

泌尿器科手術の前後における尿中検出 細菌の様相について

山口大学医学部泌尿器科学教室（主任：酒徳治三郎教授）

柏木 崇，大北 純三，小宮 俊秀，小金丸恒夫，
多嘉良 稔，田尻葵矩夫，福田 和男，広中 弘，
市川 哲也，佐長 俊昭，本永 逸哉，桐山 奮夫，
酒徳治三郎

BACTERIAL FLORA IN URINARY TRACT INFECTION BEFORE AND AFTER UROLOGICAL SURGERY

Takashi KASHIWAGI, Junzo ŌKITA, Toshihide KOMIYA, Tsuneo KOGANEMARU,
Minoru TAKARA, Kikuo TAJIRI, Kazuo FUKUDA, Hiroshi HIRONAKA,
Tetsuya ICHIKAWA, Toshiaki SACHO, Itsuya MOTONAGA,
Tadao KIRIYAMA and Jisaburo SAKATOKU

*From the Department of Urology, Yamaguchi University Medical School
(Chairman : Prof. J. Sakatoku, M. D.)*

Bacteriological studies were performed with preoperative and postoperative urine specimens from total of 148 cases with urinary tract infection during the period 1965-1967 at the Department of Urology, Yamaguchi University. The findings ascertained in the present studies are as follows:

1. Cultivation of preoperative urine specimens yielded 151 strains, of which *Enterococcus* 40, *E. coli* 38, *Staphylococcus* 33, *Pseudomonas* 32 and so on. From postoperative specimens of same patients 375 strains were isolated, among them *Pseudomonas* 77, *Enterococcus* 74, *Rettergella* 70, *Klebsiella* 59, *Proteus* 51, *E. coli* 40 and so on were identified. A comparison between postoperative finding and preoperative one showed marked increases in *Pseudomonas* and *Proteus* genus after urological surgery.
2. By quantitative culture, high bacterial concentration was revealed in the infection of *Klebsiella*, *Proteus*, *E. coli* and relatively small colony count was confirmed in *Staphylococcus* and *Streptococcus* infection.
3. Drug sensitivity of the microbes were relatively low, and in the postoperative infection many of them showed resistance to almost all available antibiotics.
4. The urinary bacteriological pattern after operation could be classified into three types; namely, Type A: prompt bacteriological cure after operation (28%), Type B: delayed cure of bacteriuria after operation (55%) and Type C: persistent bacteriuria after operation (17%).

緒 言

各種の抗生物質をはじめ多くの化学療法剤の
開発と臨床的応用によって、われわれが日常し

ばしば経験する尿路感染症に対する治療法も種
々の変遷をへて今日にいたっている。特に感染
菌の耐性獲得、菌交代現象の出現など、現在も

なお多くの困難な問題をかかえている。

泌尿器科領域においては、手術的療法の対象にならない病型の尿路感染症もかなり多いが、手術的治療法を要するもの、または他の手術適応のある疾患に感染症が併発していることも少なくない。この場合には感染症が術後の経過におよぼす影響は甚大なものと考えられる。

われわれは尿路手術の前後において、尿中から検出される細菌がいかなる態度を示すかについて、菌種、菌数、薬剤感受性を中心に検討を加えるとともに、手術の経過もあわせ考察を行なって興味ある成績をえたので報告する。

実験材料および方法

山口大学医学部泌尿器科において、1965年1月より1967年12月にいたる満3年間に実施した尿路系手術症例のうち、術前の尿中細菌培養成績が陽性で、かつ術後にも尿の細菌学的検査が確実に行なわれた148例について観察した。

対象例の性別、年齢別分布は Table 1 のごとくで、0才台より80才台の各年齢層にわたっている。男子は99例、60才台が最も多く、女子は49例で40才台が最多となっている。

実施された手術術式は Table 2 に示すように恥骨上前立腺単純摘除術24が最も多く、次いで腎摘除術19、TUR 13、尿管膀胱新吻合術11、膀胱部分切除術10、尿管皮膚瘻設置術11、腎盂切石術8、尿管切石術8、膀胱切石術7などとなっている。尿路に侵襲の加わらない性器系の手術および、腸管利用手術は本研究の性質上除外した。

術後における検索は尿中細菌陰性化したものはその

Table 1 Available Cases

Age	Male	Female	Total
0～9	1	0	1
10～19	2	2	4
20～29	8	8	16
30～39	4	4	8
40～49	9	15	24
50～59	19	8	27
60～69	32	7	39
70～79	20	4	24
80～89	4	1	5
90～	0	0	0
Total	99	49	148

Table 2 Type of Operations in Examined Cases.

