

Title	経尿道的切除術TURにおける血液化学的研究並びに Balance study
Author(s)	村上, 嶽郎
Citation	泌尿器科紀要 (1960), 6(8): 630-659
Issue Date	1960-08
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2433/111992">http://hdl.handle.net/2433/111992</a>
Right	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	publisher

## 経尿道的切除術 TUR における 血液化学的研究並びに Balance study

大阪大学医学部泌尿器科学教室（主任 楠 隆光教授）

助手 村上 嶽 郎

### Blood Chemistry and Balance Study in Tansurethral Resection

Gakuro MURAKAMI, M. D.

*From the Department of Urology, Osaka University Hospital*

*(Director : Prof. T. Kusunoki, M. D.)*

1) Blood chemistry and balance study of water and sodium chloride were performed before and after TUR prostate, bladder neck and bladder tumor, and interesting results were obtained.

2) Blood chemistry (51 cases) : Significant changes were not found in cases of TUR bladder neck and bladder tumor. On the contrary, in TUR prostate were noted transient post-operative decrease of sodium and chloride and transient increase of potassium, non-protein nitrogen and glucose.  $\text{CO}_2$  combining power changed in somewhat opposite direction to the change of chloride. Protein and hematocrit also showed some decrease temporarily.

3) Balance study of water and sodium chloride (42 cases): Marked changes were not found in cases of TUR bladder neck and bladder tumor. On the contrary, in cases of TUR prostate, as in retropubic prostatectomy, post-operative balance of both water and sodium chloride was followed by negative balance, and then normal balance was regained toward the third post-operative day. Degree of positive balance in TUR prostate as well as intake and output was greater than in open prostatectomy, indicating more important effect on the circulatory system and the kidney.

4) Absorption of irrigating fluid, inevitable specific factor in TUR prostate, together with the stress in common in any surgery are considered to cause those changes during and after resection.

5) The results described above lead to the following conclusions.

1. TUR bladder neck and bladder tumor gives little influence on the general condition of patients and can be considered a minor surgery.

2. TUR prostate, on the contrary, should be considered a major surgery comparable with the open prostatectomy and may give a greater influence on the circulatory system and the kidney. Selection of cases for TUR prostate must be done with more caution than for open prostatectomy.

TUR は、過去30年間に亘つて欧米、特に米国に於て発達した特殊の外科的術式であつて、現在の泌尿器科に於ては既に不可欠のものとな

っている。この TUR は一見簡単な手術の如く考えられ勝ちであるが、時として高度の全身的障害を見ることがある点は一般に注意されてい

たことである。しかし、その病因に関する追究は永らく等閑にふされておられ、ただ急性循環障碍及び脳障碍、心筋梗塞或は肺梗塞などによるものとされていたが、1947年に Creevy が灌流液の切除創からの吸収による溶血反応を起した経験を発表して以来経尿道的の前立腺切除術 (TURP) に合併する溶血と、これに伴う腎不全、灌流液の吸収による血液電解質の変動の問題が、TUR 後の反応の病因として注目を浴びるようになった。即ち、Murphy et al. (1955), Nicolai & Cordonnier (1955), Maluf et al. (1956) などによつて、TUR の術前及び術後の血液化学、殊に電解質の変動が追究された。また1956年には Harrison et al. はその病因を術後の低 Na 血症にあるとして、“Dilutional hyponatremic shock” と謂う言葉を提唱した。

更に Griffin et al. (1959), Taylor et al. (1958), Fillman et al. (1959) などによつて、TUR を通じて体内に吸収された灌流液の量を測定する為に、放射性同位元素が応用されるに至つた。然し乍ら、TUR の術前及び術後を通じての完全な水及び NaCl の Balance study に就ては、文献上なお報告をみていない。

他方、下部尿路通過障碍、特に前立腺肥大症に於て、開放性前立腺切除術、膀胱瘻術並びに尿道留置カテーテル法といったような、TUR 以外の方法による通過障碍解除前後の血液化学的变化及び水と電解質の問題に就ては、既に Hennig (1950), Heise (1952), Lapides (1953), Parsons (1954), Peirson (1955), Bauer et al. (1955), Shackman et al. (1955) などによつて研究がなされている。本邦に於ても、先きに生駒 (1957) が、恥骨後前立腺切除術、膀胱瘻術及び尿道留置カテーテル法による下部尿路通過障碍解除前後の血液化学的变化、及び解除を中心とした水及び NaCl の Balance study に就て報告しており、続いて最近では、勝目 (1957), 林 (1959) などの報告が見られる。然し乍ら、下部尿路通過障碍に於ける血液化学的变化が重視されるようになったのは比較

的近年のことであり、諸家の成績は必ずしも一定しておらず、なお不明な事項が少なくない。

私は TUR による下部尿路通過障碍解除、即ち経尿道的の前立腺切除術 (TURP) 並びに経尿道的膀胱頸部切除術 (TURbn) の術前後に於ける血液化学的变化、及び解除を中心とした水及び NaCl の Balance study を施行し、興味ある成績を得たので、茲に発表する次第である。対照例として、経尿道的膀胱腫瘍切除術 (TURbt) の症例と同様の検査を行い、それらの成績の比較検討を行った。

実験方法は、TUR 以外の下部尿路通過障碍解除の成績と比較する為、生駒の検査方法を参考とするところが多かつた。なおこの研究に應用した症例は、TUR 適応の関係から、通過障碍の原因となる病変は比較的軽度のものが多かつた。

## I. 検査方法

### (1) 検査症例

第1表に示す如く、TUR の60例を検査の対象とした。そのうち、経尿道的の前立腺切除術 (以後 TURP と畧す) は前立腺肥大症の28例 (前立腺結石合併の2例を含む) と前立腺癌の2例との計30例、経尿道的膀胱頸部切除術 (以後 TURbn と畧す) は膀胱頸部狭窄の14例と神経因性膀胱の1例との15例、及び経尿道的膀胱腫瘍切除術 (以後 TUR bt と畧す) の15例で

第1表 TUR 施行患者の疾患別

疾 患	症 例 数
前 立 腺 肥 大 症	3
	2
	19
	4
前 立 腺 癌	2
膀 胱 頸 部 狭 窄	7
	7
神 經 因 性 膀 胱	1
膀 胱 腫 瘍	15
合 計	60

ある。この60例中、女子患者は TUR bn の4例と TURbt の4例計8例である。なお TURF のうち、完全尿閉の4例は、入院時既に尿道カテーテルが留置されていたものである。

### (2) 検査事項

(a) TUR 前に於ける検査事項：全症例60例に於て、腰髄麻酔施行直前に採血した。検査事項は、血清中のナトリウム (Na), カリウム (K), カルシウム (Ca) 無機磷 (P), クロール (Cl), 血液残余窒素 (NPN), 血清総蛋白質 (Prot) 及び血液ヘマトクリット (Hct) を測定した。なお全症例60例中、Balance study を施行した42例のうち、TURP の15例、TURbn の6例及び TURbt の5例、計26例に就て、TUR 施行直前に血中総炭酸ガス (CO<sub>2</sub>), 及び血糖 (Gluc) をも測定した。

(b) TUR 後に於ける検査事項：麻酔は、全症例に0.3%ペルカミンSの高比重腰髄麻酔を施行した。

1. 血液化学的変動：前記症例の60例中、TURP の25例、TURbn の15例、及び TURbt の11例、計51例に就て、血清の Na, K 及び Cl を測定した。更にこの51例中42例には、Balance study を施行した。Balance study を施行したこの42例のうち、TURP の15例、TURbn の6例及び TURbt の5例、計26例に就ては、Ca, P, CO<sub>2</sub>, NPN, Prot, Gluc 及び Hct を測定した。上記の血液化学的変動は、TUR 直後並びに TUR 後1日、2日、3日、5日、7日及び10日と、経過を追つて測定した。

2. 灌流液の吸収量：術中の灌流液の体内吸収量測定を、Balance study を施行した42例に就て行つた。

3. 水及び NaCl の Balance study - 上述のように全症例の60例中、TURP の25例、TURbn の9例及び TURbt の8例、計42例に就て、TUR を中心として、前後約5日間に亘つて、水及び NaCl の出納状態を測定した。

### (3) 測定法

(a) 血液化学の測定は、次の如き方法によつた。血清 Na 及び K の測定は Flamephotometer によつた。血清 Ca は過マンガ酸カリ滴定法、血清 P は Fiske & Subbarow法、血清 Cl は Schales & Schales法、血中 CO<sub>2</sub> は Kopp-Natelson 型 Microgasometer による微量瓦斯分析法、血液 NPN は Micro-Kjeldahl法、血清 Prot は日立屈折計を使用し、血中 Gluc は Somogyi 法、血液 Hct は高速度遠心による毛細管法 (遠心12,000回転、5分) で測定した。

(b) 尿中の Na 及び Cl は血清 Na 及び Cl の

測定法と同様に、Na は Flamephotometer により、Cl は Schales & Schales 法によつて測定した。

なお血液化学の正常範囲に就ては、諸家により意見のある処であるが、第2表に示す如く、血中 CO<sub>2</sub> 及び Gluc 値を除いて、私は生駒の使用した正常値の範囲を適用した。

第2表 各血液化学測定値の正常範囲の一覧表

Na	130 ~ 145	mEq/L
K	3.7 ~ 5.0	mEq/L
Ca	9.0 ~ 11.0	mg/dl
P	2.0 ~ 5.0	mg/dl
Cl	95 ~ 110	mEq/L
CO <sub>2</sub>	26 ~ 30	mEq/L
NPN	40	mg/dl 以下
Prot	6.5 ~ 8.2	g/dl
Gluc	65 ~ 110	mg/dl
Hct	{ 男 39 ~ 52% 女 35 ~ 48%	

(c) 術中の灌流液として、教室では4%葡萄糖液を使用している。この灌流液の術中体内吸収量は、灌流液の使用量と灌流後回収された量の差に、術中出血量、切除組織重量及び尿排泄量を加えたものとした。灌流液の灌流後の回収には、Mc Carthy 切除鏡の作動部を抜去する度に、入念に大きな口径のピッチャーで受けとり、回収液の飛散をさけた。然し、これでも尚飛散を免れないので、術者及び回収用バケツの下に、予め重量を測定した布を2-3枚おき、これに飛散した回収液を吸いとらせ、重量差でその量を測定し、斯くして得られた回収液の飛散した量をバケツの回収液に加算した。出血量は、教室の江里口が回収された灌流液のヘモグロビン量より測定した (近日発表予定) 術中尿排泄量は1分間1ccと見積つた。

(d) 水及び NaCl の Balance study に於ては、日本栄養士会編 (1959) の食品標準成分表によつて、飲食物に含まれる水分量及び NaCl 量を分析し、同時に記載のない食品及び誤差を来し易い食品の摂取を禁じた。燃焼水は1日250ccとし、1日の不感蒸泄水分量は体重 (kg) × 15 = 不感蒸泄水分量 (cc) の式で求めた。なお不感蒸泄量は温度や湿度等の環境条件にも関係するが、また発熱・発汗等によつても影響を受けるのは当然である。この場合失われる水分量に就ては、浅野 (1957) の表を適用した。例えば50~60kg の患者の場合、およそ第3表の如くに計算し、補正した。1回の尿中水分量は、正常排便の場合を100ccとした。

以上により、注射量、飲食物中の水分換算量及び燃

第3表 不感蒸泄と発汗による排泄量の標準 (1日量)

条 件	水排泄量 cc	Naおよび Cl mEq
無熱, 発汗なく 室温 28°C 以下のとき (不感蒸泄)	700	0
発熱 38°C 以上のとき 中等度発汗 あるとき 室温 29~32°C のとき	1000	15
中等度の発汗の反覆 または連続するとき 室温 32°C 以上のとき	1500	30
高度の発汗あるとき 室温著しく高いとき	1500以上	30以上

焼水を加えたものを1日の水分摂取量とし, 尿量, 尿中の水分換算量及び不感蒸泄水分量を加えたものを1日の水分排泄量とし, この差をもつて水の出納状態を測定した. 但し, 術当日の水分摂取量には術中の灌流液の吸収量を加算した. 更に, これに準じて1日のNaClの出納状態を測定した.

## II. 検査成績

### (1) TUR 前の血液化学的成績

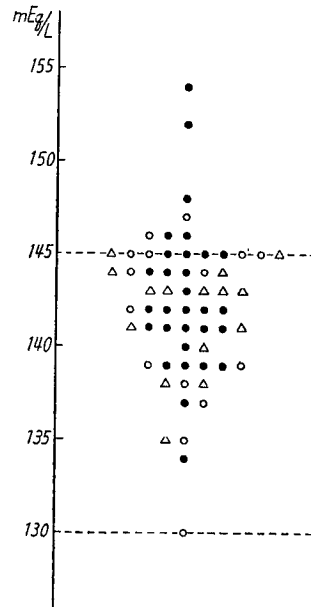
先づ血中 CO<sub>2</sub> と Gluc を除いて, 全症例の60例を下泌尿路通過障碍群の TURP 及び bn群と TURbt群の2群に分けて考察した. 即ち, TURP 及び bn群の45例では, 1例も窒素血症は認められなかった. その他, 高 Na 血症の7例 (15.6%) 及び高K血症, 高 Ca 血症, 高 Prot 血症の夫々6例 (13.3%) があつた. 高 Cl 血症は3例 (6.7%) にのみ認められた.

次に血中 CO<sub>2</sub> と Gluc を26例に就て, 同様に2群に分けて考察した. 即ち, TURP 及び bn群の21例では, 9例 (42.8%) に酸血症がみられた. 夫々の血液化学的組成の測定成績を分布図で示したものが, 第1~10図である (●印, TURP 前のもの; ○印, TUR bn前のもの; △印, TURbt前のもの) 完全尿閉を主訴とした4例では, 入院時既に尿道カテーテルが留置されており, TURP 直前の検査では2例に中等度の酸血症をみたが, 他の2例では全く異常を認めなかった. 然し乍ら, この血液化学的異常値を示した2例では, 外来時, 即ち尿道カテーテル留置前の検査で軽度の窒素血症をみている.

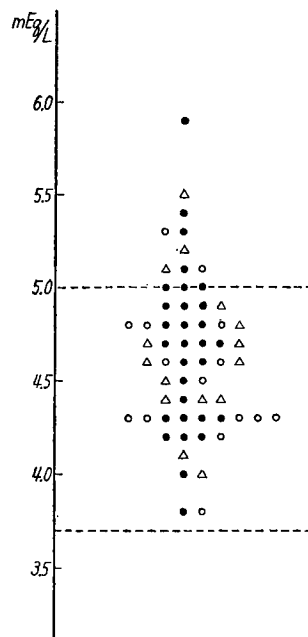
以上, 下部尿路通過障碍群に於ける血液化学的異常

のうち, 著明なものは酸血症であり, 他の血液化学的組成には特異的な変化は認められなかった. なお, TUR bt 群には, 全く有意な変化は認められなかった.

