近年の諸研究では、PFM が腹横筋、多裂筋、横隔膜とともにインナーユニットとして体幹の安定性を維持するように作用すると報告している。そして、PFM の強い収縮では腹横筋と内腹斜筋が常に活動を示し、腹筋群を脱力した状態では PFM の収縮が最大随意収縮の 25% に留まったという報告がある<sup>2)</sup>。また、PFM の一部は内閉鎖筋の筋膜を起始部としている。しかし、これまでに前立腺全摘除術後尿失禁に対し、PFM の運動に加えて、横隔膜や股関節周囲筋の運動を組み合わせる指導介入した報告はない。

前立腺全摘除術後尿失禁に対し、PFMT にバイオフィードバック訓練を併用した場合、尿失禁の改善期間を早め、術後 1 年で尿失禁の重症度、排尿症状、PFM 筋力の大幅な改善を示したと報告されている<sup>3)</sup>。そのため、当院では前立腺全摘除術後尿失禁の早期群、晚期群に対し、PT が PFMT にエコーを用いたバイオフィードバック訓練を行っている。

我々の研究では、前立腺全摘除術後尿失禁に早期から PT がエコーを用いて指導介入することにより、患者が



早期に正しい運動方法を習得し、PFMTに横隔膜や股関節周囲筋の運動を組み合わせることで、PFMに段階的な運動負荷を加えることが可能であった。そのため、早期群で介入継続が可能であった5名は、平均3カ月で尿禁制を獲得した（未介入群8例では尿禁制獲得までに平均8カ月を要した）。これは、術後早期よりPTがエコーを用いて指導介入を継続することで、自己流の誤った運動を継続するリスクを軽減したと考えられる。そして、PFMTに横隔膜や股関節周囲筋の運動を組み合わせることで、PFMをインナーユニットとして協調的に訓練し、下肢伸展挙上運動によって生じる腹圧負荷により、尿失禁場面に近い状態でPFMの筋収縮訓練が実施できたと考えられる。

また、これまでの研究で多くの患者（93.3%）が前立腺全摘除術後1年以内に尿禁制を獲得するが、適切な理学療法でより早く達成することができるとされており<sup>4)</sup>、PTにPFMTの指導を受けた患者は、自身でPFMTを実施した患者と比較して、術後1年の期間では尿失禁を大幅に軽減したと報告されている<sup>5)</sup>。また、この分野で継続的な研究が必要であり、長期間尿失禁が持続する男性における保存的介入の有効性は決定的ではないとも述べられている<sup>6)</sup>。

術後長期経過尿失禁患者へのPT指導介入の論文報告はこれまでなく、Kevinら<sup>7)</sup>は、多くの論文では術後1年～2年でプラトーに達すると報告している。しかし、当院での晩期群7名はPT介入後に3名がPadフリーとなり、残り4名は尿失禁量が42%から94%の減少率を示し、現在（2020年5月時点）も介入継続中である。晩期群の7名は手術入院中に看護師からパンフレットを用いた運動指導が行われていたためPFMTを認知していたが、PT介入時の運動方法はさまざまであり、正しく実施している患者はいなかった。実際、晩期群では誤ったPFMTを毎日数百回以上継続している患者、殿筋群のみの収縮で異常に股関節の動く患者、下腹部を引っ込め、さらに両手で押さえることによって不適切に腹圧を高めた状態で肛門括約筋を締める患者がいた。しかし、PT介入によって正しい運動方法を習得、継続することによって、PFMの動きが全例で改善した。そして、誤った運動を毎日継続している患者ほど運動修正に期間を要し、最大2カ月が必要であった。以上から、術後尿失禁が長期持続している患者のほとんどはPFMTが適切に行われていないと考えられ、長期経過後であっても、PTによる適切な指導により尿失禁改善が期待できると考えられた。

Alexandraら<sup>8)</sup>によると、女性では30%が正しいPFM収縮ができていないと報告している。またHendersonら<sup>9)</sup>

は、腹圧性尿失禁の医療支援を求める女性の多数は正しいPFM収縮ができていないと報告している。男性でも前立腺全摘除術後尿失禁患者に対して、口頭指導のみや長期間の自主訓練継続では、本例の晩期群同様に運動方法を誤る可能性もあり、誤った場合の自己修正は大変困難である。そのため、PTがエコーを用いて定期的に指導介入することにより、正しい運動継続および運動修正が容易となり、早期群では誤った運動方法習得の予防による早期改善が期待でき、晩期群においても、誤った運動方法の修正によって尿失禁が改善する効果が得られた。

尿禁制獲得に伴い、膀胱底が動かなかった患者は膀胱底が動き出し、膀胱底の動かせる患者は、さらに挙上量や挙上速度が増加した。これは適切な運動負荷での適切なPFMTの継続により、PFMの筋力向上と筋反応時間短縮の効果が得られた結果として、エコー評価で膀胱底の挙上量や挙上速度が増加したと考えられた。また前立腺全摘除術後尿失禁を生じなかった患者は、尿道カテーテル抜去翌日でも膀胱底の挙上を確認でき、尿失禁を生じる患者よりも膀胱底を素早く動かすことができた。そのため膀胱底の挙上量に加えて、挙上速度もPFM機能を反映し、尿禁制獲得に関連している可能性が指摘できる。

