

神経保存的前立腺全摘術の術後尿コンチネンス に関する検討

京都大学医学部泌尿器科学教室 (主任: 吉田 修教授)

荒井 陽一, 吉田 修

公立豊岡病院泌尿器科 (院長: 浅野 定)

木原 裕次, 奥野 博

URINARY CONTINENCE IN PATIENTS UNDERGOING NERVE SPARING RADICAL PROSTATECTOMY

Yoichi ARAI and Osamu YOSHIDA

*From the Department of Urology, Faculty of Medicine, Kyoto University
(Director: Prof. O. Yoshida)*

Yuji KIHARA and Hiroshi OKUNO

*From the Department of Urology, Public Toyooka Hospital
(Chief: Dr. S. Asano)*

Recently, the morbidity of radical prostatectomy has been reduced by improvements in surgical techniques and greater understanding of pelvic anatomy. The nerve sparing technique has been considered to be a major contribution to this advance.

In our study, urinary control was compared in 33 consecutive patients undergoing a radical retropubic prostatectomy. In 13 patients, a conventional radical prostatectomy was performed and in 20 subsequent patients, a nerve sparing operation was performed. The staff surgeons were the same throughout the study. The age of the patients and pathological stage of the tumor were not significantly different between the groups.

The operative time was shorter and intraoperative blood loss was less both significantly in the nerve sparing group. In the conventional operated group, there was one patient with total incontinence and two with significant incontinence requiring absorbable pads. In the nerve sparing group, there were no patients having total incontinence and one had stress incontinence requiring absorbable pads.

Urethral pressure profile was measured postoperatively in 17 in the nerve sparing group and in 7 in the conventional group. The maximum urethral pressure in the nerve sparing group was 31.5 cm H₂O (SD=5.4) and in the conventional group 23.2 cm H₂O (SD=5.7) with a significant difference between groups ($p<0.01$). The functional urethral length of the nerve sparing group was 16.7 mm (SD=5.2) and in the conventional group 13.3 mm (SD=3.7) with no significant difference between the groups.

These results suggest that preservation of neurovascular bundles from the pelvic plexus during radical prostatectomy has an important role in postoperative urinary continence.

(Acta Urol. Jpn. 35: 51-55, 1989)

Key words: Urinary continence, Nerve sparing radical prostatectomy, Prostatic cancer

緒 言

前立腺全摘術に伴う合併症は決して少なくない。特に、術後の尿失禁と勃起機能の喪失は重大なものである。1980年代に入り、Walsh^{1,2)}は、骨盤内の解剖の詳細な研究から、勃起神経を温存する神経保存的前立

腺全摘術を考案し、脚光を浴びた。その後の諸家^{3,4)}の追試によっても本術式によって勃起機能が高率に温存されることが確認された。われわれも本術式を取り入れて、限局性前立腺癌に対して積極的に手術療法を行ってきており、その手術成績はすでに報告してきた⁴⁾。

一方, Walsh の改良術式では術後の尿失禁の程度およびその頻度は従来の術式のそれと比べてかなり少ないことが, 彼自身によっても指摘されている²⁾. しかし, 術後の排尿コントロールの問題を urodynamics 所見などにより客観的に評価した報告は少ない⁵⁾. 今回われわれは, 神経保存的前立腺全摘術の前後で尿道内圧測定 (UPP) を行い, 従来の術式によるものと比較し, 術後排尿コントロールにおける神経保存の意義を検討した.

対象と方法

1982年12月から1988年4月までに前立腺全摘術が施行された33例を対象とした (Table 1). うち13例は神経保存をまったく無視した従来の術式 (おもに Campbell 法) で行われた (以下, 従来群). 神経保存的術式で行った20例は原則として Walsh の原法にしたがったが一部著者が手直しを加えて施行した (以下, 神経保存群). 患者の年齢は56歳から80歳までであった. 平均年齢では, 神経保存群で70.5 (± 5.2 SD) 歳, 従来群で70.0 (± 5.6 SD) 歳であり, 両群に有意差はなかった. なお, 手術は全例, 同一術者 (Y.A.) の執刀または第一介助により施行された (Table 2).

