

前立腺肥大症に対する TUEB (Transurethral Enucleation with Bipolar) 初期治療成績の検討

中尾 篤, 福井 浩二, 東郷 容和, 古倉 浩次
宝塚市立病院泌尿器科

INITIAL RESULTS OF TRANSURETHRAL ENUCLEATION WITH BIPOLAR SYSTEM FOR BENIGN PROSTATE HYPERTROPHY PATIENTS

Atsushi NAKAO, Koji FUKUI, Yoshikazu TOGO and Koji KOKURA
The Department of Urology, Takarazuka Municipal Hospital

We have performed transurethral enucleation with bipolar system (TUEB) on 60 patients since April 2008. The patients were 61 to 81 years old (average 71.7 years old), and estimated prostate volumes were 25 cm³ to 80.43 cm³ (average 51.1 cm³). The weight of prostate removed was 8 g to 56 g (average 27.4 g) during the operations which lasted between 40 min to 200 min (average 117.5 min). The International Prostate Symptom Score (IPSS), quality of life index (QOL) maximum flow rate (Q_{max}) and average flow rate (Q_{ave}) were recorded before operation, and at 1 and at 3 months after operation. The results indicated a high safety with TUEB compared to TUR-P even for beginners. In conclusion, TUEB may become the most common approach in the treatment of BPH.

(Hinyokika Kiyō 56 : 367-370, 2010)

Key words : Benign prostatic hypertrophy, TUEB (Transurethral Enucleation with Bipolar)

緒 言

前立腺肥大症に対する経尿道的前立腺切除術 (transurethral resection of prostate : TUR-P) は機器の変遷はあるものの, 50年以上にわたり標準手術として行われ, 今なお中心的役割を担っている. しかしながら TUR-P には出血量の増加と, 非電解質溶液を灌流液に使用することによる低ナトリウム血症 (TUR 症候群) が合併症として知られ, 特に大きな前立腺の手術ではよりこれらが問題となることは周知の通りである. 近年これらの欠点を克服するため, HoLEP (holmium laser enucleation of the prostate) などの経尿道的な前立腺核出術が普及してきている. さらに最近になり機器の高価なレーザーに代わり, オリンパス社製 TURis (transurethral resection in saline) システムを用いた TUEB (transurethral enucleation with bipolar) が考案され¹⁾, レーザー手術に比べ泌尿器科医が慣れ親しんでいる手術器具に近い形で核出術が可能となってきている.

当科では2008年4月に TURis システムを導入し, 同月より TUEB 手術開始した. 術前後での治療効果ならびに経験した合併症につき検討を行った. また当院赴任後 TUR-P を一人で完遂するようになった卒後5年目の術者における TUR-P と TUEB の結果を比較検討し, TUEB の安全性につき検討した.

対象と方法

対象は2008年4月より2009年10月までに, 内服加療にても排尿障害が改善しない症例や尿閉を来した外科的治療を要する前立腺肥大症患者71例のうち (そのうち11例に TURis-P, 60例に TUEB 施行した), 現在までに1カ月以上経過観察行った47例の TUEB 群を対象とした. 前立腺癌が疑われる症例は術前に経会陰式前立腺生検施行し, 悪性所見がないことを確認した. 全例腰椎麻酔下に施行した.

使用機器はオリンパス社製高周波焼灼電源装置 (UES-40S) を使用し, これにオリンパス社製の TURis 用 26 Fr 持続灌流型内視鏡, TURis 用ループ電極および TUEB 電極を用いて手術施行した. 電気出力は純切開 280 W, 凝固 100 W にて使用し, 光学視管は12度アングルを用いた. 灌流液はすべて生理食塩水を使用した.

腺腫の核出は中葉, 左葉, 右葉の順に行った. TUEB 電極を用い, 腺腫の一部のみ膀胱頸部に残った状態まで剥離を行い, 次いでループ電極にて剥離, 遊離された腺腫を切除した. 中葉の大きさにより2あるいは3ブロック化を行った. 腺腫の剥離, 切除に関しては基本的に中川¹⁾の方式に準じて検討を重ねているが, まず重要なのが確実な中葉の剥離, 切除でこれにより側葉の核出面が確実に同定されていく. この際精阜の膀胱側5, 7時方向が剥離面を最も同定しやす

い。次いで側葉であるが、まずは5, 7時方向から12時方向へ剥離を行うが、12時方向の剥離が膀胱まで確実に行えれば腺腫を膀胱頸部の3~5, 7~9時の部分のみ付けた状態で12時方向から6時方向へ切除している。上から下への切除が最もスムーズに切除出来るからであるが、12時方向の剥離は症例によっては困難な場合があり、その際は逆に12時から2, 10時の部分の腺腫を膀胱頸部につけた状態で、下から上方向にループを逆様にして切除を行っている。術後は20または22 Frの3way Foley カテーテルを留置し、術翌日まで生理食塩水による持続膀胱内灌流を行った。尿道バルーンカテーテルは原則として2ないし3日で抜去とした。

