

TUR-P 後の膿尿の経過とその期間に関する因子の分析

名鉄病院泌尿器科（部長：岡村菊夫）

岡村 菊夫・高羽 秀典

公立陶生病院泌尿器科（部長：伊藤浩一）

伊藤 浩一

名古屋大学医学部泌尿器科学教室（主任：三矢英輔教授）

下地 敏雄

THE COURSE OF PYURIA AFTER TRANSURETHRAL
RESECTION OF PROSTATE AND FACTOR ANALYSIS
OF ITS DURATION

Kikuo OKAMURA and Hidenori TAKABA

*From the Department of Urology, Meitetsu Hospital
(Chief: Dr. K. Okamura)*

Koichi Ito

*From the Department of Urology, Tosei Public Hospital
(Chief: Dr. K. Ito)*

Toshio SHIMOJI

*From the Department of Urology, School of Medicine, Nagoya University
(Director: Prof. H. Mitsuya)*

The course of pyuria and bacteriuria was reviewed in 54 patients undergoing transurethral resection of prostate. Pyuria, which was seen in all cases, lasted for 70.1 ± 24.7 days and bacteriuria defined as more than 10^4 /ml occurred in 16 patients (30%) postoperatively. To analyze the factors affecting the duration of pyuria, we utilized Hayashi's multidimensional quantification I theory. The factors included age, serum protein, preoperative indwelling catheter, preoperative urinary tract infection, resected weight, postoperative infection, the duration of postoperative indwelling catheter, and the way of antibacterial prophylaxis. The most important factor was resected weight (range 42.8 days), the second was postoperative infection (range 23.9 days) and the third preoperative infection (range 20.9 days). The other factors had no significance. Our analysis showed good correlation between the observed and predicted duration of pyuria ($r=0.82$, $p<0.005$).

Key words: TUR-P, Pyuria, Multidimensional quantification I

は じ め に

TUR-P 後の膿尿は、短期間に消失するものから長期にわたり継続するものまで、その持続期間にはかなりの幅があるように思われる。われわれは膿尿の経過について調べるとともに、多次元データ解析法の一つである数量化理論Ⅰ類を用いその持続期間に関与する因子を分析し、若干の知見を得たので報告する。

対 象

1982年4月より1985年3月までの3年間に名鉄病院泌尿器科において、前立腺肥大症に対し施行したTUR-P 76例中データ解析が可能な54症例を対象とした。

方 法

A. 膿尿の経過と要因

TUR-P の術前術後に尿沈渣・尿培養を定期的に実施し、膿尿及び細菌尿の経過、術後尿路感染の起炎菌を調査した。なお、膿尿の消失日は、尿中白血球が一視野中5～9個以下となった時点とした。

膿尿の持続に影響を与える因子として、年齢・血清総蛋白・術前カテーテル留置の有無・術前感染の有無・切除重量・術後感染の有無・術後のカテーテル留置期間・術後の予防的抗生剤の投与法の8項目をあげた (Table 1)。

Table 1. 膿尿期間に影響を与える因子 (説明特性)。

項目 (アイテム)	分類 (カテゴリー)	該当人数	平均
1. 年 令 (才)	1. 64才以下	13	68.9±6.5
	2. 65才より74才まで	32	
	3. 75才以上	9	
2. 血清蛋白 (g/dl)	1. 6.6 g/dl以下	8	7.01±0.39
	2. 6.6 g/dlより7.4 g/dlまで	38	
	3. 7.4 g/dl以上	8	
3. 術前カテーテル留置	1. 無	42	
	2. 有	12	
4. 術前感染	1. 無	45	
	2. 有	9	
5. 切除重量 (g)	1. 7 g以下	8	15.4±10.0
	2. 7 gより22 gまで	36	
	3. 22 g以上	10	
6. 術後感染	1. 10'以下	38	
	2. 10'	6	
	3. 10'以上	10	
7. 術後カテーテル留置期間 (日)	1. 3日以内	22	4.6±2.2
	2. 4日より6日まで	20	
	3. 7日以上	12	
8. 術後の抗生物質の使用法	1. 点滴のみ	30	
	2. 点滴後内服	24	

定量データの場合には、平均値と標準偏差を参考に3区分した。術前カテーテル・術前感染はその有無により2区分に、術後感染は尿培養における菌数により3区分した。術後は、全例に対し抗生剤の点滴を5～7日行なったが、そのうち予防的抗生剤の内服を行なったものとそうでないものの2区分に分類した。以上の8項目を用いて膿尿の期間に影響を与える因子を分析した。

