前立腺肥大症における肥大形態とウロダイナミックスの検討

原三信病院泌尿器科

分田 裕順* 武井実根雄 山口 秋人

THE CORRELATION BETWEEN URODYNAMICS AND MORPHOLOGY IN MEN WITH BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA

Hironobu Wakeda*, Mineo Takei and Akito Yamaguchi

Department of urology, Harasanshin General Hospital

*Department of urology, Miyazaki Medical College

(Objective) We have the impression that the degree of obstruction was stronger in the patients with a middle lobe of hyperplastic nodule than in those without such a lobe in patients with benign prostatic hyperplasia. In the present study, we compared the data from a pressure-flow study (PFS) and a presence of a middle lobe.

(Materials and Methods) A transurethral resection for benign prostatic hyperplasia was performed in 2,439 patients, 798 underwent PFS. The PFS findings and the presence of a middle lobe were compared with the following parameters, namely, the bladder detrusor function, the degree of obstruction, the post-voided residual volume, the maximum flow rate, the prostate volume and the resected volume.

(Results) In the pressure-flow study, the rate of the normal bladder detrusor function was higher in the patients with a middle lobe than in those without such a lobe (71.9 versus 53.3%). The degree of obstruction was also stronger in the patients with a middle lobe than in those without in the patients with a normal bladder detrusor function (89.0 versus 79.4%). Then in the patients with a middle lobe, the quantity of the post-voided residual volume was greater, however, the maximum flow rate was lower.

(Conclusion) Most patients with a middle lobe demonstrate an improved voiding ability after underwent a transurethral resection.

Key words: benign prostatic hyperplasia, morphology, pressure-flow study

要旨: (目的) 前立腺肥大症において中葉肥大を認めると閉塞症状が強い印象がある。今回我々は中葉肥大の有無によって違いを認めるかを pressure-flow study (以下 PFS) を用いて検討した。

(対象と方法) 1986 年 1 月から 1999 年 12 月までに経尿道的前立腺切除術 (以下 TUR-P) を施行した 2,439 例のうち PFS のデータがそろった 798 例を対象にした。排尿筋収縮力, 閉塞の程度, 残尿量, 最大尿流率, 前立腺重量および切除量と中葉肥大との関係について検討を行った。

(結果) 排尿筋収縮力は中葉肥大を認める群の方が強かった (71.9 対 53.3%)。閉塞の程度を排尿筋収縮力正常例で検討すると, 中葉肥大を認める群の方が強かった (89.0 対 79.4%)。また中葉肥大を認める群は認めない群より残尿量が多く, 最大尿流率が小さかった。

(結論) 中葉肥大を認める群は TUR-P により排尿状態改善を期待できる症例が多いと考えられた。

キーワード: 前立腺肥大症, 肥大形態, プレッシュャーフロースタディー

*現 宮崎医科大学泌尿器科

表 1 肥大結節の形態

肥大結節	症例数
両葉	485
三葉	236
中葉	31
その他	46
計	798

緒 言

一般に前立腺肥大症において6時方向の肥大結節、いわゆる中葉肥大があると、閉塞症状は強いと思われるが、実際の報告は少ない。今回我々は経尿道的前立腺切除術（TUR-P）を施行した症例について、中葉肥大の有無で閉塞や、排尿筋の収縮力に違いがあるかを pressure-flow study（PFS）を用いて検討したので報告する。

対象と方法

1986年1月から1999年12月までに原三信病院泌尿器科にてTUR-Pをうけた2,439例のうち、PFSのデータが集計できた798例を対象とした。

uroflowmetry（以下UFM）およびPFSには、MMS社製UD-2000を用いた。検査法の概要は以下のようになる。仰臥位にて12Frダブルルーメンカテーテル（クリエートメディック社製）を経尿道的に膀胱内まで挿入し、毎分50mlの速度で生理食塩水を注入する。最大尿意まで達したところでカテーテルを抜去し、その後恥骨上より17Gロングカテラン針（ハッコー社製）を膀胱内に挿入する。そのチューブより膀胱内圧を測定しながら、立位にて排尿してもらい尿流率を測定、最後に膀胱穿刺チューブより残尿を測定した。

