

経尿道的切除術 (TUR) における出血量と溶血量

大阪大学医学部泌尿器科学教室 (主任 楠 隆光教授)

研 究 生 江 里 口 涉

Blood Loss and Hemolysis in Transurethral Resection

Wataru ERIGUCHI

From the Department of Urology, Osaka University Medical School

(Director : Prof. Dr. T. Kusunoki)

Blood loss was measured in a series of 50 cases of transurethral resection. Average blood losses during and after transurethral reaction were 110.9cc and 44.6cc respectively. They were 163.6cc and 58.9cc in 25 cases of transurethral prostatic resection, 93.0cc and 43.0cc in 13 cases of bladder tumor and 20.5cc and 16.4cc in 12 cases of bladder neck contracture.

No correlation is seen between blood loss during resection and tissue removed. On the other hand, the blood loss during operation increases as the operation time increases, especially in transurethral resection of prostate and bladder tumor.

Out of 25 cases, there were only 2 cases in which over 50 mg% free hemoglobin was shown in plasma in use of 4% glucose solution as an irrigating fluid during operation.

Candidates for transurethral resection, should be selected with great caution considering the skill of resectionist.

I 緒 言

経尿道的切除術 (TUR) は本邦においても最近漸く一般化しつつある特殊な泌尿器科の手術法である。本法は開放手術と異なり患者が心理的に近付き易く、又患者に加わる手術侵襲についても一見その程度が軽少であると考えられているが、その生体に及ぼす侵襲についての検索は未だ不十分であり、開放手術との比較或はその利害得失についても、本邦における報告は殆ど見られない。TUR はその対象の大半が前立腺肥大症や膀胱腫瘍の如き比較的高令者である点から考えても、これらの諸点についての検討は極めて重要と考えられる。

先に教室の村上が TUR における血液化学的

研究並びに Balance study について報告したが、私は手術侵襲の代表的な指標の一つとして、術中及び術後の出血量並びに術中使用灌流液の体内吸収による溶血の問題をとりあげ、これらについて検討し、併せて2、3の文献的考察を試みた。

II 測 定 の 対 象

当教室において、1959年4月以来11ヵ月間に亘って施行した86例の TUR 症例中、私はその主なもの50例について出血量を、又20例について溶血量を測定した。

出血量を測定した50例の内訳は、経尿道的前立腺切除術(以下 TURP)25例(うち前立腺癌2例を含む)、膀胱腫瘍切除術(以下 TUR b.t.)13例及び膀胱頭部切除術(以下 TUR b.n.)12例であり、溶血量の測

定は TURP 17例及び対照として TUR b.t. 1例, TUR b.n. 2例, 計20例についてである。

出血量を測定した50例を年齢別にみると, TURP では51才から75才, TUR b.t. では51才から65才が殆ど凡てを占めており, TUR b.n. は18才から77才の間に亘っている。尚, 女子患者は, 膀胱腫瘍の2例及び膀胱頸部狭窄の4例, 計6例のみである。

Ⅲ 測定方法

TUR の術中の灌流液として, 我々は TURP には原則として4%ブドウ糖液を用い, TUR b.t. 及び TUR b.n. には滅菌蒸留水を使用した。

しかし, TURP の前半, 即ち切除が未だ深層にまで及ばない間は滅菌蒸留水を用いることも多かつた。

術中の出血量を測定するために, 灌流液を膀胱から排除する度に注意して, これをビッチャーで受け, 液の飛散を防ぎ, 流出した灌流液量を求めた。

術後の出血量の測定は, 術後膀胱に留置したバッグ・カテーテルから排泄される尿について, 又カテーテル抜去後にも血尿が持続する間は, 夫々その24時間尿について行なつた。

(1) 出血量の測定法

一般開放手術の際の出血量の測定には, 比色法によるものより, 重量法によるものの方がより正確な上に, 術中直ちに出血量を知り得る利点があるとされているが, TUR においては多量の灌流液中又は尿中に血液が浮遊乃至は溶血の状態で混じているものを測定する関係上, 私は塩酸ヘマチン法により光電比色計を用いて液中の Hb 量を定量する方法をとつた。その実際は次の如くである。

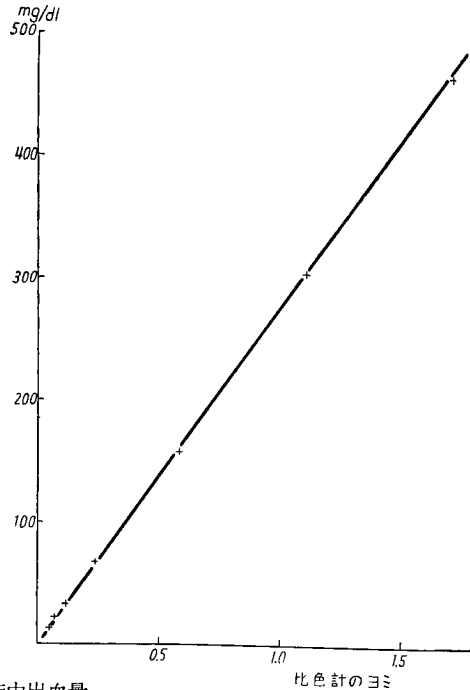
(i) 予じめ Wong の Hb 鉄定量法により, 全血中の Hb 量を正確に定量しておく。

(ii) 回収した術中灌流液並びに術後尿中の Hb 量の測定は, 十分に混和した液の 1cc をとり, 術中使った液又は蒸留水をブランクとして, (i) で求めた Hb 量既知の血液を用いて, 塩酸ヘマチン法によつて求めた Hb 量検量曲線により, 光電比色計を用いて測定した。