Operation	No.
Suprapubic Simple Prostatectomy	24
Nephrectomy	19
TUR	13
Ureterocystoneostomy	11
Partial Cystectomy	10
Ureterocutaneostomy	10
Pyelolithotomy	8
Ureterolithotomy	8
Cystolithotomy	7
Resection of Prostate with Castration	6
Urethral Plasty	6
Bouginate	6
Resection of Bladder Neck	5
Partial Nephrectomy	4
Closure of Vesico-vaginal Fstula	3
Electro-coagulation of Bladder Tumor	3
Young's Rongeur	3
Nephroureterectomy	2
Miscellaneous	9

時点まで、陰性化を呈しないものについては術後少なくとも3カ月間の観察を行なった。

採尿法は、原則として男子においては自然排尿中間尿、女子ではカテーテル採尿とした。しかし術後持続導尿期間中や、catheter life となったものではカテーテル採尿とした。

採取した尿はすみやかに broth, thioglycolic broth, blood agar, BBT agar などに培養して菌の分離同定を行なった。菌の定量法には平板法を採用し、薬剤感受性検査は3濃度ディスク法によった。なおディスク感受性の判定には一および+を感受性なし、++および+++を感受性ありとして扱った。また感受性検査に供した化学療法剤は Aminobenzyl Penicillin (AB-PC), Erythromycin (EM), Streptomycin (SM), Chloramphenicol (CP), Tetracycline (TC), Kanamycin (KM), Polymyxin B (PB), Nalidixic acid (NA), Cephalosporin C (CeR), Nitrofurantoin (NF), Panfuran S (PFS) および Colistin (CL) の12剤である。

実験成績

1. 術前術後における分離菌種

術前の対象例について同定培養を行ない、陽性であった148例、151回の成績を Table 3 に示す。

検出された総菌数は238株で、主なものには En-

Table 3 Bacteria Isolated from Urine Preoperatively.

	No. of Strain	Simple	Mixed
E. coli	38	16	22
Klebsiella	22	5	17
Alcaligenes	3	1	2
Citrobacter	7	4	3
Pseudomonas	32	15	17
Cloaca	11	5	6
Proteus	20	5	15
Rettergella	4	1	3
Morganella	6	3	3
Staphylococcus	33	16	17
Streptococcus	12	5	7
Enterococcus	40	9	31
Miscellaneous	10	2	8
Total	238	87 (36%)	151 (64%)

(148 cases, 151 samples)

terococcus 40, E. coli 38, Staphylococcus 33, Pseudomonas 32, Klebsiella 22, Proteus 20 などが分離されている。このうち単独感染菌は87, 混合感染菌は

Table 4 Bacteria Isolated from Urine Postoperatively.

	No. of Strain	Single	Mixed
E. coli	49	19	30
Klebsiella	59	14	45
Alcaligenes	9	0	9
Citrobacter	26	13	13
Pseudomonas	77	30	47
Cloaca	17	5	12
Proteus	51	9	42
Rettergella	70	21	49
Morganella	39	7	32
Staphylococcus	23	8	15
Streptococcus	7	4	3
Enterococcus	74	6	68
Miscellaneous	14	4	10
Total	515	140 (27%)	375 (73%)

(148 cases, germ positive urine 295, germ negative urine 121)

151 となり, 36 % 対 64 % の比率を示していて, 特に Klebsiella, Proteus, Enterococcus などは混合感染の

Table 5 Bacterial Relationship in Mixed Infection.

