男子排尿障害症例に対する Pressure-Flow Test による検討

名古屋市立城西病院泌尿器科 (主任: 渡辺秀輝部長)

多和田俊保 坂倉 毅 渡辺 秀輝

安城更生病院泌尿器科 (主任: 和志田裕人部長)

野 口 幸 啓* 和志田 裕 人

CLINICAL EVALUATION OF PRESSURE-FLOW TEST TO MALE PATIENTS WITH MICTURITION DISTURBANCE

Toshiyasu Tawada¹⁾, Takeshi Sakakura¹⁾, Hideki Watanabe¹⁾,
Yukihiro Noguchi²⁾ and Hiroto Washida²⁾

¹⁾Department of Urology, Nagoya City Johsai Hospital

²⁾Department of Urology, Anjoh Kohsei Hospital

We examined pressure-flow test results in 28 male patients with micturition disturbance in whom it is difficult to determine whether bladder outlet obstruction or impaired detrusor contractility is the cause. One reason that some patients do not improve after prostatectomy is that detrusor contractility was not estimated before preoperatively. The degree of infravesical obstruction and of detrusor function were assessed by the method of Griffiths' diagram (maximum flow rate versus corresponding detrusor pressure). Three patients showed infravesical obstruction, 11 equivocal obstruction, and 14 no obstruction. No patients showed strong detrusor function, 14 normal function, and 14 weak function. Eleven patients underwent TU-procedure. Two patients with normal detrusor function and infravesical obstruction showed good postoperative improvement of uroflowmetry results, but 4 patients with weak detrusor function and no infravesical obstruction showed no improvement. Preoperative assessment of the degree of infravesical obstruction and of detrusor function by pressure-flow testing is therefore considered useful. We emphasize that preoperative evaluation of detrusor function is an important aspect of treatment of male micturition disturbance.

Key words: pressure-flow test, detrusor function, male micturition disturbance

要旨: 男子排尿障害の原因が下部尿路通過障害か膀胱排尿筋の収縮力低下かを鑑別することは困難である。臨床的にも前立腺手術後、排尿状態に改善の見られない症例を時に経験することがある。その原因の1つとして膀胱排尿筋の収縮力低下に対する検討が術前にされていないことが指摘されている。そこで我々は男子排尿障害症例28例(40歳~80歳:平均65.3歳)に対し尿流量、膀胱内圧、直腸内圧、膀胱排尿筋収縮圧、括約筋筋電図を同時測定する Pressure-Flow テスト(以下 P-F テスト)を行い、その結果を Griffiths の Diagram を用いて膀胱排尿筋の収縮力と下部尿路通過障害の有無について検討した。その結果 strong detrusor は0例, normal detrusor, weak detrusor 各14例であり, infravesical obstruction 3例, equivocal 11例, no infravesical obstruction 14例であった。手術症例の手術前後の尿流測定では normal detrusor で infravesical obstruction の2例では著明な改善を示したが, weak detrusor で no infravesical obstruction の4例では改善を示さなかった。以上より, P-F テストによる膀胱排尿筋収縮力と下部尿路通過障害を評価することは有用であり, 排尿障害症例に対して術前に膀胱排尿筋収縮力を評価することは, 手術適応を決定するうえで重要であると考えられた。

キーワード: プレッシャー・フローテスト, 膀胱排尿筋収縮能, 男子排尿障害

* 現 常滑市民病院泌尿器科

緒 言

経尿道の手術の一般化により、前立腺肥大症をはじめとする男子排尿障害症例に対して積極的に手術療法が行われるようになった。しかし、手術により前立腺部尿道や膀胱頸部が十分に開放されたと判断されるのに、尿流量や残尿量に改善が見られない症例を時に経験することがある。文献的にも術後20～30%の症例で排尿状態に改善が得られていないとする報告が見られる^{1)～3)}。その理由として手術時の切除不足の問題が主として考えられてきたが、そのほかに神経因性膀胱の合併や、最近では膀胱排尿筋の収縮機能の低下の問題が注目されてきている⁴⁾⁵⁾。今回我々は膀胱排尿筋収縮圧と尿流率を同時に測定する Pressure-Flow Test (以下 P-F テスト) を行い、排尿障害の原因が下部尿路通過障害であるか、膀胱排尿筋の収縮力低下であるかを鑑別し、前立腺肥大症に対する手術適応と予後の推測について検討した。