(iii) 私の求めた Hb 量検量曲線は, 第1図に示す如くである。尚, グラフ作製時にそのヨミを log. で読めば, 第1図の如く, 大体直線的なものが得られた。又, グラフは試薬調製の度毎に作製し直した。私の使用した比色計は Coleman Model 6A である。

(iv) 求めた患者の全血中及び灌流液並びに尿中の単位量の Hb 量より, 全液中又は全尿中の出血量は式により算出される。

第1図 Hb量 検量曲線



術中出血量

$$= \frac{\text{灌流液中の Hb 量 (g/dl)} \times \text{灌流液量 (cc)}}{\text{患者全血中の Hb 量 (g/dl)}}$$

術後出血量

$$= \frac{\text{尿中の Hb 量 (g/dl)} \times \text{尿量 (cc)}}{\text{患者全血中の Hb 量 (g/dl)}}$$

(2) 溶血量の測定

溶血量の測定は, 術終了時直ちに手術室において採血し, Hunter et al. (1950) の方法 (血清又は血漿中の遊離 Hb をヘモクロモゲンとなし, ビリルビンその他の混濁による誤差をなくす為に光電比色計で 560m μ と 580m μ の吸収度の比より測定する) によつた。

Ⅳ 測定成績

(1) 術中出血量

測定した50例の術中出血量は, 第1表に示す如く, TUR b.n. の 3cc から TURP の 376cc までで, その平均出血量は 110.9cc である。

これを各術式別に見ると, TURP の25例では 36cc から 376cc, 平均 163.6cc, TUR b.t. の13例では 5cc から 351cc, 平均 93cc, TUR b.n. の12例では 3cc から 49cc, 平均 20.5cc となる。次いで50例の出血量を 20cc 単位で分類すると, 第2表の如くである。即ち, TURP では出血量 100~180cc のものが

第1表 術中及び術後出血量

術 式	症 例 数	術 中 出 血 量 (cc)			術 後 出 血 量 (cc)		
		最 小	最 大	平 均	最 小	最 大	平 均
TURP	25例	36	376	163.6	19	155	58.9
TUR b.t.	13例	5	351	93.0	0	163	43.0
TUR b.n.	12例	3	49	20.5	0	61	16.4
	50例			110.9			44.6

第2表 術中出血量別による統計

術 式 出血量(cc)	TURP	TUR b.t.	TUR b.n.
0~20	0	4	6
21~40	1	2	5
41~60	1	1	1
61~80	1	0	
81~100	1	1	
101~120	4	1	
121~140	5	1	
141~160	0	0	
161~180	5	1	
181~200	1	0	
201~220	0	1	
221~240	2	0	
241~260	0	0	
261~280	1	0	
281~300	0	0	
301~320	2	0	
321~340	0	0	
341~360	0	1	
361~380	1	0	
計	25	13	12

25例中14例, 56%を占め, 又 TUR b.t. では 0~60cc が13例中7例, 54%を占めるが, TUR b.n. では 0~40cc が12例中11例, 92%を占めている. 即ち, TURP 及び TUR b.t. では夫々 100~180cc, 0~60cc の間のものが約半数で, 他のものはほぼ均等に散在してみ

られるのに対し, TUR b.n. ではその殆ど凡てが 40cc 以下であつた.

(2) 術後出血量

50例の術後の平均出血量は, 第1表の如く, 44.6cc である.

(3) 溶 血 量

溶血量の測定値は, 第3表に示す如くである. 即ち TURP の17例では溶血量が0のものが6例, 即ち35%, 1~20mg/dl のものが6例, 35%で, 0~20mg/dl が併せて12例, 即ち70.5%の多くを占めている. 又50mg/dl 以上の高値を示したものは2例にすぎない. 尚このうち 78mg/dl の値を示した1例は, 術前診断が中冊であつたために, 灌流液にはブドウ糖液を用いず滅菌蒸留水を用いた例で, 又切除組織重量は6.1gの少量であつたが, 術中に前立腺被膜の静脈洞を開放した例である. この 50mg/dl 以上の値を示した2例に

第3表 術直後溶血量別による統計

溶血量 (mg/dl)	TURP	TUR b.t.	TUR b.n.
0	6	1	1
1~10	2		
11~20	4		1
21~30	0		
31~40	1		
41~50	2		
51~60	1		
61~70	0		
71~80	1		
	17	1	2

については、24時間後に再び溶血量を測定したが、その時には何れも溶血は見られなかった。

V 考 按

外科手術に際して術中の出血を最少に止める事は外科医の大きい課題の一つである。周知の如く、高令者は出血に対する抵抗力が弱いものである。この点では泌尿器科医は比較的到高令者を取扱う事が多く、その上前立腺症の患者では長期の尿路通過障碍の為に、腎機能や心臓循環器系の障碍を併発している場合が多い故に、一般外科手術以上に出血や灌流液の体内吸収等に注意する必要がある。

TUR は一見手術侵襲の少ない簡単な手術法の如く考えられがちであるが、開放手術と異なり、出血した血液は多量の灌流液中に浮遊乃至は溶血の状態で混じている為に、肉眼的には一寸出血量の見当がつきにくく、又灌流液の体内吸収量や溶血量等も術中に直ちに知る事が難かしい為、これらを見逃して、患者の全身状態の変化によつて初めてこれに気付く様な事があるわけである。