また切除重量、予防的抗生剤の投与方法、術前感染の3項目と術後感染の関係及び術前カテーテルと術前感染との関係についても検討した。

B. 数量化理論

数量化理論Ⅰ類は、質的要因に関する情報 (説明特性) を数量化し量的に測定された現象を予測したり、要因分析などを行なう方法である^{1,2)}。

ある現象が数量 Y で表され、 l_m 個にカテゴリー化

された要因 (アイテム) があるとする。症例 i は、それぞれのアイテム中のどれか一つのカテゴリーに必ず属することになる。

各アイテム・カテゴリーに与えるもっとも適切な数量を X_{jk} とすると、予測量 $\hat{Y}$ は

$$\hat{Y} = \sum_{j=1}^M X_j = \sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^{l_j} \delta_{jk} \cdot X_{jk} \quad \dots\dots\dots (1)$$

ただし

$$\delta_{jk} = \begin{cases} 1 : \text{アイテム } j \text{ 中のカテゴリー } k \text{ に個体 } i \\ \text{が該当したとき} \\ 0 : \text{非該当} \end{cases}$$

により与えられる。

実測量をもっとも能率よく推定するには、

$$r = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})(\hat{y}_i - \bar{\hat{Y}})} / S_Y \cdot S_{\hat{Y}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

ただし

$$S_Y : \text{実測量の標準偏差} \quad S_Y = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^2}$$

$$S_{\hat{Y}} : \text{予測量の標準偏差} \quad S_{\hat{Y}} = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{\hat{Y}})^2}$$

(2) 式で与えられる Y と $\hat{Y}$ の相関係数 r が最大となるような X_{jk} を求めればよい。すなわち、実測量 Y と予測量 $\hat{Y}$ の差の2乗平均 E が最小となるようにする。

$$E = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad \dots\dots\dots (3)$$

(3) に (1) を代入し各 X_{jk} で偏微分して0とおくと、以下の正規方程式が得られる。

$$\sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^{l_j} f(uv, jk) \cdot X_{jk} = \sum_{i=1}^n y_i \cdot \delta_i(uv)$$

$$u=1, \dots, M; v=1, \dots, l$$

ただし、

$$f(uv, jk) = \sum_{i=1}^n \delta_i(uv) \cdot \delta_i(jk)$$

これを解くことにより r を最大ならしめるカテゴリー数量 X_{jk} が得られる。

実測量と予測量の相関係数 r は、1に近いほど予測がよい。また、各要因の影響の大きさはレンジや偏相関係数によって知ることができる。

$$\text{Range } j = \max(X_j) - \min(X_j)$$

$$j=1, 2, \dots, M$$

結 果

A. 膿尿の経過

TUR-P 後の膿尿の期間は、32日から166日まで平均 70.1 ± 24.7 日であった。Fig. 1 に膿尿の経過を示す。膿尿の発現率は、術後1週目に52%、2週目に

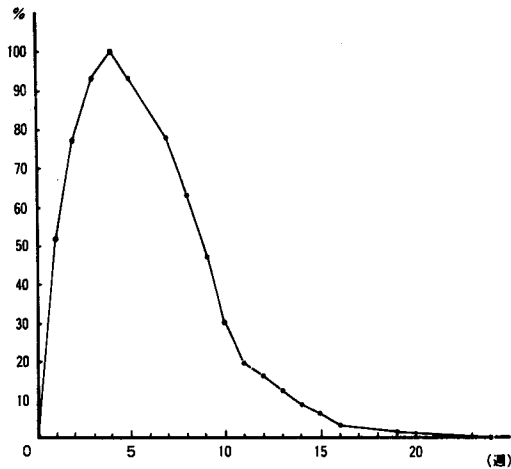


Fig. 1. TUR-P 後の膿尿の経過。

78%, 3週目に93%と指数関数的に上昇し, 4週目には全例に見られるようになった。膿尿は5週目から消失しはじめ12週目までに83%の症例で見られなくなった。

一方 $10^4/\text{ml}$ 以上を示す細菌尿は, 術後1週目で4例(8%), 2週目で10例(19%), 3週目で16例(30%)と増加していたが, それ以降にはあらたな感染はみられなかった。また術後5週目には94%の症例で細菌尿は消失していた。