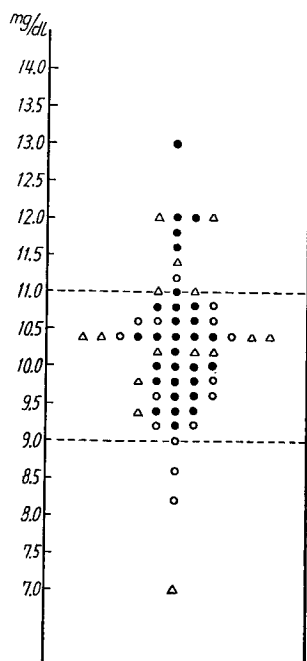
第1図 TUR前の血清 Na 値の分布図



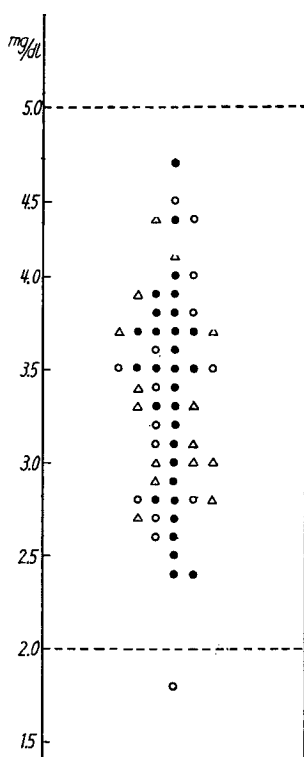
第2図 TUR前の血清K値の分布図



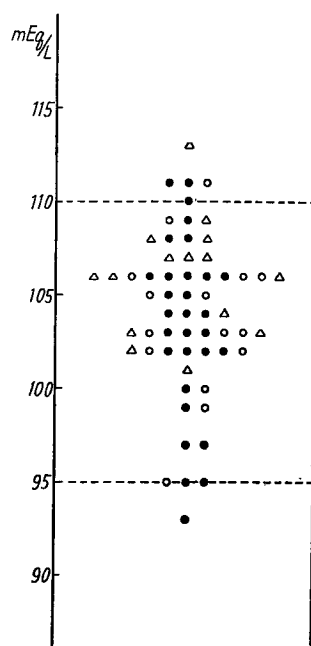
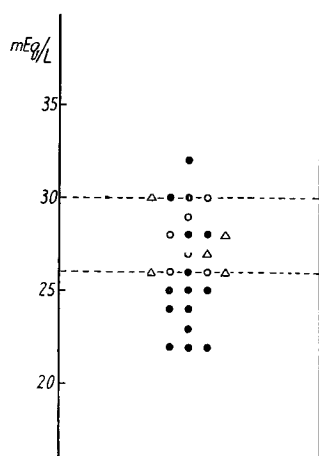
第3図 TUR 前の血清 Ca 値の分布図



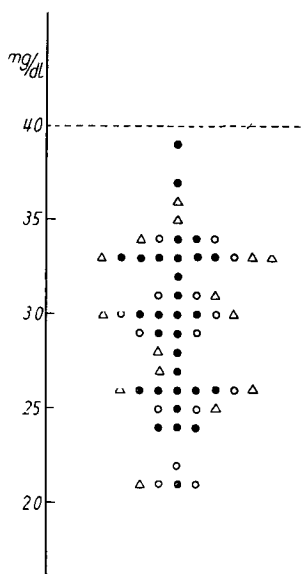
第4図 TUR 前の血清 P 値の分布図



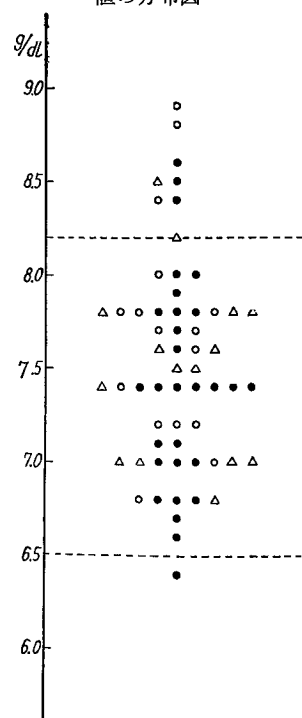
第5図 TUR 前の血清 Cl 値の分布図

第6図 TUR 前の血中 CO<sub>2</sub> 値の分布図

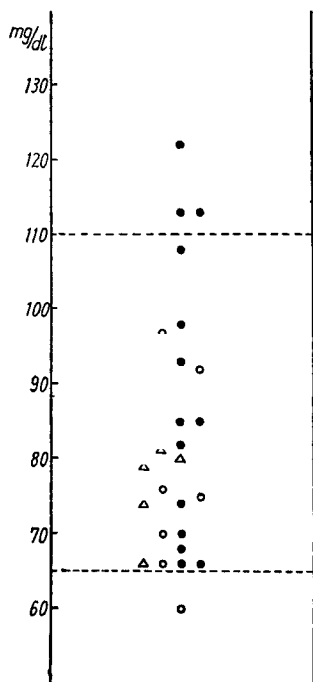
第7図 TUR 前の血液 NPN 値の分布図



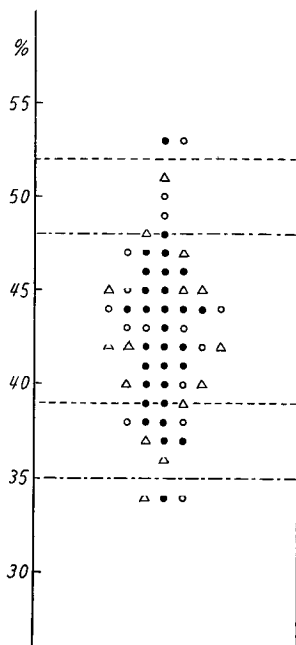
第8図 TUR 前の血清 Prot 値の分布図



第9図 TUR 前の血中 Gluc 値の分布図



第10図 TUR 前の血液 Hct 値の分布図



(2) TUR 後の血液化学的成績

TUR 後の血液化学的変動の経過を, TURP, bn 及び bt の3群に分けて総括すれば, 第11~13図に示す如くである。

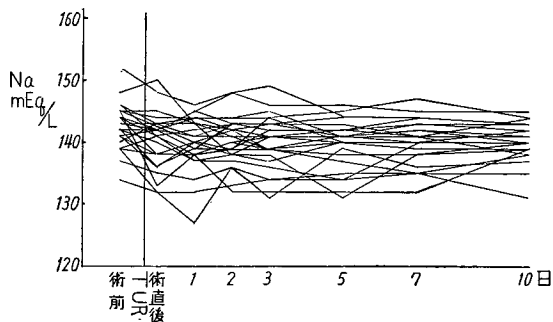
(a) TURP 後の血液化学的変動 (第11図)

1. 血清Na値: 25例に就て経過を観察した。血清Na値は, 多くの場合術直後に, 軽度ではあるが, 一過性に低下する傾向を示した。即ち, 25例中低下を示したもの18例(72%), 上昇したもの4例(16%), 変化しなかつたもの3例(12%)であつた。低下度は1mEq/L から 12mEq/L, 平均3.9mEq/L である。然し, 術後24時間には大部分が畧々術前値に戻り, 残りのものも48時間後には畧々術前値に復した(第11図の1)。

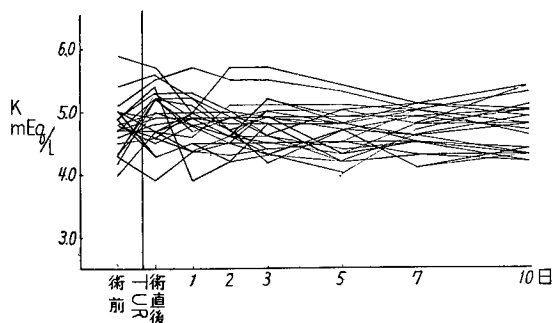
2. 血清K値: 25例に就て経過を観察した。血清K値は, 多くの場合術直後に, 軽度ではあるが, 一過性に上昇する傾向を示した。即ち, 25例中上昇を示したものの15例(60%), 低下を示したもの8例(32%), 変化を示さなかつたもの2例(8%)であつた。上昇度は0.1mEq/L から 1.0mEq/L, 平均0.53mEq/L である。然し, 術後24時間には大部分が畧々術前値に戻り, 残りのものも48時間後には畧々術前値に復した(第11図の2)。