Table 1. Radical retropubic prostatectomy

Op.mode	No.pts
Nerve sparing	20
Conventional	13
Totals	33

(1982-1988)

Table 2. Characteristics of patients undergoing radical retropubic prostatectomy

	Nerve sparing	Conventional
No. pts.	20	13
Mean age	70.5 $\pm$ 5.2	70.0 $\pm$ 5.6
Return of potency	7	0

全例, 術前に膀胱内圧測定を施行した. 従来群で1例に軽度の無抑制収縮がみられたが抗コリン剤にてコントロールが可能であった. その他の症例では膀胱内圧測定所見に異常は認められなかった. UPP は術前および術後1カ月に行い, 最高尿道内圧 (maximum urethral pressure) と機能的尿道長 (functional urethral length) を測定した. 機能的尿道長は, 膀胱頸部から最高尿道内圧部までのいわゆる前立腺部

尿道長を測定した. 患者は安静仰臥位とし, 測定には DISA Uro 2, 100 system を用いた. UPP での CO₂ 注入速度は 5 ml/分とし, カテーテル引き抜き速度は 60 mm/分とした.

尿失禁の有無とその程度については, 術後3カ月以上経過した時点で判定した. 尿失禁がまったくみられないものは continent とし, 失禁のあるものでは以下のように3段階に分類した. 軽度尿失禁 (mild incontinence); 怒責などの腹圧時にのみわずかに尿が漏れる程度で日常生活になんら支障をきたさないもの, 中等度尿失禁 (moderate incontinence); 安静時には失禁はないが歩行や労作時には漏れがありオムツなどを要するもの, 高度尿失禁 (severe incontinence); 安静時にも失禁があり常時オムツの使用が必要なもの真性尿失禁の状態.

結 果

両群での平均手術時間は, 神経保存群で173 (± 20 SD) 分, 従来群で219 (± 46 SD) 分であり, 前者が有意に短かった ($p < 0.01$). 術中出血量でも従来群が1,169 (± 517 SD) g であったのに対し, 神経保存群では797 (± 379 SD) g と有意に少なかった ($p < 0.01$). 摘出標本の平均重量では両群間に差はみられなかった (Table 3). 摘出標本の病理組織学的検討で前立腺癌の被膜外浸潤のみられたものは, 神経保存群で20例中12例 (60%), 従来群で13例中7例 (54%) であり, その頻度に差はみられなかった.

Table 3. Weight of specimen, operative time and intraoperative blood loss

	Nerve sparing	Conventional
Mean specimen wt.(g)	48.1	46.6
Mean op.time(mins)	173 $\pm$ 20 *	219 $\pm$ 46
Mean blood loss(g)	797 $\pm$ 379 *	1169 $\pm$ 517

* $p < 0.01$

術後3カ月以上経過した症例での検討では, 神経保存群のうち7例は術後に勃起機能の回復がみられたが, 従来群では全例がインポテンツとなった (Table 2).

手術直後は大半の症例が腹圧性尿失禁を訴えるがそのほとんどは数週間で軽快した. しかし, 3カ月以上尿失禁が継続した症例では, その後はあまり改善傾向がみられなかった. そこで術後3カ月以上経過した症例の排尿コントロールにつき検討した (Table 4). 神経保存群19例中 continent は14例 (74%), 軽度尿失禁4例 (21%), 中等度尿失禁1例 (5%) であり,

Table 4. Continence status of 32 patients undergoing radical prostatectomy

	Nerve sparing No.(%)	Conventional No.(%)
Continent	14 (74)	6 (46)
Incontinence		
Minimum	4 (21)	4 (31)
Moderate	1 (5)	2 (15)
Severe	0 (0)	1 (8)
Totals	19	13

尿失禁高度なものはなかった。従来群では13例中 continent 6例 (46%), 尿失禁が軽度4例 (31%), 中等度2例 (15%), 高度1例 (8%) であった。従って continent または尿失禁軽度の比較的排尿コントロール良好な症例は, 神経保存群で18例 (95%), 従来群で10例 (77%) であり, 前者の成績が優れていた。さらに, 神経保存群で勃起機能が回復した7例は全例が continent であった。

