

CT と尿道鏡の併用による前立腺重量の推定

市立小樽病院泌尿器科（医長：川倉宏一）

南 谷 正 水*
柿 崎 秀 宏
川 倉 宏 一ASSESSMENT OF PROSTATIC WEIGHT BY MEANS OF
COMPUTED TOMOGRAPHY AND URETHROSCOPY

Masami NANTANI, Hidehiro KAKIZAKI and Koichi KAWAKURA

*From the Department of Urology, Otaru City Hospital**(Chief: Dr. K. Kawakura)*

Preoperative determination of prostatic weight in patients with prostatic hyperplasia is important in determining the choice of the surgical technique used. Prostatic volume determination with CT scans, using the ellipsoid formula, appears to be quite accurate.

CT scanning of the prostate gland was performed in 34 patients with prostatic hyperplasia (2 cases with cancer). All scans were performed with a Toshiba TCT-60A-30 scanner, and were made for 10 mm slices as follows.

From the CT image the maximum transverse diameter (a) sagittal diameter (b), and the maximum transverse area (S) were easily determined. The long axis was calculated from the bladder neck to the distal edge of the vermontanum by urethroscopy (Fig. 1).

A rough calculation was given by formula V_1 or V_2 .

$$V_1 = \pi abc/6 \quad \text{or} \quad V_2 = 2/3 Sc$$

Calculated volumes of the prostate were compared with the weight of surgical specimens (TUR-P 27 cases, open surgery 7 cases).

A good correlation was obtained by this method, i.e., regression equation

$$V_1: \quad y = 1.21x + 9.68 \quad (\gamma = 0.9376)$$

$$V_2: \quad y = 1.31x + 10.58 \quad (\gamma = 0.9471)$$

This method is considered valuable for preoperative measurement of prostatic size, and is useful when evaluating changes in prostatic volume during non-surgical treatment.

Key words: Computed tomography, Prostatic hyperplasia

緒 言

近年、前立腺肥大症の増加にともない、本症の手術も急速に増加の傾向にある。前立腺の手術に先立って術前に前立腺の予想重量を把握しておくことは、手術方法の選択と手術の安全な遂行上有意義であり、また

前立腺肥大症の保存療法の効果判定上も有用である。

われわれは、この目的で前立腺のCT scanを用い、尿道鏡所見と組合せて、おのおのの計測値をもとに概算式より前立腺の仮想体積を求め、手術により得た前立腺重量と比較検討したところ、よく相関する成績を得た。本法は簡便であり、臨床上きわめて有用な方法であることを確認したので報告する。

*現・北海道大学医学部泌尿器科教室

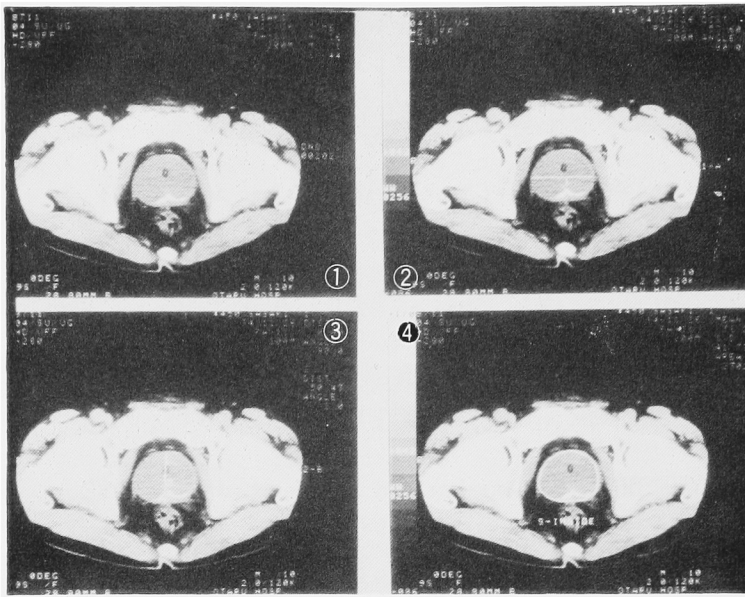
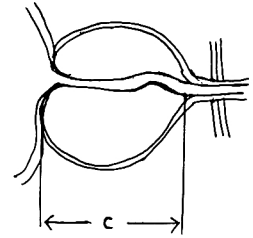


