

通電時間測定器を用いた経尿道的前立腺切除術の 切除時間と凝固時間の術者間比較

古屋 亮兒¹, 古屋 聖兒¹, 小椋 啓¹, 橋本 浩平²
広部 恵美², 小林 皇², 舩森 直哉², 有田 敏彦³

¹古屋病院泌尿器科, ²札幌医科大学医学部泌尿器科,

³北見工業大学地域共同研究センター

INVESTIGATION OF RESECTION AND COAGULATION TIMES DURING TRANSURETHRAL RESECTION OF THE PROSTATE AMONG OPERATORS DETERMINED USING A TIME-MEASURING INSTRUMENT

Ryoji FURUYA¹, Seiji FURUYA¹, Hiroshi OGURA¹, Kohei HASHIMOTO²,
Megumi HIROBE², Ko KOBAYASHI², Naoya MASUMORI², Toshihiko ARITA³

¹The Department of Urology, Furuya Hospital

²The Department of Urology, Sapporo Medical University School of Medicine

³The Kitami Institute of Technology Cooperative Research Center

We investigated resection and coagulation times for 123 patients with lower urinary tract symptoms suggestive of benign prostatic hyperplasia who underwent transurethral resection of the prostate (TUR-P) and their differences among surgeons. The numbers of cases of TUR-P in this study were 57 for Doctor A (experienced about 4,000 cases), 60 for Doctor B (experienced about 100 cases) and 6 for a visiting physician (experienced about 50 cases). We measured resection and coagulation times by turning on a time-measuring instrument that was made using commercially available parts. There were significant differences in entire operation time, and operation, resection and coagulation times per resected weight of the tissue among the 3 doctors (Doctor A < Doctor B < visiting physician, $p < 0.0001$, Kruskal-Wallis test). The percentage of total operation time accounted for by resection time and coagulation time in TUR-P was 37% for doctor A, whereas it was 27% for doctor B and that for the visiting physician was 21% ($p < 0.0001$, Kruskal-Wallis test). Thus, for doctors with more experience resection time and coagulation time accounted for higher percentages of total operation time. The measuring instrument is inexpensive and has the potential to be a useful tool for checking a surgeon's skill.

(Hinyokika Kiyo 53 : 221-224, 2007)

Key words : Benign prostatic hyperplasia, Transurethral resection of the prostate

緒 言

前立腺肥大症に対する経尿道的前立腺切除術 (TUR-P) は現在でも標準的外科治療である。TUR-P の手術時間には膀胱内灌流液を排出したり、前立腺部尿道を観察する時間も含まれており、実際に切除をしている時間は短いと報告されている¹⁾が、経験症例数の異なる術者によってその割合がどう変化するかを検討した報告はない。そこで今回われわれは、経験数の違う術者を対象に TUR-P の切除時間や凝固時間が手術時間のどの程度を占めているかを検討した。

対 象 と 方 法

2005年3月から2006年2月までの間に前立腺肥大症

の診断にて古屋病院にて TUR-P を受けた123例を対象とした。T1b 以上の前立腺癌症例は除外した。年齢は中央値71歳 (範囲52~81歳) であった。

TUR-P の執刀医として約4,000例の経験数のある当院泌尿器科専門医をA医師とし、約100例の経験数のある当院泌尿器科専門医をB医師とし、約50例の経験数のある当院に出張に来た医師 (計3人、専門医) を出張医とした。原則としてA医師とB医師は交互に手術を行い、出張医は出張日に合わせて手術を行った。今回各医師が行った手術症例数はA医師が57例、B医師が60例、出張医が6例であった。これらの症例に対し、後述する通電時間測定器を用いて、切除時間、切除回数、凝固時間、凝固回数を測定した。また、切除重量と手術時間を測定し、切除重量1g 当り

の手術時間、切除および凝固の時間と回数、手術時間に占める切除・凝固時間の割合を計算した。

通電時間測定器は北見医工連携研究会により、市販のユニバーサル基盤、IC デバイス、リミットスイッチなどを組み合わせて製作された。電気メスの切除用および凝固用のフットスイッチにヒンジ型リミットス