私の経験した1例において、後に記す様に術中には著変のなかつたものが、手術終了時頃から急激にショック状態に陥つたもので（症例 P₂₂）、その原因は前立腺腫が大きすぎ、所要時間が長すぎた為であると思われる。故に TUR においては、開放手術の場合以上に術者の熟練度を最も斟酌しながら適応症の撰択を慎重に行なう必要がある。

1924年 Gatch and Little が初めて比色法によつて一般外科手術の術中出血量を測定して以来、比色法、重量法及び色素法等により、外科手術に際しての出血量については数多くの報告がなされている。しかし TUR における出血量については、1937年 Pilcher and Sheard が比色法によつて測定して以来、未だ小数の報告が散見せられるにすぎない。

Pilcher and Sheard に次いで、Nesbit and Conger (1941), Kretschmer and Ockuly (1944), Goodyear and Beard (1949) 等が夫々比色法によつたのに対し、Fillman et al. (1959) は放射性同位元素を用いて測定を試み

ている。

TUR においては出血量は他の開放手術に比して特に術者の熟練度によつて大いに左右せられるものであつて、諸家の報告によつて出血量に相当の開きが見られるのは、一つにはその為であろう。第4表は私の見出し得た文献例における出血量を列記したものである。Pilcher and Sheard は110例の測定に際し、2つのグループに分け、平均切除時間58分のものの平均出血量 479cc に対し、38分のもののそれは291cc に減少していたと述べており、Nesbit and Conger (1941) は100例（前立腺肥大症71例、前立腺癌21例及び膀胱頸部狭窄8例）について平均 169cc としている。Kretschmer and Ockuly (1944) は種々の疾患140例について平均 129.6cc とし、術中に完全に止血を行なう事によつて出血量を減少せしめ得たと述べている。又 Goodyear and Beard (1949) は20例の TURP に於いて、術中及び術後の出血量総計は 260cc であつたといひ、出血量に関係する因子として術者の熟練度と前立腺の炎症をあげている。

我々の教室に於ては恥骨後前立腺剔除術の術中並びに術後の出血量を測定したが(楠)、その量を今回の出血量と比較して見ると、興味深い事実が判明した。即ち術中出血量は恥骨後前立腺剔除術の 240cc に対して TUR では 163.6cc とやや少量に過ぎないのみである。これに対して術後の出血量は、前者では 345cc の多量であるのに、後者では僅かに 58.9cc の少量に止まつている。要するに TURP に於ては、従来の観血的手術に比して出血量が僅少である利点があるが、これは特に術後の出血量に於いて著明である。

(1) 術中及び術後出血量の関係

1937年 Hubly は53例の TURP について、術後24時間内に術中の約 2/3 の出血を見た述べている。これに反し Goodyear and Beard は術中術後の平均出血量 260cc のうち、その殆ど凡てが術中に出血したものとしており、Goldstein et al. (1954) は55例の種々の前立腺手術術式について術後出血量を比較し、TUR

第4表 TUR に於ける出血量の報告例

報 告 者	年 代	症例数	術中出血量	術後出血量	術 式
Pilcher & Sheard	1937	55	{ 479		TURP
"			{ 291		
Nesbit & Conger	1941	100	169		{TURP 92 TUR b.n. 8
Kretschmer et al.	1944	140	129.6		種々
Goodyear et al.	1949	20		260	TURP
Bonica et al.	1951	21	365		TURP
Creevy	"	100	180		"
Goldstein et al.	1954	13		42	"
Taylor et al.	1958	25	282		種々
Fillman et al.	1959	7	280		TURP
著 者	1961	50	110.9	44.6	種々
		25	163.6	58.9	TURP
		13	93.0	43.0	TUR b.t.
		12	20.5	16.4	TUR b.n.

のそれは 42cc で、他の術式のどれよりも少なかったと述べている。

私の50例については、第1表の如く、術中の平均 110.9cc に対し、術後の平均は 44.6cc となる。TURP についてみると、術中 163.6cc に対し、術後 58.9cc で、術中の約1/3が術後に出血する事になる。しかし個々の症例についてみると、両者の間には平行的な関係は余り見られず、症例 P₄ の如きは術中 36cc に対し、術後 59cc の出血が見られている。術後の平均血尿持続日数は、第5、6及び7表に見られる様に、TURP では4.8日、TUR b.t. では3.4日及び TUR b.n. では2.3日であるが、術後出血量の大半は各術式共に術後24時間以内に出たものである。この傾向は、教室の恥骨後前立腺剔除後の出血にも見られている。

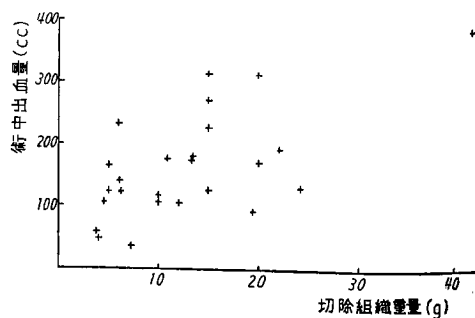
(2) 術中出血量と切除組織重量との関係

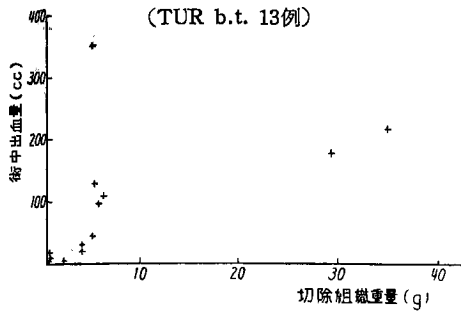
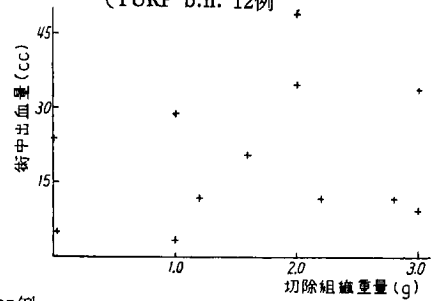
Goodyear and Beard は種々の前立腺切除術術式についての出血量の比較に際して、TUR では出血量と切除組織重量との間に関係があると述べているが、Nesbit and Conger は切除組織重量 1 g 当りの出血量平均は 8.34cc であ