Table 2. 術後尿路感染症の起炎菌の種類。

細菌数	菌種	症例数
10^4	Staphylococcus epidermidis	2
	Enterococcus group	1
	Alpha Streptococcus	1
	Acinetobacter lwoffii	1
	Serratia liquefaciens	1
10^5	Pseudomonas aeruginosa	4
	Enterococcus group	3
	Staphylococcus epidermidis	2
	Klebsiella ozaenae	1
		10

Table 2 に術後の尿路感染の起炎菌を示した。Staphylococcus epidermidis 4例, Enterococcus group 4例, α -Streptococcus 1例とグラム陽性球菌が16例中9例(56%)を占めていた。

B. 因子の分析

Table 3 は, 分析結果である。膿尿の予測期間 y_i はカテゴリ数 X_k の総和であるから, 各アイテムごとのカテゴリ数量の和を求めることにより膿尿の持続期間を予測することになる。

実測値と予測値の比較では Fig. 2 に示すごとく相関係数 $r=0.82$ と両者間にはきわめてよい線形関係が

Table 3. 結果。

アイテム・カテゴリー	カテゴリー数量	レンジ	偏相関係数
年 令 (才)	64以下	— 1.6	8.7
	65~74	— 2.4	
	75以上	— 6.3	
血清総蛋白 (g/dl)	6.6以下	— 1.5	5.8
	6.6~7.4	— 1.3	
	7.4以上	— 4.5	
術前カテーテル留置	無	— 0.5	2.2
	有	— 1.7	
術前感染	無	— 3.5	20.9
	有	— 17.4	
切除重量 (g)	7以下	— 19.7	42.8
	7~22	— 2.0	
	22以上	— 23.1	
術後感染	10^3 以下	— 4.6	23.9
	10^4	— 3.0	
	10^5	— 19.3	
術後カテーテル留置期間 (日)	3以下	— 4.4	11.3
	4~6	— 0.6	
	7以上	— 6.9	
抗生剤投与法	点滴のみ	— 1.1	2.5
	点滴+内服	— 1.4	

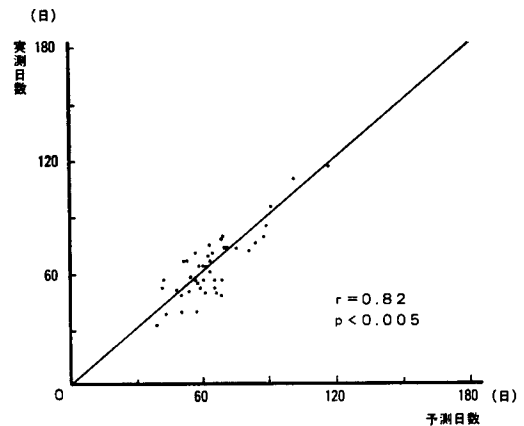


Fig. 2. 実測および予測膿尿期間の相関関係。

示された。

術後の経過観察はおおむね2週間隔であったので, レンジ14日以下は誤差範囲と考えられる。膿尿の持続に影響を与えると因子としては, 第1に切除重量(レンジ42.8), 第2に術後感染(レンジ23.9), 第3に術前感染(レンジ20.9)が重要であった。その他の因子は, さほど大きな影響力を持っているとは思われなかった。

以上の3因子につき, 各カテゴリ別に平均値の差の検定を行なった。切除重量では, 7g以下の群が 52.3 ± 13.8 日, 7gから22gまでの群が 65.5 ± 20.9 日, 22g以上の群が 100.9 ± 18.2 日と, 22g以上とそれ以下の群で, 術後感染では $10^3/\text{ml}$ 以下の群 $63.3 \pm$

19.5日, $10^4/\text{ml}$ の群 80.3 ± 15.9 日, $10^5/\text{ml}$ 以上の群 89.8 ± 34.7 日と, $10^3/\text{ml}$ 以下と $10^4/\text{ml}$ 以上の群で, 術前感染では, 無が 65.4 ± 20.2 日, 有が 93.7 ± 32.5 日と両群間に有意差を認めた($p < 0.05$). その他の因子も同様に検定を行なったが, 有意な差はなかった.

切除重量と術後感染の関係では, 7 g 以下の群では8例中2例(25%)に, 7 g から 22 g の群では36例中8例(22%)に, 22 g 以上の群では10例中6例(60%)に細菌尿がみられ, 22 g 以下とそれ以上の群で術後細菌尿の発生頻度に有意差を認めた. ($p < 0.05$)

抗生剤の点滴後内服を行なった群では24例中4例(17%)に感染が見られただけであったが, 内服をしなかった群では30例中12例(40%)に感染を認めたが, 有意差はなかった.