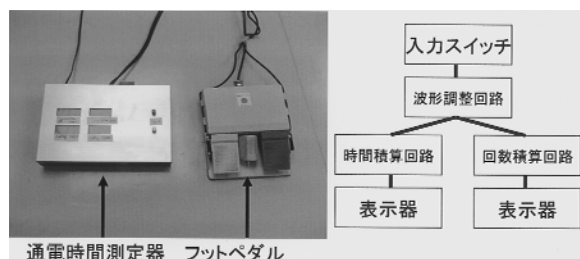


Fig. 1. 通電時間測定器 (左：器械およびフットスイッチ、右：回路概略図)。

イッチをそれぞれ取り付け、各動作を信号として検知した (Fig. 1)。製作費用は約 6 万円であった。切除鏡のシースは 24 Fr で、非持続灌流式を用いた。切除電流の出力は切除が 100~120 W、凝固電流の出力は 40~50 W であった。前立腺容積および前立腺移行域の容積は TRUS により「 $0.52 \times \text{横径} \times \text{上下径} \times \text{前後径}$ 」として算出し、TZ index は「前立腺移行域の容積 ÷ 前立腺容積」として算出した。

統計学的検討は対応のない他群間の差を検定する Kruskal-Wallis test を用い、経験症例数の異なる A 医師、B 医師、出張医の 3 群間の検討を行った。p < 0.05 を有意差ありとした。

結 果

患者の年齢、前立腺特異抗原値、前立腺容積、移行

Table 1. 患者背景および切除量

	A 医師 (N=57)	B 医師 (N=60)	出張医 (N=6)	P 値*
年齢 (歳)	71.4 ± 8.4	71.5 ± 8.0	68.5 ± 6.1	0.6838
PSA (ng/ml)	3.7 ± 4.3	3.8 ± 4.3	1.5 ± 1.0	0.1471
前立腺容積 (ml)	40.1 ± 18.4	37.5 ± 16.5	28.5 ± 7.4	0.2940
TZ 容積 (ml)	21.8 ± 11.9	20.1 ± 10.6	13.4 ± 4.3	0.1942
TZ index	0.53 ± 0.1	0.52 ± 0.09	0.47 ± 0.04	0.1112
切除量 (g)	17.9 ± 13.2	19.1 ± 12.6	7.7 ± 2.4	0.0270

• * Kruskal-Wallis test. • 値：平均 ± 標準偏差。

Table 2. 通電時間測定器による結果

	A 医師 (N=57)	B 医師 (N=60)	出張医 (N=6)	P 値*
全手術時間 (分)	21.7 ± 12.2	30.7 ± 16.2	33.0 ± 9.8	0.0007
全切除時間 (分)	4.9 ± 3.3	5.3 ± 3.3	4.7 ± 2.1	0.6081
全切除回数 (回)	151 ± 93	171 ± 99	153 ± 67	0.4922
全凝固時間 (分)	3.0 ± 2.0	2.9 ± 1.9	2.3 ± 1.5	0.7003
全凝固回数 (回)	156 ± 95	128 ± 82	85 ± 57	0.0578
切除量 1 g 当り手術時間 (秒)	86 ± 32	109 ± 32	266 ± 56	<0.0001
切除量 1 g 当り切除時間 (秒)	17.7 ± 4.9	17.8 ± 4.8	35.8 ± 9.7	0.0004
切除量 1 g 当り切除回数 (回)	9.5 ± 2.9	9.7 ± 2.5	19.8 ± 3.6	0.0002
切除量 1 g 当り凝固時間 (秒)	11.6 ± 4.8	10.5 ± 6.0	20.0 ± 13.3	0.0431
切除量 1 g 当り凝固回数 (回)	10.6 ± 5.1	8.0 ± 5.7	12.2 ± 8.7	0.0004

