前立腺肥大症における経直腸的超音波

断層法の臨床的意義

—ことに TUR の適応決定と切除腺量の予測について—

	宮	崎	良	春*
	山	口	秋	人*
三信会原病院泌尿器科	角	田	和	之
(院長: 原 三信)	南	里	和	成
	原		孝	彦
	原		三	信

TRANSRECTAL ULTRASONOGRAPHY IN THE EVALUATION OF BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA

Yoshiharu Miyazaki, Akito Yamaguchi, Kazuyuki Tsunoda, Kazushige Nanri,
Takahiko Hara and Sanshin Hara

Departments of Urology, Sanshinkai Hara Hospital and Fukuoka University School of
Medicine, Fukuoka, Japan

One of the various problems in diagnosis and treatment of benign prostatic hyperplasia (BPH) is that the size of an adenoma can not be estimated accurately in advance of surgery. Another problem is the difficulty in the diagnosis of BPH of an initial stage and therefore in predicting the surgical outcome in such a case. Transrectal ultrasonography developed by Watanabe was introduced in our clinic to solve these problems. Based on the findings of ultrasonographical morphology in 19 normal subjects and in 105 BPH patients who had TUR-P, the following conclusions are drawn:

- 1) The size of prostatic adenoma can be calculated by subtracting the normal prostatic weight from the ultrasonographically computed total weight, with considerable accuracy.
- 2) Ultrasonography enables us to diagnose BPH of an initial stage more easily and precisely than other conventional methods.

要 旨: 1978年1月より12月までの1年間に三信会原病院泌尿器科において TUR を施行した前立腺肥大症105例を対象とし、術前術後に経直腸的超音波検査を行つた結果、次の結論を得た。なお、その他に正常例として下部尿路および前立腺に異常を認めない55歳以下19例を対象として同検査を行つた。

1. 正常前立腺の大きさは前後径 2.05 ± 0.06 cm, 左右径 4.09 ± 0.07 cm, 上下径 2.05 ± 0.25 cm, 推定重量 19.75 ± 0.38 g を示した。

2. 前立腺肥大症では、まず前後径のみが延長し、ついで上下径、さらに左右径が延長することが明らかとなった。従つて初期の小腺腫で前立腺性尿路閉塞か否かを判定するためには、超音波断層法により前後径と左右径を比較すれば良く、TUR の適応決定により指標となり得る。

3. 前立腺肥大症に対する TUR では、超音波生体計測による前立腺全重量から正常前立腺重量 (20~25g) を減ずれば切除組織重量が予測でき、安全かつ確実な TUR を施行するための術前評価に役立つ。われわれの TUR 適応基準からみれば計測前立腺重量70~75g がその上限である。

* 福岡大学医学部研究生

はじめに

前立腺肥大症は日常しばしば遭遇する疾患であり、TURはその治療手段として不可欠な地位をしめている。しかし、TURが簡単で、合併症の少ない手術であるという考えは誤りで（伊藤¹⁾）、ことに種々の全身の合併症を伴う高齢者では慎重に対処する必要がある。すでに指摘されているとおり、TURによる侵襲の大きさは手術時間と出血量に比例するが、これを左右する大きな因子は前立腺切除量である。従つて術前に前立腺切除予定量を予測しておくことは、TURを安全かつ確実に施行するために重要であるが、従来の前立腺計測法（Thumannら²⁾、黒田³⁾）ではこれを立体的に把握し難い欠点があり、正確に重量を測定することは困難であつた。

一方、前立腺肥大症の初期においては、当該患者の訴えである排尿困難が果して小腺腫に起因するものかどうか、いいかえればTURによつて治療効果が期待できるかどうかの判定が難しく、極端にいえば試行錯誤のくりかえしであつたといつても過言ではない。

しかるに、1968年渡辺ら⁴⁾は凹面振動子を用いたPPI走査方式によつて、直腸内から明瞭な前立腺エコー像を得ることに成功し、1973年には経直腸の走査専用装置を開発して、前立腺の病態構造の解明に貢献したのみならず、正確な前立腺計測をも可能にした⁵⁾⁶⁾。われわれも1977年6月に同装置を導入し実地臨床面での応用に心掛けていたが（南里ら⁷⁾）、実際にTURを施行した症例で術前後の超音波前立腺像について検討を加えてみた。その結果、切除量の予知と適応決定にきわめて有用であることを確認し得たので、ここにその概要を報告し、若干の考察を加えてみたい。