術後のカテーテル留置期間が6日以内の群では42例中10例(24%)に, 7日以上群では12例中6例(50%)に尿路感染を認めたがこの差は有意ではなかった.

術前感染のあった9例中5例は術後 $10^3/\text{ml}$ 以下の細菌尿しか認められなかった. 他の4例は術前術後同種の細菌を認めた.

術前カテーテル留置があり感染のあったものが12例中4例(33%), カテーテル留置なく感染のあったものが42例中5例(12%)と, 術前カテーテル留置は術前の感染率を高くしているようであったが有意差はなかった.

考 察

前立腺肥大症に対する手術は, 次第に TUR-P が主流になりつつある. 名鉄病院泌尿器科においても, 過去3年間に手術を施行した前立腺肥大症90例中76例を TUR-P が占めた. この理由として, TUR-P が open surgery に比し全身的侵襲が低いこと, 合併症の率も低いこと, 手術成績も決して見劣りしないことなどが考えられる^{3,4)}.

しかし, 局所的には創部が尿路に対し開放創となっていること, 電気凝固・切開の多用による強度の侵襲が加わるにより, 術後の膿尿の期間は open surgery に比しほとんど差がないといわれている⁵⁻⁸⁾. われわれの検討でも, TUR-P 後の膿尿の期間は 70.1 ± 24.7 日で諸家の報告と大差なかった.

TUR-P の細菌尿の発現率は文献的には6~60%とされているように⁹⁾, 本検討でも $10^4/\text{ml}$ 以上の細菌尿は30%に見られただけであった. 手術後膿尿はすべての症例でみられたことから, 術後の膿尿は尿路感染の指標というよりもむしろ創部の治癒過程を示すパラ

メーターとしての意義のほうが高いように思われる. それゆえ, 膿尿消失は前立腺床における粘膜の再生・修復の完了を意味すると考えてよい.

これまでに前立腺手術後の膿尿の経過を調査し膿尿期間に影響を与える因子の分析を行なった報告は散見されるが⁵⁻⁸⁾, 本研究に最適な方法論である数量化理論I類を用いた報告はない. そこで, われわれは, 本理論を用い TUR-P 後の膿尿の持続期間に関する因子分析を行なった.

重要な因子として切除重量, 術後感染, 術前感染の3つがあげられた. レンジの大きさから, 切除重量は後2者よりも膿尿の期間に対し約2倍の影響を持っていることが示唆された. また膿尿の観測値と予測値とは相関係数0.82と極めてよく相関しており, 本検討の有効性・信頼性を裏付けている.

膿尿の期間は, 切除重量が増加するほど延長していた. この原因として重量が増すに従い前立腺床の面積が増大するため, 創の収縮, 肉芽形成, 上皮再生といった一連の治癒過程により多くの期日を要することが推定された. 国沢らも陰陰式前立腺摘出術において摘出重量, 摘出後の欠損部の大きさが尿所見の正常化に影響を及ぼすとしている⁸⁾. それ以外にも, 切開凝固の多用による組織の損傷, 壊死組織の増大, 切除面の indentation, 腺腫の遺残なども生じやすくなり, これらも膿尿消失を遅延させる要因と考えられた. また, Symes らが指摘したように切除重量が大きい群ほど術後感染の頻度が高くなっており¹⁰⁾, 前立腺床の上皮化にはさらに悪影響を及ぼしているものと思われた.

術後感染は2番目の要因である. 前立腺手術後は $10^3/\text{ml}$ の細菌尿であっても尿路感染症を否定できないが¹¹⁾, われわれは前立腺手術後の感染が複雑性尿路感染症に分類されることから $10^4/\text{ml}$ 以上の細菌尿を有意と考え, $10^3/\text{ml}$ 以下を1グループにまとめた. 数量化理論I類による分析では $10^5/\text{ml}$ 以上が, 平均値の差の検定では $10^4/\text{ml}$ 以上が膿尿の期間に強く影響を与えていた. 異なる分析結果が得られたが, 術後の尿路感染が創の治癒に関与するとしたなら少なくとも $10^4/\text{ml}$ 以上の細菌尿を有意とすべきであろう.