対 象

1989年6月より1991年9月まで安城更生病院及び名古屋市城西病院泌尿器科を受診した男子排尿障害症例のうちで神経因性膀胱、前立腺肥大症、膀胱頸部硬化症、それらの合併や手術後、及び前立腺癌と臨床的に診断された28例を対象とした(表1)。ただし、ここでいう前立腺肥大症は触診上超胡桃大までで尿道撮影での所見上も後部尿道の軽度の延長や前傾が認められる程度の症例である。年齢は40～80歳、平均66.5歳であった。合併症として虚血性心疾患8例、高血圧症、変形性脊椎症各5例、糖尿病4例、脳血管障害3例、椎間板ヘルニア、慢性閉塞性肺疾患各2例、肺結核、脊椎分離症、精巣上体炎、腎結石、躁鬱病各1例が見られた。

方 法

アーガイル・メディカット・カテーテル・キットを用いて16Gダブル・ルーメンカテーテルを恥骨上膀胱穿刺法にて膀胱内に留置。一方を内圧測定に、他方を生理食塩水注入に用いた。注入速度は60ml/分で行った。直腸内圧測定はテルモ8Fr栄養チューブの先端に処置用手袋の指の部分糸を糸でくり付けたものを用いた。括約筋筋電図は針電極を会陰部より外尿道括約筋に刺入し、記録した。測定機器としては尿流測定と筋電図はダンテック社製2100を、圧トランスデューサーと内圧測定には日本電機三栄社製を用いた。図1はP-Fテストを模式図に示したものである。患者を立位とし60ml/分の速度で生理食塩水を膀胱内に注入し最

表1 対象症例の臨床診断

神経因性膀胱	: 7
前立腺肥大症	: 6
膀胱頸部硬化症	: 6
膀胱頸部硬化症+神経因性膀胱	: 3
前立腺肥大症+神経因性膀胱	: 2
前立腺手術後	: 1
前立腺癌	: 1
前立腺手術後の膀胱頸部狭窄症	: 1
前立腺手術後の膀胱頸部狭窄症 +神経因性膀胱	: 1
: 28例	

Pressure-Flow テストの対象症例の臨床診断別症例数を示す。これらは理学的所見、尿道撮影などのレントゲン検査、通常の膀胱内圧測定により診断した。

図1 Pressure-Flow test の模式図

大尿意に達した時点で注入を止めて排尿を命じた。その最大尿流値と、最大尿流時の膀胱排尿筋収縮圧を計測した。図2にP-Fテストを実際に記録したものを示した。各症例について3回の排尿を行わせ、その平均値をGriffithsのDiagramにプロットしdetrusor機能及びinfravesical obstructionの有無について判定した⁶⁾⁷⁾(図3)。

結 果

表2は対象とした28例のP-Fテストの結果を示したものである。strong detrusorと判定されたものはなかった。normal detrusor 14例のうち、infravesical obstructionと判定されたものは3例、equivocalと判定されたものは8例、no infravesical obstructionと判定されたものは3例であった。weak detrusor 14例のうちでequivocalと判定されたものは3例、no in-

図2 Pressure-Flow テスト記録を示す。グラフの上から順に UFM：尿流量，EMG：括約筋筋電図，Pves：膀胱内圧，Pabd：直腸内圧，Pdet：排尿筋圧を示している。最大尿流値 (UFM の矢印) における排尿筋収縮圧を計測した。

図3 28例の最大尿流値とその時の排尿筋収縮圧を Griffiths の Diagram にプロットした。

表2 排尿筋収縮能と下部尿路通過障害の関係

	Detrusor function			Total
	Weak	Normal	Strong	
Infravesical obstruction	0	3	0	3
Equivocal	3	8	0	11
No infravesical obstruction	11	3	0	14
Total	14	14	0	28

fravesical obstruction と判定されたものは11例であったが，infravesical obstruction と判定されたものはなかった。

表3は対象とした28例に対する治療内容を示したものである。normal detrusor で infravesical obstruction の2例，equivocal の5例，および weak detrusor で no infravesical obstruction の4例に対して経尿道

的前立腺手術を行った。その他の症例に対しては間欠的自己導尿（CIC）や薬剤投与で経過観察している。

経尿道的前立腺手術を行った症例について手術前後の尿流測定における最大尿流値の変化は normal detrusor で infravesical obstruction の2例の平均では8.0ml/秒から28.4ml/秒へ著明な改善を示した。normal detrusor で equivocal の5例の平均では9.7 ml/秒から17.5ml/秒に改善を認めたが，症例によって

表3 排尿筋収縮能と下部尿路通過障害の関係別治療法

	Weak detrusor	Normal detrusor
Infravesical obstruction	0 例	TU-procedure : 2 例 CIC : 1 例 3 例
Equivocal	CIC : 2 例 Drugs : 1 例 3 例	TU-procedure : 5 例 Drugs : 2 例 Drop out : 1 例 8 例
No infravesical obstruction	TU-procedure : 4 例 CIC : 3 例 Drugs : 4 例 11 例	CIC : 1 例 Drugs : 1 例 Follow up : 1 例 3 例