手術前のPFSのデータはSchäferのノモグラム¹⁾を用いて解析し、手術時の内視鏡所見と比較検討した。

図 1 肥大形態の推移

データ分析に際して有意差検定には unpaired t-test およびカイ 2 乗検定を用い危険率 5% 以下を有意差ありとし、相関係数は Pearson's correlation coefficient を用いて検定した。

結 果

1. 患者背景

肥大結節の形態を手術時の内視鏡所見にて分類すると、両葉肥大（右葉プラス左葉）が485例（60.8%）と最も多かった（表1）。三葉肥大とは両葉肥大プラス中葉肥大を認める症例であるが、236例（29.6%）であった。両葉肥大を認めず中葉肥大のみを認める症例は31例（3.9%）と少なかった。なおその他46例（5.8%）には左葉プラス中葉肥大、右葉のみのような症例を含む。全体で見ると中葉肥大を認める群が278例（34.8%）、認めない群が520例（65.2%）であった。手術前の国際前立腺症状スコア（以下IPSS）は中葉肥大を認める群で18.7±8.0、中葉肥大を認めない群で18.5±7.7と差は認めなかった（p=0.813,t検定）。

中葉肥大を認めない群と認める群の割合を年度別に

図 2 中葉肥大と排尿筋収縮力の関係

図3 中葉肥大と閉塞の関係

見ると、いずれの年度においても中葉肥大を認めない群の割合が高い。しかし年度別の推移を見ると中葉肥大を認める症例の割合は増加の傾向にあり ($r=0.718$, $p=0.0039$) (図 1), 最近では 30% 以上を占めている。

2. 年齢

70 代が中葉肥大を認める群で 42.4%, 認めない群で 43.4% と両群でピークを示した。平均年齢は全体では 70.9 ± 7.4 歳, 中葉肥大を認める群で 70.3 ± 7.6 歳, 認めない群では 71.1 ± 7.3 歳であった。中葉肥大を認める群の方が平均年齢は低い傾向にあったが、有意差は認められなかった ($p=0.126$, t 検定)。

3. 排尿筋収縮力

PFS にて Schäfer のノモグラムを用いて、排尿筋収縮力を very weak (VW 群), weak (W 群), normal (N 群), strong (ST 群) の 4 段階に分けたところ、中葉肥大を認める群では 71.9% が N 群あるいは ST 群と正常以上の排尿筋収縮力であった。一方中葉肥大を認めない群では 53.3% の症例が正常以上の排尿筋収縮力であった (図 2)。中葉肥大を認める群の方が排尿筋収縮力は有意差をもって強かった ($p<0.0001$, カイ 2 乗検定)。

4. 閉塞

weak detrusor では正確な閉塞の程度を評価できないため³⁾、排尿筋収縮力が正常な症例に限って PFS を検討した。同様に Schäfer のノモグラムを用いて、閉塞の程度を 0 から VI 度の 7 段階に分けて評価した。IV 度以上の高度閉塞を示す症例が中葉肥大を認める群で 89.0%, 中葉肥大を認めない群で 79.4% であった (図 3)。つまり中葉肥大を認める群の方が閉塞の程度は有意差をもって強かった ($p=0.0055$, カイ 2 乗検定)。

なお weak detrusor では 37.4% が、normal detrusor では 83.4% が IV 度以上の高度閉塞症例であった。

5. 残尿量と最大尿流率

表 2 中葉肥大の有無と残尿量, 最大尿流率

	残尿量 (ml)	最大尿流率 (ml/m)
肥大あり	$128.0 \pm 102.2^*$	$7.6 \pm 4.3^\dagger$
肥大なし	$109.7 \pm 91.2^*$	$8.7 \pm 4.2^\dagger$
	$*p=0.04$	$^\dagger p=0.007$