対象と方法

1978年1月より12月までの1年間に三信会原病院においてTURを施行した105例の前立腺肥大症（以下BPHと略）を対象とし、TUR前、術後2週目および3～6ヵ月目にそれぞれ1回宛経直腸の超音波検査を行つた。検査装置はALOKA-SSD-120で、周波数は3.5MHzを用いた。前立腺重量は渡辺ら⁴⁾の方法に準じ、5mm間隔で撮影した前立腺像を立体的に組み立てることにより計測した（以下超音波計測と略）。なお諸種の検査で、下部尿路および前立腺に異常を認めない55歳以下の19例を対象として、前記と同様超音波計測を行つた。

結果と考察

1. 超音波計測による正常前立腺重量

Table 1に示すごとく、19例の計測値は前後径 $2.05 \pm 0.06\text{cm}$ 、左右径 $4.09 \pm 0.07\text{cm}$ 、上下径 $2.05 \pm 0.25\text{cm}$ を示し、推定重量は $19.75 \pm 0.38\text{g}$ であつた。

渡辺ら⁴⁾は超音波計測で $21.0 \pm 5.6\text{g}$ という数値をあげ、日本人成人屍体における高木⁸⁾の計測値とよく一致したと述べている。われわれの今回の測定結果もこれら先人の値とほぼ一致しており、正常前立腺重量は20g前後であるといつて良い成績を得た。

Table 1 正常前立腺計測値

年齢	前後径 (cm)	左右径 (cm)	上下径 (cm)	重量 (g)
20	2.4	4.4	3.0	24.65
24	2.2	4.2	2.5	22.3
26	2.0	4.0	3.0	19.85
28	2.2	4.6	3.0	21.4
29	2.2	4.4	2.0	17.7
30	1.8	4.2	2.5	24.2
30	1.8	4.2	2.5	21.2
32	1.8	4.0	2.5	16.75
34	2.4	4.4	3.0	27.05
36	1.8	4.0	2.0	19.6
38	2.2	3.6	2.0	14.3
41	2.0	3.2	2.0	15.0
44	2.2	4.2	2.0	15.9
45	2.0	3.8	3.0	17.8
46	2.0	4.4	2.5	20.6
49	2.2	4.0	3.0	18.8
52	1.4	4.2	2.0	17.9
55	2.4	3.8	2.5	17.0
55	2.0	4.2	2.5	23.35
平均	2.05 ± 0.06	4.09 ± 0.07	2.05 ± 0.25	19.75 ± 0.38

2. 前立腺肥大症における超音波計測値

前立腺肥大症105例の計測値は、Table 2のごとく前後径 $3.05 \pm 1.16\text{cm}$ 、左右径 $4.51 \pm 0.81\text{cm}$ 、上下径 $3.40 \pm 1.16\text{cm}$ で、正常前立腺に比しすべて高値を呈し、推定重量は平均 $43.57 \pm 22.50\text{g}$ であつた。これをTURによる切除量別において分析してみると、切除量10g未満の35例では前後径 $2.45 \pm 0.60\text{cm}$ 、左右径 $4.13 \pm 0.80\text{cm}$ 、上下径 $2.66 \pm 0.52\text{cm}$ 、推定重量 $25.67 \pm 8.40\text{g}$ 、10～20g切除の37例では前後径 $3.02 \pm 0.36\text{cm}$ 、左右径 $4.41 \pm 0.79\text{cm}$ 、上下径 $3.32 \pm 0.80\text{cm}$ 、推定重量 $39.17 \pm 12.21\text{g}$ 、切除量20～40gの28例では前後径 $3.70 \pm 1.84\text{cm}$ 、左右径 $4.89 \pm 0.43\text{cm}$ 、上下径 $4.30 \pm 0.83\text{cm}$ 、推定重量