術後の抗生剤予防投与の是非については議論のあるところである⁹⁾. 本検討では, 5~7日の抗生剤点滴投与後7~14日の抗生剤内服投与は感染率を低下させるようであった. しかし, 有意に感染を予防できたわけではなかったためか膿尿の期間にはほとんど影響を与えていなかった. 藤田らは, TUR-P 後 TAPC 1.5 g 分3を3週以上投与し尿所見を確認して中止し

すべての症例において感染の control に成功したとしている¹²⁾。われわれの検討では3週間以降に新たな感染は見られなかった。もし予防的投与を行なうならば経静脈的に投与する期間を含めて3週間が妥当のように思われる。

術後の起炎菌としてグラム陽性球菌が半数以上を占めていた。これは術後用いた抗生剤のグラム陽性球菌に対する抗菌力が比較的弱かったためと考えられ、使用する薬剤の選択には十分な配慮が必要である。予防的投与に用いられる抗生剤はグラム陽性菌からグラム陰性菌まで幅広い抗菌力をもっていることが必要であろう。その意味で、最近の抗菌剤に期待がもたれる。

術後カテーテル留置が長期になるほど尿路感染の頻度が増し膿尿期間が延長すると推測されたが、カテーテル留置期間は術後感染率との間に有意の相関なく膿尿の期間にも影響を与えてはいなかった。

術前感染は3番目の要因である。術前感染のあった9例中4例(44%)は術後も同種の細菌尿を示していた。術前感染は術後早期の bacteremia の原因として重要であるばかりでなく⁹⁾、持続的術後感染に移行し膿尿期間にも影響を与えるものと考えられた。術前に感染を撲滅することが重要であるが、尿路のみならず前立腺組織も感染源として考えられるので前立腺への移行性の高い薬剤を用いる必要がある¹²⁾。一方術前カテーテル留置は尿路感染の誘因となりえるが、本検討では術前カテーテル留置は感染を惹起していたといえず、また膿尿期間を延長させてもいなかった。

年齢・血清総蛋白といった physical status は、膿尿の期間には影響を与えてはいなかった。TUR-P 後の創の治癒は、患者の全身状態によってさほど影響を受けないものと思われた。

結 語

TUR-P 後の膿尿の経過を調べ、その持続期間に影響を与える因子を分析した。

膿尿期間は、 70.1 ± 24.1 日であった。重要な因子は、第一に切除重量(レンジ42.8)、第二に術後感染(レンジ23.9)、第三に術前感染(レンジ20.9)

であった。切除重量は、レンジの大きさから術前術後感染の約2倍の影響力を持つと考えられた。

文 献

- 1) 駒澤 勉：数量化理論とデータ処理。初版，p 10～48，朝倉書店，1982
- 2) 田中 豊・垂水共之・脇本和昌：パソコン統計解析ハンドブックⅡ 多変量解析編。初版，p 258～269，共立出版，1984
- 3) 中島 均・由井康雄・秋元成太：前立腺肥大症の手術に対する臨床的検討。泌尿紀要 31：101～106，1986
- 4) 黒田 俊・浜尾 巧・黒子幸一・星野孝夫・末永直・長田尚夫・井上健夫・田中一成：前立腺肥大症10年間の手術成績。日泌尿会誌 76：560～568，1985
- 5) 斎藤 清・近藤猪一郎：前立腺肥大症の手術における尿路感染の予後について。西日泌尿 44：989～996，1982
- 6) 近藤捷嘉・山本志雄・松本 茂・大橋洋三・亀井義広・盛岡政明・藤田幸利：前立腺肥大症術後の膿尿の経過について。西日泌尿 46：1239～1243，1984
- 7) 松村 勉・甘柏 誠・藤田道夫・村上信乃：前立腺肥大症術後の尿路管理。臨泌 37：229～232，1983
- 8) 国沢義隆・松本克之・友石純之・星野嘉伸：前立腺摘出後の尿所見正常化に関する因子の分析。西日泌尿 46：333～337，1984
- 9) Madsen PO, Larsen EH and Dorfänger T: The role of antibacterial prophylaxis in urologic surgery. Urology (Suppl) 26: 38～42, 1985
- 10) Symes JM, Hardy DG, Sutherns K and Blandy JP: Factors reducing the rate of infection after transurethral surgerv. Br J Urol 44: 582～586, 1972
- 11) Gordon DL, McDonald PJ, Bune A, Marshall VR, Grime B. Marsh J and Sinclair G: Diagnostic criteria and natural history of catheter-associated urinary tract infections after prostatectomy Lancet: 1269～1271, 1983
- 12) 藤田公生・佐山 孝・阿部定則・村山猛男：TUR-P 術後の抗生物質投与，第73回泌尿器科学総会抄録：192，1985

(1986年5月19日受付)