るが、1cc から 20cc の広範囲に涉っており、両者の間に余り関係は云い得ないと云っている。

TURP の場合には、解剖学的に考えて前立腺の外科的被膜部は血管に富んでいる為に、切除をより完全に行わんとして被膜部迄進めるに従つて、この部分の血管群よりの出血が急増する事が予想されるが、私の50例について各術式別の術中出血量と切除組織重量との関係をグラフに示すと、第2、3及び4図の如く、TUR b.t. 以外のものでは症例が散在してみられ、両者の間に密接な関係を見出す事が出来ない。

第2図 術中出血量と切除組織の重量の関係 (TURP 25例)



第3図 術中出血量と切除組織重量の関係
(TUR b.t. 13例)第4図 術中出血量と切除組織重量の関係
(TURP b.n. 12例)

第5表 TURP 25例

症 例	年 令 (才)	手術時間 (分)	切除組織 重 量 (g)	術中出血量 (cc)	術後出血量 (cc)	溶 血 量 (mg/dl)	吸収量 (cc)	血 尿 持続日数 (日)	使用灌 流 液 量 (cc)
P ₁	64	56	6.6	140	110		450	7	18,200
P ₂	65	50	24.0	135	35		530	2	36,000
P ₃	69	70	15.0	305	40		900	7	28,000
P ₄	68	21	7.0	36	59		0	4	14,000
P ₅	61	42	5.0	123	56		630	8	14,000
P ₆	69	41	5.0	165	43		310	2	18,000
P ₇	70	38	4.5	105	25		230	2	13,500
P ₈	72	50	12.8	169	59		420	5	17,000
P ₉	74	46	10.0	118	55	10.0	480	8	22,000
P ₁₀	72	80	15.0	230	105	18.0	1,090	10	28,000
P ₁₁	76	49	20.0	171	96	36.0	551	7	17,000
P ₁₂	51	55	15.0	268	67	0	783	8	19,000
P ₁₃	63	45	15.0	128	41	16.0	781	3	28,000
P ₁₄	62	35	5.0	121	44	0	426	3	16,500
P ₁₅	55	43	19.0	94	39	0	160	3	19,600 (水)
P ₁₆	71	69	20.0	313	54	0	933	3	35,000
P ₁₇	63	65	22.0	193	38	42.0	1,215	3	21,000
P ₁₈	68	49	11.0	178	19	0	389	1	28,000
P ₁₉	69	57	12.0	105	65	0	947	4	21,000
P ₂₀	54	43	3.7	41	23	18.0	465	3	17,000
P ₂₁	52	65	6.1	230	24	78.0	1,242	1	25,000 (水)
P ₂₂	70	90	42.0	376	96	52.0	1,463	10	51,000
P ₂₃	59	35	3.7	66	49	16.0	83	6	20,500
P ₂₄	57	45	13.5	172	77	16.0	490	4	21,000
P ₂₅	49	47	10.0	107	155	46.0	750	10	20,000 (水)
平 均		50.7	12.9	163.6	58.9		666.8	4.8	22,732

第6表 TUR b.t. 13例

症 例	年 令 (才)	手術時間 (分)	切除組織 重 量 (g)	術中出血量 (cc)	術後出血量 (cc)	溶 血 量 (mg/dl)	血 尿 持続日数 (日)	使 用 灌 流 液 量 (cc)
BT ₁	56	60	5.3	128	30		3	18,500
BT ₂	58	18	0.3	9	22		2	6,000
BT ₃	52	41	3.8	24	136		6	18,000
BT ₄	28	13	1.6	5	29		8	4,000
BT ₅	64 ♀	34	5.0	44	15		4	11,000
BT ₆	55	86	35.0	212	42	0	3	35,000
BT ₇	55	93	6.3	108	31		3	35,500
BT ₈	63	52	5.0	351	81		2	19,500
BT ₉	51 ♀	61	29.0	175	41		2	24,000
BT ₁₀	64	46	5.8	96	119		11	22,000
BT ₁₁	63	45	3.7	32	0		0	13,000
BT ₁₂	75	14	0.2	7	10		1	3,600
BT ₁₃	50	25	0.3	19	0		0	5,800
平 均		45.0	7.8	93.0	43.0		3.4	16,600