Fig. 1. 前立腺 CT と尿道鏡による上下径(c)の計測
(②左右径(a), ③前後径(b), ④面積(S))



対象と方法

1984年1月より同年12月までの1年間に市立小樽病院泌尿器科で施行した前立腺肥大症の手術はTUR-P 42例, 恥骨上式前立腺切除術6例, 恥骨後式前立腺切除術2例の計50例で, 年齢は58歳から85歳, 平均71.0歳でこのうち34例(58歳~85歳, 平均70.3歳)を対象に, 術前1~2週に前立腺CT scanを施行した。機種は東芝TCT-60A-30を使用した。

方法は, カテーテルを用いて膀胱内に生食100ml + 76%ウログラフィン3mlを注入し, 膀胱頸部よりスライス巾10mmで下方にscanし, 最大断面積を与える画像を得た後, その左右径(a), 前後径(b), および断面積(S)を計測した。さらに, 前立腺の上下径としては, 尿道鏡(Storz社panendoscope)を用い, 膀胱頸部より切除予定の精阜遠位端までの長さ(c)を計測してこれを用いた(Fig. 1)。また, この(c)と, 従来より前立腺肥大症の診断に用いられている逆行性尿道造影で得られた膀胱頸部より精阜遠位端までの長さ(c')とを比較検討した。なお, 逆行性尿道造影は, 45°斜位によるLanger-Wittkowskyの体位でおこなった。

以上の(a), (b), (c), (S)の計測値をもとに仮想楕円球体積を $V_1 = \pi abc/6$ または $V_2 = 2/3 Sc$ として求め, この値と手術(TUR-Pまたは摘出)時の前立腺重量(以下前立腺重量と略)との相関を求め

た。

結 果

34例の前立腺重量は4g~81g, 平均27.2gで仮想体積(V_1)との相関は(Fig. 2)のごとく, 回帰方程式は $y = 1.28x + 7.41$ (相関係数0.9292)となり高い相関を示した。また(S)を用いた仮想体積(V_2)との相関をみたのが(Fig. 3)で, 回帰方程式 $y = 1.35x + 9.21$ (相関係数0.9286)と高い相関を示した。

これを, 計測手技の安定した1984年8月以降の20例に限ってみると, (V_1)との相関で(Fig. 4)のごとく, $y = 1.21x + 9.68$ (相関係数0.9376)あるいは(V_2)との相関で(Fig. 5)のごとく, $y = 1.31x + 10.58$ (相関係

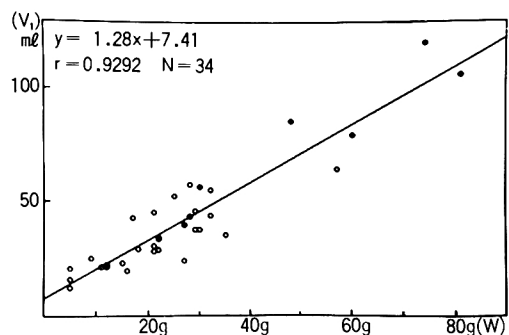


Fig. 2. 仮想体積(V_1)と前立腺重量($n=34$)
(● open surgery, ○ TUR-P)

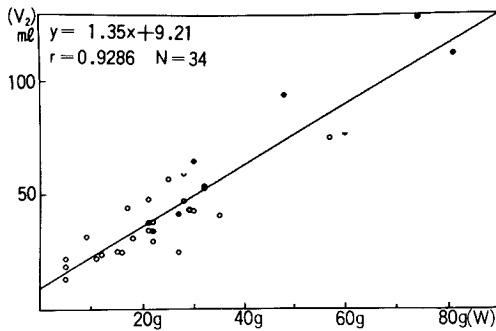


Fig. 3. 仮想体積 (V_2) と前立腺重量 ($n=34$)
(● open surgery, ○ TUR-P)

