

大分泌尿器科病院における TUR 732 例の経験および 灌流液使用量による血清 Na 値の簡易補正法に関する検討

大分泌尿器科病院

内田 豊昭・青 輝昭・泉 博一

村本 俊一・神崎 政裕

浅井病院 泌尿器科

平 田 紀 光

橋本泌尿器科病院

橋 本 博 之

北里研究所付属病院 泌尿器科

門 脇 和 臣

北里大学医学部泌尿器科学教室

上条 輝行・小柴 健

EXPERIENCE WITH 732 CASES OF TRANSURETHRAL RESECTION AND A CONVENTIONAL METHOD TO REPLACE POSTOPERATIVE HYPONATREMIA

Toyoaki UCHIDA, Teruaki Ao, Hirokazu IZUMI, Shunichi

MURAMOTO and Masahiro KANZAKI

From the Ohita Urologic Hospital

Norimitsu HIRATA

From the Department of Urology, Asai Hospital

Hiroyuki HASHIMOTO

From the Hashimoto Urologic Clinic

Kazuomi KADOWAKI

From the Department of Urology, Kitasato Institute Hospital

Teruyuki KAMIJHO and Ken KOSHIBA

From the Department of Urology, Kitasato University, School of Medicine

Clinical results of 732 cases of transurethral resections (TUR) at the Ohita Urologic Hospital for the 8 years, from 1974 to 1982, are evaluated and analyzed.

They consisted of 591 TUR's for benign prostatic hypertrophy, 45 for cancer of the prostate, 64 for bladder tumors and 32 for biopsies of various sorts. The weight of the tissue resected was 17.8 (2-92 g) grams on the average in benign prostatic hypertrophy, 17.5 g in cancer of the prostate and 4.0 g in bladder tumor cases. The time needed for the resecting procedure was 42.2 minutes on the average in prostatic hypertrophy, 40.8 minutes in cancer of the prostate and 26.6 minutes in bladder tumor cases.

The major operative and post-operative complications consisted of 36 epididymites, 14 massive postoperative hemorrhages, 14 strictures of urethra, 12 perforations of prostatic capsule and 2 post-

operative stress incontinences.

It is well known that the irrigating fluid used during TUR of the prostate is frequently absorbed into the patient's body in large amounts. Approximately one-half correction of the diluted serum sodium level by giving 20 ml (40 mEq) of 10% NaCl solution intravenously at each 10 liters of isotonic irrigating fluid during the resecting procedure is helpful in preventing the postoperative hyponatremic syndrome.

Key words: TUR, Hyponatremic syndrome

本格的な経尿道の切除術（以下 TUR と略す。）の
手技がわが国に導入されてからすでに20年余になる。
大分泌尿器科病院においても開院以来過去8年間に
732例の諸種 TUR 症例を経験した。今回その臨床統
計的観察をおこなうとともに術中電解質バランス、と
くに TUR 反応に關与する血清 Na 値の相対的低下
度とその簡易補正法について検討したので報告する。

対象症例と方法

1974年4月に当院が開院して以来1982年2月にいた
るまでの8年間に施行された TUR 症例のうちわけ
は Table 1 に示すごとく、前立腺肥大症591例、前立
腺癌45例、膀胱腫瘍64例、その他32例（生検、尿管腫
瘍ら）の合計732例である。切除鏡は Iglesias 式、シ
ースは尿道計測値に応じて 24~26 F のものを用い
た。灌流液はウリガールをほぼ体温に暖めて使用し
た。切除手技はおおむね小柴¹⁾によって記載されてい
る術式に準じて施行した。

年 齢

年齢分布は Table 2 のごとく 60歳から70歳代が多
い。疾患別にみると前立腺肥大症がもっとも高齢で平
均70.5歳、ついで前立腺癌70.2歳、膀胱腫瘍が67.0歳
であった。

Table 1. 年度別 TUR 施行回数

年度(昭和)	BPH	Ca-P	Bt	その他
1974(49)	6		2	
75(50)	11	2	3	
76(51)	58	5	8	
77(52)	60	4	8	8
78(53)	85	6	4	4
79(54)	108	11	11	6
80(55)	117	10	11	4
81(56)	119	7	14	7
82(57)	27		3	3
計	591	45	64	32
				732