• * Kruskal-Wallis test. • 値：平均 ± 標準偏差。

Table 3. 前立腺容積 40 ml 以下の症例における通電時間測定器による結果

	A 医師 (N=32)	B 医師 (N=36)	出張医 (N=6)	P 値*
前立腺容積 (ml)	27.0 ± 6.2	25.4 ± 7.3	28.5 ± 7.4	0.5235
TZ 容積 (ml)	13.7 ± 4.4	12.2 ± 4.3	13.4 ± 4.3	0.4536
切除量 (g)	9.4 ± 4.1	10.4 ± 4.2	7.7 ± 2.4	0.2440
手術時間 (分)	13.8 ± 3.8	19.8 ± 6.0	33.0 ± 9.8	<0.0001
切除量 1 g 当り手術時間 (秒)	98 ± 36	122 ± 32	266 ± 56	<0.0001
切除量 1 g 当り切除時間 (秒)	19.1 ± 5.6	19.1 ± 5.4	35.8 ± 9.7	0.0009
切除量 1 g 当り凝固時間 (秒)	12.6 ± 4.9	12.1 ± 7.1	20.0 ± 13.3	0.2714

• * Kruskal-Wallis test. • 値：平均 ± 標準偏差。

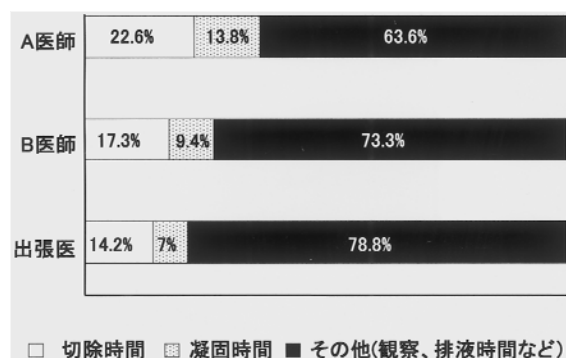


Fig. 2. 術者別の手術時間の配分 ($p < 0.0001$, Kruskal-Wallis test: 3 群間における手術時間中の切除・凝固時間の割合).

域容積, TZ index には A 医師, B 医師, および出張医の 3 群間に有意差はなかったが, 切除量は A 医師, B 医師と比べて出張医が少なかった (Table 1). 手術時間は A 医師, B 医師, 出張医の順に有意に長かった (Table 2). 切除および凝固の時間と回数は 3 群間で有意差は見られなかった. 一方, 切除量 1 g 当りの手術時間, 切除時間および凝固時間は A 医師, B 医師と比べて出張医が長かった. 前立腺容積が 40 ml 以下の症例を対象として検討を行った場合でも手術時間, 1 g 当りの手術時間および切除時間で同様に A 医師, B 医師と比べて出張医が長かった (Table 3).

手術時間に占める切除・凝固時間の割合は全体で 30% であり, 術者別にみると A 医師が 37%, B 医師が 27%, 出張医が 21% で有意差が見られた (Fig. 2). 前立腺容積が 40 ml 以下の症例のみを対象としても, A 医師が 34%, B 医師が 26%, 出張医が 21% と 3 群間で有意差が見られた ($p < 0.0001$, Kruskal-Wallis test).

考 察

TUR-P は前立腺肥大症に対する手術の中でも最も多く行われていると思われる. 切除重量が大きいと TUR-P の手術時間が増加し²⁾, その平均は 20~77 分と報告されている²⁻⁶⁾. しかし, その手術時間中に占める切除・凝固時間などの割合が大体どの程度なのかという配分に着目した研究は少ないと思われる¹⁾. 野田ら¹⁾は 5 人の術者を 1 群として 23 例において切除通電時間と切除回数を報告しているが, われわれの今回の検討では経験数の違う 3 群で比較し, 症例も 123 例と多い.

今回の結果から, TUR-P の手術時間に占める切除・凝固の時間は 3 割程度にすぎず, 膀胱内の灌流液を排出したり, 観察したりするなどのその他の時間の割合が多いことが分かった. 野田ら¹⁾の検討では手術時間の 8 割以上が観察や灌流液の排出, 止血凝固時間であったとしており, われわれの結果とほぼ同様であった. また経験症例の多い医師ほど手術時間が短

く, 手術時間に占める切除・凝固時間の割合が高かった. 手術時間が短い理由として, 経験が多いほど, ① 1 g 当りの切除時間が短いので切除終了までの時間が短い, ② その他の時間に占める観察時間が短い, ③ 上記①②の結果, 膀胱内の灌流液の排出回数が少ない, という 3 つの理由が考えられた. また, 手術時間に占める切除・凝固時間の割合が高い理由としては, 上記②③と考えられた. 上記①に関しては切除時間の配分に直接的な影響は与えないと考えられるが, 切除時間が短いことにより間接的に灌流液の排出回数の減少に寄与したと思われる.