第7表 TUR b.n. 12例

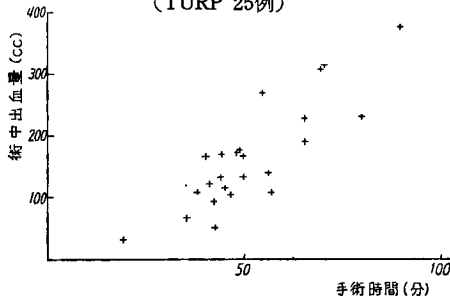
症 例	年 令 (才)	手術時間 (分)	切除組織 重 量 (g)	術中出血量 (cc)	術後出血量 (cc)	溶 血 量 (mg/dl)	血 尿 持続日数 (日)	使 用 灌 流 液 量 (cc)
BN ₁	18	20	1.0	3	22		3	6,000
BN ₂	42	19	2.0	35	18		3	8,400
BN ₃	59	21	2.8	13	19		3	7,000
BN ₄	24	22	1.0	29	12	12.0	3	8,000
BN ₅	77	9	3.0	9	10		2	4,500
BN ₆	72	19	2.0	49	21		2	4,700
BN ₇	47	32	3.0	34	61	0	6	8,100
BN ₈	65	30	0	23	13		2	9,000
BN ₉	45 ♀	21	0.3	5	17		3	3,200
BN ₁₀	26 ♀	25	2.2	13	0		0	7,500
BN ₁₁	53 ♀	12	1.2	12	0		0	2,200
BN ₁₂	41 ♀	26	1.6	21	4		1	8,800
平 均		21.3	1.7	20.5	16.4		2.3	6,450

(3) 術中出血量と手術時間との関係

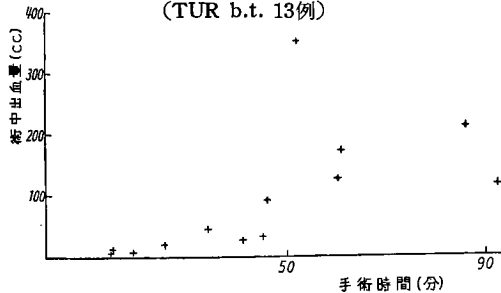
Nesbit and Conger は両者の間に特別の関係は見られないと述べているが, Pilcher and Sheard は 110 例の測定に際し, 第 1 群の 55 例の平均出血量 479cc に対し, 第 2 群の 55 例では 291cc であつたと述べ, この差は術中における完全な止血操作と, 夫々の平均切除時間 54 分及び 38 分の時間的差異によつて生じたものであるとしている。

私の症例では, 50 例の平均手術時間 42.2 分, 1 分当り平均出血量 2.6cc となる。これを各術式別に術中出血量と手術時間との関係をみると, 第 5, 6 及び 7 表並びに第 5, 6 及び 7 図

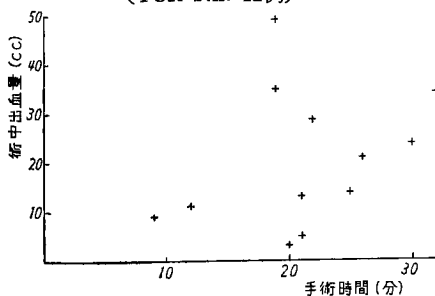
第 5 図 術中出血量と手術時間の関係
(TURP 25例)



第 6 図 術中出血量と手術時間の関係
(TUR b.t. 13例)



第 7 図 術中出血量と手術時間の関係
(TUR b.n. 12例)

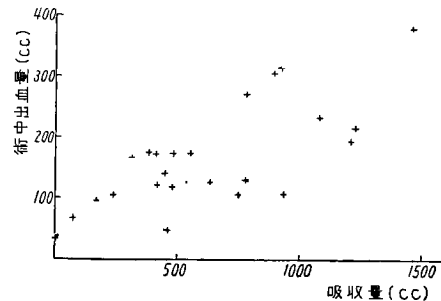


に示す如くである。手術時間は TURP では 50.7 分, TUR b.t. では 45.0 分及び TUR b.n. では 21.3 分であり, TURP 及び TUR b.t. では術中出血量は手術時間に平行してほぼ直線的に増加する傾向があると云えるが, TUR b.n. ではこの傾向は認められない。

(4) 術中出血量と灌流液吸収量との関係

後記する如く, TUR 術中に見られる灌流液の体内吸収は TURP の場合のみに見られるものである為, 私は両者の関係を TURP の 25 例についてのみ示した。尚, 吸収量は教室の村上の成績に従つた。25 例の体内吸収量は, 1 例を除いて 83cc から 1,463cc の間であり, その平均は 666.8cc であつた。この吸収量と出血量との関係は, 第 8 図に見られる様に, 両者の間

第 8 図 術中出血量と吸収量の関係
(TURP 25例)



には比較的明瞭な関係が認められる。この事は TURP の際に切除を深層, 即ち前立腺被膜近く迄進めた場合, 血管の損傷と共に, 一方では灌流液の血管内流入が増加し, 他方ではこの部からの出血量も激増する事を示すものである。

(5) 灌流液の体内吸収と溶血現象について

TUR が欧米で広く行われる様になつて以来, 特に前立腺切除術の際に手術の後半から術後にかけて, 原因不明の全身症状がみられる事がかなり古くから注意されていた。即ち, 術後半頃から顔面蒼白, 悪心嘔吐, 悪感発熱, 激しい腹痛及び血圧上昇, 術後に軽度の黄疸, 乏尿乃至無尿, 血圧の急激な下降や昏睡等が記されているが, 古くはこれらが血管内偶発症, 心筋及び肺梗塞や出血によるショック等によるものとされていた。しかしながら, これらの症状が

出血に由来するものにしては高度である事、黄疸や乏尿無尿も見られる事等から、出血以外の原因が想像されていたが、1945年 Emmett は灌流液の前立腺切除創からの吸収による溶血現象をその因子として暗示し、又 Foley は TUR の術中に尿管口から赤色の尿が排泄されるのを観察し、これが溶血によるヘモグロビン尿であろうと述べて以来、ようやく1947年になつて、Creevy, McLaughlin et al., Landsteiner et al. 等が相次いで TURP に合併する溶血現象とそれに伴う腎不全について報告するに至つた。