第11図 TURP 後の血液化学的変動

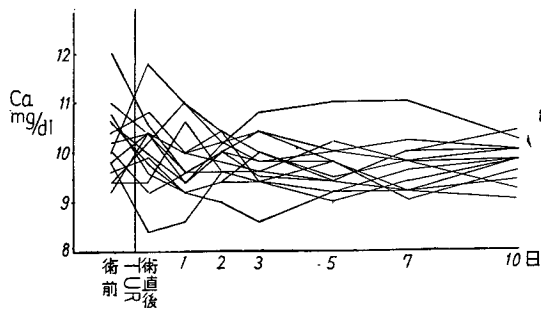
第11図の1 TUR 後の血清Na値の変動



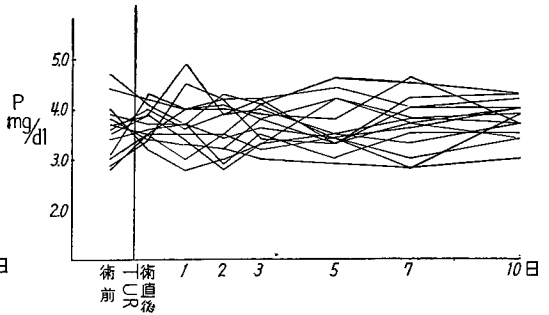
第11図の2 TURP 後の血清K値の変動



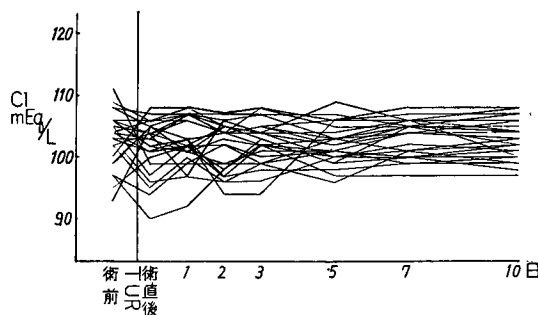
第11図の3 TURP 後の血清 Ca 値の変動



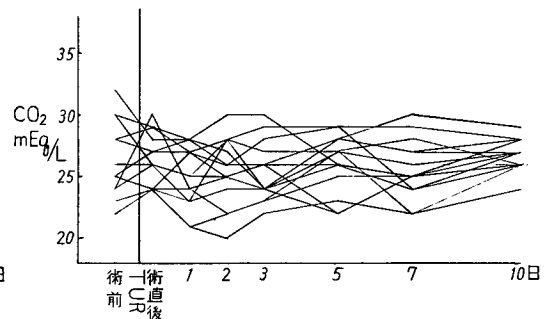
第11図の4 TURP 後の血清 P 値の変動



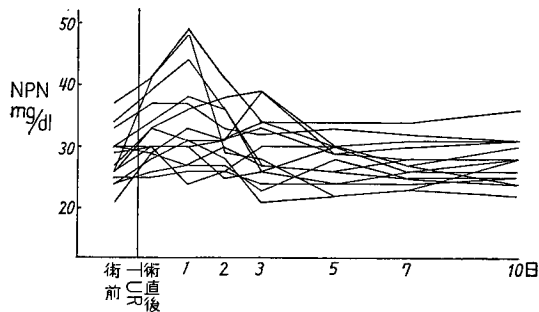
第11図の5 TURP 後の血清 Cl 値の変動



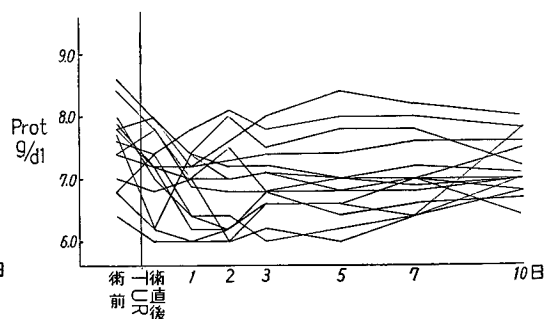
第11図の6 TURP 後の血中 CO2 値の変動



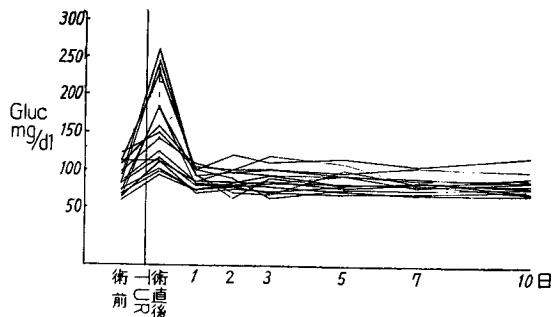
第11図の7 TURP 後の血液 NPN 値の変動



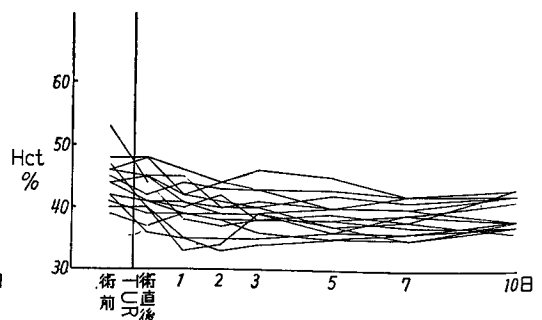
第11図の8 TURP 後の血清 Prot 値の変動



第11図の9 TURP 後の血中 gluc 値の変動



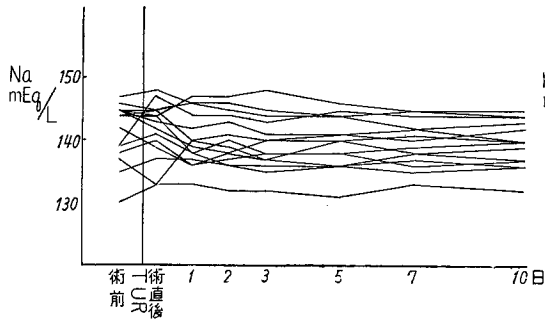
第11図の10 TURP 後の血液 Hct 値の変動



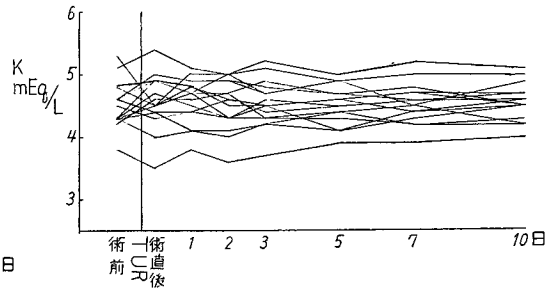


第12図 TUR bn 後の血液化学的変動

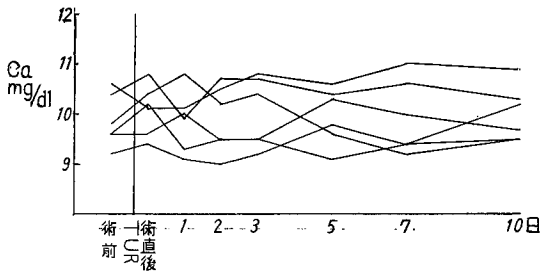
第12図の1 TUR bn 後の血清 Na 値の変動



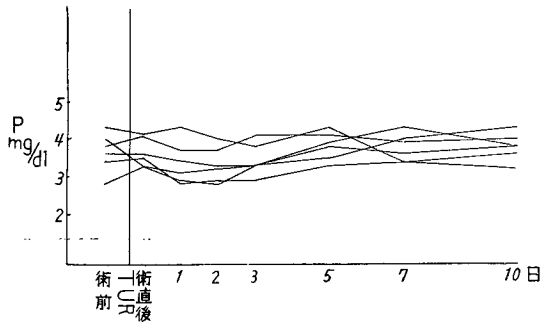
第12図の2 TUR bn 後の血清K値の変動



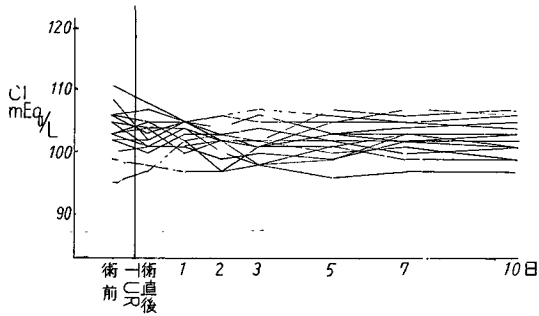
第12図の3 TUR bn 後の血清Ca値の変動



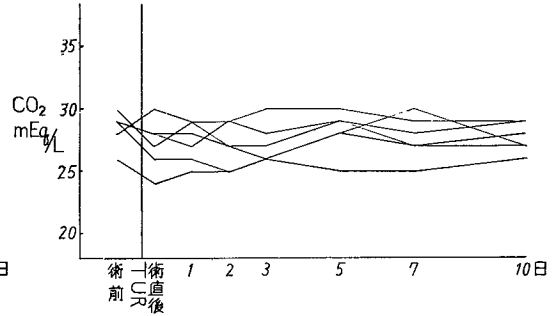
第12図の4 TUR bn 後の血清P値の変動



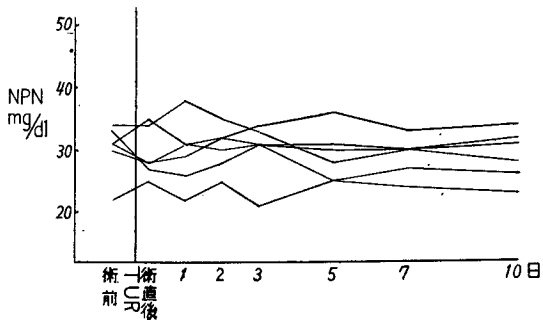
第12図の5 TUR bn 後の血清Cl値の変動



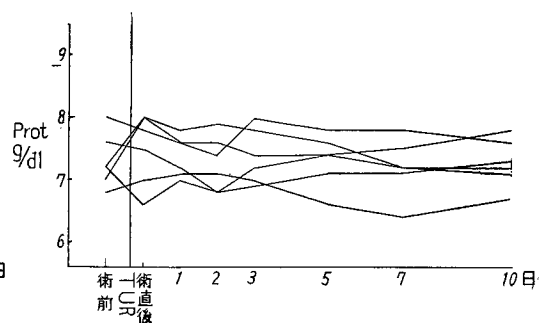
第12図の6 TUR bn 後の血中CO2値の変動



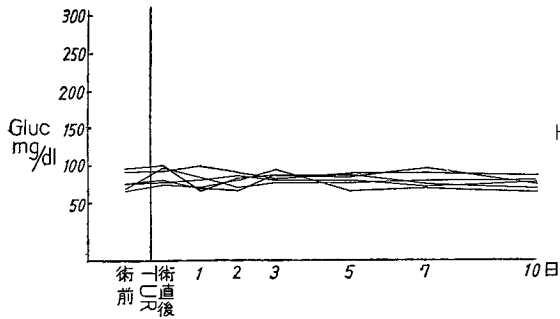
第12図の7 TUR bn 後の血液NPN値の変動



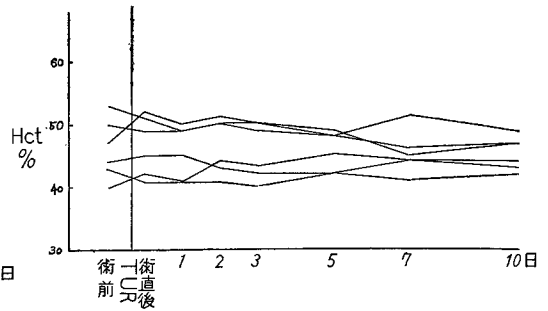
第12図の8 TUR bn 後の血清Prot値の変動



第12図の9 TUR bn 後の血中 gluc 値の変動

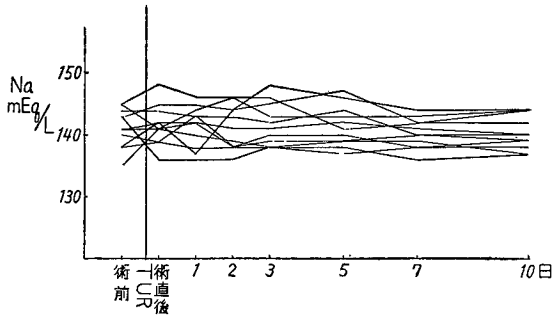


第12図の10 TUR bn 後の血液 Hct 値の変動

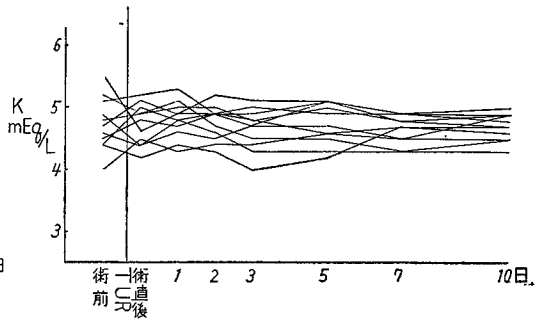


第13図 TUR bt 後の血液化学的変動

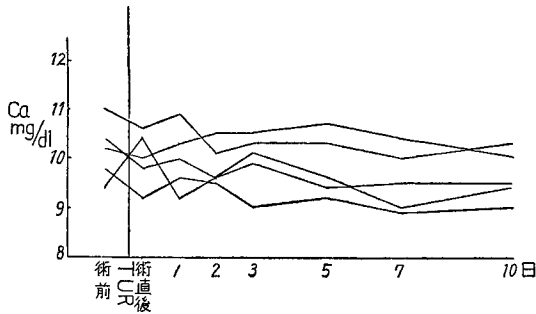
第13図の1 TUR bt 後の血清 Na 値変動



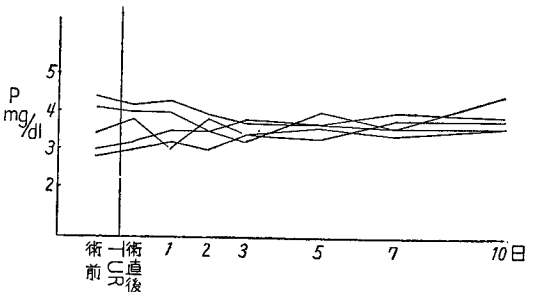
第13図の2 TUR bt 後の血清 K 値の変動



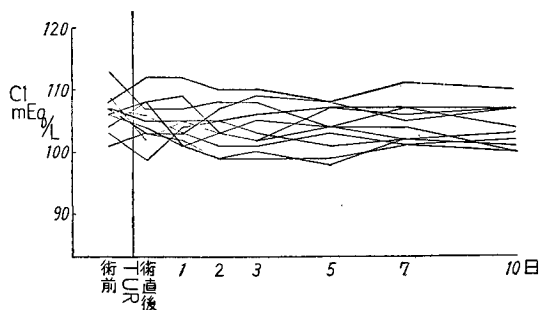
第13図の3 TUR bt 後の血清 Ca 値の変動



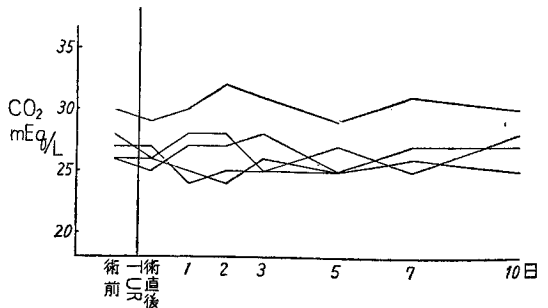
第13図の4 TUR bt 後の血清 P 値の変動



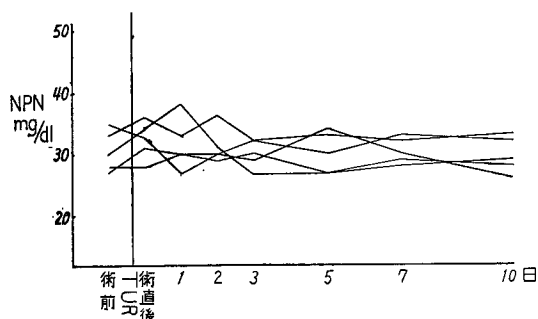
第13図の5 TUR bt 後の血清 Cl 値の変動



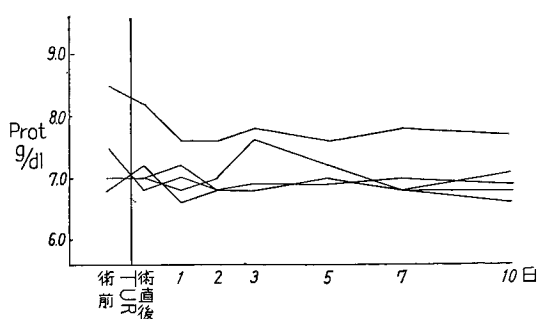
第13図の6 TUR bt 後の血中 CO<sub>2</sub> 値の変動



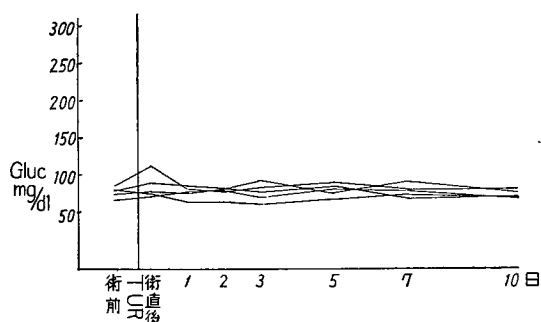
第13図の7 TUR bt 後の血液 NPN 値の変動



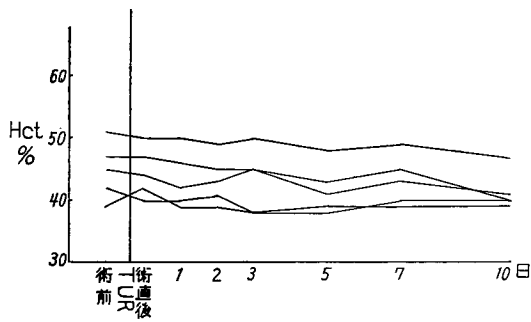
第13図の8 TUR bt 後の血清 Prot 値の変動



第13図の9 TUR bt 後の血中 gluc 値の変動



第13図の10 TUR bt 後の血液 Hct 値の変動



3. 血清 Ca 値：15例に就て経過を観察した。血清 Ca 値は術直後に増減両様の変化を示し、特に有意の変動は認められなかつた (第11図の3)。

4. 血清 P 値：15例に就て経過を観察した。血清 P 値は血清 Ca 値と同様に、術直後は増減両様の傾向を示し、特に有意の変動は認められなかつた (第11図の4)。

5. 血清 Cl 値：25例に就て経過を観察した。血清 Cl 値は、大体に於て術直後に軽度ではあるが、一過性に低下する傾向を示した。即ち、25例中低下を示したものの17例 (68%)、上昇を示したものの6例 (24%)、変化を示さなかつたものの2例 (8%) であつた。低下度は 1mEq/L から 12mEq/L、平均 4.1mEq/L である。然し、術後24時間には畧々術前値に復した (第11図の5)。術直後低下を示した17例のうち、14例 (82.4%) に血清 Na 値の低下を伴つていた。更に、この17例のうち10例 (58.8%) に於て血清 K 値の上昇を伴つた。血清 Na 値の低下と血清 K 値の上昇の両者を伴つていたのは、17例中8例 (47.1%) であつた。

6. 血中 CO<sub>2</sub> 値：15例に就て経過を観察した。15例のうちで、血中 CO<sub>2</sub> 値が術直後に軽度に低下を示したものが7例 (46.7%)、軽度上昇を示したものの6例 (40%)、他の2例 (13.3%) は不変であつた。即ち、血中 CO<sub>2</sub> 値には、術直後有意の変動は認めら

れなかつた。然し、術後24時間には極めて軽度ではあるが低下の傾向を示し、血清 Cl 値と逆相関々係が認められた。術前酸血症を示した9例では、5例 (55.6%) に於て術直後の軽度の上昇が認められ、3例 (33.3%) に軽度の低下が認められた。残りの1例 (11.1%) は不変であつた。なおアルカリ血症の1例は、術直後に軽度の低下を示した。然し全体として術後7日目頃から正常範囲に戻る傾向を示し、10日目には畧々正常範囲に復した (第11図の6)。

7. 血液 NPN 値：15例に就て経過を観察した。NPN 値は、多くの場合に術直後より術後1日にわたつて、一過性の軽度の上昇傾向を示した。即ち、15例のうち12例 (80%) は上昇を示し、1例 (6.7%) は低下、2例 (13.3%) は不変であつた。上昇度は 1mg/dl から 15mg/dl、平均 5.3mg/dl である。この術直後に上昇を示した12例のうち、更に術後1日にわたつて上昇を続けた8例 (66.7%) があつた。残りの4例のうちで2例 (16.6%) は低下を示し、2例 (16.6%) は不変であり、後者のうち1例は2日目に低下を示し、他の1例は4日目に低下を示した。術直後より更に術後1日にかけて上昇を続けた8例の上昇度は、1mg/dl から 8mg/dl 迄であり、その平均は 4.4mg/dl である。術後1日迄上昇を続けたものの最

大上昇度は 22mg/dl であった。然し、術直後より術後 1 日にかけて上昇を続けたものの大部分は、術後 2 日目にかけて低下を始め、術後 3 日目には術前値に復した (第11図の7)。

8. 血清 Prot 値: 15例に就て経過を観察した。血清 Prot 値は、大体に於て術直後より術後 1 日にかけて中等度に低下する傾向を示した。即ち、15例のうち11例 (73.3%) は中等度の低下を示し、3例 (20%) は軽度の上昇、他の1例 (6.7%) は不変であった。低下度は 0.2g/dl から 1.5g/dl、平均 0.6g/dl である。この術直後に低下を示した11例のうち、更に術後 1 日にわたつて 7例 (63.6%) が低下を続けた。他の 2例 (18.2%) は上昇を示し、残りの 2例 (18.2%) は不変であった。術直後より更に術後 1 日にかけて低下を続けた 7例の下降度は 0.2g/dl から 1.0g/dl、平均 0.54g/dl である。術後 1 日迄低下を続けたものの最大低下度は 1.6g/dl であった。全体として術後 3 日目には、大部分のものが術前値に復したが、一部のものは畧々術後 5 日目頃から徐々に術前値に戻る傾向を示した (第11図の8)。

9. 血中 Gluc 値: 15例に就て経過を観察した。血糖値は、大部分のものに於て、術後一過性に著明に上昇したが、術後 1 日には畧々術前値に戻るという傾向を示した。即ち、上昇度は 27mg/dl から 167mg/dl までで、14例に於て上昇がみられた。そして残りの 1 例のみが不変であった。また術直後の平均値は術前の平均値の 1.77倍である (第11図の9)。