平均値 $\pm$ SD

表 3 中葉肥大の有無と前立腺重量, 切除量

	前立腺重量 (g)	切除量 (g)
肥大あり	$45.7 \pm 20.2^*$	$26.6 \pm 19.3^\dagger$
肥大なし	$41.7 \pm 18.1^*$	$21.5 \pm 16.9^\dagger$
	$*p=0.0081$	$^\dagger p=0.0001$

平均値 $\pm$ SD

閉塞の評価においてと同様、排尿筋収縮力が正常な症例について残尿量と最大尿流率を検討した。残尿量は中葉肥大を認める群で 128.0 ± 102.2 ml, 認めない群で 109.7 ± 91.2 ml と中葉肥大を認める群の方が有意差をもって残尿量が多かった ($p=0.04$, t 検定)。また最大尿流率は中葉肥大を認める群で 7.6 ± 4.3 ml/m, 認めない群で 8.7 ± 4.2 ml/m と中葉肥大を認める群の方が有意差をもって低い結果となった ($p=0.007$, t 検定) (表 2)。

6. 前立腺重量, 切除量

前立腺重量は中葉肥大を認める群で 45.7 ± 20.2 g, 中葉肥大を認めない群で 41.7 ± 18.1 g と中葉肥大を認める群の方が有意差をもって大きかった ($p=0.0081$, t 検定)。また TUR-P 時の切除重量は中葉肥大を認める群で 26.6 ± 19.3 g, 中葉肥大を認めない群で 21.5 ± 16.9 g と中葉肥大を認める群の方が有意差をもって大きかった ($p=0.0001$, t 検定) (表 3)。

考 察

前立腺肥大症の治療は、まず α -blocker を中心とした薬物療法を施行することが多いが、効果が不十分である場合は手術療法を考慮することとなる。手術療法となるとやはり golden standard は TUR-P と思われるが、そのような症例のなかでも中葉肥大の有無によって閉塞症状の出方に違いがある印象をうける。そこで今回我々は手術前の PFS のデータと手術時の所見を比較検討してみた。

一般的に前立腺肥大症は左右両葉の肥大結節が多いが、場合によっては中葉肥大を認める症例があり、最近臨床の場で中葉肥大を認める症例が増加してきている印象がある。今回の検討では 1980 年代は中葉肥大を認める割合は 10% 程度であったが、少しずつ増加してきており最近では 30% 以上を占めている。海外の文献での中葉肥大を認める割合については Randall²⁾ が報告している 52% (中葉肥大のみが 30%、三葉肥大が 22%) と比較すると当院の結果は少ないが、El Din⁴⁾ の 32.5% とは同程度である。発生学的には中葉肥大は periurethral origin であり、transition zone の組織ではない⁹⁾。transition zone は加齢とともに増大するが、中葉肥大は発生学的に違うため、中葉肥大が増加している理由としては加齢の問題だけではなく生活様式の欧米化にあるかもしれないが、明らかではない。

また中葉肥大を認める症例は前立腺の大きさに関わらず¹⁾、早くから閉塞症状が強く出やすい印象がある。そのため早くより医療機関を受診し、手術時の平均年齢は中葉肥大を認める群の方が若いのではないかと予測したが実際は差がなかった。

PFS を用いて排尿筋収縮力を評価したところ、中葉肥大を認める群の方が収縮力は正常な症例が多かった。前立腺の肥大結節による閉塞がおきると、それに反応して排尿筋収縮力が変化する。排尿筋収縮力が代償可能な時期は圧を高めて尿流を保つことは可能であるが、疲弊してくると様々な症状が出現してくると思われる。中葉肥大を認める群の方が排尿筋収縮力は正常な症例が多かったのは早くから閉塞症状が出やすいため早期に病院を受診し、まだ排尿筋の疲弊が生じていないためではないかと思われた。

閉塞に関しては、閉塞 IV 度以上の強い閉塞は中葉肥大を認める群の方が多い結果となった。症例が少ないためはっきりしたことは言えないが、中葉のみの肥大結節でも半数以上の 53.1% が閉塞 IV 度以上の結果となり、中葉肥大のみでも閉塞症状は強く出るのでは