TURP の術中に灌流液として滅菌蒸留水を使用した場合、極く少量の出血でも、すでに膀胱内において溶血を起す事は自明の理であるが、前立腺組織の切除をより完全に行わんとして前立腺被膜部まで進んだ場合には、前記の様に出血が増加すると共に、この部の静脈洞を開放する事になり、低圧な静脈洞開放部より灌流液が血管内に流入し、血管内における溶血現象を増大せしめる事になる。

私の症例においても、TURP の1例に明らかに静脈洞を開放した例があつた。かかる場合に、術者である伊藤講師によると、静脈洞の開放部を発見する事は困難で、主な出血点を完全に止血したと思うにも拘らず、膀胱から液を排除する際に、未だ相当の出血を認める様な場合は静脈洞の開放と考えて、開放部を見つけ出す事に時間を浪費するよりもむしろ、灌流液の血管内吸収を防ぐ意味では、手術を中止した方が賢明であろうと述べている。

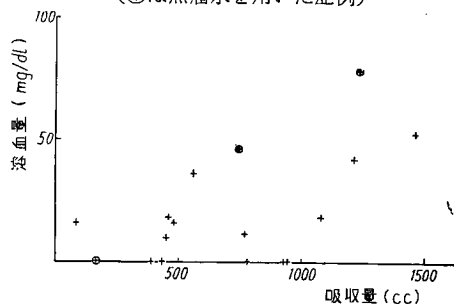
TURP の術中に灌流液が前立腺被膜部より体内に吸収される事は諸家の一致した意見である。Wear (1949) は TURP の術後半に灌流液として25% Hippran を用いたところ、尿管内逆流はないのにも拘らず、12~15分後に腎盂像が得られたのに反し、前立腺深層まで切除を行わなかつた例では、腎盂像は得られなかつたと述べている。又 Landsteiner et al. (1947), Hagstrom (1955) 及び Taylor et al. (1958) らは液の体内吸収量を測定し、平均 1,000~1,250cc の吸収を認めている。

教室の村上は先に42例の TUR について術中灌流液吸収量を測定して、TUR b.t. 及び TUR b.n. では吸収は見られないのに、TURP の25例では1例を除いて最少 83cc から最大 1,436 cc, 平均 666.8cc の体内吸収量を認めている。

Creevy が1947年に全身症状と溶血現象を関係づけて以来、多くの人が相次いで TUR 後の溶血量を測定し、蒸留水を用いた場合には、全例の30~40%に中等度以上の溶血が見られたと述べており (Bunge and Barer 1948; Woodruff and Firminger 1949; Goodwin et al. 1951), 又 Creevy (1951) は術前後の血漿 Hb 値の比較を行い、術後は術前の約15倍であつたとしている。

私が TURP の17例について測定した溶血量と吸収量との関係では、3例を除いて4%ブドウ糖液を用いた為、第9図に示す様に、両者の

第9図 吸収量と溶血量の関係 (TURP 17例)
(⊕は蒸留水を用いた症例)



間には特別の関係は見出し得なかつた。しかし蒸留水を用いた3例では、夫々吸収量 160cc に対し 0mg/dl, 750cc に対し 46mg/dl, 1,242 cc に対し 78mg/dl の溶血量が見られている。故に、私の症例数は少ない為、断定を下すことは出来ないが、蒸留水を用いた場合には両者の間に比較的明瞭な関係が存在しうのではないと思われる。

次に、全身症状の発現とそれを起させる溶血量との関係について調べてみると、諸報告によつて非常な差異が見られるものであつて、諸家の一致した意見として両者の間には必ずしも密接な平行関係は見られないとしている。即ち Griffin (1948) によると、1例では溶血量 35 mg/dl で症状が見られたのに対し、他の1例

では 650mg/dl で無症状であつたと述べ、忍容の個人差を強調している。Victor (1954) は 2 例の患者に誤つて大量の蒸溜水 (夫々 6 l, 2 l) を静注したが、重篤な影響は見られなかつたとしており、Flink (1945) は犬を用いた実験で溶血量 3,700mg/dl で初めて腎機能障害を起し得たと述べている。この様な高値は TUR に於ては見られると思われず、諸報告例に於ける最高値をみても、Creedy の 106 例では 900 mg/dl, Woodruff et al. の 43 例では 960mg/dl, Goodwin et al. の 875mg/dl, Griffin の 650mg/dl 及び Bunge and Barer の 624 mg/dl などの値が見られる程度であつて、1,000mg/dl を越える様な溶血は先ずないと考えてよい。

前述した如く、蒸溜水を用いた例の 30~40% に中等度以上の溶血が見られるといわれているが、実際に溶血症状或は腎不全の発現を見る率はその割合には少ないものであつて、Griffin の 194 例中 5 例 (2.5%), Goodwin et al. の 69 例中 5 例 (7.2%), Creedy (1952) の 106 例中 13 例 (3%), Pitts and Hinman (1954) の 509 例中 8 例 (1.6%) 等の報告の如く、重篤な症状の見られる例は全体の 7% 以内にすぎない。しかし乍ら、TUR の術後死亡例のうち、溶血による腎不全の為に死亡する率は 20% 前後と云われている。(Emmett; McLaughlin et al.).