10. 血液 Hct 値: 15例に就て経過を観察した。血液 Hct 値は、多くの場合術直後に軽度の低下を示し、その後は術後 2 日迄に徐々に低下を続け、術後 7 日頃から徐々に術前値に戻る傾向を示しているが、術後 10 日に至るも、むお約半数が術前値に復さなかつた。15例中、術直後に軽度の低下を示したのは 10例 (66.7%) し、他の 3例 (20%) は軽度の上昇を示し、残りの 2例 (13.3%) は不変であった。低下度は 1% から 9%、平均 3.7% である (第11図の10)。

#### (b) TUR bn 後の血液化学的変動 (第12図)

1. 血清 Na 値: 15例に就て経過を観察したが血清 Na 値は、術直後に増減両様の変化を示した (第12図の1)。

2. 血清 K 値: 15例に就て経過を観察した。血清 K 値は、術直後上昇を示したのが 9例、低下したのが 6例で、時々上昇例が多かつたが、TURP に比べて何れもその変動は軽度であつた (第12図の2)。

3. 血清 Cl 値: 15例に就て経過を観察したが、血清 Cl 値は、術直後に増減両様の変化を示した (第12図の5)。

以上、血清 Na, K 及び Cl 共に特に有意の傾向を認めなかつた。

その他の血液化学的組成にも、特別の変動を認めなかつた。

#### (c) TUR bt 後の血液化学的変動 (第13図)

1. 血清 Na 値: 11例に就て経過を観察した。血清 Na 値は、術直後に上昇を示したものが 6例であり、下降したものが 3例であつたが、その変動の程度は極めて小さかつた (第13図の1)。

2. 血清 K 値: 11例に就て経過を観察した。血清 K 値は、術直後に増減両様の変化を示した (第13図の2)。

3. 血清 Cl 値: 11例に就て経過を観察した。血清 Cl 値は、術直後上昇したものが 4例に対して、下降したものが 7例で、時々下降例が多かつたが、その変動の程度は TURP に比べて軽度であつた (第13図の5)。

以上、血清 Na, K 及び Cl 値では、TUR bn 同様に、その変動の程度は小さく、特別な傾向は認められなかつた。

その他の血液化学的変動では、1例に於て術直後に夫々 Gluc 値及び NPN 値の一過性の軽度上昇を認めた以外には、特に変動は認められなかつた。

#### 小 括

以上を要約するに、TURP に際しては、術後に極めて軽度であるが、一過性に Na 及び Cl 値が低下し、K 値が上昇する傾向が認められた。また CO<sub>2</sub> 値は、極めて軽度であるが Cl 値と逆相関々係を示した。更に NPN 及び Gluc 値が比較的中等の一過性的上昇を示し、Prot 及び Hct 値が比較緩やかな勾配で低下する傾向が認められた。しかし、Ca 及び P 値には、有意な変動は認められなかつた。これに対して、TUR bn 及び bt に際しては、血液化学的に何等の有意の変動が認められなかつた。

#### (3) 灌流液の体内吸収量

Balance study を施行した 42例、即ち TURP の 25例、TURbn の 9例及び TURbt の 8例に就て、術中灌流液として使用した 4% 葡萄糖液の体内への吸収量を測定した。その結果は、次の如くである。

TURP に於ては、25例のうち 24例 (96%) の多数例に於て、最小値 83cc から最大値 1463cc 迄、平均 666.8cc の吸収量を認めた。そして、吸収を認めなかつたのは、僅かに残りの 1例 (4%) にすぎなかつた。これに反して、TURbn の 9例では、全症例に於て吸収を認めなかつた。また TURbt の 8例では、例外的に 340cc の吸収を見た 1例を除いて、他の 7例では、TURbn と同様に、全くその吸収を認めなかつた。第 4 表は、TURP の 25例を、その吸収量の多寡により 100cc 毎に分けて見たもので、400 乃至 800cc の間が最も多くなつてゐる。

第4表 TURP の25例に於ける灌流液の  
吸収量別による統計

吸 収 量 cc	症 例 数
100 以下	2
101 ~ 200	1
201 ~ 300	1
301 ~ 400	2
401 ~ 500	5
501 ~ 600	3
601 ~ 700	0
701 ~ 800	3
801 ~ 900	1
901 ~ 1000	2
1001 ~ 1100	1
1101 ~ 1200	0
1201 ~ 1300	2
1301 ~ 1400	1
1401 ~ 1500	1

(4) TUR を中心とした水及び NaCl の Balance study

私は、既に述べた様な水及び NaCl の Balance study 法により、TURP 及び TURbn による下部尿路通過障碍解除、並びに TURbt の場合の水及び NaCl 平衡に及ぼす影響を追究した。測定した症例は前立腺肥大症の24例と前立腺癌の1例及び膀胱頸部狭窄の9例、並びに対照例として TURbt の8例を加え、合計42例である。その他に対照例として、高比重腰麻酔下に施行した膀胱結石切石術の1例に就て水及び NaCl の Balance study を、更に TURP 前の患者の3例に就いて水のみ出納状態を比較検討した。その術後24時間の成績は、水及び NaCl の Balance の状態を、水と NaCl の夫々に括めて示した第5表の如くである。なお、Balance の判定は、水の±100gm 以内の場合及び NaCl の0.500gm 以内の場合を不変、即ち平衡状態とした。そこで術後24時間の水及び NaCl の Balance の相互関係をみると、TURP では、水及び NaCl ともに正平衡を示したものが16例(64%)、水のみ正平衡で、NaCl が平衡状態を保っていたものが3例(12%)、水のみ正平衡で、NaCl が負平衡を示したものが2例(8%)、水は平衡状態を保っていたが、NaCl のみ正平衡を示したものが1例(4%)、水及び NaCl ともに平衡状態であつたものが1例(4%)、並びに水及び NaCl ともに負平衡を示したものは2例(8%)であつた。

第5表 術後24時間の水及び NaCl の  
Balances study の成績一覧表

Balance	TUR	TURP 25例	TURbn 9例	TURbt 8例
	正平衡	H <sub>2</sub> O	21(84%)	0
	NaCl	17(68%)	0	1(12.5%)
負平衡	H <sub>2</sub> O	2(8%)	3(33.3%)	1(12.5%)
	NaCl	4(16%)	4(44.4%)	1(12.5%)
不 変	H <sub>2</sub> O	2(8%)	6(66.7%)	6(75.0%)
	NaCl	4(16%)	5(55.6%)	6(75.0%)

したものが1例(4%)、水及び NaCl ともに平衡状態であつたものが1例(4%)、並びに水及び NaCl ともに負平衡を示したものは2例(8%)であつた。TURbn では、水及び NaCl とも平衡状態を保っていたものが5例(55.6%)の多数を占め、水は平衡状態であつたが、NaCl のみ負平衡を示したものが1例(11.1%)、並びに水及び NaCl ともに負平衡を示したものが3例(33.3%)であつた。TURbt では、水及び NaCl ともに平衡状態を保っていたものが6例(75%)の多数を占め、水及び NaCl ともに負平衡を示したものが1例(12.5%)、並びに水及び NaCl ともに正平衡を示したものが1例(12.5%)であつた。

対照例として検討した切石術の1例では、術前後を通じて水及び NaCl とも出納状態には変化がなかつた。また TURP 前の3例に、40分乃至50分間に5%葡萄糖液1000ccを点滴静注して排尿状態を検討した。その結果、点滴静注終了後大体1時間前後迄に約1000ccの排尿をみており、水平衡は正常であることが判明した。

次に TUR 前後の Balance study の成績に就て、特徴のあつた症例を示して見よう。なお各症例に就て、手術時間、切除組織重量、術中出血量及び灌流液の吸収量、更に TUR に於ける反応を併記した。

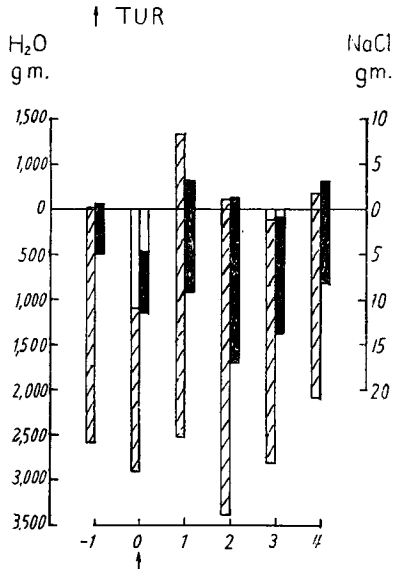
症例1:63才, ♂. 4年来排尿困難。3日前から完全尿閉の状態となり、外来にてカテーテルが尿道留置されている。口渇はない。血液化学的には、CO<sub>2</sub>値が22mEq/Lで、低値である。また尿道カテーテル留置前に44mg/dlであつたNPN値は、術直前には30mg/dlに下降していた。臨床診断:前立腺肥大症。治療法:TURP。手術時間:87分。切除組織重量:40gm。術中出血量:340cc。灌流液の吸収量:1368cc。TURの反応:軽度。

測定成績(第6表及び第14図):術直後は水及び NaCl ともに著明な貯溜傾向を示しているのに反し

第6表 症例1のTURP後のH<sub>2</sub>O及びNaClの出納状態

↓ : TUR

術後日数		-1	0	1	2	3	4
H <sub>2</sub> O g	摂取量	2583	2904	2515	3391	2805	2084
	排泄量	2600	1800	3350	3500	2700	2270
	Balance	-17	+1104	-835	-109	+105	-182
NaCl g	摂取量	4.979	11.500	9.100	16.972	13.740	8.276
	排泄量	5.640	6.968	12.302	18.276	12.859	11.365
	Balance	-0.661	+4.532	-3.202	-1.304	+0.881	-3.089

第14図 症例1のTURP後のH<sub>2</sub>O及びNaClのBalance

註 摂取量を基線から下方に区画し、全体を排泄量とした。即ち、基線から上方の部分は負平衡を示す。

斜線の部分……………H<sub>2</sub>Oの排泄量  
黒の部分……………NaClの排泄量

第7表 症例2のTURP後のH<sub>2</sub>O及びNaClの出納状態

↓ : TUR

術後日数		-1	0	1	2	3	4
H <sub>2</sub> O g	摂取量	2850	3337	1969	1379	1747	1881
	排泄量	2592	1690	3990	1990	1380	1573
	Balance	+258	+1647	-2021	-611	+367	+308
NaCl g	摂取量	5.100	9.500	6.120	5.000	6.176	6.170
	排泄量	4.303	2.817	10.196	7.700	4.950	5.862
	Balance	+0.797	+6.683	-4.076	-2.700	+1.226	+0.308

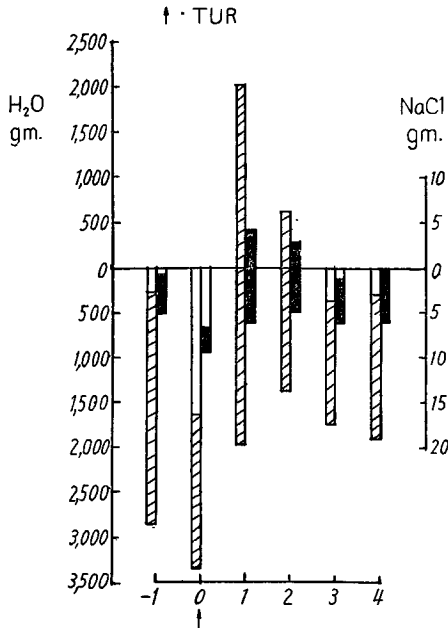
て、術後1日目は両者ともに著明な負平衡を示し、2日目は畧々平衡状態に復した。

症例2：52才，♂。半年来排尿困難と残尿感があり、時々不完全尿閉のため導尿を受けている。口渇はない。残尿は150cc。血液化学的異常値は、Ca値の11.4mg/dl及びCO<sub>2</sub>値の23mEq/Lである。臨床診断：前立腺肥大症。治療法 TURP。手術時間：65分。切除組織重量：6.1gm。術中出血量：230cc。灌流液の体内吸収量：1242cc。TURの反応：軽度。静脈洞を開放したので直ちにTURPを中止し、約15分間焼灼凝固止血を試みた。然し容易に出血は止まらないので、Foley氏嚢状カテーテルを挿入し、前立腺部を圧迫牽引することによって直ちに止血し得た。

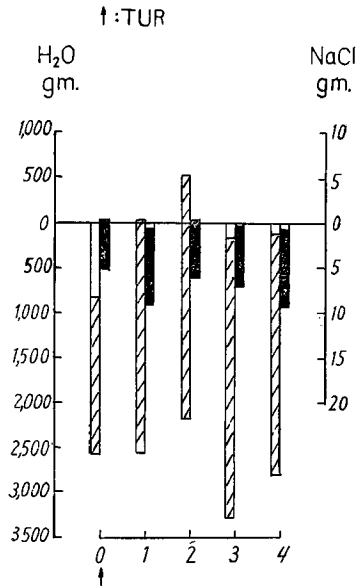
測定成績（第7表及び第15図）：術直後は水及びNaClともに著明な貯溜傾向を示しているのに反して、術後1日目は両者とも逆に著明な負平衡を示した。2日目も続いて両者とも負平衡であつたが、3日目には軽度に貯溜し、畧々平衡状態となつた。

症例3：57才，♂。1年来頻尿、尿意促進及び排尿時疼痛があつたが、排尿困難はない。残尿は13cc。血液化学的異常値は、CO<sub>2</sub>値が22mEq/Lである。臨床診断：前立腺肥大症及び前立腺結石。治療法：TU

第15図 症例2のTURP後のH<sub>2</sub>O及びNaClのBalance



第16図 症例3のTURP後のH<sub>2</sub>O及びNaClのBalance



第8表 症例3のTURP後のH<sub>2</sub>O及びNaClの出納状態

術後日数		0	1	2	3	4
H <sub>2</sub> O g	摂取量	2589	2564	2180	3274	2800
	排泄量	1769	2610	2710	3110	2694
	Balance	+820	-46	-530	+164	+106
NaCl g	摂取量	5.100	9.136	6.000	7.000	9.281
	排泄量	5.551	8.568	6.468	6.864	8.588
	Balance	-0.451	+0.568	-0.468	+0.136	+0.693

RP. 手術時間：45分。切除組織重量：13.5gm. 術中出血量：172cc. 灌流液の吸収量：490cc. TURの反応はない。

測定成績（第8表及び第16図）：術直後は水のみ貯溜傾向を示し、NaClは平衡状態を保っていた。水は術後1日目では軽度の負平衡であったが、続いて2日目に中等度の負平衡を示し、3日目には逆に正平衡となつて、畧々平衡状態に復した。NaClは術当日以後も平衡状態を保っている。

症例4：74才，♂。4年来排尿困難，頻尿及び強度の残尿感があつたが，3週間前から完全尿閉の状態となり，導尿を受けている。入院時には既に尿道カテーテルが留置されていた。軽度の口渴を訴えている。血

