

## 前立腺肥大症に対する経尿道的 前立腺電気蒸散術に関する臨床的検討

聖マリアンナ医科大学泌尿器科学教室 (主任 : 岩本晃明教授)

矢島 通孝, 武村 宏, 西田 茂史, 松下 知彦

柳澤 直子, 馬場 克幸, 岩本 晃明

### CLINICAL STUDY OF TRANSURETHRAL ELECTROVAPORIZATION OF THE PROSTATE FOR BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA

Michitaka YAJIMA, Hiroshi TAKEMURA, Shigehito NISHIDA, Tomohiko MATSUSHITA,

Naoko YANAGISAWA, Katsuyuki BABA and Teruaki IWAMOTO

*From the Department of Urology, St. Marianna University School of Medicine*

We report our clinical experience of transurethral electrovaporization of the prostate (TUVP) for benign prostatic hyperplasia (BPH) using VaporTrode™ developed by Circon ACMI.

From April to November 1995, we treated 22 patients with symptomatic BPH with TUVP. The mean I-PSS decreased significantly, from 21.8 at baseline to 8.1, 4.5, 4.3 and 5.4 at 1, 3, 6 and 12 months after operation, respectively. The mean QOL index also decreased significantly, from 5.2 to 1.5, 1.0, 1.3 and 1.3. The mean peak flow rate increased significantly, from 9.0 preoperatively to 17.4, 17.7, 20.8 and 16.5 ml/sec at 1, 3, 6 and 12 months after TUVP, respectively. The mean prostate volume decreased significantly, from 41.5 to 22.9, 18.6, 18.8 and 19.9 ml. The mean residual urine decreased significantly, from 90.0 to 17.6, 20.6, 24.1 and 9.4 ml. As for overall efficacy, the rate of excellent and good cases at 1, 3, 6 and 12 months was 77.3, 95.5, 95.0 and 84.2%, respectively. No serious complications were observed.

Our clinical results suggest that TUVP using VaporTrode™ has several potential advantages including good efficacy, minimal morbidity and lower cost compared with other less invasive procedures, and may become the useful way of surgical treatment for BPH.

(Acta Urol. Jpn. 45 : 609-612, 1999)

**Key words :** Prostate, Benign prostatic hyperplasia, Electrosurgery, Transurethral electrovaporization of the prostate

### 緒 言

現在, 前立腺肥大症に対する外科的治療法としては, 経尿道的前立腺切除術 (transurethral resection of the prostate: TURP) が gold standard とされ, 広く行われている。しかし, 出血, TUR 症候群, 尿失禁などの合併症を伴うこともあり<sup>1-3)</sup>, またこのことから TURP の施行をためらうようなハイリスク症例も少なくない。このため, より侵襲の少ない治療法として経尿道的レーザー前立腺切除術, 前立腺高温治療法, 永久留置型尿道ステントなどのさまざまな治療法が近年開発され, 本邦でも施行されてきた<sup>4-12)</sup>。しかし, そのいずれもが長所だけでなく短所も多く, まだ TURP に優る治療法とはなり得ていない。

米国 Circon ACMI 社により開発された電極 VaporTrode™ は, より安全に TURP と同様のキャビティを形成することを目的として開発され, 通常の電気メス (electrosurgical unit) を用いて効率

よく高電流密度の放電を発生させることにより, 前立腺肥大症組織表層の蒸散と下層の凝固を同時に起こすように設計されたものである。Kaplan ら<sup>13)</sup> は, VaporTrode™ を用いて経尿道的前立腺電気蒸散術 (transurethral electrovaporization of the prostate: TUVP) を行い, その有用性について最初に報告している。その後, 他の TUVP 用の電極も開発され, 本邦でも TUVP の有用性が報告されている<sup>14-20)</sup>