CIC : 間欠的自己導尿

TU-procedure : 経尿道的手術

図4 手術前後の最大尿流値の変化

改善の程度の違いを認めた。weak detrusor で no infravesical obstruction の 4 例の平均は 11.0ml/秒から 11.8ml/秒に変化したのみで、それぞれの症例についてもほとんど改善を認めなかった (図 4)。

考 察

前立腺肥大症を初めとした男子排尿障害症例に対しての外科的治療は前立腺部尿道の通過障害を除去し、閉塞状態の改善を目的として行われる。それらの症例の手術適応を決定するための方法の 1 つとして尿流測定がよく用いられている。尿流測定が下部尿路通過障害の診断に有用な検査であることは広く認められている。しかし、尿流測定の結果だけで排尿障害の原因が下部尿路通過障害によるものか膀胱排尿筋の収縮力低

下によるものかの鑑別は不可能である⁸⁾。また、膀胱内圧測定も尿流動態検査の 1 つとしてよく用いられるが、膀胱内圧測定は膀胱の圧-容量関係を測定し、排尿筋の活動性、尿意、膀胱容量、コンプライアンスを評価することができる⁹⁾のみで、膀胱内圧測定により、排尿筋の収縮力を評価することはできない。実際に我々も時として経験することであるが、手術によって前立腺部尿道の閉塞状態が十分に解除されたと判断されてもなお排尿状態が不良なままの症例がある。そのような症例において、切除不足や無抑制収縮が認められない場合、その原因として膀胱排尿筋の収縮力の低下が関与しているものと考えられる。今回我々の検討した 28 症例においても 14 例 (50%) が weak detrusor で、そのうち 11 例は no infravesical obstruction と判断された。さらに手術を行った 11 例の手術前後の最大尿流値の変化は normal detrusor で infravesical obstruction の群では手術により明らかな改善が見られたが、weak detrusor で、no infravesical obstruction の群では手術による改善が得られなかった。このことは、今後このような症例に対する手術の適応については極めて慎重であるべきと考えられた。

このような膀胱排尿筋の収縮力低下の原因としては加齢現象や、長期にわたる排尿困難や慢性炎症に伴う膀胱壁の変化、脳血管障害・動脈硬化症・糖尿病などに伴う中枢、および末梢神経系の機能低下、あるいは Resnic のいう Detrusor Hyperactivity With Impaired Contractile Function (DHIC) といわれる病態などが考えられる⁵⁾。いずれにせよ、排尿障害症例に対して尿流測定、超音波検査、膀胱内圧測定、逆行性尿道造影などのレントゲン検査では評価できない膀胱排尿筋の収縮力に対する評価は手術適応を決定する上で、また手術の予後を予測する上で極めて重要と考えられ、P-F テストの結果を Griffiths の Diagram にプロットする我々の方法は膀胱排尿筋の収縮力と下部尿路通過障害を評価するために極めて有用と考えられた。

文 献

- 1) Rollema, J.H. van Mastricht, R.: Detrusor contractility before and after prostatectomy. *Neurourol. Urodyn.*, 6, 220-221, 1987.
- 2) Jensen, K.M.-E., Jørgensen, J.B. and Mogensen, P.: Urodynamics in prostatism. II. Prognosis value of pressure-flow study combined with stop-flow test. *Scand. J. Urol. Nephrol.*, [Suppl. 114], 72-77, 1988.

- 3) Schäfer, W., Noppeney, R., Rübber, H. and Lutzeyer, W.; The value of free flow rate and pressure/flow studies in the routine investigation of BPH patients. *Neurourol. Urodyn.*, 7, 219—221, 1988.
- 4) 西本和彦：前立腺肥大症における等容性排尿筋圧の臨床的意義。泌尿紀要, 36, 19—26, 1990.
- 5) Resnic, M.N. and Yalla, V.S.: Detrusor hyperactivity with impaired contractile function. *J.A. M.A.*, 257, 3076—3081, 1987.
- 6) Griffiths, J.D.; *Urodynamics. Medical Physics Handbooks* 4, p. 105—108, Adam Hilger Ltd., Bristol, 1980.
- 7) Abrams, P. and Griffiths, J.D.; The assessment of prostatic obstruction from urodynamic measurements and from residual urine. *Brit. J. Urol.*, 51, 129—134, 1979.
- 8) Chancellor, B.M., Blaivas, G.J., Kaplan, A.S. and Axelrod, S.; Bladder outlet obstruction versus impaired detrusor contractility: The role of uroflow. *J. Urol.*, 145, 810—812, 1991.
- 9) Abrams, P., Blaivas, G.J., Stanton, S.L. and Andersen, J.T.: The International continence society committee on standardisation of lower urinary tract function. *Scand. J. Urol. Nephrol., Suppl.*, 114, 5—19, 1988.

(1992年12月4日受理)