Table 2 超音波計測値と TUR 切除量の比較

	前後径 (cm)	左右径 (cm)	上下径 (cm)	平均重 量 (g)	平均切 除量 (g)
全 105 例	3.05 ± 1.16	4.51 ± 0.81	3.40 ± 1.16	43.57 ± 22.50	17.84 ± 12.52
切除量 10g 未満 35 例	2.45 ± 0.60	4.13 ± 0.80	2.66 ± 0.52	25.67 ± 8.40	6.48 ± 2.23
切除量 10～20g 37 例	3.02 ± 0.36	4.41 ± 0.79	3.32 ± 0.80	39.17 ± 12.21	15.05 ± 2.74
切除量 20～40g 28 例	3.70 ± 1.84	4.89 ± 0.43	4.30 ± 0.83	62.19 ± 14.99	29.68 ± 6.50
切除量 40g 以上 5 例	3.92 ± 1.53	5.80 ± 2.72	5.10 ± 2.73	97.02 ± 24.76	51.60 ± 9.00

62.19±14.99g, 40g 以上を切除した 5 例では前後径3.92 ±1.53cm, 左右径5.80±2.72cm, 上下径5.10±2.73cm, 推定重量97.02±24.76g であった。

以上の結果を総括して 特異な 点 をあげてみると、小腺腫例では計測上前後径のみが有意に延長しているが (Fig. 1b), 腺腫が発育するにつれて次第に上下径の延長が加わり、大きな腺腫になるとすべての方向に有意に延長することが指摘できる (Fig. 1c). 渡辺ら¹⁰⁾¹¹⁾は前立腺肥大症の水平断面は初期には半月形を呈するが、進行とともに丸味を帯び、晩期になると次第に円形に近づくとし、これがいかに円形に近いかを数値として表現する示標として仮想円面積比 (presumed circle area ratio) なる概念を提唱したが、われわれの観察結果もこの事実を再確認したものといえる。さらに実地臨床の立場から考察すると、排尿困難を主症状とする一連の疾患群の中から、前立腺肥大症初期のいわゆる小腺腫による尿路閉塞症例をピックアップするためには、前立腺水平断面における前後径と左右径の比較計測が有用で (Fig. 1a, b), これによつて TUR の適応の可否を決定することが可能となつた。

3. 超音波計測による前立腺重量と TUR 切除量の比較検討

超音波計測による前立腺重量と実際の TUR 切除量は数値として Table 2 に示したが、両者の関係は Fig. 2 のとおりで、有意の相関 (相関係数0.7882) が認められた。しかし、超音波計測による重量と切除腺量との間には差があり、その平均は 25.73g であった。これを切除腺量別にみると、その差は 10g 未満の切除例では 19.19g, 10～20g では24.12g, 20～40g では32.51g, 40g 以上切除した例では、45.42g で、これを術前後の超音波水平断面像で示すと Fig. 3 のごとくである。すなわち、TUR 後は前立腺の著明な縮小をみるが、前立腺像が完全に消失しているわけではない。これは TUR では腺腫

Fig. 1 前立腺水平断面像

a 正常例

b 小腺腫

c 大腺腫

Fig. 2 超音波計測値と TUR 切除量の相関関係

切除が不十分であつたのではないかと疑問も生ずるので、開放手術による完全摘出例についてしらべてみた。その結果、開放手術においても Fig. 4 のごとく TUR 症例と同様の前立腺像が残存していた。従つて TUR 後にみられる前立腺像の大部分は外腺由来の固有前立腺組織と推定され、これは原田¹²⁾のグレースケール像とも類似する所見であつた。以上のことから、BPH の推定腺腫重量、つまり TUR 切除予定量は超音波計測による前立腺全重量ではなく、それより正常前立腺重量を減じた値で算定するのが妥当であろうとの結論に達した。

ひるがえつて、Fig. 2 の超音波計測による前立腺全重量と実際の切除量との関係をみると、計測重量80g まで

Fig. 3 TUR 前後の前立腺水平断面像

術 前

術 後

Fig. 4 開放手術前後の前立腺水平断面像

術 前

術 後

の症例では、計測値から、20~25g, すなわち正常前立腺重量にほぼ近い値を減じた重量が実際の切除量となっている。このことは超音波計測による推定全重量80g 程度までの BPH ではわれわれの TUR ではほぼ完全に切除されているのに反し、推定全重量が100g を越えるものでは実際の切除腺量との差が正常前立腺重量より上回っており、このような大腺腫では TUR よりむしろ、開放手術による腺腫摘出を行うのが望ましいということができる。従つて超音波計測による推定前立腺重量70~75g, 切除予定腺量50g までが TUR の真の適応とするのが適切で、少なくともわれわれの TUR 熟練度からみて切除量50g までを TUR によつて治療するという方針が科学的に裏づけされたといつて良い。