私たちは1995年4月より前立腺肥大症例に対し TUVP を施行し, 良好な結果を得たので報告する。

### 対象と方法

#### 1. 対象症例

1995年4月から11月までに TUVP を施行した前立腺肥大症症例22例を対象とした。術前の直腸診, 経直腸の超音波断層法, あるいは腫瘍マーカーより前立腺癌が疑われた症例には, 前立腺生検を行い, 前立腺癌でないことを確認した上で TUVP を行った。また,

Table 1. Changes in efficacy parameters

	Pre-op (n=22)	1W (n=22)	4W (n=22)	3M (n=22)	6M (n=20)	1Y (n=19)
I-PSS	21.8± 6.2	14.5± 9.8 <sup>a</sup>	8.1± 4.5 <sup>d</sup>	4.5± 2.7 <sup>d</sup>	4.3± 2.7 <sup>d</sup>	5.4± 4.1 <sup>c</sup>
QOL index	5.0± 1.1	2.3± 2.2 <sup>c</sup>	1.5± 1.0 <sup>d</sup>	1.0± 0.7 <sup>d</sup>	1.3± 0.9 <sup>c</sup>	1.3± 0.9 <sup>c</sup>
Qmax (ml/s)	9.0± 3.5	16.0± 6.6 <sup>c</sup>	17.4± 5.6 <sup>d</sup>	17.7± 5.8 <sup>d</sup>	20.8± 9.4 <sup>d</sup>	16.5± 6.5 <sup>b</sup>
PV (ml)	41.5± 18.3	—	22.9± 12.5 <sup>d</sup>	18.6± 8.9 <sup>d</sup>	18.8± 9.8 <sup>d</sup>	19.9± 9.7 <sup>c</sup>
RU (ml)	90.0± 101.1	57.3± 87.2 <sup>a</sup>	17.6± 25.3 <sup>c</sup>	20.6± 32.5 <sup>d</sup>	24.1± 36.8 <sup>d</sup>	9.4± 19.1 <sup>c</sup>

Values are mean±S.D.. a: p<0.01, b: p<0.001, c: p<0.0005, d: p<0.0001

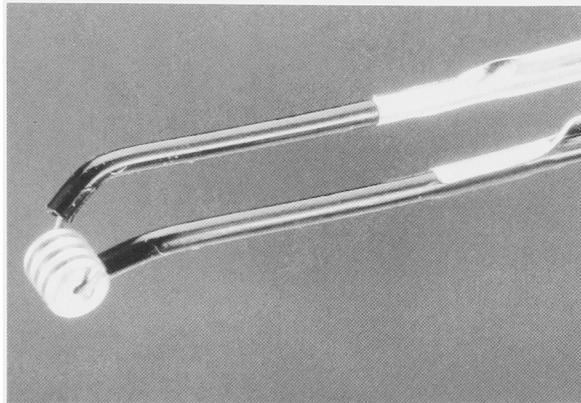


Fig. 1. VaporTrode™

神経因性膀胱, 尿道狭窄などを合併した症例も除外した。

## 2. 装置および治療方法

電極は VaporTrode™ (Fig. 1) を, 切除鏡は Circon ACMI 社製25フレンチ持続灌流式のものを用い, 手術中は灌流ポンプにて灌流液を持続的に吸引した。電気メスは Valleylab 社製のフォース40を使用し, 蒸散は220~240ワットの純粋切開電流, 止血は60~70ワットの凝固電流で行った。灌流液はウロマチック S® を用いた。

手術手技は TURP と特に異なる点はないが, 本術式では電極の逆行性の操作を積極的に行った。術後は22フレンチ3ウェイフォーリーカテーテルを留置し, 原則としてカテーテルの牽引や持続洗浄は行わず, 抜去は手術翌日とした。

## 3. 評価方法

自覚症状の評価には国際前立腺症状スコア (international prostate symptom score: I-PSS) および同 QOL index を使用した。他覚所見の評価には最大尿流率 (Qmax), 経直腸的超音波断層法により計測した推定前立腺体積 (PV) および経腹的超音波断層法により計測した残尿量 (RU) を使用した。

治療効果の判定は, I-PSS, QOL index, Qmax の3つのパラメーターを用い, 排尿障害臨床試験ガイドラインの治療効果判定基準<sup>21)</sup>ののっとり行った。