Victor や Flink の例は夫々健康な人体や動物についてのものであつて、TURP をうける患者の殆ど凡てが 60 才以上の高令者である事、これらの患者の大半が腎機能や心臓循環器障害を併発している事、全身の脱水状態、麻酔下或は出血下の低血圧の状態等の諸因子を加味すれば、症状の発現には上記の如き溶血量の高値を必要としないであろう事は想像出来る事である。

Creedy や Goodwin et al. 等を始め、多くの報告に見られる本手術後に腎不全の為に死亡した患者の剖検所見では、不適合輸血の際に見られる所謂輸血腎と同様のものであつて、糸球体及び上部尿管は殆ど正常であるが、ヘンレ

係蹄、遠位尿管及び集合管の腺腔に赤色素沈着とヘンレ係蹄及び遠位尿管上皮の変性等が記載されている。この腎臓の変化は遊離 Hb が尿管において尿酸の存在の為に、酸へマチンとなり、これが腺腔に沈着すると共に、Hb 血症による腎血管の攣縮によつて尿管の変性をもたらす、その結果尿管の完全吸収によつて乏尿や無尿を起すのではないかと考えられている。

灌流液としての滅菌蒸溜水の使用と、溶血及び腎機能障害の關係が明らかになつて以来、諸家は次々と非電解質性の等張液を灌流液として用いて溶血を避ける試みがなされる様になつた。これらを大別すると、最初に Creedy (1947) の用いた 5% ブドウ糖液、Ebert (1949) の 1.8% Urea, Nesbitt et al. (1948) の 1.1% Glycine 及び Newman の 3% Mannitol 等である。各液の使用経験について諸家の報告を列記してみると、最初に等張液として用いられたのは 5% ブドウ糖液で、Creedy (1951) は 1,000 例に用いた経験から著明な溶血や症状の発現は全く見られず、手術死亡率は 0.6% に減少せしめ得たと述べている。Ebert はブドウ糖液と Urea とを比較し、前者は非溶血性ではあるが幾分粘着性を有している為に使用に際しやや難点があり、その上赤血球が液中に浮遊する為に視野を障碍するとして、軽度溶血性ではあるが視野障碍のない 1.8%~0.9% Urea をすすめている。しかし Credle et al. (1951) や Creedy (1952) は Urea 使用に際し、中等度から重篤な溶血現象を経験しており、Credle et al. は 1.1% Glycine は非溶血性である上に、大量吸収されてもアミノ酸として身体に有益なばかりでなく、利尿作用をも有する点でこれを推奨している。最近 Hoyt et al. は Glycine を毒性物質とし、多少溶血性ではあるが、液の膀胱外溢流によるショックの見られない点から Urea を完全な非毒性のものとしている。Goodwin et al. は 250 例に 3% Mannitol を用い、溶血や乏尿の見られた例は全くなかつたと云つてゐるが、Hepburn (1954) は蒸溜水及び Mannitol の両者を比較し、後者は非溶血性ではあるが、

蒸留水を用いた患者に比べて一般に術後に気力がなかつたと報告している。Creevy (1952) はこれら種々の等張液の使用経験から、Urea 以外の3者はどれも非溶血性であつて同程度の価値を有すと述べ、これらの液の使用の際の視野障害は術者の技術と、術中に対称的にレンズを近づける事によつて補えると結論している。

ここに溶血現象が認められた代表的の2症例の経過を記載する。

症例 P₂₁ 52才

術前診断が中柵であつた為、灌流液としてブドウ糖液を用意せず、滅菌蒸留水を用いたが、前立腺の肥大をも認めたので、TURPを行なつた症例である。手術時間65分、術中出血量230cc、吸収量1,242cc。手術開始後40分位経過した頃より顔面やや蒼白となり、軽度の悪心を訴えた。術野において静脈洞の開放を認めた為、切除組織重量6.1gであつたが、手術を中止し、バッグカテーテルを挿入し前立腺部を圧迫牽引した。術直後溶血量78mg/dlであつたが、24時間後には0となり、術後の乏尿無尿は見られず、血尿持続日数も1日で、術後経過は良好であつた。

症例 P₂₂ 70才

術前診断：前立腺肥大症 使用灌流液4%ブドウ糖液 51,000cc、手術時間90分、術中出血量376cc、体内吸収量1,463cc、溶血量は術直後には52mg/dlであつたが、24時間後は0であつた。この患者は術中には中等度の血圧下降を示した以外に著変を認めなかつたが、手術の終り頃から急激に血圧が下降し、胸内苦悶、悪心嘔吐を訴え、後に一時的昏睡状態に陥り、明らかにショックを起した例である。切開輸血800cc施行し、間もなく一般状態良好となつた。乏尿乃至無尿、黄疸等は認めなかつたが、血尿は10日間持続した。

症例 P₂₁ は灌流液として蒸留水を使用し、術中明らかに静脈洞を開放した症例で、この術中に見られた症状の原因として溶血と云う要素は否定出来ない。しかし術後経過は良好であつた。

症例 P₂₂ は高度の心筋障害を有した患者で、

更に大きい前立腺腫を有していた為、手術時間90分、吸収量1,463cc、切除組織重量42g、術中出血量376ccと我々の経験中何れも最大の数値が見られた。この症例における症状は溶血によるものよりもむしろ、出血量及び吸収量の大きな事から心臓循環系障害を来したものであらうと推察される。