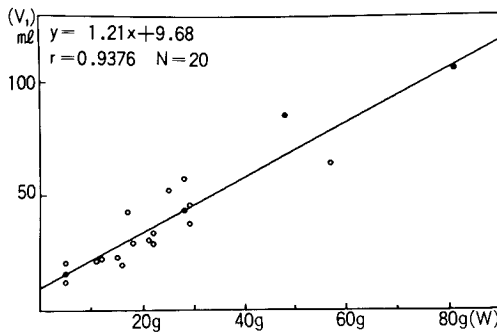


Fig. 4. 仮想体積 (V_1) と前立腺重量 ($n=20$)
(● open surgery, ○ TUR-P)

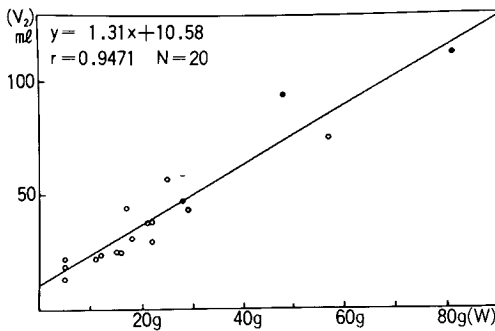


Fig. 5. 仮想体積 (V_2) と前立腺重量 ($n=20$)
(● open surgery, ○ TUR-P)

数0.9471) とより高い相関が得られた。よってわれわれは、これらの回帰方程式をもとに、前立腺重量の推定式を算出した。すなわち、計測値 (a), (b), (c) を用いた $W_1 = 4.3abc \times 10^{-4} - 8.0$, あるいは計測値 (c), (S) を用いた $W_2 = 5.1Sc \times 10^{-4} - 8.1$ (単位, g, mm, mm²) を得た。

ついで、前立腺の上下径として尿道造影の計測から得られた (c') と (c) を比較したのが (Fig. 6) であり、

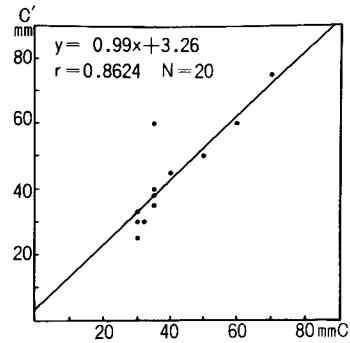


Fig. 6. 前立腺の上下径 c' (尿道鏡による計測) と c (尿道造影による計測) の比較 ($n=20$)
(● open surgery, ○ TUR-P)

$y = 0.99x + 3.26$ (相関係数 $r = 0.8624$) となり (c') を用いた場合も、かなりよく前立腺重量を推定し得るものと思われた。

以上の成績をもとに、われわれは最近の症例について上記、 W_2 の推定式を用いて臨床的検討をおこなった。

症例Ⅰ

中○助, 70歳, 男 (Fig. 7)

排尿困難を主訴として来院。前立腺は触診上鶏卵大に腫大。前立腺 CT 計測値, (S)=2041 mm², 後部尿道長 (c)=55 mm。 W_2 に基づく前立腺推定重量 49.15 g。 1985年2月13日, 恥骨後式前立腺剔除術によって44 g の前立腺 (肥大症) を剔除した。

症例Ⅱ

杉○留○, 81歳, 男 (Fig. 8)

残尿感を主訴として来院。前立腺は触診上くるみ大に触知。前立腺 CT 計測値, (S)=19.49 mm², 後部尿道長 (c)=35 mm。 W_2 に基づく前立腺重量 19.49 g。 1985年4月4日, TUR-P を施行し 17 g の前立腺 (肥大症) を切除した。