手術前と手術後1および3カ月の international prostate symptom score (IPSS), quality of life (QOL) index, 最大尿流率 (Qmax), 平均尿流率 (Qave) の結果を比較し、治療効果を検討した。また手術翌日のヘモグロビン低下度による出血量ならびに切除重量との相関についても検討した。さらに、当院赴任後 TUR-P を1人で完遂するようになった卒後5年目の術者における TURis システム導入以前に行ったモノポーラー電極による conventional TUR-P 15例と TUEB 10例の術前後の血清 Hb 値, Na 値などの結果を比較し、TUEB の安全性を検討した。

有意差検定にはマン・ホイットニ検定、ならびにウィルコクソン符号付順位和検定を用い、回帰分析には単回帰分析を用いた。

結 果

年齢は61~81歳(平均71.7歳)、術前 PSA は1.678~113 ng/ml であった。また47例中23例(49%)は術前に尿閉を来しており、そのうち17例(74%)は尿道バルーンカテーテル留置あるいは清潔間欠自己導尿を行った状態で手術施行した。15例(32%)では高血圧などの循環器系合併症を有し、7例(15%)では糖尿病を合併していた。4例(11%)には膀胱結石を合併しており、同時に摘出術を行った。

術前の経腹エコーによる推定前立腺体積は25~80.43 cm³ (平均51.1 cm³) で、実際の切除前立腺重量は8~56 g (平均27.4 g) であった。1例では手術時間が長くなり、腰椎麻酔が切れてきたため一部腺腫残存した状態で手術終了せざるをえず、また後述する膀胱損傷を来した1例では腺腫半分が残ったが、後に再度残存腺腫に手術施行した。他の症例ではほぼ残存腺腫ない状態まで切除可能であった。全手術時間は40~200分(平均117.5分)で、術後尿道バルーンカテーテル留置期間は2~14日(平均3.17日)であった。1例が膀胱損傷により14日間留置となったが、他の症例ではほぼ2ないし3日で抜去した。術後病理組織診断は42例(89%)が benign prostatic hypertrophy, 5例(11%)が Whitmore-Jewett 分類病期 A, prostate cancer で PSA による経過観察となっている。

治療効果はおおむね良好で、術前と術後1, 3カ月での IPSS, QOL index, Qmax, Qave はいずれも統計学的に有意に改善を認めていた (Table 1)。

出血量をヘモグロビン値で考えると、手術翌日の平均が12.8 g/dl、手術前の平均が14.1 g/dl で、「手術翌日のヘモグロビン値-手術前のヘモグロビン値」は、-3.8~+1.0 g/dl (平均-1.3 g/dl) で輸血を行った症例はなく、切除重量と出血量との間には相関は認められなかった (Fig. 1)。また血清ナトリウム値は術前後で変動を認めた症例は認めなかった。

術後合併症はバルーン抜去後の一時的な切除切片による尿閉を5例(11%)に認めたが、速やかに改善し、精巣上体炎を1例(2%)に認めたが抗生剤投与にて軽快した。また尿道狭窄を3例(6%)に認め、1例(2%)で再度腰椎麻酔下に尿道切開術が必要であったが、他の2例(4%)は外来での尿道ブジーにて拡張可能であった。重篤な合併症としては1例(2%)に術中膀胱損傷を来した。膀胱頸部を切除している際に、持続吸引により膀胱壁がよってきているのに気付かず、膀胱後壁を切開してしまったためであるが、術中修復行い、半年後に残存腺腫に対して再手術施行後は排尿状態きわめて良好で経過している。

Table 1. Treatment effect

	Pre ope	Post ope (1 M)	Post ope (3 M)	P-value
IPSS	range 4-32	range 1-15	range 1-10	*P=0.0003
	mean 21.04 ± 7.29	mean 7 ± 4.97	mean 4.13 ± 4.05	**P=0.0005
QOL	range 3-6	range 0-4	range 0-3	*P=0.0005
	mean 4.88 ± 1.06	mean 1.47 ± 1.31	mean 0.94 ± 1.16	**P=0.0005
Qmax	range 3.4-22.3	range 4.4-29.3	range 10.8-26.5	*P=0.0007
	mean 8.36 ± 3.58	mean 17.38 ± 9.21	mean 17.51 ± 7.59	**P=0.004
Qave	range 1.5-10.1	range 5.4-14.5	range 4.5-14.6	*P=0.002
	mean 4.01 ± 1.87	mean 8.68 ± 4.34	mean 10.39 ± 3.61	**P=0.001

Qmax · Qave: ml/min. *P: pre ope vs post ope (1 M), **P: pre ope vs post ope (3 M).