統計学的有意差検定は Wilcoxon signed-ranks test

を使用して行った。

## 結 果

対象症例22例の年齢は56~82歳 (70.6±6.8歳: mean±S.D., 以下同様) であった。手術時間は74.4±22.7分であった。カテーテル留置時間は, 後述のように一過性の尿閉や著しい排尿困難のため再留置した症例があったために, 54.4±34.2時間となった。

手術前後の各種パラメーターの推移を Table 1 に示す。I-PSS, QOL index 共に術後1週目より有意に低下した。Qmax も術後1週目より有意に改善した。PV は術後4週目より有意に縮小した。RU は術後1週目より有意に減少した。また, すべてのパラメーターが術後1年経過した時点でも, 術前より有意に改善していた。

全般治療効果を判定すると, 著効 有効・やや有効 不変/悪化の症例の割合は, 術後1週目, 4週目, 3カ月目, 6カ月目および1年目でそれぞれ22.7% 22.7% 31.9%, 36.4% 40.9% 13.6% 9.1%, 50.0% 45.5% 4.5% 0%, 60.0% 35.0% 0% 5.0%, 47.4% 36.8% 10.5% 5.3% であった。

合併症としては, カテーテル抜去後の尿閉あるいは著しい排尿困難のためカテーテルの再留置が必要であったものを7例 (31.8%), 静脈洞開口を1例 (4.5%), 外尿道口狭窄を1例 (4.5%) に認めた。性的活動を有する7例のうち逆行性射精を6例 (85.7%) に認めた。術直後および第1病日の血中ヘモグロビン濃度 (Hb), ヘマトクリット値 (Hct) およびナトリウム濃度 (Na) は術前と比較して有意に低下した (Table 2) が, 輸血を必要とした症例あるいは TUR 症候群を起こした症例はなかった。

Table 2. Serum changes after TUVP

	Baseline	Post-op	1st day
Hb (g/dl)	14.2±1.1	13.4±1.1 <sup>c</sup>	13.2±1.5 <sup>b</sup>
Hct (%)	42.4±3.1	39.8±3.1 <sup>c</sup>	38.6±4.6 <sup>c</sup>
Na (mEq/l)	141.8±1.7	138.7±3.2 <sup>c</sup>	139.5±2.4 <sup>a</sup>

Values are mean±S.D.. a: p<0.005, b: p<0.001, c: p<0.0005

## 考 察

現在, 前立腺肥大症に対する外科的治療としては, TURP が本邦のみならず世界中で gold standard とされ, 広く普及している. 開放手術に比べて TURP ははるかに低侵襲であるものの, 出血などの合併症が問題であり<sup>1-3)</sup>, また前立腺肥大症が基本的に良性疾患かつ QOL (quality of life) 疾患であることより, より低侵襲な治療法が待ち望まれていた. また, TURP は手技的に決して容易ではなく, その習得には長い時間がかかることは周知の事実である. このため近年, 経尿道的レーザー前立腺切除術をはじめとするさまざまな治療法が, より低侵襲で, 手技的にもより容易であることをうたって登場してきた<sup>4-12)</sup> しかし, TURP に比較し侵襲性は低いものの, 治療効果の面ではまだ TURP に劣り, また装置が高価であるのが現状である.

今回の検討より, VaporTrod<sup>TM</sup> を用いた TUVP の治療効果は非常に優れており, 自覚症状のみならず他覚所見も術後早期より改善することが判明した. 今回の成績は, TURP や本電極を用いた TUVP の他の報告<sup>13-16)</sup> と比較しても, 遜色はないと思う. また, 術後1年目ではやや悪化している傾向が認められるが, 術前よりは有意に改善した状態を維持しており, 問題はないものと考ええる. しかし, 長期臨床成績についての検討は必要であろう.