われわれは、以上の前立腺肥大症の手術症例における本推定式の信頼性から、前立腺肥大症患者の保存療法前後における前立腺重量の推移を検討するため本推定式を用いた。

症例Ⅲ

岡○ 勝, 83歳, 男 (Fig. 9)

排尿困難を主訴として来院。前立腺は触診上小くるみ大に触知。残尿 50 ml。検査所見, BUN 29.8 mg/dL, Cr 2.1 mg/dL, IVP にて左腎にのう腫を合併。前立腺 CT 計測値 (S)=857 mm², 後部尿道長 (c')=50 mm。 W_2 に基づく前立腺重量 13.75 g。尿道カテーテル留置により腎機能の改善をまわって, TUR-P を

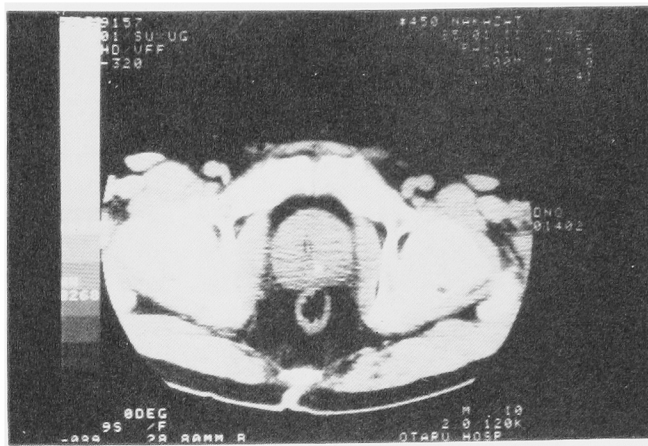


Fig. 7. 症例Ⅰの前立腺 CT



Fig. 8. 症例Ⅱの前立腺 CT

おこなうまでの間 gestonorone caproate (Depostat) を週1回 200 mg 筋注, 12週連続投与による保存療法を開始した。投与開始後2カ月でカテーテル抜去, 以後自排尿とした。投与終了後の前立腺 CT 計測値 (S)=789 mm², 後部尿道長 (c')=45 mm, W_2 に基づく前立腺重量 10.01 g と計測上28%の減少がみられた。なお, 排尿困難は改善し, BUN, Cr も正常化した。残尿も 10 ml 程度と減少したため, TUR-P をおこなわず退院した。

考 察

前立腺肥大症の手術にさいし, 術前にその重量を把握することは手術法の選択上重要であり, また保存療法の効果判定上も有用である。

われわれは, 前立腺疾患の診断にさいし, 触診による診断法を否定するものではないが, 前立腺重量の推

定に関しては, ときに手術後の前立腺重量と著しくかけはなれる症例があり困惑することがある。この点に関しては諸家も指摘しており, Meyhoff ら¹⁾は触診による前立腺推定重量と, 手術による前立腺重量の解離を指摘し, 猪狩ら²⁾は, 前立腺の触診所見を超音波断層法による計測値と比較して, 比較的大きな前立腺肥大症例で両者に差異がみられることを報告している。最近, Hastak ら³⁾は73例の前立腺肥大症の触診所見を経直腸的超音波断層法より検討して, 前立腺の Echo 上大きな症例ほど触診上小さく判定されるものが多いと述べている。

いっぽう, 従来より前立腺の大きさを把握するため, 尿道造影, 尿道内圧, 超音波断層法等が試みられてきたが⁴⁾, 評価の定った超音波断層法⁵⁻⁷⁾を除いては問題点が多く, 単一の測定法のみで前立腺の重量を推定することに問題が多いと考えられる。われわれは