Table 2. 年 齢 分 布

年 齢	BPH	Ca-P	Bt	計
20 ~ 29	0	0	1	
30 ~ 39	1	0	1	
40 ~ 49	0	0	11	
50 ~ 59	50	2	10	
60 ~ 69	180	13	15	
70 ~ 79	280	20	16	
80 ~ 89	68	11	7	
90 ~	1	0	0	
例 数	580	46	61	687
(平 均)	(70.5)	(70.2)	(67.0)	(70.2)

(26~93歳)

Table 3. 術 前 合 併 症

心血管系障害	
高 血 圧	38
不整脈（頻脈，徐脈，期外収縮，AF）	20
冠 不 全	18
胸ブロック	12
左室肥大	7
そ の 他	2
小 計	87
低蛋白血症	77
尿 路 系 障害	
腎機能障害 (Cr1.6~3.2)	30
尿 路 結 石	9
陰 囊 水 腫	7
梅 毒	5
尿 道 狭 窄	4
副 辜 丸 炎	2
そ の 他	5
小 計	62
貧 血 (Hb11.9~8.0)	32
呼吸器系障害	
気管支喘息	5
肺 気 腫	5
陳旧性肺結核	3
気管支拡張症	1
小 計	14
糖 尿 病	13
そ の 他	11
合 計	296

術前合併症および麻酔

TUR 施行症例の大多数を占める前立腺肥大症や前

立腺癌症例には上述のごとく高齢者が多く、術前からさまざまな合併症をともなっていることが少なくない。そのうちわけは Table 3 に示すごとく、心血管系障害がもっとも多く、そのなかでも高血圧は38例に、不整脈は20例に認められた。ついで低蛋白症77例、尿路系障害としてはクレアチニン 1.6~3.2 mg/dl の軽度の腎機能障害を呈したものが30例認められた。したがって手術適応の決定にあたっては関連他科の専門医の助言を求め、慎重を期すことにしている。麻酔は主として低位腰麻（以下腰麻と略す）を用いた。732例中、715例が腰麻、5例が硬膜外科麻酔、12例が挿管による全身麻酔でおこなった。

手術成績

1) 切除時間、切除組織量

疾患別の切除時間を Table 4 に示した。前立腺肥大症では60分以内に TUR を終了した症例が419例中336例 (80.5%) を占め、また前立腺肥大症、前立腺癌、膀胱腫瘍の3者合計でも499例中408例 (82.0%)

Table 4. TUR 切除時間

時間(分)	BPH	Cap	Bt	計
～ 30	202	12	33	247
31～ 60	134	16	11	161
61～ 90	54	5	1	60
91～120	18	1	0	19
121～150	9	0	1	10
151～	2	0	0	2
平均	42.2	40.8	26.6	40.6
(例数)	(419)	(34)	(46)	(499)

Table 5. TUR による切除組織量

切除量(g)	BPH	Ca-P	Bt	計
0～ 9	170	9	41	220
10～19	116	11	6	133
20～29	54	7	1	62
30～39	38	5	0	43
40～49	19	1	0	20
50～59	13	0	0	13
60～69	10	0	0	10
70～79	3	0	0	3
80～89	1	0	0	1
90～98	1	0	0	1
平均切除量	17.8	17.5	4.0	506
(例数)	(425)	(33)	(48)	

を占めている。前立腺肥大症では平均切除時間42.2分、前立腺癌40.8分、膀胱腫瘍では26.6分であった。疾患別の切除組織量は Table 5 に示したごとく、前立腺肥大症では 2 g から 93 g を切除し平均 17.8 g、前立腺癌では平均 17.5 g、膀胱腫瘍は平均 4.0 g であった。なお、両者とも記載の不完全な症例はこの集計から除外した。

2) 術中、術後合併症

合併症 (Table 6) としては、副睾丸炎が36例ともっとも多く、ついで再 TUR による凝固止血術を要した後出血が14例、尿道狭窄が14例、前立腺被膜穿孔が12例、急迫尿失禁2例の順であった。尿道狭窄に対しては、金属ブジーによる尿道拡張術および外尿道口切開術を施行し、前立腺被膜穿孔に対しては、恥骨上部に小切開をおきペンローズドレインを数日間膀胱前腔へ留置することによりいずれも治癒せしめた。術後にみられた一過性の急迫尿失禁は、肛門収縮運動や尿線中絶運動を反復励行させることにより回復し、永久的尿失禁になった症例はなかった。そのほか脳血管障害、輸血後肝炎、精管断端炎がそれぞれ2例認められた。まれな合併症としては、腹腔内穿孔を1例経験したが、これに対しては、臍下正中中部腹壁に約 1 cm の小切開をいただいたのち腹膜透析用カテーテルを3日間留置した。また尿道直腸瘻は 22 F Foley バルーンカテーテルを10日間留置するのみで閉鎖せしめた。また高度の後出血に対し開腹止血を施行したのが1例あった。しかし幸いなことに死亡につながる重篤な合併症