手術手技の標準化が求められる昨今, 客観的な指標を用いて自分の手術レベルを確認することは重要であると思われる. TUR-P 技術を表す指標として切除重量を手術時間で除した切除速度がこれまで用いられていたが^{6,7)}, われわれが用いた通電時間測定器による測定は切除速度以外の指標として手術時間に占める切除・凝固時間の割合や切除量当りの切除時間などで表すことができ, 自分の現在の技術を客観的に知る上での 1 つの目安になると思われる.

研究の問題点としてはまず, 前立腺容積が 3 群で有意差はないものの特に出張医において小さい傾向があった. これは手術を組む際に出張医には困難な症例は避けてもらおうとのバイアスがかかっていたと思われる. しかし, 前立腺容積が 40 ml 以下の症例のみで検討を行ってみたが, 術者間の有意差は同様に認められた. その他の問題として, ランダムイズドスタディではなく, そして A 医師の経験症例数が他と比べて圧倒的に多い点である. また, 研究開始時の B 医師の経験症例数は約 100 例で, 研究中にさらに 60 例を経験したことから, この間に手技が成長した可能性は否定できない⁷⁾. また, 経験症例数 50 症例程度の条件に見合う医師が出張に来る回数が少ないため出張医の症例数が少ないこと, また出張での手術は普段と違う環境のため, いつもの実力どおりに施行出来なかった可能性があり, A, B 医師と出張医とを単純に比較できない部分があると思われる. 当院のシステムでは上記の点を解決することは困難であるため, 今後他施設から上記の点を鑑みた検討が行われることを期待したい.

器械の構造は単純であり製作は簡単で安価なため, 各施設においても導入は容易と考えられる. しかし, この測定器は構造が単純なゆえ, 時にカウンターの誤作動を起こすことがあり, おそらく手術器械の高周波が影響していると考えられた. 誤作動を起こす確率は A 医師, B 医師, 出張医で同程度と考えられたため, 器械の精度が結果に影響を与えたとは考え難い. 同様の構造の測定機械を作成するのであれば高周波対策などを行う必要があると思われる.

結 語

手術時間に占める切除・凝固時間の割合は約3割で、経験症例の多い医師ほどTUR-Pの手術時間が短く、手術時間に占める切除・凝固時間の割合が高かった。われわれの通電時間測定機械は製作が簡単で安価であり、術者の現在の技術を知る上で有用性があると思われた。

参 考 文 献

- 1) 野田賢治郎, 鮫島 剛, 伊藤貴章, ほか: Measurement of activated time and cutting times in TUR-P. Jpn J Endourol ESWL **17**: 228, 2004 (Abstract)
- 2) 藤田公生, 木村 哲, 斉藤賢一, ほか: 国立病院8施設における前立腺手術1,686例の検討. 日泌尿会誌 **77**: 1631-1636, 1986
- 3) Mebust Wk, Holtgrewe HL, Cockett Tk, et al.:

Transurethral prostatectomy: immediate and postoperative complications. a cooperative study of 13 participating institutions evaluating 3,885 patients. J Urol **141**: 243-247, 1989

- 4) Uchida T, Ohori M, Soh S, et al.: Factors influencing morbidity in patients undergoing transurethral resection of the prostate. Urology **53**: 98-105, 1999
- 5) 澤村正之, 青 輝昭, 内田豊昭, ほか: 大分泌尿器科病院におけるTURP 997例の経験—術前合併疾患と術後合併症を中心に—. 日泌尿会誌 **79**: 1976-1981, 1988
- 6) 藤田公正: 経尿道的切除643例の経験. 日泌尿会誌 **69**: 611-614, 1978
- 7) 古屋聖兒, 古屋亮兒, 小椋 啓, ほか: 単独医による4,031例の経尿道的前立腺切除術の検討: 学習曲線, 手術成績と術後合併症. 泌尿紀要 **52**: 609-614, 2006

(Received on September 4, 2006)

(Accepted on December 4, 2006)