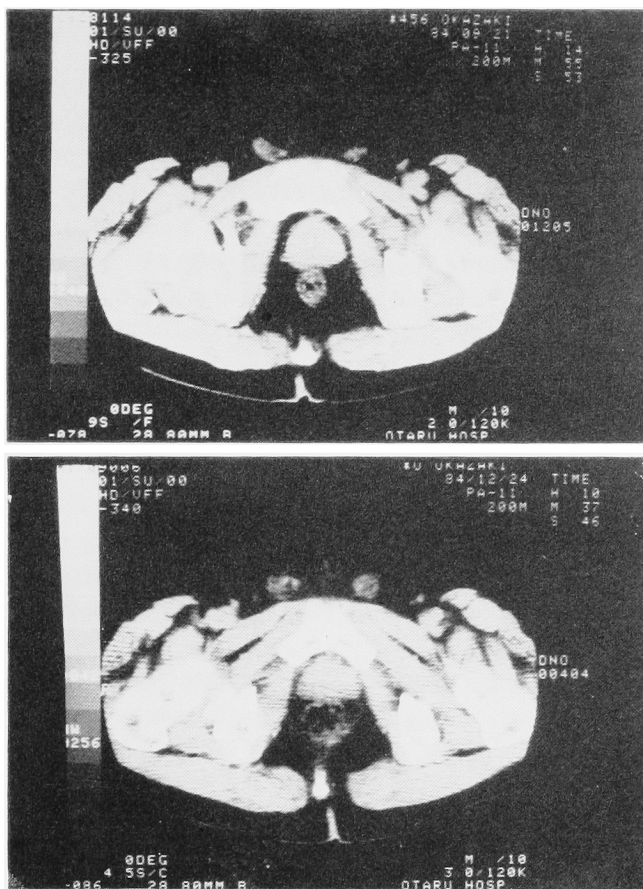


Fig. 9. 症例Ⅲの前立腺 CT
((上) 治療前, (下) 治療後)

この点に着目して、前立腺肥大症患者に従来おこなってきた触診所見、尿道造影検査、尿道鏡による後部尿道長の計測に加え、昨年より前後腺 CT scan をとり入れ、おのおの計測値をもとに前立腺の体積を推定式により計測して手術時の前立腺重量と比較検討し、よく相関することを確認した。

CT scan を用いて前立腺の大きさを検討した報告として欧米では、Sukov ら¹⁾ (1977) にみられ、超音波断層法との比較から、後者はより詳細な情報をもたらすが、前立腺の体積の判定に関しては CT で充分であると述べている。また、Van Engelshoven & Krael⁹⁾ (1979) は異った年齢層の前立腺の発育状況を CT scan の各計測値より比較検討して本法は有力な方法であると述べている。さらに、Ohlsén ら¹⁰⁾ (1982) は、32例の前立腺肥大症の手術症例 (TUR-P 2例を含む) において手術時の前立腺重量と、術前 CT scan を用いた前立腺予想体積が高い相関 (相関係数 $r=0.89$) を示し、CT scan を用いた前立腺の

体積推定は有用な方法であると報告している。彼らの方法は、CT 上から最大面積 (A)、前後径 (S)、左右径 (d)、上下径 (l) を計測して、 $V=\pi sdl/6$ より前立腺の推定体積を算出している。さらに本法は、術前の前立腺体積の推定のみならず、前立腺肥大症の保存治療における体積の変化を検討するさいも有意義であると述べている。

近年、本邦においても CT 機器の改良とあいまって臨床診断に占める CT scan の価値もたかまりつつあるが¹¹⁾、まだ前立腺肥大症に関する報告は少ない。

われわれは、これら欧米諸家による前立腺体積 (重量) の算出法に基づき、前立腺を橢円球と仮定して、CT で測定した前立腺の最大水平断面積 (S) と最大断面における左右径 (a)、前後径 (b)、を用い、さらに前述の方法で尿道鏡で (c)、または尿道造影より (c') を求めて $V_1=\pi abc/6$ または $V_2=2/3 Sc$ より前立腺の推定重量を算出した。ここで、実際の計測上、個々の症例における前立腺の発育の状態、とくに精丘附近に