Table 6. 手術合併症

	BPH	Cap	Bt	計
副 睾 丸 炎				
偏 側	31	2	0	33
両 側	3	0	0	3
前立腺被膜穿孔	11	1	0	12
急迫尿失禁	2	0	0	2
後 出 血	13	1	0	14
腹腔内穿孔	1	0	0	1
尿 道 狭 窄				
外尿道口	3	0	0	3
振子部	11	0	0	11
脳血管障害	2	0	0	2
肝 障 害	1	1	0	2
尿道直腸瘻	0	1	0	1
開腹止血	0	1	0	1
精管断端炎	2	0	0	2
計	80	7	0	87

Table 7. TUR による尿路通過障害の治療効果
大分泌尿器科病院 (1974年4月～1982年2月)

排尿障害 治療効果	例 数		合 計	百分率 (%)
	前立腺肥大症	前立腺癌		
著明に改善	577	43	620	97.5
不十分なるも改善	4	1	5	0.8
再TURによる改善	10	1	11	1.7
効果を認めず	0	0	0	0
計	591	45	636	

は1例も経験しなかった。

3) 手術効果

尿路通過障害の除去を目的とする前立腺肥大症、前立腺癌に対しての TUR による治療効果は Table 7 に示す通りである。合計 636 例中、TUR により排尿障害の著明な改善をみたもの 636 例中 620 例 97.5%，不十分ではあるが明らかに改善をみたもの 5 例 0.8%，再 TUR により改善をみたもの 11 例 1.7% で、一応全例に治療効果を認めている。

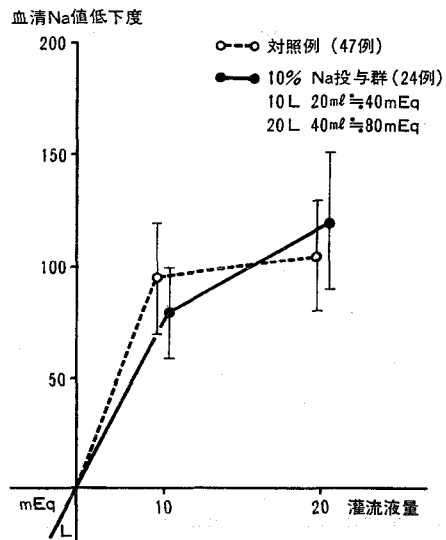
灌流液使用量と血清 Na 値の低下度

TUR 施行時に大量の灌流液が吸収されることにより低 Na 症候群が発生することは、TUR 反応としてよく知られている²⁾。そのためマンニトール付加点滴液としてリセクトール T および U³⁾ の使用が予防法としてよく知られている。今回、術直前、直後の血清 Na 濃度および患者の体重より補正に必要と思われる Na 投与量の計算を試みた (Table 8)。平均使用灌流液量 10 L 群と 20 L 群に分け、さらに 10% 食塩水 (以

Table 8. Na 補正量

血清 Na 濃度の低下 × 推定体液量 (術前値—術直後の Na 濃度) (体重の 60%)	
(例)	
体重 70 kg	
術前 Na 濃度	142 mEq/L
術直後 Na 濃度	122 mEq/L
$(142 - 122) \times (70 \times 0.6) = 840 \text{ mEq}$	
10% 高張食塩水	1 ml = Na 2 mEq
	20 ml = Na 40 mEq