合併症としては重篤なものはなく, 外尿道口狭窄の1例もブジー拡張にて治癒した. 逆行性射精に関しては, TURP と同様に高率に発生するものと考えて, 患者への術前の説明が必要である. 術直後および第1病日の Hb, Hct および Na は術前と比較して有意に低下したが, 輸血を必要とした症例あるいは TUR 症候群を起こした症例はなく, TUVP は低侵襲手術であるとしてよいと考える.

TUVP の手技は TURP とほぼ同様である. 術中に気泡が発生し, 視野の妨げになるため, 術前に膀胱瘻を設置するとの報告<sup>14)</sup> もあるが, 私たちは持続灌流式切除鏡を使用しているためか, 気泡の発生は問題にならなかった. 効率よく腺腫を蒸散させるためには, 電極で腺腫を軽く圧排しながら, TURP の 1/4 程度のゆっくりとしたストローク速度で電極を操作するのがコツと考える. このことは井口ら<sup>22)</sup> による基礎的検討でも証明されている. また, 逆行性の電極の操作を組み合わせることも重要である. 特に, 精阜付近での操作においては, 組織がフラップ状に残存しやすいが, これを切除あるいは蒸散させる時などに, 逆行性の操作は有用である. 電極が炭化した組織などで汚れると蒸散の効率が低下するので, 時々歯ブラシなどで電極の汚れを落とす必要がある. TUVP では出

血が少ないために視野が良好に保たれ, 初心者でも落ち着いて手術することができる. このため TUVP は, 手技の習得に TURP 程時間がかからず, また経尿道的手術操作全般のトレーニングとしても有用と考える.

TUVP はゆっくりとしたストローク速度で行うため, TURP に比べ時間がかかり, 大きな腺腫に対しては向いていないとの報告<sup>15)</sup> がある. しかし, 出血が少なく, TUR 症候群を起こす危険性も少ないため, TUVP は大きな前立腺肥大症に対しても十分に施行可能と思う. また, 最初に TUVP を行い, 前立腺部尿道にある程度キャビティーを形成した後に, 通常のループ型電極を用いて仕上げを行うといったように, ループ型電極との併用も非常に有用と考える.

TUVP では, 組織を採取することが困難なため, 偶発性前立腺癌を見逃す恐れがある<sup>15)</sup> ことは確かである. このため, 術前に前立腺癌の合併が疑われた場合は, 必ず生検を行うことが必要である. また, 前述した逆行性の電極の操作を積極的に用いると, ある程度の組織片を採取することは可能である.

TUVP で使用する機器は, 電極以外は TURP と同じものを使用できるため, 他の低侵襲治療法と比較し, 経済効率の面でも優れていると考える. ただし, TUVP ではループ型電極を使用する TURP よりも高い電気出力が必要である. このため電気メスの性能により蒸散の効率が異なり, また電気メスによる事故の防止のためにもコンピューター制御の最新の電気メスを使用すべきであると考ええる.

## 結 語

TUVP は, 1) 優れた治療効果を有し, 2) 低侵襲で, 3) 手技の習得が比較的容易であるだけでなく, 4) 通常の切除鏡と電気メスを使用するため経済効率の面からも, TURP をはじめとする他の治療法に優るとも劣らぬ術式であると考ええる.

## 文 献

- 1) Mebust WK, Holtgrewe HL, Cockett ATK, et al.: Transurethral prostatectomy: immediate and postoperative complications. a cooperative study of 13 participating institutions in evaluating 3885 patients. J Urol **141**: 243-247, 1989
- 2) 内田豊昭, 足立功一, 青 輝昭, ほか: 経尿道的前立腺切除術 (TURP) 2,266例における術前・術後合併症とその対策. 日泌尿会誌 **84**: 897-905, 1993
- 3) 内田豊昭, 佐藤威文, 村本将俊, ほか: 前立腺肥大症に対する経尿道的前立腺切除術時合併症の変遷と影響因子. 日泌尿会誌 **90**: 313, 1999
- 4) Suzuki A, Takada S and Kato Y: Visual laser