手術前後の UPP が施行されたのは25例 (神経保存群18例, 従来群7例) である。術前の最高尿道内圧は両群の間に差はみられなかった。術後最高尿道内圧では, 従来群の 23.2 ± 5.7 cmH₂O に対し, 神経保存群では 31.5 ± 5.4 cmH₂O と有意に高値であった ($p < 0.01$) (Table 5)。術前の機能的尿道長については, 神経保存群と従来群でそれぞれ, 43.2 ± 5.2 mm, 41.6 ± 6.5 mm と差はみられなかった。術後はそれぞれ 16.7 ± 4.2 mm, 13.3 ± 3.7 mm で神経保存群が長い傾向がみられるものの統計的に有意ではなかった (Table 6)。

Table 5. Mean maximum urethral pressure (cm. H₂O $\pm$ SD)

	Nerve sparing	Conventional
Preop.	55.4 ± 10.5	68.7 ± 30.6
Postop.	$31.5 \pm 5.4^*$	23.2 ± 5.7
No.pts. studied	17	7

* $p < 0.01$ Table 6. Mean functional urethral length (mm $\pm$ SD)

	Nerve sparing	Conventional
Preop.	43.2 ± 5.2	41.6 ± 6.5
Postop.	$16.7 \pm 4.2^*$	13.3 ± 3.7
No.pts. studied	17	7

* Not significant

考 察

前立腺全摘術の術後真性尿失禁の頻度は5%以内といわれているが⁹⁾, 軽度の腹圧性尿失禁まで含めるとその頻度は無視できない。一般に術後に尿道留置カテーテルを抜去した直後はほとんどの症例で腹圧性の尿失禁がみられるが, 数週間で改善する。Rudy ら⁷⁾は術後6ヵ月以上尿失禁が続く症例の continence の予後は不良であった, と報告しているが, われわれの症例でも同様な傾向がみられた。このように中等度以上の失禁が持続する場合は患者に与える苦痛は大きく, quality of life は著しく低下する。従って手術適応を慎重に行うことはもちろん, 実際の手術にあたっては根治性ととも機能保存のために最大の努力が払われるべきである。

Hinman⁸⁾ や Valla ら⁹⁾ は男性の尿 continence を保つ機構を考察し, 特に前立腺に対する手術後は passive urethral mechanism とそれを支える骨盤底の緊張がきわめて重要である, としている。Hadley ら¹⁰⁾は, 前立腺全摘後に残される continence メカニズムはおもにこの passive mechanism を含む遠位尿道括約筋の遠位3分の1のみであり, この部位へ

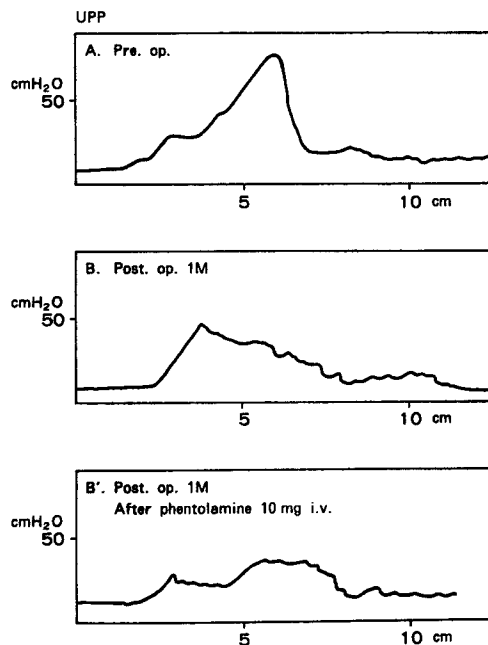


Fig. 1. Urethral pressure profile study. A; pre-operative, B and B'; one month after nerve sparing radical prostatectomy. B' shows that distal urethral sphincter has good response to phentolamine test postoperatively.