Table 9. 灌流液使用量に対する血清 Na 値低下度



下 10% NaCl と略) 投与群 (灌流液 10 L 使用群には 10% NaCl 20 ml=40 mEq=1A 投与, 20 L 使用群には 40 ml=80 mEq=2A 投与) と非投与群に分けて検討した。Table 9 に示すごとく 10 L 灌流液使用群 (10% NaCl 投与群 74±15 mEq, 非投与群 95±18 mEq), 20 L 灌流液使用群 (10% NaCl 投与群 119±25 mEq, 非投与群 109±20 mEq) となった。なお両群とも術中あきらかに前立腺被膜穿孔および腹腔内穿孔を起こした症例は除外した。

考 察

TUR は開放手術にくらべ、手術侵襲がすくなく手術死亡率が低い、術後の疼痛がすくない、手術時間が短かいなどの多くの長所を持っている。またさまざま

の合併疾患をもつ高齢者症例にとってはより安全な手術法であり、さらに医師にとっても術後管理は容易である。しかしいかなる手術法もその技術の巧拙が手術成績を大きく左右することはいうまでもないが、speciality within a speciality といわれる TUR においてはその点がとくに顕著であり、TUR に際しては術者の技術の巧拙によってその手術結果が大きく影響されることは広く知られている。われわれの経験では、経験の深い指導者のもとで約6カ月間、約100例の症例を実施に経験すればなんとか独り立ちで TUR を施行できるようになり、また一通りの合併症に対する処置法が身につくと考えている。北里大学における TUR 教育法は、チーフレジデント時にすくなくとも6カ月間 TUR を研修することになっているが⁹⁾、当院で施行された症例の多くは、大学でトレーニングを終えてから2年目の術者によって施行したものである。

今回われわれの施行した732例についてみると平均年齢70歳前後、術前合併症としては心血管系（高血圧、不整脈）低蛋白血症、腎障害、貧血などが多くみられたが、その合併症のために手術を中止した例はなかった。術前合併症に対する麻酔法として腰麻は簡単にかつ影響のすくない麻酔法であり、さらに術中合併症の早期発見、つまり被膜穿孔や膀胱充満時に痛みを訴えるなどの諸症状を知るうえでも有用である。当院における術者の経験は上述のごとく TUR 研修開始後2年目前後の者がおもにおこなっているが、1分間あたりの前立腺肥大症に対する切除組織量は0.42 gであった。

術中、術後合併症についてみると、術後副睾丸炎がもっとも多くみとめられたが、畑地⁸⁾は術後副睾丸炎の発生は持続導尿による尿路感染症の関与が大であると推定し予防法としての精管切除術の併用は不必要であるとのべている。しかし本症発生率は前立腺の切除程度によっても異なってくるものと思われる。つまり切除が射精管までおよばない場合と前立腺中葉と後葉との境界を走行する射精管まで切除がおよんだような場合とでは、おのずとその発生率は異なるであろうと思われる。また外尿道口部狭窄は、術前から外尿道口が狭小で切除鏡を挿入するため外尿道口切開を施行したり、バルーン・カテーテルによる圧迫止血で長時間外尿道口部に圧迫が加わった症例に起こりやすいようである⁶⁾。

尿失禁は外尿道括約筋を誤って切除することにより発生することが多い。切除の遠位端は外括約筋直上で、精丘レベルがそのランドマークとされている。しかし

前立腺尖部は実際には精丘の両側を越える位置にまで延びていることもあり、このような場合には、Iglesias 式のような片手操作の可能な切除鏡であれば、片方の指で直腸診をしながら前立腺組織を上方へ圧迫して前立腺を観察することや、膜様部尿道と前立腺との間の粘膜がひだ状を呈するということを参考にし⁷⁾、注意深く外尿道括約筋の部位を確認し、その損傷を未然に防ぐ注意が必要である。