まとめ

経直腸の超音波前立腺断層法による病態構造ならびに前立腺計測を行い、これらの所見と TUR による切除腺量とを比較検討した結果、つぎのごとき結論をえた。

1. 正常前立腺の大きさは前後径 2.05 ± 0.06 cm, 左右径 4.09 ± 0.07 cm, 上下径 2.05 ± 0.25 cm, 推定重量 19.75 ± 0.38 g を示した。

2. 前立腺肥大症では、まず前後径のみが延長し、ついで上下径、さらに左右径が延長することが明らかとなつた。従つて初期の小腺腫で前立腺性尿路閉塞か否かを判定するためには、超音波断層法により前後径と左右径を比較すれば良く、TUR の適応決定により指標となり得る。

3. 前立腺肥大症に対する TUR では、超音波計測による前立腺全重量から正常前立腺重量(20~25g)を減ずれば切除組織重量が予測でき、安全かつ確実な TUR を施行するための術前評価に役立つ。われわれの TUR 適応基準からみれば計測前立腺全重量70~75g がその上限である。

(本論文の要旨は1979年7月、第2回世界超音波医学会において発表した。終りに経直腸の超音波検査装置を導入するに当たり、適切なご助言、ご教示を賜つた京

都府立医大渡辺泱教授に深謝し、本稿をご校閲頂いた福岡大坂本公孝教授に謝意を表する)。

文 献

- 1) 伊藤泰二：経尿道的切除術。日本泌尿器科全書(市川篤二・他編), 7, pp. 283—313, 金原出版・南江堂, 東京, 1960.
- 2) Thumann, R.C. Jr.: Estimation of the weight of the hyperplastic prostate from the cystourethrogram. *Am. J. Roentgenol.*, **65**, 593—595, 1951.
- 3) 黒田恭一：レントゲン検査；前立腺, 日本泌尿器科全書(市川篤二・他編), 1, pp. 297—308, 金原出版・南江堂, 東京, 1961.
- 4) 渡辺 泱, 加藤弘彰, 加藤哲郎, 森田昌良, 田中元直, 寺沢良夫：超音波断層法による前立腺診断。日泌尿会誌, **59**, 273—279, 1968.
- 5) 渡辺 泱：経直腸の超音波断層法の開発と応用。日泌尿会誌, **65**, 613—632, 1974.
- 6) Watanabe, H., Igari, D., Tanahashi, Y. and Harada, K.: Transrectal ultrasonotomography of the prostate. *J. Urol.*, **114**, 734—739, 1975.
- 7) 南里和成, 山口秋人, 原 孝彦, 原 三信：前立腺疾患における超音波断層法の応用。西日本泌, **40**, 149, 1978.
- 8) 渡辺 泱, 猪狩大陸, 海法裕男, 棚橋善克, 原田一哉, 斎藤雅人：超音波断層法による前立腺計測。西日泌尿, **37**, 222—232, 1975.
- 9) 高木 繁：摂護腺, 大サト重量。皮尿誌, **11**, 409—415, 1911.
- 10) 大江 宏, 斎藤雅人, 田中重喜, 板倉康啓, 渡辺 泱：前立腺肥大症の超音波診断—前立腺肥大症の成り立ちと仮想円面積比。日超医論文集, **32**, 121, 1977.
- 11) Watanabe, H.: Prostatic ultrasound. In *clinics in Diagnostic ultrasound* (vol 1.2) ed. by Rosenfield, A.T., pp. 125—137, Churchill Livingstone, New York, 1979.
- 12) 原田一哉, 猪狩大陸, 棚橋善克：超音波断層法による前立腺診断—前立腺内腺エコー像の検討。日超医論文集, **33**, 199—200, 1978.

(1979年11月2日受付, 特別掲載)