の傷害の程度が術後尿失禁の発生に深く関係している、と述べている。実際に前立腺全摘後の UPP をみると近位尿道括約筋部は消失し、遠位尿道括約筋部の短縮と最高尿道内圧の低下が認められる (Fig. 1)。遠位尿道括約筋部は、交感、副交感、体性、の三重神経支配下にあるとされている¹¹⁻¹³⁾。従って手術の際に、これら交感、副交感の自律神経を含む神経血管束を温存することが continence を保つ上で重要な意味を持つことが理解される⁹⁾。これに対して金子ら¹⁴⁾は、 α 受容体を介する交感神経の作用領域はおもに尿道近位側平滑筋部であるとし、陰部神経の支配領域とは区別できる、と報告している。しかし、神経保存的前立腺全摘症例の術前後の UPP で、Fig. 1B' にみられるように術後も phentolamine 投与に対する反応性は良好であり、少なくとも交感神経支配は温存されていることが伺える。O'Donnel and Finan⁵⁾ は神経保存的前立腺全摘術と従来の術式とでわれわれと同様な検討を行い、術後の最高尿道内圧が神経保存群でやはり有意に高いことを報告している。これらの成績は、遠位尿道括約筋への自律神経の関与を実際に解剖学的にも裏付けるものである。

今回、前立腺全摘後の尿道機能を検討する上で UPP を用いた。UPP は static state における尿道閉鎖機構を論ずるものであり、その臨床的意義にはおのずから一定の限界が存在する¹³⁾。その測定条件などの統一基準は未だ設定されていない。このため当然正常値も異なり、その絶対値の大小について論じることにはあまり意味がない。しかし今回のわれわれの測定では、同一の機器で同一の条件下にすべてなされたものであり、一連の測定値を比較検討することは意義深いものと考えられる。最高尿道内圧の構成は、約50%が骨格筋トーンで残りが平滑筋成分と粘膜や血管等であるといわれている^{13,15)}。しかし前立腺全摘後の最高尿道内圧の構成については不明な点が多い。この点を解明するためには今後、手術後に UPP のみではなく、上述したような phentolamine などによる薬物負荷や神経ブロックを併用した検査などを積極的に行ってみる必要がある。

神経血管束の温存は、神経のみではなく文字どおり併走する血管をも保存することを意味している。遠位尿道括約筋部の豊富な血流によるいわゆる "washer effect"¹⁶⁾ と物理的弾性の保持は、passive continence を維持するにあたり重要な因子と考えられている⁹⁾。Walsh 自身²⁾、術後尿失禁をきたす症例は、膀胱尿道吻合部の線維化による物理的弾性の喪失が大きく関係している、と述べている。またこのことは、

術後に吻合部不全のみられたものや尿道留置カテーテルのトラブルのあった症例では高率に尿失禁がみられることから理解される。従って神経保存的術式は、遠位尿道括約筋部への血流傷害を少なくすることでも continence の維持に大いに寄与することが考えられる。

前立腺全摘術後の尿失禁を回避するために、Hadley ら¹⁰⁾は遠位尿道括約筋部の continence メカニズムを保護する意味から 1) 膜様部尿道の過剰な剥離や電気凝固を行わない、2) 尿道の切断時にはこの部位に強い緊張をかけない、3) 吻合部の尿漏れがないよう注意する、の3点をあげている。われわれの成績はこれらに加えて、神経血管束の保存が術後の排尿コントロールに対して大きな意味を持つことを示している。従って、患者の術前の勃起機能の有無にかかわらず、適応があれば神経保存的術式をおこなうことは意義のあることと思われる。

神経保存的前立腺全摘術が根治的術式として確立されるには今後の長期的な検討が必要である。しかし、術後の機能保持の面からは従来の術式よりさらに一步進んだものと考えられる。また、骨盤内の解剖を十分理解することで合併症も少なく比較的安全に施行しうる術式である、と思われる。