おける腫瘍の発育と上下径 (c) 値のとりかたなど問題もあるが、あく迄も概算式による臨床上の目安として簡単に計測される方法に重点をおいて検討した。結果的には (Fig. 2, 3) のごとく、前立腺の仮想体積と手術による前立腺重量の間に高い相関が得られ、とくに手技の安定した後半の20例では回帰方程式 $y=1.31x+10.58$ ($r=0.9471$) ときわめて高い相関を示した。われわれはこれをもとに $W_1=4.3 abc \times 10^{-4}-8.0$ あるいは $W_2=5.1 Sc \times 10^{-4}-8.1$ (単位, g, mm, mm²) の式より前立腺の重量を推定することができ当初の目的を達成することができた。また、尿道鏡による後部尿道の長さ (c) の計測が、尿道造影上の (c') とよく相関することから、後者の値も前立腺重量の推定に利用できることを確認した。

結 論

前立腺 CT scan と尿道鏡を併用し、おのおのの計測値をもとに、仮想楕円球体積 $V_1=\pi abc/6$ または $V_2=2/3 Sc$ で得られた前立腺仮想体積と手術 (TUR-P, open surgery) で得られた前立腺重量とを比較し以下の結論を得た。

34症例について、術前の前立腺 CT 計測で、計測値 a, b, c を用いた場合、回帰方程式 $y=1.28x+7.41$ ($r=0.9292$)、 S, c を用いた場合 $y=1.35x+9.21$ ($r=0.9286$) と両者はいずれもよく相関する。

また、手技の安定した後半の20例についてみると同様に $y=1.21x+9.68$ ($r=0.9376$)、または $y=1.31x+10.58$ ($r=0.9471$) とさらに相関が高まり、この回帰方程式をもとに前立腺重量を推定すると $W_1=4.3 abc \times 10^{-4}-8.0$ あるいは $W_2=5.1 Sc \times 10^{-4}-8.1$ (単位, g, mm, mm²) の推定式を得た。われわれは、本推定式が前立腺肥大症の手術症例における前立腺予想重量の推定に利用できるのみならず、保存療法の効果判定にも利用可能であり、臨床上簡便、有用な方法と思われるので報告した。

本文の要旨は、第275回日本泌尿器科学会北海道地方会において発表した。最後に、本研究に御協力いただいた、当院放射線科山本第二主任技師に感謝いたします。

文 献

- 1) Meyhoff HH and Hald T: Are doctors able to assess prostatic size. Scand J Urol Nephrol **12**: 219~221, 1978
- 2) 猪狩大陸 渡辺 決・棚橋善克・原田一哉・島正美 超音波断層法による前立腺診断 (第11報). 日超医論文集 **23**: 71~72, 1973
- 3) Hastak SM, Gammelgaard J and Holm HH: Transrectal ultrasonic volume determination of the prostate a preoperative and postoperative study. J Urol **127**: 1115~1118, 1982
- 4) 斉藤 泰・近藤 厚: 前立腺肥大症. 新臨床泌尿器科全書, 市川篤二・落合京一郎・高安久雄, 7巻B, 1~19, 金原出版, 東京, 1983
- 5) 渡辺 決 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) 宮崎良春・山口秋人・角田和之・南里和成・原孝彦・原 三信: 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. 日泌尿会誌 **71**: 378~382, 1980
- 7) 伊藤健治・長谷川淑博・武井実根雄・百瀬俊郎 経直腸の前立腺エコーと尿道鏡の併用によるTUR-P 切除重量推定法の検討. 西日泌尿 **45**: 955~959, 1983
- 8) Sukov RJ, Scardino PT, Sample WF, Winter J and Confer DJ: Computed tomography and transabdominal ultrasound in the evaluation of the prostate. J Computer Ass Tomogr **1**: 281~289, 1977
- 9) Van Engelshoven JMA and Kreel L: Computed tomography of the prostate. J Computer Ass Tomogr **3**: 45~51, 1979
- 10) Ohlsen H, Ekman P and Ringertz H: Assessment of prostatic size with computed tomography. Acta Radiologica Diagnosis **23**: 219~223, 1982
- 11) 久 直央 CT. 画像診断, 平松京一, 240~256, 南江堂, 東京, 1984

(1985年6月10日受付)