- ablation of prostate (VLAP) contact: laser prostatectomy. *Jpn J Endourol ESWL* **9**: 133-136, 1996
- 5) Nasu Y, Kumon H and Ohmori H: New technological methods of managing BPH: visual laser ablation of prostate (VLAP): non-contact. *Jpn J Endourol ESWL* **9**: 137-139, 1996
  - 6) Mamiya Y and Miki M: Comparison of visual laser ablation of the prostate (VLAP) with TURP. *Jpn J Endourol ESWL* **9**: 144-147, 1996
  - 7) Nutahara K and Higashihara E: Transurethral radiofrequency thermotherapy for benign prostatic hyperplasia with an Intersan TP-10. *Jpn J Endourol ESWL* **10**: 5-7, 1997
  - 8) Yasumoto R and Kishimoto T: Endoprosthesis in the management of symptomatic benign prostatic hyperplasia. *Jpn J Endourol ESWL* **10**: 13-19, 1997
  - 9) Uchida T and Koshiba K: High intensity focused ultrasound (HIFU) for treating benign prostatic hyperplasia. *Jpn J Endourol ESWL* **10**: 20-22, 1997
  - 10) Baba S: Transurethral microwave thermotherapy (TUMT). *Jpn J Endourol ESWL* **10**: 23-26, 1997
  - 11) Hirao Y, Tani Y and Okajima E: Transurethral needle ablation of the prostate (TUNA<sup>TM</sup>). *Jpn J Endourol ESWL* **10**: 35-39, 1997
  - 12) Noda S: Balloon dilation. *Jpn J Endourol ESWL* **10**: 40-43, 1997
  - 13) Kaplan SA and Te AE: Transurethral electrovaporization of the prostate: a novel method for treating men with benign prostatic hyperplasia. *Urology* **45**: 566-572, 1995
  - 14) 西村泰司, 阿部裕行, 伊藤 博, ほか: 前立腺肥大症と経尿道的前立腺電気蒸散術. *臨泌* **50**: 47-50, 1996
  - 15) 内田豊昭, 柴田雄二, 塩川英史, ほか: 前立腺肥大症に対する経尿道的前立腺電気蒸散術 (TVP: Transurethral Electro vaporization of the Prostate) の臨床成績. *泌尿器外科* **9**: 611-615, 1996
  - 16) 荻原雅彦, 一條貞敏, 安藤正樹, ほか: 抗凝固療法中の経尿道的前立腺電気蒸散術. *臨泌* **50**: 780-782, 1996
  - 17) 宮田康好, 田出公克, 古川正隆: 高齢者 (75歳以上) における経尿道的前立腺電気蒸散術の検討. *臨泌* **51**: 927-931, 1997
  - 18) 宮田康好, 古川正隆, 酒井英樹, ほか: 前立腺肥大症に対する経尿道的前立腺電気蒸散術 (transurethral electrovaporization of the prostate: TUV-P) と TUR-P の比較検討. *泌尿紀要* **43**: 477-482, 1997
  - 19) 恵 謙, 井上幸治, 大森孝平, ほか: 前立腺肥大症に対する経尿道的前立腺電気蒸散術 (TVP) の治療成績. *泌尿紀要* **43**: 483-485, 1997
  - 20) 恵 謙, 井上幸治, 大森孝平, ほか: 2種の蒸散用電極を用いた前立腺肥大症に対する経尿道的前立腺電気蒸散術 (TVP) の治療成績. *泌尿紀要* **44**: 481-484, 1998
  - 21) 排尿障害臨床試験ガイドライン作成委員会: 前立腺肥大症: 前立腺肥大症の治療効果判定. 排尿障害臨床試験ガイドライン 第1版, pp. 14-15, 医学図書出版, 東京, 1997
  - 22) 井口靖浩, 合谷信行, 東間 紘, ほか: Vapor Trode<sup>®</sup> を用いた経尿道的前立腺電気蒸散術 (TVP) の基礎的検討. *日泌尿会誌* **88**: 641-648, 1997

(Received on May 24, 1999)

(Accepted on June 28, 1999)