今後、前立腺全摘除術後尿失禁に対し、エコーを用いた骨盤底評価の定量化を行う予定である。

## 結 語

前立腺全摘除術後尿失禁に対し、PTがエコーを用いてPFMTに指導介入することにより、早期群では誤った運動継続のリスクを軽減し、尿失禁の早期改善患者が増加した。晩期群においては、誤った運動方法の修正が容易となり、正しい運動を継続することで、尿失禁が改善する効果が得られた。

## 謝 辞

本研究において、エコーの使用法について数々のご助言をいただいた、当院臨床病理科技師長 山村展央氏に深謝いたします。

## 文 献

- 1) Tajiri, K. et al.: Effects of co-contraction of both transverse abdominal muscle and pelvic floor muscle exercises for stress urinary incontinence: a randomized controlled trial. *J. Phys. Ther. Sci.* **26**: 1161-1163, 2014.
- 2) Neumann, P. and Gill, V.: Pelvic floor and abdominal muscle interaction: EMG activity and

- intra-abdominal pressure. *Int. Urogynecol. J.* **13**: 125-132, 2002.
- 3) Lucia, H. S. et al.: Long-term effect of early postoperative pelvic floor biofeedback on continence in men undergoing radical prostatectomy: a prospective, randomized, controlled trial. *J. Urol.* **184**: 1034-1039, 2010.
  - 4) Maria, T. F. et al.: Effectiveness of early pelvic floor rehabilitation treatment for post-prostatectomy incontinence. *Eur. Urol.* **48**: 734-738, 2005.
  - 5) Mari, O. et al.: Does physiotherapist-guided pelvic floor muscle training reduce urinary incontinence after radical prostatectomy? A randomised controlled trial. *Eur. Urol.* **54**: 438-448, 2008.
  - 6) Anderson, C. A. et al.: Conservative management for postprostatectomy urinary incontinence. *Cochrane Database Syst. Rev.* **1**: CD001843, 2015.
  - 7) Kevin, R. L. and Michaela, M. P.: Post-prostatectomy urinary incontinence: a confluence of 3 factors. *J. Urol.* **183**: 871-877, 2010.
  - 8) Alexandra, V. et al.: Pelvic floor awareness and the positive effect of verbal instructions in 958 women early postdelivery. *Int. Urogynecol. J.* **26**: 223-228, 2015.
  - 9) Henderson, J. W. et al.: Can women correctly contract their pelvic floor muscles without formal instruction? *Female Pelvic Med. Reconstr. Surg.* **19**: 8-12, 2013.

## PELVIC FLOOR REHABILITATION BY A PHYSICAL THERAPIST FOR URINARY INCONTINENCE FOLLOWING TOTAL PROSTATECTOMY : EFFECTS OF EARLY-STAGE AND LATE-STAGE INTERVENTION USING A DIAGNOSTIC ULTRASOUND IMAGING SYSTEM

YUKIMASA IDE AND NOBUKI KIKUCHI

Department of Physical Therapy, Yawatahama City General Hospital, Ehime, Japan

MOTOKAZU MURAKAMI, TOMOYA ONISHI AND HAJIME TAKEDA

Department of Urology, Yawatahama City General Hospital, Ehime, Japan

TETSUYA FUKUMOTO AND YUTAKA YANAGIHARA

Department of Urology, Ehime University, Graduate School of Medicine, Ehime, Japan

### Abstract:

There are currently no reports regarding guidance interventions performed by physical therapists (PTs) using diagnostic ultrasound imaging systems (ultrasound) as a treatment for urinary incontinence following total prostatectomy. This paper reports on the effectiveness of this treatment as used at our hospital. Subjects included 15 patients with recognized urinary incontinence symptoms following total prostatectomy. PT intervention was implemented immediately after surgery for eight subjects (early-stage group), and two to six years post-surgery for the remaining seven subjects (late-stage group). Out of the five subjects in the early-stage group who were able to continue the intervention, continence was achieved in three months on average (average time required was eight months among eight subjects prior to this PT intervention (non-intervention group)). In the late-stage group, three of the seven subjects were able to stop using incontinence pads, and the remaining four also showed a reduction in urinary continence rates (42% to 94%).

PT guidance intervention using ultrasound makes it easier to correct exercise techniques, and this study also shows its effectiveness for improving urinary incontinence both in the early stages after surgery, and as a treatment method several years after surgery. (Nishinohon *J. Urol.* **82**: 439-443, 2020)

key words : Post-prostatectomy urinary incontinence, Physical therapist, Pelvic floor muscles training, Diagnostic ultrasound imaging systems, Biofeedback training