TUR-P 施行時に切除面から大量の灌流液の体内吸収によって起こる、いわゆる TUR 反応は以前よりよく知られている。Oester⁸⁾によれば、TUR 切除時間との関係をみると41～60分で血管内へ140 ml、血管外へ228 ml、切除組織量との検討では11～15 g の場合血管内140 ml、血管外466 ml と報告している。さらに血管内および後腹膜腔内へ RISA (I¹²⁾) を注入しその消長についての検討では、血管内では約2時間で最高値を示しているが、後腹膜腔内へ注入した場合は注入後5時間～24時間の間に徐々に血管内へ吸収されてくると報告している。さらに Ayus⁸⁾は高度の低 Na 血症 (99.7 ± 3.0 mEq/L) の7症例に対して24時間以内に 2.4 ± 0.5 mEq/L/h の Na 補正をおこなうことにより、緩速補正した症例よりも死亡率、合併症などの面で良好な結果を得たと報告している。ウリガールなどの等張灌流液を使う今日においては、高度の TUR 反応の発症はまれなものになってきている。しかし不穏感、悪心、嘔吐などを訴える軽度の低 Na 血症によると思われる症状は数多く経験されている。なるべくこのような症例をすくなくするという点においても術中から適切な Na バランスの補正が必要である。対照群におけるウリガール 10 L 使用群において平均 101.95 ± 18 mEq の Na の相対的喪失を認めたので半量補正という点から 10% NaCl 20 ml = 40 mEq 投与したところ、投与群では 74 ± 15 mEq と約 20 mEq の低下をみた。ウリガール 20 L 使用群では投与群の方が逆に 10 mEq ほど増加を示しているが、これは術者の技術程度、静脈洞の開存の有無、術中出血量、患者の手術時の正確な体重測定 of 不可などからくる誤差が加わったものと思われる。しかし術中早急に血清 Na 濃度の測定がおこなえない施設、あるいは術者が麻酔医を兼ねているような場合の TUR-P 施行時においては、本法は Na 補正法の便法として価値のあるものと考えている。

ま と め

1) 大分泌尿器科病院において1974年4月より1982年2月の約8年間に前立腺肥大症591例、前立腺癌45例、

膀胱腫瘍64例, そのほか32例の合計732例の TUR を施行した.

2) 年齢分布は, 前立腺肥大症で平均70.5歳, 前立腺癌で平均70.2歳, 膀胱腫瘍で平均67.0歳であった.

3) 平均切除時間および平均切除組織量は, 前立腺肥大症で42.2分, 17.8 g, 前立腺癌で40.8分, 17.5 g, 膀胱腫瘍で26.6分, 4.0 g であった.

4) 手術効果についてみると排尿障害の著明な改善をみたものが636例中620例, 97.5%であり一応全例に治療効果を認めた.

5) 術前合併症としては, 低蛋白血症, 高血圧, 腎機能障害, 貧血, 不整脈, 糖尿病など計296例に認められた.

6) 術中, 術後合併症としては, 副睾丸炎, 後出血, 前立腺被膜穿孔など計87例に認められた.

7) 使用灌流液量と血清 Na 値低下度は, 対照群, ウリガール平均 10 L 使用群: 95 ± 18 mEq, ウリガール平均 20 L 使用群: 107 ± 20 mEq, 10% NaCl 投与群, ウリガール平均 10 L 使用群: 74 ± 15 mEq, ウリガール平均 20 L 使用群: 119 ± 25 mEq, であった. 以上よりウリガール灌流液 10 L あたりの血清 Na 低下度に対する半量補正という点から, 10% NaCl 20 ml = 40 mEq = 1 A の経静脈的投与は, 高度の Na 低血症の防止という点で一助になると思われる.

本論文の要旨は第70回日本泌尿器科学会総会において発表した.

文 献

- 1) Cockett ATK and Koshiba K: Manual of Urologic Surgery, CMSS, Springer-Verlag, New York, Heidelberg, Berlin, 1979
- 2) 小柴 健: TUR-P とその術中合併症. 臨床麻酔 6: 77~80, 1982
- 3) 後藤康文: 経尿道的前立腺切除術の研究, Resectol 点滴静注法による TUR 反応と予防とその体内における消長. 日泌尿会誌 61: 347, 1970
- 4) 小柴 健: TUR の教育法. 臨泌 35: 931~935, 1981
- 5) 畑地康助・仁平寛巳: 前立腺肥大症手術における精管切除術と術後副睾丸炎に関する臨床的検討. 西日泌尿 43: 285~288, 1981
- 6) 小柴 健・平田紀光: 経尿道的切除術の検討. 日本医事新報 2723: 13~17, 1976
- 7) 小柳知彦: TUR-P の教育法. 臨泌 35: 937~944, 1981
- 8) Oester A and Madsen PO: Determination of absorption of irrigating fluid during transurethral resection of the prostate by means of radioisotopes. J Urol 102: 714, 1969
- 9) Ayus CJ et al: Rapid correction of severe hyponatremia with intravenous hypertonic saline solutions. JAMA 72: 43~48, 1982

(1982年6月29日受付)