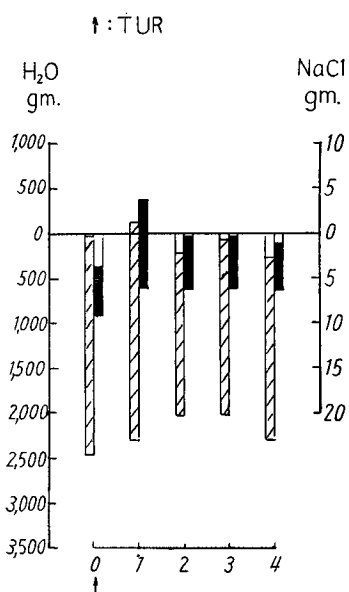
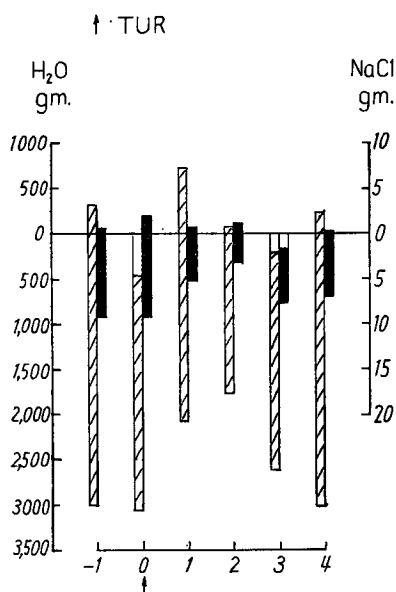
液化学的には正常である。臨床診断：前立腺肥大症。治療法：TURP。手術時間：46分。切除組織重量：10.0gm. 術中出血量：118cc. 灌流液の吸収量：480cc. TURの反応はない。

測定成績（第9表及び第17図）：術直後に水は平衡状態にあつたが，NaClのみが正平衡を示した。NaClは術後1日目には負平衡となり，2日目には畧々平衡状態となつた。水は，術当日以後も畧々平衡状態を保っている。

症例5：69才，♂。約10年来排尿困難，頻尿及び残尿があり，最近症状が増強している。残尿は39cc. 血液化学的には正常である。臨床診断：前立腺肥大症。治療法：TURP。手術時間：57分。切除組織重量：

第9表 症例4の TURP 後の H<sub>2</sub>O 及び NaCl の出納状態  
↓ : TUR

術後日数		0	1	2	3	4
H <sub>2</sub> O g	摂取量	2466	2306	2047	2038	2310
	排泄量	2442	2432	1810	1953	2045
	Balance	+24	-126	+237	+85	+265
NaCl g	摂取量	9.100	6.134	6.208	6.018	6.274
	排泄量	5.356	10.016	5.962	5.732	5.130
	Balance	+3.744	-3.882	+0.246	+0.286	+1.144

第17図 症例4の TURP 後の H<sub>2</sub>O 及び NaCl の Balance第18図 症例5の TURP 後の H<sub>2</sub>O 及び NaCl の Balance第10表 症例5の TURP 後の H<sub>2</sub>O 及び NaCl の出納状態  
↓ : TUR

術後日数		-1	0	1	2	3	4
H <sub>2</sub> O g	摂取量	3000	3057	2060	1764	2615	3018
	排泄量	3320	2595	2795	1850	2410	3250
	Balance	-320	+462	-735	-86	+205	-232
NaCl g	摂取量	9.100	9.100	5.100	3.107	7.670	6.946
	排泄量	9.625	10.958	5.840	4.160	6.015	7.272
	Balance	-0.525	-1.858	-0.740	-1.053	+1.655	-0.326

12.0gm. 術中出血量 : 105cc. 灌流液の吸収量 : 947 cc. TUR の反応にない。

測定成績 (第10表及び第18図) : 術直後には、水のみ貯溜傾向を示し、NaCl は逆に負平衡を示した。



第11表 症例6のTUR後のH<sub>2</sub>O及びNaClの出納状態  
↓:TUR

術後日数		0	1	2	3	4
H <sub>2</sub> O g	摂取量	2644	2830	2271	1734	2360
	排泄量	2649	2937	2437	1644	2240
	Balance	-5	-107	-166	+90	+120
NaCl g	摂取量	6.900	6.366	8.011	4.628	5.276
	排泄量	7.285	7.085	9.987	2.869	4.948
	Balance	-0.385	-0.719	-1.976	+1.759	+0.328

水は術後1日目には負平衡となり、2日目には畧々平衡状態となった。NaClは術後2日目迄は軽度の負平衡を続け、3日目で逆に軽度の正平衡を示し、4日目で畧々平衡状態に復した。

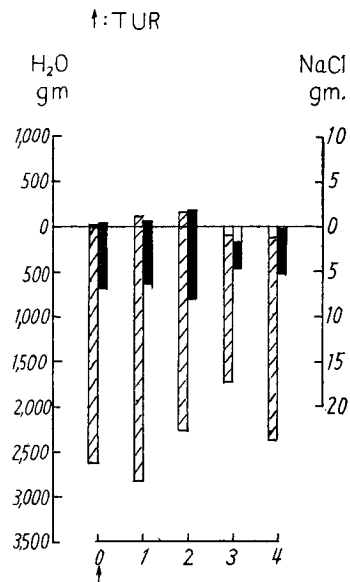
症例6: 63才, 8. 2年来軽度の排尿困難及び残尿感がある。なお7-8年来、糖尿病にて治療中である。残尿はない。口渇もない。血液化学的異常値は、P値が5.4mg/dl, CO<sub>2</sub>値が24mEq/L及びGluc値が122mg/dlである。臨床診断: 前立腺肥大症。治療法: TURP。手術時間: 45分。切除組織重量: 15.0gm。術中出血量: 128cc。灌流液の体内吸収量: 781cc。TURの反応: 著明。

測定成績(第11表及び第19図): 水及びNaClともに、術直後より平衡状態を保っていた。

症例7: 55才, 8. 2カ月来、特に夜間頻尿がある。排尿困難及び残尿感はない。残尿は18cc。血液化学的異常値は、Gluc値が113mg/dlである。臨床診断: 前立腺肥大症。治療法: TURP。手術時間: 43分。切除組織重量: 19.0gm。術中出血量: 94cc。灌流液の吸収量: 160cc。TURの反応はない。

測定成績(第12表及び第20図): 術直後には、水及

第19図 症例6のTUR後のH<sub>2</sub>O及びNaClのBalance

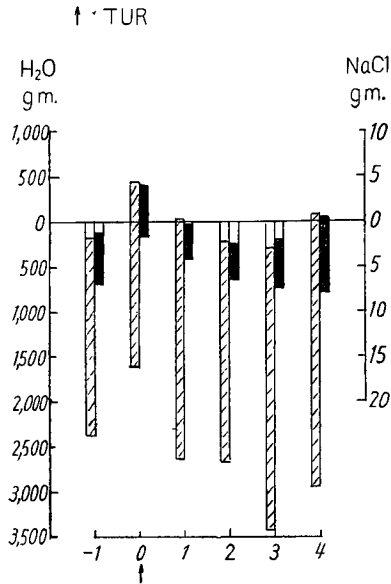


びNaClともに負平衡を示した。その後両者とも術後1日目は畧々平衡状態であったが、術後2日目と3

第12表 症例7のTUR後のH<sub>2</sub>O及びNaClの出納状態  
↓:TUR

術後日数		-1	0	1	2	3	4
H <sub>2</sub> O g	摂取量	2362	1603	2649	2657	3441	2945
	排泄量	2175	2053	2695	2445	3147	3042
	Balance	+187	-450	-46	+212	+294	-97
NaCl g	摂取量	6.941	1.650	4.155	6.450	7.492	7.850
	排泄量	5.791	5.714	4.022	4.004	5.500	8.352
	Balance	+1.150	-4.064	+0.133	+2.446	+1.992	-0.502

第20図 症例7の TURP 後の H<sub>2</sub>O 及び NaCl の Balance



日目は貯溜傾向を示して、再び4日目に略々平衡状態となつた。

症例8：77才，♂。1カ月来，排尿困難，頻尿及び残尿感がある。残尿は12cc。血液化学的には正常である。臨床診断：膀胱頸部狭窄。治療法：TURbn。手術時間：29分。切除組織重量：1.0gm。術中出血量：9cc。灌流液の吸収はない。

測定成績（第13表及び第21図）：水及び NaCl と

第13表 症例8の TUR bn 後の H<sub>2</sub>O 及び NaCl の出納状態

術後日数		-1	0	1	2	3	4
H <sub>2</sub> O g	摂取量	1548	2468	1830	2092	2428	2025
	排泄量	1740	2413	1613	2213	2213	2093
	Balance	-192	+55	+217	-121	+215	-68
NaCl g	摂取量	6.033	9.100	7.040	8.763	6.937	7.626
	排泄量	7.056	8.932	5.596	9.006	5.222	8.865
	Balance	-1.023	+0.168	+1.444	-0.243	+1.715	-1.239

測定成績（第14表及び第22図）：術直後も水及び NaCl には変化なく，平衡状態を保っていた。

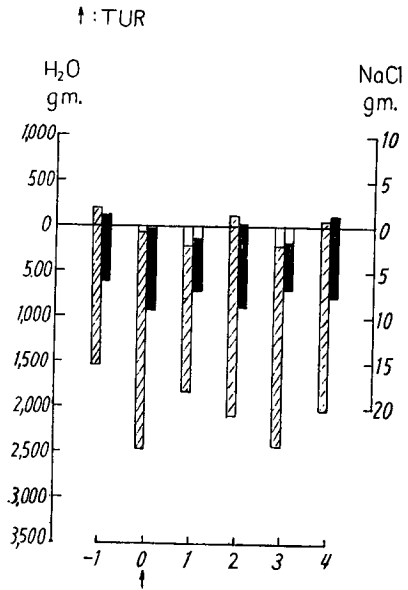
小 括

以上の成績を要約すると，次の如くである。TURP に於ては，術直後に大半の症例に於て水及び NaCl の貯溜傾向が認められた。然し，術後1日目には逆に負

にも，術直後より平衡状態を保持できており，著変がなかつた。

症例9：63才，♂。1年前，膀胱腫瘍の診断のもとに，膀胱部分切除術をうけている。最近，軽度の排尿困難と排尿時疼痛がある。残尿はない。血液化学的には正常である。臨床診断：再発性膀胱腫瘍。治療法：TURbt。手術時間：40分。切除組織重量：5.0gm。術中出血量：52cc。灌流液の吸収はない。

第21図 症例8の TUR bn 後の H<sub>2</sub>O 及び NaCl のBalance

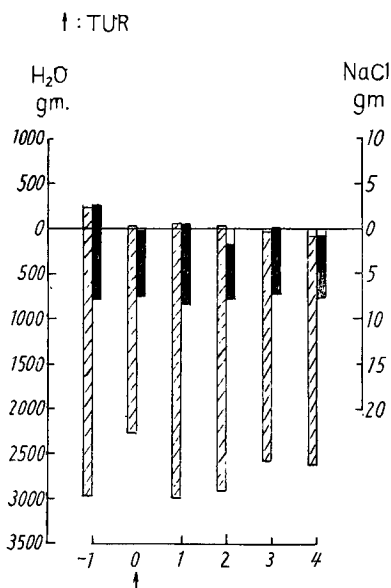


平衡になり，3日目頃には両者とも略々平衡状態に戻る経過を示した。これに反して TUR bn 及び bt では，極く少数例を除いて，大半が水及び NaCl ともに何等の変化を示さず，術直後にも平衡状態に変動はなかつた。なお TUR bt で水及び NaCl ともに正平衡を示した1例は，手術時間が76分，切除組織重量が

第14表 症例9のTUR bt後のH<sub>2</sub>O及びNaClの出納状態  
↓:TUR

術後日数		-1	0	1	2	3	4
H <sub>2</sub> O g	摂取量	2987	2276	2998	2912	2583	2637
	排泄量	3231	2315	3049	2951	2545	2555
	Balance	-244	-39	-51	-39	+38	+82
NaCl g	摂取量	7.931	7.500	8.332	7.801	7.105	7.640
	排泄量	10.520	7.306	8.922	6.034	7.135	6.899
	Balance	-2.589	+0.195	-0.590	+1.767	-0.030	+0.741

第22図 症例9のTUR bt後のH<sub>2</sub>O及びNaClのBalance  
↑:TUR



35gm, 術中出血量が 212cc で, 灌流液の吸収量が 340cc の症例であつた. この症例が TUR bn 及び bt を通じて灌流液の吸収を示した唯一の症例である.

### Ⅲ. 考 按

膀胱, 膀胱頸部及び前立腺などの病変を開放手術によらないで経尿道的な手術によつて処理すれば, 開放手術に比べて患者に与える影響は少い. このことは, その患者の多くが高令者である関係上特に好ましいことであらうということ, 誰も考え到ることである. それ故にこそ, 経尿道的な手術というものが欧米に於ても古くから試みられたのであり, この点に於て

TUR も例外ではない.

実際, TUR を行つてみて, 小さい膀胱腫瘍や膀胱頸部狭窄などの僅かの組織の除去を必要とする症例に於て, 開放手術を行つた場合と比べてみて, 患者に与える影響が著しく少く, 術後経過も著しく短縮されることが注目されるのである. ところが, 一方この手術侵襲の一見少いと思われる TUR も, 大きい前立腺々腫を充分に切除しようと努力して, 切除に可成りの時間を要するような場合, しばしば患者が術中及び術後にショック症状その他の異常な反応を示すことが注目されるのである. 手術侵襲の一見少いと考えられる TUR に於て, このような反応を来す原因に就ては色々と考えられるが, TURP に於ては可成りの出血量が見られるということの他に, TUR に於ては開放手術と異り, 多量の灌流液を使用する為, これが血管に富む前立腺被膜部という異常な経路で血流中に吸収されるということ, 切除部周辺の組織に切除及び熱灼に用いる電流による可成りの火傷と組織の破壊が起るであろうということ及び多少とも生体に対する電刺気戟が起るということなど, 開放手術には見られない TUR 特有の問題が考えられる. 灌流液の吸収は, 切除を完全にしようと努力して血管に富む前立腺被膜に近づけば近づく程, そしてこの部に存在する静脈洞が開放される可能性が増す程, 静脈圧よりも常に高い灌流液圧により, 多量の吸収が起り得ると考えられるものである. この吸収の問題に就ては, 最初に注意を喚起したのは Creevy である. Creevy は TUR による死亡例

の多くが、前立腺被膜の静脈叢の切開と著明な出血を伴う長い手術後のものであることに着目した。その死亡原因としては勿論失血によるショック。麻酔による長時間の低血圧などもあげることが出来る。然し、これらの因子以外に、彼は灌流液として使用した滅菌蒸溜水が、開放された静脈洞を通つて血流に入り、溶血現象を起すことによつた。即ち遊離ヘモグロビンが腎臓に達すると、腎血管の収縮が起り、腎細尿管と遊離ヘモグロビンとの接触が長くなる。その結果、遊離ヘモグロビンの排泄が緩慢となり、その中毒作用が増強する。若し腎臓が既に動脈硬化、水腎症或は腎盂腎炎等に依つて犯され、更に失血或は血圧低下によつて腎血管が既に収縮を起しておれば、遊離ヘモグロビンの腎臓に及ぼす影響は更に増大する。この Creevy の報告以来、TUR の際に前立腺被膜という異常な経路を通つて灌流液が体内に吸収されることが次々と報告された (Landsteiner & Finch 1947; Jessop & Love 1948; Bulkley et al. 1954 など)

実際、既に述べたように私の経験に於ても、TUR、殊に TURP に於て、生命の危険に及ぶほど高度のものではなかつたが、想像以上に術中ショック様症状を呈した症例に遭遇した。我々は、手術創の有無が患者の術後経過に及ぼす影響などは別として、TUR に於ける手術侵襲そのものは必ずしも開放手術に比べて小さいものではないことを経験したのである。