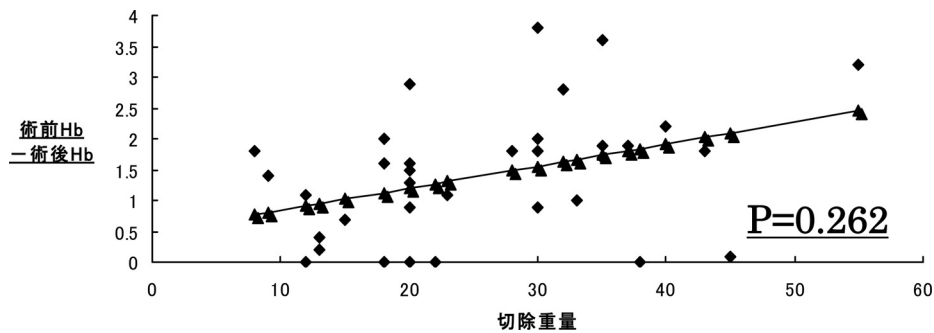


Fig. 1. Correlation between resected prostate volume and bleeding volume among operation.

Table 2. Comparison of TUEB and TUR-P performed by one surgeon

	TUEB (n = 10)	TUR-P (n = 15)	
手術時間	126 ± 26.4 min.	91.3 ± 21.0 min.	P = 0.007
推定前立腺体積	50.9 ± 13.7 cm ³	53.0 ± 14.6 cm ³	P = 0.802
切除前立腺重量	29.3 ± 14.5 g	27.2 ± 13.0 g	P = 0.718
術後 Na 値—術前 Na 値	-0.4 ± 0.6 mEq	-9.66 ± 9.47 mEq	P = 0.001
術後 Hb 値—術前 Hb 値	-1.32 ± 0.93 g/dl	-2.57 ± 1.38 g/dl	P = 0.035

術後尿失禁については2例(4%)に切迫性尿失禁, 3例(6%)に腹圧性尿失禁を認めたが, 1例を除けば3カ月以内に完全消失し, その1例も約5カ月で腹圧性尿失禁が完全に消失した。

最後に当院赴任後 TUR-P を1人で完遂するようになった卒後5年目の術者における TUR-P と TUEB の比較では, 前立腺体積や切除重量などの背景に差は認めないが, 手術中の出血およびナトリウム値に関しては有意に TUEB 群が出血も少なく, ナトリウムの変動も認めなかった。しかし手術時間に関しては TUEB 群で有意に長くかかる傾向が見られた (Table 2)。

考 察

前立腺肥大症に対する経尿道的核出術は HoLEP が Gilling ら²⁾により報告され, また効果も TUR-P に匹敵するとされるため³⁾, 特定の施設ではかなりの症例数が重ねられている。しかしながら高額な機器のため, 今後さらに多くの施設に普及していくかは疑問を持たざるをえない。こうした中, バイポーラーシステムを利用したオリンパス社製 TURis システムが開発され⁴⁾, その後通常のループ電極に剥離用スパチュラを装着した TUEB 電極を使用した TUEB が中川により報告された⁵⁾。

TUEB は今回の検討で, 治療効果は十分に満足できるものであり, 術後出血も認めていない。灌流液に生理食塩水の使用が可能で, 低ナトリウム血症が起こりにくい⁶⁾。当院の結果でも低ナトリウム血症はなく, 加えて出血も少なく, 輸血を考慮する症例は見られなかった。実際 HoLEP の初期成績と比較しても切

除重量, 出血量はほぼ同等であった³⁾。また TUR-P では切除重量が増えるにしたがって出血量が増える傾向が見られるが³⁾, 今回の検討では切除重量と出血量の間に関連は見られなかった。やはり HoLEP と同様に核出術では核出面で穿通血管をその都度止血するため, 出血量は切除重量にあまり左右されないものと考えられた。

自身の使用経験から HoLEP と TUEB の違いを挙げると, まず HoLEP では専用の内視鏡と長い石英のレーザーファイバーを使用し, 泌尿器科医が従来使用したことのない機器のため, 機器に慣れるまで一定の時間を要し, またレーザーが前方へ発射されるため, 切開, 凝固の距離感を感覚的につかむのにも一定の時間を要する。経験当初は強い出血に対して止血に苦労することも多かった。