ないかと思われた。排尿時に中葉が valve 状になって閉塞を起こすためにこのような結果となったのであろう。

何をもって前立腺肥大症の手術的適応とするかについては議論の分かれるところであると思われるが、当院では、1) 自覚症状を伴う、2) 前立腺肥大結節が客観的に認められる、3) 排尿障害が客観的に認められる⁵⁾、以上の場合である。すなわち排尿障害が自他覚的に認められ、それが前立腺肥大結節による閉塞といえる症例である。1) は IPSS を、2) には超音波検査、尿道造影検査、膀胱尿道鏡検査を、3) には尿流測定、残尿測定を用いるのであるが、実際は排尿障害には、前立腺肥大症だけではなく神経因性膀胱、前立腺肥大症プラス神経因性膀胱の症例も混在しているため、前立腺肥大症に伴う閉塞を客観的に証明することは意外と難しいと思われる。これまでも前立腺重量と閉塞は相関がある⁶⁾との報告や、IPSS と前立腺重量は相関がなく、IPSS のみで BPH の予測は困難であるとの報告⁷⁾があり、単独の検査では情報量が十分とはいえない。そのため最近では PFS を積極的に利用する施設も増えているが、検査が多少複雑で侵襲的であり機器も特殊なため³⁾ TUR-P を施行するすべての施設で PFS が施行可能であるという訳ではない。

客観的に high pressure low flow が証明されれば TUR-P のよい適応であり⁸⁾、PFS を利用すれば high pressure low flow を証明することは可能である。しかし同検査が様々な理由で施行できない場合でも、今回の結果をふまえると膀胱尿道鏡検査等にて、中葉肥大が証明されれば high pressure low flow である可能性が高いのではないかと推測される。また実際に、膀胱尿道鏡とウロダイナミックスとの結果は相関するとの報告¹⁾もある。つまり中葉肥大を認める症例では、手術的方法を視野に入れて治療をすすめていってもよいのではないかと思われた。

文 献

- 1) Schäfer, W.: Basic principles and clinical application of advanced analysis of voiding bladder function. Urol. Clin. North. Am., 17, 553—566, 1990.
- 2) Randall, A.: Surgical pathology of prostatic obstruction. Williams & Wilkins, Baltimore., 1931.
- 3) 後藤 百万: ウロダイナミックスにおけるプレッシャーフロースタディの位置。排尿障害プラクティス, 5, 224—231, 1997.
- 4) El Din, K.E., de Wildt, M.J., Rosier, P.F., Wijkstra, H., Debruyne, F.M. and de la Rossette, J.J.: The

correlation between urodynamic and cystoscopic findings in elderly men with voiding complaints. *J. Urol.*, **155**, 1018—1022, 1996.

- 5) 伊藤泰二：前立腺肥大症に対する TUR-P の要点, p16—19, メディカルビュー社, 東京, 1993.
- 6) Rosier, P.F. and de la Rosette, J.J. : Is there a correlation between prostate size and bladder-outlet obstruction. *World J. Urol.*, **13**, 9—13, 1995.
- 7) Bosch, J.L., Hop, W.C., Kirkeles, W.J. and Schroder, F.H. : The International Prostate Symptom Score in a community-based sample of men between 55 and 74 years of age : prevalence and correlation of

symptoms with age, prostate volume, flow rate and residual urine volume. *Br. J. Urol.*, **75**, 622—630, 1995.

- 8) 武井実根雄：前立腺肥大症 (2) —TUR-P の適応への選択—Low-pressure low flow の扱い, 排尿障害プラクティス, **5**, 237—243, 1997.
- 9) John, D. McConnell : Epidemiology, etiology, pathophysiology, and diagnosis of benign prostatic hyperplasia. In *Campbell's Urology*, 7 th ed., p 1437—1438, Saunders Co., Philadelphia, 1997.

(2001 年 1 月 5 日受付, 8 月 29 日受理)