また私は、重症例或は死亡例などは別として、TUR 一般の症例の術前後の血液化学的変動及び完全な Balance study に就ての報告がこれ迄の文献には見られなかつたことから、比較的軽度な下部尿路通過障碍例をも含む TURP、更に TUR bn 及び bt などの症例に就て相互の関係を追究しながら、TUR 前後の血液化学的変動と水及び NaCl の Balance study を検討した。その結果、TURP 群の血液化学的変動では軽度ではあるが、血清 Na, Cl, Prot 及び血液 Hct の術直後の一過性低下と血清 K, 血液 NPN, 血中 Gluc の術直後の一過性上昇の傾向を認めた。血中 CO<sub>2</sub> には、著変は

認められなかつたが、極めて軽度ながら血清 Cl と逆相関々係の傾向を示していた。血清 Ca 及び P には増減両様の変化が認められ、有意な変動の傾向は求められなかつた。これに反して、TUR bn 及び bt に於ては、血液化学的変動に於て全く有意の傾向を認めなかつた。更に TURP の水及び NaCl の Balance study では、過半数以上に水及び NaCl の術直後に於ける一過性貯溜の傾向を見たが、TUR bn 及び bt では、血液化学の場合と同様に、水及び NaCl ともに過半数以上が平衡状態を保持し、貯溜傾向を見たのは TUR bt の 1 例のみであつた。

一般的な開放性手術を初めとする各種侵襲後の血液電解質変動に就ては、既に古くよりいわれているが、Selye は適応症候群なる概念のもとに、侵襲後警告反応期、抵抗期及び疲弊期の 3 期に分けて血液電解質が反応することを述べ、この間に血清 Na は初期減少、中期増加及び末期減少の変化を示すことを報告した。この際、Na 代謝に関与する機構中主なるものは、ACTH に促進された鉱質コルチコイドにより腎臓の G.F.R. の低下があり、Na の尿中排泄が低下し、A.D.H. の抗利尿作用により Na の停滞が起るとした。一方、之等系統的全身反応と併行して、外傷或は手術による障碍局所に於ては、間質部の組織液停滞による間質液中の NaCl 濃度の上昇、更には障碍組織細胞膜の透過性異常に伴う Na の細胞内移行等は血清 Na 値の低下を来すものである。血清 Cl 値に就ても、Selye は一般に Na と併行して変動するとして、Na と同様に警告期減少、抵抗期増加及び疲弊期減少の 3 期に分けている。血清 K に就ては、各種侵襲後、ACTH の刺激により細胞膜透過性亢進による細胞内 K の流出、障碍組織に於ける細胞破壊による K の血中への移動、更には間質液中に増加せる Na が細胞内 K と相互的に移動を示すと云われ、之等の反応の結果、Selye は侵襲後警告上昇期、抵抗期減少及び疲弊期上昇の 3 経過を示し、普通の経過では 48~72 時間で回復すると述べている。又 Selye は、血清 Ca に就て、各種侵襲後の血中濃度は一定しないと述べ、血清 P 値は諸種のストレス

で警告期増加, 抵抗期減少及び疲弊期増加の変化を認めている。

又生駒は下部尿路通過障碍解除に際して, 恥骨後前立腺剔除術では, 術後血清 Na, Cl 及び血中 CO<sub>2</sub> 値の一過性減少と血液 NPN 値の一過性上昇を認め, 血清 Ca, P, Prot 及び血液 Hct には有意の傾向を認めなかつたと述べている。生駒は更に下部尿路通過障碍群に於ける膀胱瘻術及び尿道留置カテーテル法後の血液化学の変動を追究し, その結果, 血清 Na 及び Cl 値は術後一過性に低下をするが, 恥骨後前立腺剔除術の場合と異り, 血中 CO<sub>2</sub> 値の一過性下降や血液 NPN 値の一過性の上昇を認めなかつたと報告した。また林は泌尿器科手術に於て, 術後血清 Na 及び Cl 値の一過性低下, 血清 K 値の一過性上昇を認めており, 血清 Ca 及び P 値は術後一過性増減両様の変化を示したが, 殊に前立腺手術では, 血清 Ca 値は過半数に著明な減少を示し, 血清 P 値は増加例が多かつたと報告している。

そこで, 以上の血液電解質の変動から, 下部尿路通過障碍解除の際に, NaCl 及び水分代謝に変動の起ることは当然想像される処であり, これが確認には水及び NaCl の Balance study を施行する必要があるのも又当然の事である。この方面の研究としては, 尿閉時の尿道留置カテーテル法による Balance study が, 1951年に Wilson et al. により始めて臨床例で応用されて以来, 次々と尿道留置カテーテル法による Balance study が報告されている (Eiseman et al. 1955; Maluf 1954; Parsons; Peirson; Kolff 1955 など) 一方恥骨後前立腺剔除術後の Balance study としては, Parsons 及び生駒の報告がみられる。生駒は, 恥骨後前立腺剔除術では, 術直後には著明な水及び NaCl の貯溜傾向を示してから翌日には両者の負平衡を示し, 3日目には略々平衡状態になつたと述べており, 膀胱瘻術及び尿道留置カテーテル法では, 術直後から水及び NaCl の負平衡を来たし, 3日目には大体平衡状態になるという出納状態を示したと云っている。

以上の如く, TUR 以外の下部尿路通過障碍

解除に於て見られる血液化学の変動と水及び NaCl の Balance study の成績が, 私の検索した TURP の成績と多くの共通点を認めうる点から, TURP は臨床的のみならず, 生化学的にも一般開放手術, 殊に開放性前立腺剔除術と比べて, 少くとも術中より術直後にかけて生体に及ぼす手術侵襲は大同小異であることを確認した。然し乍ら, 一面 TUR, 殊に TURP に於ては, 術中灌流液が異常な経路を通つて血流に入ること並びに Weyrauch et al. (1949) が証明した前立腺組織及びその周辺の可成り広範囲の火傷による組織破壊現象と相俟つて, 生化学の変動の機序は, 上述した開放性手術に際して見られる夫れより, 一層複雑化してくるものと推測される:

そこで, TUR 後の種々の血液電解質の変動のうち, 特に興味のある二・三のものに就て, これ迄の報告と私の成績を比較しながら検討を加えてみたいと思う。

(1) TUR 後の血液化学の変動に就て

(a) TURP 群に於ける変化

1. 主として “Dilutional hyponatremic shock” に就て

TUR, 殊に TURP 群に於ては, 手術をうける対象が高令者であるために, 一般に全血流量が不足しており, 特にプロスタテイズムを伴つた多くの患者では, 術前には細胞外液が不足する傾向にある (Bosch et al. 1952). かかる電解質の不均衡及び細胞外液, 特に血流量の不足している患者は, TURP の際に流入した比較的大量の灌流液を直ちに適当に処理することが出来ない。故に水分の過剰のために, 著明な血流量の増加と稀釈性低 Na血症が起り, これが所謂 TUR に続発する生体反応の主な原因になるのである。即ち, TUR に於ける反応の程度は, 血液稀釈の程度と患者自身の細胞反応の如何に関係している。かかる概念のもとに, Harrison et al. はこの生体反応を “Dilution hyponatremic shock” と称している。このような考え方によつて, 従来単なる灌流液の血流に入つたがために起る溶血現象のみが専ら論じられていた時代からは一歩を進めた時代に入

つた。

そして今日では一般に、TURP 後に低 Na 血症を主体とする血液化学的変動が証明され、それが高度の時には TUR 反応の原因になり得ると考えられているが、少数ではあるがそれを認めなかつた人々もある。即ち、前者は Harrison et al. をはじめ、Hagstrom (1955) ; Maluf et al. ; Hoyt et al. (1958) などであり、後者は Murphy et al. ; Nicolai & Cordonnier などである。

即ち、Hagstrom は 2.5% Glycine 溶液を使用しての手術後、無尿を見、昏睡状態に陥ちた症例に於て、溶血現象がなく、低 Na 血症をみたことから、この TUR 反応の原因を低 Na 血症においた、Harrison et al. は灌流液として 1.1% Glycine 溶液を使用した 25 例に於て、術直後一過性に血清 Na 及び Cl 値の低下を見ている。この 25 例中 1 例に於て、術前血清 Na 値が 135mEq/L であつたが、静脈洞を開き、多量の出血を伴つて急激な高血圧を来し、ショック状態になつたが、その術直後の血清 Na 値は 114mEq/L となつていたと云つている。そこで彼は、血清 Na 値が大体 120 mEq/L 以下或は Cl 値が 80mEq/L 以下に低下する時は、ショックを予期しうると述べている。また同様な意見を Maluf et al. も述べている。彼等は灌流液として 1.2% Glycine 溶液を使用して手術をした 15 例に就て、血液化学的変動を追究した結果、矢張り 1 例を除いて血清 Na 値の術直後の低下をみている。その低下度は平均 11.2mEq/L で、術中高血圧を示した 2 例では 32 及び 14mEq/L の明らかな低下があり、そのうち 1 例はショック状態になつた。この 2 例では、術中静脈洞が開かれており、術直後には夫々 3,000 及び 3,500gm の体重増加を示している。そこで彼等は、TUR の反応を起した高令者では、60分から90分以内に 3,500cc の灌流液の吸収が見られると云い、逆に血清 Na 或は Cl 値が 20~30mEq/L 低下する場合には、灌流液の大量が吸収されていることを示している。極めて危険な徴候であると結論している。彼等の成績では、血清 Cl

値は Na 値と類似の態度をとつている。また Hoyt et al. も灌流液として Urea 溶液を使用した 38 例に於て、2 例の重篤な又 14 例の軽症の Dilutional hyponatremic shock をみており、血清 Na 値の 120mEq/L が大体軽症と重症の境界であると結論づけ、軽度の稀釈性低 Na 血症では血流へ入る灌流液の吸収量は 1000 cc から 2000cc の間と思われると報告している。

以上の諸家の報告とは反対に、Murphy et al. は TURP 後に血清 Na 及び Cl 値にも、その他の血液化学的組成及び体液の Balance にも変動を認めなかつたと云い、又 Nicolai & Cordonnier は灌流液として滅菌蒸溜水と 3% Manitol 溶液を使用した 46 例の TURP に於て、矢張り血清 Na 及び Cl 値に有意の変化を認めておらず、この事実は灌流液の著明な吸収がなかつたことを示していると述べている。

私の症例に於ては、血清 Na 及び Cl 値の一過性低下の傾向を認めたことから、Harrison et al. の謂う、稀釈による低 Na 血症への傾向が立証された。然し乍ら、その血清 Na 値の低下度は 1mEq/L から 12mEq/L、平均 3.9 mEq/L の軽度のものであり、灌流液の体内吸収量も 0 から 1463cc、平均 666.8cc と比較的少量であり、そのために重症例が見られなかつたものと思われる。

## 2. 血清 K 値の術後の変動に就て

血清 K 値の変動に就ては、文献上僅かに Murphy et al. 及び Nicolai & Cordonnier の報告があるばかりである。彼等の症例では著変がみられなかつたのに反して、私の症例では、60% に於て術直後一過性の上昇傾向を示していた。これに就ては、Weyrauch et al. の謂う如く、殊に凝固電流によつて前立腺部の可成り広範囲の火傷による組織破壊現象のために、一般開放手術に於ても見られる様に、灌流液の吸収に伴う細胞 K の血中への移動によるのではないかと考へうるが、術後血清 K 値と手術時間、切除組織重量及び灌流液の吸収量との夫々の間では、相関々係を認められなかつた。

### 3. 血清 Prot, 血液 Hct 及び NPN 値の術後の変動に就て

血清 Prot 及び血液 Hct 値に就ては, Maluf et al. は TURP 後一過性に低下する傾向を認め, それが術中出血量と灌流液の吸収量に略々関係があつたと述べている. また Harrison et al. も術直後一過性に血液 Hct 値の低下をみている.

これに対して Murphy et al. は血清 Prot 及び血液 Hct 値には著しい変動を認めておらず, また Nicolai & Cordonnier も術中静脈洞を開いた 1 例に於て術直後に血液 Hct 値の著明な低下を認めた他は, 殆んどの症例に於て有意な変化が認められなかつたと報告している.

私の血清 Prot 及び血液 Hct 測定値は, Maluf et al. の症例に於けると同様に下降の傾向を示したが, その値と灌流液の吸収量との間には, 特に相関々係は見られなかつた. 従つて, Hct 値の低下だけでは灌流液の吸収を判定するものではないと云う Bulkley et al. の成績とも一致する.

血液 NPN 値は, 生駒の恥骨後前立腺剔除術の場合と同じ結果を得たが, 私の症例の方が上昇度も低く, また回復も早かつた.

### 4. 血中 Gluc 値の術後の変動に就て

灌流液として葡萄糖液が使用された場合は, その相当量が吸収されるために, 血糖値が一過性に上昇することは一般に認められている. しかし, その値のみからは簡単にその吸収量を判定することは出来ない. 即ち, Creevy は灌流液として 4% 葡萄糖液を使用した 158 例に於て, 術直後の血糖値の平均が術前値のその約 2.5 倍であつたことから, 灌流液が随かに血流に入つた最も明確な証しであるとした. Jessop & Love も同意見であつたが, Nesbit & Glickman (1948) は血流に入つた葡萄糖は速やかに同化されるので, 術後の血糖値をもつて灌流液の吸収量を決定することは困難であるとした. 私の症例でも, 術直後の血糖値の平均が術前値のその約 1.8 倍であり, 術直後の血糖値をもつて灌流液の吸収量を決定することは勿

論不可能であつたが, それでも術直後の血糖値の上昇度は, 灌流液の吸収量とある程度の相関々係を示す傾向にあつた.

### (b) TUR bn 及び TUR bt 群に於ける変化

以上の TURP 群の血液化学的変動に反し, TUR bn 及び bt 群では, TUR bt 群の 1 例を除き, 灌流液の測定可能量の吸収は認められず, また血液化学的変動も同様に TUR bt 群の 1 例を除き有意の傾向を示さなかつた. Hagstrom も対照例として取扱つた TUR bt の 2 例では, 術直後に体重の著明な変動が見られなかつたことから, TUR bt では術中に灌流液の吸収が問題にならないことを暗示している. 然し乍ら, 私の TUR bt の 1 例では, 手術時間が 76 分, 切除組織重量が 35.0 gm, 術中出血量は 212 cc で, 340 cc の灌流液の吸収をみた. この事実よりして, TUR bt といえども腫瘍が大きいか或は広範囲に及んでいる場合には, TURP 同様に膀胱壁の切除静脈を通じて灌流液の血中への移行の存在することを認めた. またこれと平行して, この 1 例では, 血液化学的にも TURP の場合と略々同様の変動が認められた.