それに対して TUEB では, 従来の TUR-P に使用するモノポーラーのループ電極とはほぼ同様の形で手術可能なため機器に対する違和感が HoLEP より少なく, 比較的少ない症例での手技習得が可能と考えられた。実際当院では4人全員が術者として TUEB を行っているため1人あたりの手術経験数は限られているが, TUR-P 経験の少ない術者においても指導医のもと, 数例の手術で十分な剥離操作が可能であった。

しかしながら当院での状況からいくつかの TUEB に対する注意点, 問題点が考えられた。まず手技上の注意点として, HoLEP の経験のない術者においては, 内視鏡のシースごと剥離面にすすめて剥離するという感覚がないため, TUEB 電極だけが先行し一部分だけが奥まで剥離されている場面が見られた。こうなる

とその奥深く剥離されたところからの出血に対して止血することが出来ず、視野が非常に悪くなり、正確な手術の妨げになっていた。またどうしてもループの位置に目が向いているため、スパチュラではなくループで剥離面をこする操作が見られ、これにより剥離面深くに入り込んだり、出血を助長しているケースが見られた。さらに正しい剥離面が分かりにくくなった時に、無理にスパチュラで押して剥離面を探そうとすると肥大結節の中に入り込んだり、一部被膜損傷を起こした症例もあったため、アーク放電による切開・蒸散効果をうまく使いながら剥離面をそろえ、「絶対に力づくで剥離しない」⁷⁾ことが肝要と考えられた。

また術後の問題点ではやや炎症によると思われる膿尿が遷延する症例が散見された。280 W の高出力での切除が原因かもしれないので、今後出力を下げることも検討課題としている。

以上のように注意点、問題点もあるが、Table 2 に示すように、TUR-P の経験が少なく、かなりの出血や低ナトリウム血症の問題を起こしていた術者が、TUEB を開始した途端術中の大きな合併症を起こすことなく手術施行出来ている。しかし手術時間は有意に延長しており、今後の重要な検討課題と考えている。

最後に HoLEP で当初問題となっていた尿禁制に関しては、術後6カ月以上遷延するような失禁は認めなかった。十分最初に尿道粘膜を括約筋の膀胱側で切開、離断することにより、予防出来ているものと考えられた。

現在当院では、前立腺組織を碎切、吸引する morcellator がなく、腺腫剥離後ループ電極にて切除を行っているが、やはり大きな前立腺になればなるほど切除にかかる時間は増加し、腰椎麻酔下での手術時間に大きさによっては限界を感じている。また TUR-P においてもそうであるが、時として切除した組織片の除去に時間を要することがある。こうした状況下において、現在のところ当院では前立腺体積 80 cc までが

時間的に TUEB の適応と考えている。

TUEB は TUR-P に比べ、効果は同等で安全性に優ると考えられ、また HoLEP に比べて機器コストも安価で導入しやすい。また手術器具の形状より経尿道的手術にある程度習熟した泌尿器医にとって非常に取り付きやすいと考えられる。今後前立腺肥大症に対する中心的手術の1つになる有効な治療法と考えられた。

文 献

- 1) 中川 健 : TUEB (Transurethral Enucleation with Bipolar : バイポーラーシステムを利用した経尿道的前立腺核出術) の手技. 泌尿器外科 **21** : 783-787, 2008
- 2) Gilling PJ, Kennett KM, Das AK, et al. : Holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP) combined with transurethral tissue morcellation : an update on the early clinical experience. J Endourol **12** : 457-459, 1998
- 3) 中尾 篤, 滝内秀和 : ホルミウムレーザー前立腺核出術 (HoLEP) の初期治療成績の検討. 泌尿紀要 **52** : 777-780, 2006
- 4) 三木 誠, 塩澤寛朗, 松本哲夫, ほか : 閉鎖神経反射を起こさない新 TUR システム (TURis) の開発とその臨床応用. 日泌尿会誌 **94** : 671-677, 2003
- 5) 中川 健 : 前立腺肥大症に対する新しい低侵襲治療 : その現状と手術の実際 TUEB. Urol View **5** : 95-99, 2007
- 6) Kuntz RM, Ahyal S, Lehrich K, et al. : Transurethral holmium laser enucleation of the prostate versus transurethral electrocautery resection of the prostate : a randomized prospective trial in 200 patients. J Urol **165** : 459-462, 2004
- 7) 亀岡 浩, 片寄功一, 櫛田信博, ほか : TUEB (Transurethral Enucleation with Bipolar) 導入初期 27例の検討. JPN J Endourol ESWL **22** : 289-293, 2009

(Received on November 25, 2009)
(Accepted on March 15, 2010)