灌流液の吸収や溶血現象を避ける因子として、広く記載されている諸家の意見を列記してみると、次の6点である。

1. 前立腺の外科的被膜の部分の切除を手術の一番最後に行なうか、或は全くこの部分の切除を行なはない方が賢明である。
2. 手術時間を出来るだけ短縮し、原則として60分を越えない様にする。
3. 出血が静脈洞からのものである事が判明した場合には、出来るだけ早く手術を終りにして、バック・カテーテルで前立腺部を牽引圧迫してやる。
4. TURPの際には等張液を使用する。
5. イルリガートルの高さを余り高くしないで、灌流液圧を出来るだけ低くしてやる。
6. 術者の切除能力を越えた症例には決してTURを行なわない。

VI 結 語

(1) 我々の教室において施行されたTUR症例中50例について術中及び術後の出血量を、また25例について溶血量を測定した。

(2) 術中出血量の平均値は110.9ccであり、術後出血量の平均値は44.6ccであつた。これらを術式別にみると、術中及び術後の出血量は夫々TURPの25例では163.6cc及び58.9cc、TUR b. t. の13例では93.0cc及び43.0cc、TUR b. n. の12例では20.5cc及び16.4ccとなる。

(3) 術中出血量と切除組織重量との関係についてみると、TUR b. t. 以外のものについては両者の間に密接な平行関係を見出す事は出来ない。術中出血量と手術時間との関係では、TURP及びTUR b. t. については、手術時間に平行してほぼ直線的に出血量が増加する傾向があると

云える。

(4) 溶血量を測定した25例のうちで、その値が 50mg/dl 以上を示したものは TURP の2例にすぎず、夫々 78.0mg/dl, 52.0mg/dl であった。尤も、これらの症例に於いてみられた異常な反応が、凡て溶血によるものとは断定出来ないけれども、TURP に於いては灌流液の吸収及び溶血による異常反応の可能性を考慮して、十分な注意が必要であると考えられる。

(稿を終えるに当たり、終始御指導並びに御校閲を賜った恩師楠教授並びに伊藤講師に心より感謝いたします。)

文 献

- 1) Bonica, J. J. & Lyter, C. S. : Am. J. Surg., 81 496, 1951.
- 2) Bunge, R. G. & Barer, A. P. : J. Urol., 60 122, 1948.
- 3) Credle, W. S., Warren, H. & Vest, S. A. J. Urol., 65 1065, 1951.
- 4) Creevy, C. D. J. Urol., 58 : 125, 1947—65 876, 1951—68 324, 1952.
- 5) Ebert, C. E. : J. Urol., 62 : 736, 1949.
- 6) Emmett, J. L. : Quoted by Creevy, C. D. (1947).
- 7) Fillman, E. M. & Hanson, O. L. : J.A.M.A., 171 : 1488, 1959.
- 8) Flink, E. B. Thesis of the Graduate School of Medicine of the University of Minesota, 1945 (Quoted by Creevy, C. D., 1947).
- 9) Foley, F. E. B. : Quoted by Creevy, C. D. (1947).
- 10) Gatch, W. D. & Little, W. D. : J.A.M.A., 83 1075, 1924.
- 11) Goldstein, A. E., Golden, M. R. & Silberstein, H. E. J. Urol., 71 : 63, 1954.
- 12) Goodwin, W. E., Cason, J. F. & Scott, W. W. J. Urol., 65 : 1075, 1951.
- 13) Goodyear, W. E. & Beard, D. E. : J. Urol., 62 849, 1949.
- 14) Griffin, M. : J. Urol., 59 431, 1948.
- 15) Hagstrom, R. S. : J. Urol., 73 852, 1955.
- 16) Hepburn, R. H. : J. Urol., 72 : 718, 1954.
- 17) Hoyt, H. S., Goebel, J. L., Lee, H. I. & Schoenbrod, J. : J. Urol., 79 : 500, 1958.
- 18) Hubly, J. W. : Proc. Staff Meet. Mayo Clin., 12 213, 1937 (Quoted by Nesbit & Conger).
- 19) Hunter, F. T., Grove-Rasmussen, M. & Soutter, L. : Am. J. Clin. Path., 20 : 429, 1950.
- 20) Kretschme, H. L. & Ockuly, E. F. J. Urol., 51 : 69, 1944.
- 21) 楠隆光 : 日輪血会誌5 : 69, 1958.
- 22) Landsteiner, E. K. & Finch, C. A. : New Engl. J. Med., 237 310, 1947.
- 23) Maluf, N. S. R., Boren, J. S. & Brandes, G. E. J. Urol., 75 : 824, 1956.
- 24) McLaughlin, W. L. Holyoke, J. B. & Bowler, J. P. : J. Urol., 58 : 47, 1947.
- 25) 村上嶽部 : 泌尿紀要, 6 : 630, 1960.
- 26) Nesbit, R. M. & Conger, K. B. : J. Urol., 46 : 713, 1941.
- 27) Nesbit, R. M. & Glickman, S. I. J. Urol., 59 1212, 1648.
- 28) Newman, E. : Quoted by Goodwin et al.
- 29) Pilcher, F. Jr. & Sheard, C. : Proc. Staff Meet. Mayo Clin., 12 : 209, 1937 (Quoted by Goldstein et al.).
- 30) Pitts, H. H. & Hinman, F. Jr. : J. Urol., 72 : 925, 1954.
- 31) Taylor, R. O., Maxson, E. S., Carter, F. H., Bethard, W. F. & Prentiss, R. J. : J. Urol., 79 : 490, 1958.
- 32) Victor, I. J. Urol., 71 765, 1954.
- 33) Wear, J. B. : J. Urol., 62 : 470, 1949.
- 34) Wong, S. Y. J. Biol. Chem., 77 409, 1928.
- 35) Woodruff, L. M. & Firminger, H. I. J. Urol., 62 168, 1949.