### (2) 灌流液の吸収に就て

体内に吸収された灌流液の量を最初に測定し, 報告したのは Landsteiner & Finch である. 彼等は灌流液としてサリチル酸溶液を使用し, TUR 後にサリチル酸の血中値を測定することによつて, 灌流液の吸収量は大体 1,000 cc 前後であるとした. その後, 種々の方法によつてその測定が試みられているが (Nesbit & Glickman ; Ebert (1949) など), Hagstrom は術前と術直後との体重差により, Griffin et al. は使用した灌流液と術中膀胱から回収された灌流液との容積差, 並びに放射性同位元素の使用により, Taylor et al. は上記 3 種の方法により, また Fillman et al. は放射性同位元素により, その測定を試みた. その結果, Hagstrom は 1.25~2.5% Glycine 溶液を灌流液として使用した 16 例に於て, 術直後 1 例を除いて 100~1,250 gm の体重増加を認め

ており、Griffin et al. は4%葡萄糖液使用により 370~3.950cc, Taylor et al. は1.1% Glycine 溶液を使用した25例に於て、術直後の体重増加では平均 1,225gm, 術中の灌流液の消費量測定では平均 1,335cc の成績を得ており、Fillman et al. は11例に就て最大吸収量が 1,780cc, その平均が 237cc であることを知り

得た。

私の TURP の25例では、4%葡萄糖液使用により、その吸収量は 0 から 1463cc, 平均 666.8cc であつた。私は、Taylor et al. と同様に、膀胱を灌流後、回収される灌流液を出来る限り入念に受けとつた。また前立腺部の開放された血管を通つて、灌流液が体内に入ること

第15表

症例	年令	手術時間	切除組織重量	出血量	灌流液の 吸 収 量	血圧の変動	シヨック様 症 状	Balance Study	
								H <sub>2</sub> O	NaCl
P <sub>1</sub>	64	37	6.6	140	450	不 変	無	+	+
P <sub>2</sub>	65	50	24.0	135	530	〃	〃	+	+
P <sub>3</sub>	69	70	15.0	305	900	〃	〃	+	+
P <sub>4</sub>	58	21	7.0	36	0	〃	〃	-	-
P <sub>5</sub>	61	42	5.0	123	630	〃	〃	+	+
F <sub>6</sub>	69	41	5.0	165	310	〃	〃	+	0
P <sub>7</sub>	70	38	4.5	105	230	〃	〃	+	+
P <sub>8</sub>	74	46	10.0	118	480	軽度上昇	〃	0	+
P <sub>9</sub>	72	80	15.0	230	1090	不 変	軽 度	+	+
P <sub>10</sub>	53	53	20.0	158	753	〃	無	+	+
P <sub>11</sub>	63	87	40.0	340	1368	低 下	軽 度	+	+
P <sub>12</sub>	76	49	20.0	171	551	不 変	無	+	+
P <sub>13</sub>	51	55	15.0	268	783	〃	〃	+	+
P <sub>14</sub>	63	45	15.0	128	781	低 下	著 明	0	0
P <sub>15</sub>	62	35	5.0	121	426	不 変	無	+	+
P <sub>16</sub>	55	43	19.0	94	160	〃	〃	-	-
P <sub>17</sub>	71	69	20.0	313	933	〃	〃	+	+
P <sub>18</sub>	63	65	22.0	193	1215	低 下	軽 度	+	+
P <sub>19</sub>	68	49	11.0	178	389	不 変	無	+	-
P <sub>20</sub>	69	57	12.0	105	947	〃	〃	+	-
P <sub>21</sub>	54	43	3.7	41	465	〃	〃	+	0
P <sub>22</sub>	52	65	6.1	230	1242	低 下	軽 度	+	+
P <sub>23</sub>	70	90	42.0	376	1463	〃	著 明	+	+
P <sub>24</sub>	59	35	3.7	66	83	不 変	無	+	+
P <sub>25</sub>	57	45	13.5	172	490	〃	〃	+	0
bt <sub>1</sub>	55	76	35.0	212	340	〃	〃	+	+

註：P は TURP 施行例、bt は TUR bt 施行例、+は正平衡、-は負平衡、0は不変を表す。



とを防ぐ為に、一般に灌流液の液圧は最小限に保たれているが (Mc Laughlin et al. 1947 ; Maluf et al. ; Taylor et al. ; Fillman et al. など)、私は Maluf et al. と同様に、85 cm から 135cm 迄の間に液圧を保った。この液圧は、静脈圧よりは高いが、収縮期動脈圧より低く、拡張期のそれより高いものである。なお、その他手術時間を出来るだけ60分以内にとどめる様にした。また前立腺被膜の過度の露出をさけた。私の症例中では、1例に於て明らかに静脈洞を開放したために、切除組織重量はわずかに 6.1gm であつたにも拘らず、手術時間 65分、術中出血量 230cc、灌流液の吸収量は 1,242cc に達した。この症例は手術の終り頃血圧が低下し、軽度のショック様症状を呈した。然し乍ら、Maluf et al. の2例に於ける如く、静脈洞開放に際して 3,000cc 以上といった様な大量の灌流液の吸収は見えていない

次に私の検索した吸収量と2・3の事項との相互関係に就て述べる。なお私の取扱つた TURP の25例及び TUR bt 群のうちで灌流液の体内吸収を示した1例、計26例に就て、その手術時間、切除組織重量、術中出血量、灌流液の吸収量、血圧の変動、ショック様症状の有無、及び Balance study の判定成績など各事項に就ての相互関係は、第15表に示した如くである。

(a) 吸収量と時間との関係

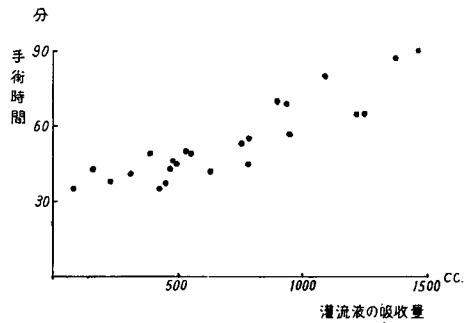
Hagstrom の16例の成績をみると、吸収量と手術時間との間には相互関係があり、手術時間1分間につき、10cc から平均 20cc の灌流液の吸収があるとされている。私の25例に於て

第16表 手術時間1分間についての灌流液の吸収量

吸収量/1分間	症 例 数
5cc 以下	3 (12%)
5.1 ~ 10.0	3 (12%)
10.1 ~ 15.0	13 (52%)
15.1 ~ 20.0	6 (24%)

平均値 (25例) 12.7cc/1分間

第23図 灌流液の体内吸収量と手術時間の関係



は、1分間の吸収量は0から 19.1cc、平均 12.7 cc であり、このうち 10.1cc から 15.0cc 迄が最も多く、13例 (52%) になつている (第16表)。なお私の症例に於ても、手術時間が長くなるほど吸収量も増加する傾向が明らかに認められた (第23図)

(b) 吸収量と切除組織重量との関係

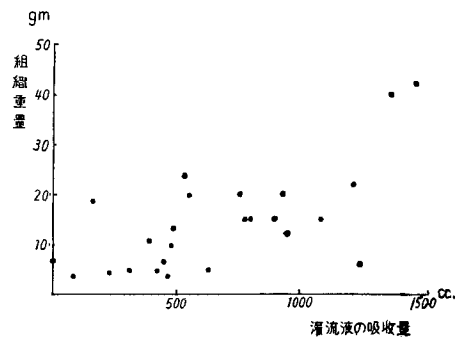
Hagstrom の成績では、切除組織 1gm についての吸収量は 6cc から 120cc、平均 61cc で

第17表 切除組織 1gm についての灌流液の吸収量

吸収量/1gm	症 例 数
20cc 以下	2 (8%)
21 ~ 40	8 (32%)
41 ~ 60	7 (28%)
61 ~ 80	4 (16%)
81 ~ 100	1 (4%)
100 以上	3 (12%)

平均値 (25例) 46.3cc/1gm

第24図 灌流液の体内吸収量と切除組織重量の関係



ある。私の成績では、切除組織 1gm につき 0 から 203.6cc, 平均 46.3cc であり (第17表), 吸収量と組織重量との相互関係は, 手術時間に於ける程著明ではないが, 緩やかな傾斜で畧々相関々係を示した (第24図)。

#### (c) 吸収量と術中出血量との関係

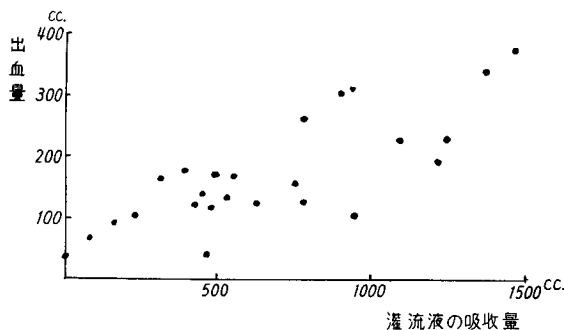
Hagstrom の成績では, 術中出血量 1cc につき, 吸収量は 5cc から 38cc, 平均 9.2cc である。私の成績では, 出血量 1cc につき 0 から 11.3cc で, 平均 3.9cc であり, このうち 2.1cc から 4.0cc 迄のものが最も多くて, 12例 (48%) である (第18表) そして私の症例でも, 術中出血量と吸収量との間には, 比較的明瞭な相関々係が認められ, 出血量の多いものほど吸収量も多くなっている (第25図)

第18表 術中出血 1cc についての灌流液の吸収量

吸収量/1cc	症 例 数
2.0cc 以下	4 (16%)
2.1 ~ 4.0	12 (48%)
4.1 ~ 6.0	5 (20%)
6.1 ~ 8.0	2 (8%)
8.1 ~ 10.0	1 (4%)
10.1 以上	1 (4%)

平均値 (25例) 3.9cc/1cc出血量

第25図 灌流液の体内吸収量と術中出血量の関係



#### (d) 吸収量と血圧との関係

TUR の際にも一般外科手術と同様に, 麻酔及び手術侵襲などの影響で血圧の下降を見る場合が勿論ある。しかし, TUR, 殊に TURP では, 術直後の血圧の変動に術中の灌流液の吸収

量が大いなる影響を及ぼすものである。術中の灌流液の多量が吸収されると, 急激に血流量が増加して, 先ず高血圧を招来する。続いて代償不全におちいれば著明な低血圧に移行する。この事実は, Harrison et al. ; Hoyt et al. ; Maluf et al. ; McLaughlin et al. ; Conger & Karafin (1957) ; Taylor et al. などにより一様に経験されている。

Maluf et al. は TURP の症例で, 手術時間 80 分間に 4,500cc 及び 4,100cc の灌流液の吸収をみた 2 例で高血圧が認められたのに, 3,500cc の吸収をみた 1 例では, それを見なかつたといっている。更に彼等は, 35 例の症例に就て術前の体重の 65% 以上の多量の灌流液吸収があつたとき, 高血圧の傾向があると云う事実を経験している。また Hagstrom は術前後の重量差が 100gm から 1250gm 迄の, 即ち灌流液の吸収量が比較的少量の症例では, 高血圧は 1 例にも見なかつたと述べており, McLaughlin et al. も TURP の 523 例中, TUR 後に無尿で死亡した 3 例では, 何れも術直後に, 血圧が一時的にショック域まで低下したが, その他のものは正常であつたと報告している。

私の症例では軽度の血圧上昇をみた 1 例以外は, 術中或は術直後にショック様症状を呈した症例に於て一時的の血圧低下を認めた。しかし, この血圧上昇を示した症例の灌流液の吸収量はわずかに 480cc であつた。

#### (e) 吸収量と溶血現象

既に述べた如く, Creevy が灌流液として滅菌蒸溜水を使用して死亡した症例の経験から, 灌流液が血流に入り, 溶血現象を起すことを報告して以来, 今日のように等張液が灌流液として使用されるまでは, この現象に就ては枚挙に遑がない程多くの報告がなされている。多くの人達は, 灌流液として滅菌蒸溜水が使用された場合には, 35% から 70% の症例に於てヘモグロビン血症をみている (Bunge & Barer 1948 ; Garske et al. 1949 ; Landsteiner & Finch ; Woodruff & Firminger 1949 など)。一般に遊離ヘモグロビンの腎臓への到達

は、明らかに腎血管の収縮を惹起すると云われている (Creedy & Webb 1947; McLaughlin et al. など)。然し乍ら, Griffin (1948) は, TURP の194例中, 5例の血圧上昇を伴う TUR 反応をみたが, この5例では 35mg/dl から 650mg/dl 迄の遊離ヘモグロビンがみられたのに反して, 遊離ヘモグロビンの 650mg/dl 以上を示した1例では TUR の反応を示さなかつた事実より, ヘモグロビン血症のみでは TUR に於ける反応を惹起するに充分でないことを述べた。この事は多くの人達により認められており (Woodruff & Firminger; Creedy & Webb; Creedy など), 遊離ヘモグロビンによつて腎臓を惹起する為には, 前もつて障碍された腎臓, 例えば低血圧, 菌血症, 腎実質性疾患によつて障碍された腎臓が存在しなければならぬと考えられている。それ故にヘモグロビン血症のみが腎不全への原因とはなりえない。なお現在では出来るだけ溶血を起さない様な等張性の灌流液例えば Glycine, Manitol 或は葡萄糖溶液等が使用されるために, 溶血現象も殆んど見られていない。

私の症例でも, 4% 葡萄糖液を使用しており, Hunter et al. (1950) 法による測定で 78mg/dl と 52mg/dl の2例をみるのみで, その他では溶血現象らしいものは全く認められなかつた。この2例は第15表に示した P<sub>22</sub> と P<sub>23</sub> である。

#### (f) TUR に於ける反応

TUR を通じて起る急性の反応は, 血圧が直接下降する場合と, 初期上昇を示す場合とがある。直接下降を示す場合としては, 尿路の穿孔による尿の尿路外溢流, 心 血管障碍或は冠状動脈栓塞の様な疼痛を伴う突然のショック, と過剰の失血, 脊髄麻酔後の末梢血管弛緩, 灌流液として使用した Glycine の中毒作用或は副腎機能不全の様な疼痛を伴わないで, 徐々に起るショックとが挙げられる。これらに対し, 血圧の初期上昇を示す場合としては, 既に述べた Dilutional hyponatremic shock が挙げられる (Hoyt et al.).

一般に TURP では, 高令者が対象になる為

に, 心疾患, 或は下部尿路通過障碍による種々の程度の腎臓障碍, 慢性疾患を始めとして, 種々の障碍を併発している場合が少なくないが, 特に注目すべきは, 高令者は一般に細胞外液の欠乏状態にある点である。斯かる状態は, 手術侵襲におびやかされがちであり, TUR に於ける反応が容易に起り得ることが想像される。

私も TURP に際し, 特に心障碍や低 Na 血症に注意を払つた。私の症例に於ても, 第15表に示す如く, 著明な反応を示した2例と比較的軽度な反応を示した4例とをみた。この著明な反応を示した症例は, 第15表の P<sub>14</sub> 及び P<sub>23</sub> であつて, P<sub>14</sub> は糖尿病, P<sub>23</sub> は副腎腫切除術施行後の患者であつた。軽度の反応を示した4例は, P<sub>9</sub>, P<sub>11</sub>, P<sub>18</sub>, 及び P<sub>22</sub> であつて, P<sub>9</sub> は心筋障碍, P<sub>11</sub> は完全尿閉の為尿道カテーテルを留置していた症例で, P<sub>22</sub> は術中静脈洞を開いた症例である。P<sub>18</sub> には特記すべき事項はなかつた。然し乍ら, これらの症例では術中血圧上昇をみなかつたこと, 灌流液の体内吸収量が比較的軽度であつたこと及び判明せる術直後の血清 Na 値などよりして, Dilutional hyponatremic shock は否定出来た。また文献上にみられる, 術直後より Lower nephron nephrosis へ進行して昏睡状態及び無尿を見た症例とも全く趣を異にしている。それ故に, 私の症例に於ける反応は, 慢性疾患をもつた患者が, 一般開放手術に於て遭遇しうる手術侵襲によるショックが主体であると思われる。

TUR bn 及び bt 群では, TUR による反応は全く見られなかつた。

#### (3) TUR 前後に於ける水及び NaCl の Balance study

TUR の最も大きい欠点は, 既に反覆して述べている如く, 多量の灌流液の吸収が起り得る点にある。その結果, 術後の患者の体内に水分が過剰になり水の不平衡が起り, これが術後合併症の最大の病因となつているにも拘らず, 本法後の水, 及び水代謝と密接に関係する NaCl の Balance study に関しては, 不思議にも正確な研究発表はなく, 僅かに Murphy et al.; Goodwin et al. (1951); Harrison et al.