結 語

1) 神経保存的前立腺全摘術20例と従来の術式による前立腺全摘術13例とで術後の排尿コントロールおよび尿道機能につき比較検討した。

2) 術後 continent であった症例は、神経保存群で14例、従来群で6例であり、前者の成績が良好であった。尿失禁のある場合も、神経保存群ではその程度が軽い傾向がみられた。

3) 術後1カ月目の平均最高尿道内圧は、神経保存群 31.5 ± 5.4 cmH₂O、従来群 23.2 ± 5.7 cmH₂O であり、前者が有意に高い値を示した。機能的尿道長では両群の間に有意差はみられなかった。

4) 前立腺全摘術において神経血管束を保存することは、術後の勃起機能の保持の面からだけではなく、排尿コントロールに対しても重要な意味を持つ、と考えられた。

本論文の要旨は第37回日本泌尿器科学会中部総会 (1987年11月、名古屋市) にて発表した。

文 献

- 1) Walsh PC and Donker PJ: Impotence following radical prostatectomy: insight into

- etiology and prevention. *J Urol* **128**: 492-497, 1982
- 2) Walsh PC: Radical retropubic prostatectomy. In: *Campbell's Urology*, 5th ed. Edited by Walsh PC, Gittes RF, Permuter AD and Stamey TA. vol 3, chapt. 76, pp. 2754-2775. Saunders WB Co., Philadelphia, 1986
 - 3) Catalona WJ and Dresner SM: Nerve sparing radical prostatectomy: extraprostatic tumor extension and preservation of erectile function. *J Urol* **134**: 1149-1159, 1985
 - 4) 荒井陽一, 岡田裕作, 岡田謙一郎, 吉田 修, 木原裕次, 奥野 博, 郭 俊逸: 神経保存の前立腺全摘術の手術成績. *泌尿紀要* **34**: 1403-1409, 1988
 - 5) O'Donnel PD and Finan B: Urinary continence following nerve sparing radical prostatectomy. *J Urol* part 2, **137**: 225A, abstract 487, 1987
 - 6) Lidner A, Dekernion JB, Smith RB and Katske FA: Risk of urinary incontinence following radical prostatectomy. *J Urol* **129**: 1007-1008, 1983
 - 7) Rudy DC, Woodside JR and Crawford ED: Urodynamic evaluation of incontinence in patients undergoing modified Campbell radical retropubic prostatectomy: a prospective study. *J Urol* **132**: 708-712, 1984
 - 8) Hinman F: Male incontinence: relationship of physiology to surgery. *J Urol* **115**: 274-276, 1976
 - 9) Yalla SV, Dibenedetto M, Fam BA, Blunt KJ, Constantinople N and Gabilondo FB: Striated sphincter participation in distal passive urinary continence mechanisms: studies in male subjects deprived of proximal sphincter mechanism. *J Urol* **122**: 655-660, 1979
 - 10) Hadley HR, Zimmern PE and Raz S: The treatment of male urinary incontinence. In: *Campbell's Urology*. 5th ed. Edited by Walsh PC, Gittes RF, Permuter AD and Stamey TA. vol 3, chapt. 72, pp. 2658-2679. WB. Saunders Co., Philadelphia, 1986
 - 11) Elbadawi A and Schenk EA: A new theory of the innervation of bladder musculature. Part 4. Innervation of the vesicourethral junction and external urethral sphincter. *J Urol* **111**: 613-615, 1974
 - 12) 小柳知彦: 遠位尿道括約筋(いわゆる外尿道括約筋)の解剖学的機能的再検討. *日泌尿会誌* **70**: 783-791, 1979
 - 13) 近藤厚生: 尿道閉鎖性曲線の臨床的意義. *神経進歩* **28**: 418-423, 1984
 - 14) 金子茂男, 永井信夫, 南 光二, 八竹 直, 栗田孝: 排尿機構にかんする検討 第6報 尿道内圧における神経薬理学的検討. *日泌尿会誌* **70**: 893-903, 1979
 - 15) Tanagho EA, Meyers FH and Smith DR: Urethral resistance: its components and implications. II. Striated muscle component. *Invest Urol* **7**: 195-205, 1969

(1988年7月4日迅速掲載受付)