及び Bulkley et al. などの二・三の症例に就ての簡単な水代謝に関するデータの発表を見るばかりである。そこで私は、灌流液の体内吸収量、燃焼水、術中の吐物量、不感蒸泄量及び排便量をも考慮に入れて、正確な水及び NaCl の Balance study を施行して、TUR に伴う水分及び NaCl 代謝を検索した。またその成績を、TUR 以外の方法、即ち開放性前立腺切除術、膀胱瘻術或は尿道留置カテーテル法による下部尿路通過障碍解除前後のそれと比較検討して見た。そしてその成績は、次の如くであった。

#### (a) TURP 群に於ける成績

TURP では、その過半数以上の症例に於て術後24時間に一過性貯溜傾向が認められ、術後1日目には逆に負平衡となり、大体2日目から3日目にかけて平衡状態に復するという傾向が見られた。

この成績を、生駒が全く同じ方法で測定した膀胱瘻術、尿道留置カテーテル法及び恥骨後前立腺切除術の場合の成績と比較検討すると、大変に興味深いものがある。前二者に於ては、術直後から直ちに水及び NaCl ともに負平衡を示し、次で2、3日の間に平衡状態に復帰するもので、成績は TURP の場合とは相違している。これに反して、恥骨後前立腺切除術の場合には、TURP の場合と同様に、術後最初の24時間の間には水及び NaCl ともに正平衡（体内停滞）を示し、次で負平衡の時期を経過してから、2、3日の間に平衡状態に復帰している。即ち、TURP と恥骨後切除術とは、Balance study の成績からは余り相違がないと言う様に受けとれる。

そこで疑問の起るのは、何故に相当量の灌流液の吸収を見ている TURP の場合の Balance が、そのない恥骨後切除術の場合の Balance と同様であるかと言う点である。しかし、この疑問は、TURP 及び恥骨後切除術各症例に於ける水及び NaCl の摂取量と排泄量とを第19表の記載によつて注意深く観察すれば、容易に解決し得られる。第19表には私の TURP の25例と共に、生駒の発表している恥骨後切除術の4

例の術直後24時間の、H<sub>2</sub>O 及び NaCl の摂取量並びに排泄量を列挙したものである。

先づ H<sub>2</sub>O に就て見ると、次の様な事実が判明する。

1. TURP 及び恥骨後切除術ともに正平衡にあることは同様であるが、その程度が TURP の方が高度である傾向にある。恥骨後切除術の方では、その最高の症例でも +292gm に止つてゐるが、TURP では25例のうち15例、即ち60%までの症例でそれ以上の多量に達しており、特に1,000gm 以上に達するものが2例である。即ち、TURP の方が矢張り術直後に H<sub>2</sub>O が体内に停滞する傾向が恥骨後切除術よりも強いのである。

2. 灌流液の吸収量が増加するに従つて、大体平衡して正平衡度が高くなつてゐる。

3. 正平衡値が同程度であつても、TURP の方が恥骨後切除術よりも出入りする H<sub>2</sub>O 量の絶対値が高い、即ち H<sub>2</sub>O の摂取量（灌流液の吸収量を勿論含む）が多いと共に、その排泄量も多い傾向にある。

4. 従つて、TURP の方が恥骨後切除術の場合よりも、同程度の正平衡を得るには、より多くの負担が心臓及び腎臓にかかることになる。幸にも、私の25例は、凡て心機能並びに腎機能ともに健全な症例であつたから、この程度の正平衡ですんだのであるが、もしこれらの機能障碍を有した Harrison et al. 或は Bulkley et al. の症例などであつたならば、H<sub>2</sub>O の体内停滞は非常に多量に達して、色々の障碍を起したであろう事が想像される。

次に NaCl に就て見ると、H<sub>2</sub>O とは反対に、TURP に於ける正平衡の程度が恥骨後切除術の場合のそれよりも低い様である。やや大まかな考えではあるが、これは TURP では恥骨後切除術よりも H<sub>2</sub>O の出入りが多いことに関連する成績と思われる。

要するに、私の H<sub>2</sub>O 及び NaCl の Balance study の成績は、TURP に於ては、開放性前立腺切除術よりも、より多くの負担を循環器並びに腎臓にかけるものであることを示している。この事実は我々の今日まで持つていた考え

第19表 Balance study 術後24時間の H<sub>2</sub>O 及び NaCl の摂取量及び排泄量

症例	灌流液の吸収量	H <sub>2</sub> O (gm)		Balance	NaCl (gm)		Balance
		摂取量	排泄量		摂取量	排泄量	
P <sub>1</sub>	450	2221	2028	+ 193	7,628	6,222	+1,406
P <sub>2</sub>	530	2116	1818	+ 298	9,365	8,303	+1,062
P <sub>3</sub>	900	2171	1319	+ 852	8,892	3,682	+5,210
P <sub>4</sub>	0	1471	1630	- 159	5,106	5,998	-0,892
P <sub>5</sub>	630	2101	1735	+ 366	6,476	3,576	+2,900
P <sub>6</sub>	310	2081	1850	+ 231	9,061	8,999	+0,062
P <sub>7</sub>	230	2001	1610	+ 391	8,300	5,794	+2,506
P <sub>8</sub>	480	2466	2442	+ 24	9,100	5,356	+3,744
P <sub>9</sub>	1090	2561	1815	+ 746	11,291	5,084	+6,207
P <sub>10</sub>	753	2627	1930	+ 697	13,650	6,407	+7,243
P <sub>11</sub>	1368	2904	1800	+1104	11,500	6,968	+4,532
P <sub>12</sub>	551	2204	1951	+ 253	8,300	5,566	+2,734
P <sub>13</sub>	783	2672	2225	+ 447	9,100	5,355	+3,745
P <sub>14</sub>	781	2644	2649	- 5	6,900	7,285	-0,385
P <sub>15</sub>	426	2410	1964	+ 446	9,100	5,356	+3,744
P <sub>16</sub>	160	1603	2053	- 450	1,650	5,714	-4,064
P <sub>17</sub>	933	2428	1652	+ 776	6,400	4,064	+2,336
P <sub>18</sub>	1215	2872	2075	+ 797	8,000	5,228	+2,772
P <sub>19</sub>	389	1924	1812	+ 112	6,400	7,105	-0,705
P <sub>20</sub>	947	3057	2595	+ 462	9,100	10,958	-1,858
P <sub>21</sub>	465	2240	2080	+ 160	5,200	5,674	-0,474
P <sub>22</sub>	1242	3337	1690	+1647	9,500	2,817	+6,683
P <sub>23</sub>	1463	2246	1578	+ 668	6,400	4,476	+1,924
P <sub>24</sub>	83	2225	1979	+ 246	6,476	5,100	+1,376
P <sub>25</sub>	490	2589	1769	+ 820	5,100	5,551	-0,451
bt <sub>1</sub>	340	2276	1759	+ 517	7,500	5,306	+2,194
恥骨後前立腺切除術	1	1982	1690	+ 292	17,496	7,771	+9,725
"	2	1398	1710	- 312	7,278	5,483	+1,795
"	3	1800	1730	+ 70	10,250	1,651	+8,599
"	4	1940	1920	+ 20	13,820	7,280	+6,540

とは全く反対のものであることを注目しなければならぬ。即ち、我々は TURP の適応を決定する場合に、循環障碍及び腎障碍の有無に就ては、開放手術よりも一層厳格であらねばなら

ないのである。

(b) TUR bn 及び bt 群に於ける成績

私の検査成績では、一般に TURbn 及び bt の場合には、TURP の場合とは異り、水及び

NaCl の平衡状態に、異常な変動はなかつた。この成績から、同じ TUR でも、TUR bn 及び bt は、TURP とは異り、患者に及ぼす負担は非常に少ないと断言出来る。しかし、第19表に示した TUR bt の1例の様に、大腫瘍を切除して、静脈叢が露出した時には、TURP と同様に、多量の灌流液の吸収による術直後の H<sub>2</sub>O 及び NaCl の正平衡が見られるものであることは、忘れてはならない

#### IV. 結 語

1) 私は前立腺、膀胱頸部及び膀胱腫瘍の経尿道的切除術に際して、術前後の血液化学的変動(51例)、及び水並びに NaCl の Balance study (42例) を行い、興味ある成績を得ることが出来た。

2) 血液化学的所見：前立腺切除術では、術後一過性に Na 及び Cl 値の低下、K, NPN 及び Gluc 値の上昇がみられた。また CO<sub>2</sub> 値は極めて軽度であるが、Cl 値と逆相関々係を示した。更に Prot 及び Hct 値が比較的緩やかな勾配で低下する傾向を示した。

これに対して、膀胱頸部及び膀胱腫瘍の切除では、殆んど著しい変動が見られなかつた。

3) 水及び NaCl の Balance 状態：前立腺切除術に於ては、恥骨後前立腺切除術の場合と同様に、術直後先づ H<sub>2</sub>O 及び NaCl とともに正平衡を示してから、負平衡に移行し、次で2、3日目頃から平衡状態に復帰する。しかし、注意すべきは、前立腺切除術に於ては、恥骨後切除術に於けるよりも、H<sub>2</sub>O 正平衡の程度が高く、またその摂取量並びに排泄量が多く、循環器及び腎臓に及ぼす負担がより大であることを示している。しかし、膀胱頸部及び膀胱腫瘍の切除術の際には、認むべき変動が見られなかつた。

4) このような術中及び術後の変化を来す原因としては、一般手術に共通のストレスという問題とともに、経尿道的切除術に於ては不可避の灌流液の吸収という特殊な要因が考えられる。

5) 以上の成績から得られた臨床上最も大切な結論は、次の如くである。

1. 膀胱頸部及び膀胱腫瘍の経尿道的切除術は、患者に及ぼす負担は非常に少ないもので、小手術の一つと考えてよい。

2. 前立腺の経尿道的切除術は、開放手術と同等の大手術である。殊にその循環器及び腎臓に及ぼす負担は、開放手術以上のものである。従つて、その適応症の選択は、むしろ開放手術以上に厳格であらねばならない。

(稿を終るに当り、終始御懇篤な御指導並びに御校閲を賜つた恩師楠教授に衷心より深謝すると共に、井上彦八郎助教授・伊藤泰二講師の御援助に感謝致します。)

#### 文 献

- 1) 浅野誠一：体液の臨床，P. 53, 1957, 中央医学社，東京。
- 2) Bauer, K. M., Fischer, R. & Piwowarsky, O. : Z. Urol., 48 557, 1955.
- 3) Bosch, D. T., Islami, A., Tan, C. T. C. & Beling, C. A. Arch. Surg., 64 : 269, 1952.
- 4) Bulkley, G. J., O'Connor, V. J. & Sokol, J. K. : J.A.M.A., 156 : 1042, 1954.
- 5) Bunge, R. G. & Barer, A. P. : J. Urol., 60 : 122, 1948.
- 6) Conger, K. B. & Karafin, L. : J. Urol., 78 : 633, 1957.
- 7) Creevy, C. D. : J. Urol., 58 : 125, 1947.
- 8) Creevy, C. D. & Webb, E. A. Surgery, 21 : 56, 1947.
- 9) Ebert, C. E. : J. Urol., 62 : 736, 1949.
- 10) Eiseman, B., Vivion, C. & Vivian, J. : J. Urol., 74 : 222, 1955.
- 11) 江里口渉：近日発表の予定。
- 12) Fillman, E. M., Hanson, O. L. & Gilbert, L. O. : J.A.M.A., 171 : 1488, 1959.
- 13) Garske, G. L., Phares, O. C. & Sweetser, T. H. J. Urol., 62 : 322, 1949.
- 14) Goodwin, W. E., Cason, J. F. & Scott, W. W. : J. Urol., 65 : 1075 1951.
- 15) Griffin, M. : J. Urol., 59 : 431, 1948.
- 16) Griffin, M., Dobson, L. & Weaver, J. C. : J. Urol., 74 646, 1955.
- 17) Hagstrom, R. S. : J. Urol., 73 : 852, 1955.

- 18) Harrison, R. H. III., Boren, J. S. & Robinson, J. R. : J. Urol., 75 : 95, 1956.
- 19) 林易 : 日泌尿会誌, 50 : 119, 1959.
- 20) Heise, G. -W. : Z. Urol., 45 : 368, 1952.
- 21) Hennig, O. : Z. Urol., 43 : 304, 1950.
- 22) Hoyt, H. S., Goebel, J. L., Lee, H. I. & Schoenbrod, J. : J. Urol., 79 : 500, 1958.
- 23) Hunter, F. T., Grove-Rasmussen, M. & Soutter, L. : Am. J. Clin. Path., 20 : 429, 1950.
- 24) 生駒文彦 : 日泌尿会誌, 48 : 79, 1957.
- 25) Jessop, W. J. E. & Love, T. J. D. : Quoted by Conger et al.
- 26) 勝目三千人 : 日泌尿会誌, 48 : 93, 1957.
- 27) Kolff, W. J. : Surg. etc., 101 : 563, 1955.
- 28) Landsteiner, E. K. & Finch, C. A. : New Engl. J. Med., 237 : 310, 1947.
- 29) Lapides, J. : J.A.M.A., 152 : 1305, 1953.
- 30) Maluf, N. S. R. : J. Urol., 72 : 1104, 1954.
- 31) Malf, N. S. R., Boren, J. S. & Brandes, G. E. : J. Urol., 75 : 824, 1956.
- 32) McLaughlin, W. L., Holyoke, J. B. & Bowler, J. P. : J. Urol., 58 : 47, 1947.
- 33) Murphy, J. J., Iob, V. & Lapides, J. : J. Urol., 73 : 860, 1955.
- 34) Nesbit, R. M. & Glickman, S. I. : J. Urol., 59 : 1212, 1948.
- 35) Nicolai, C. H. & Cordonnier, J. J. : J. Urol., 74 : 118, 1955.
- 36) Parsons, F. M. : Brit. J. Urol., 26 : 7, 1954.
- 37) Peirson, E. L. : New Engl. J. Med., 253 : 360, 1955.
- 38) Selye, H. : Stress, p. 618, 1950, Acta Inc. Med. Pub., Montréal.
- 39) Shackman, R., Wilson, A. O. & Graber, I. G. : Brit. J. Urol., 27 : 125, 1955.
- 40) Taylor, R. O., Maxson, E. S., Carter, F. H., Bethard, W. F. & Prentiss, R. J. : J. Urol., 79 : 490, 1958.
- 41) Weyrauch, H. M., Bassett, J. B. & Berger, M. M. : J. Urol., 61 : 371, 1949.
- 42) Wilson, B., Reisman, D. D. & Moyer, C. A. : J. Urol., 66 : 805, 1951.
- 43) Woodruff, L. M. & Firminger, H. I. : J. Urol., 62 : 168, 1949.

広汎な  
治療領域を持つ...



パントテン酸製剤  
副腎・臓肝強化

**パントカル** 散・注

副腎機能障害・肝臓疾患・栄養障害性疾患・動脈硬化・神経炎・S Mの副作用防止・皮膚疾患等

健保採用・文献進呈

散 (10倍散) 25g 100g 500g 1000g  
注 (20mg) (50mg) 各 1cc 10A 50A