	Single	Mixed	G. N. i.	Candida	Enterococcus	Streptococcus	Staphylococcus	Cloaca	Providentia	Morganella	Rettergella	Proteus	Pseudomonas	Citrobacter	Alcaligenes	Klebsiella
E. coli	35	52			22	2	4	6		4		8	9	4		16
Klebsiella	19	62			10	2	7	7		5	15	2	6	2		
Alcaligenes	1	11	4		4					4	6	6				
Citrobacter	17	16			2			1		2	6	2	2			
Pseudomonas	45	64		6	27		12	3	3	6		9				
Proteus	14	47	4		28		2	4		14	7					
Rettergella	22	52	1		7	1	2		3	10						
Morganella	10	35	2		22		2	10								
Cloaca	10	18			12		4									
Staphylococcus	24	32	4		12	4										
Streptococcus	9	10			1											
Enterococcus	15	99	4													

G.N.i. : Gram negative rods not identified

時に高率に証明された。

術後は同一の148例について416回の培養を行なったところ菌陰性ないしは汚染とのみ考えられるもの121尿、陽性尿295尿であって、515株が分離された (Table 4)。分離菌株数は *Pseudomonas* 77, *Enterococcus* 74, *Rettergella* 70, *Klebsiella* 59, *Proteus* 51, *E. coli* 49, *Morganella* 39 などとなり、術前と順位が変わって *Proteus* 属, *Pseudomonas* などの増加が顕著である。また単純感染140 (27%) に対して混合感染375 (73%) と後者の比率が術前より増加し、特に *Enterococcus*, *Rettergella*, *Klebsiella*, *Pseudomonas* が混合感染菌としての頻度が高くなっているのが注目される。

2. 混合感染における細菌叢

Citrobacter を除くすべての菌種において、単独感染として分離されたものよりも混合感染時に分離された菌の株数が多く、尿路感染症の複雑さを示している。特に *Alcaligenes*, *Enterococcus*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Morganella* などは混合感染時に高率に発見せられる事実は興味深い (Table 5)。

3. 細菌定量培養成績

全菌株について術前後にわけて菌数の分布を示すと Fig. 1 のごとくなる。すなわち術前における菌数は

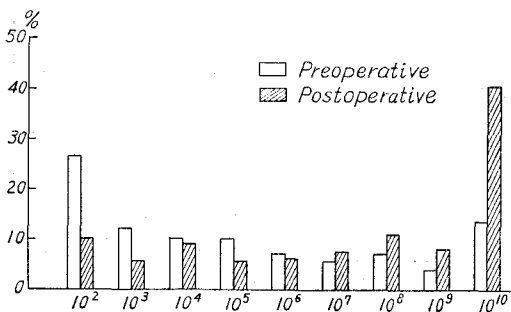


Fig. 1 Colony Count (per ml) in All Specimens

一般に低値を示すものが多く、10²/ml 以下のものも27%に認められた。一方術後の検索では10⁵以上を示すものが多く、特に10¹⁰以上が41%を占めていた。

これを菌種別に観察すると次のような特徴がみられる。

E. coli 87株では10⁴以下のものは19%に過ぎず、10⁵以上が大部分を占めており、原因菌として重要なことが明らかである (Fig. 2)。

Klebsiella 81株においても10⁴以下は20%で10⁵~10⁶も数%みられるが、特に10¹⁰以上が50%を占め

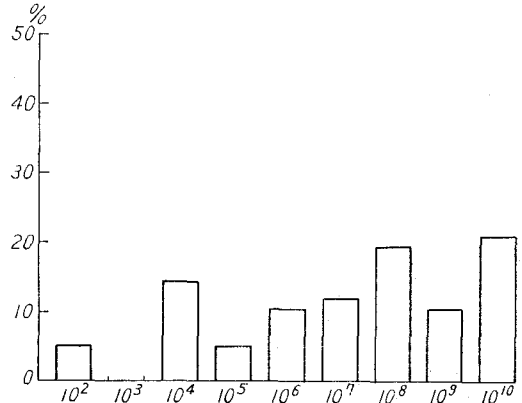


Fig. 2 Colony Count (per ml) of *E. coli* (87 strains)

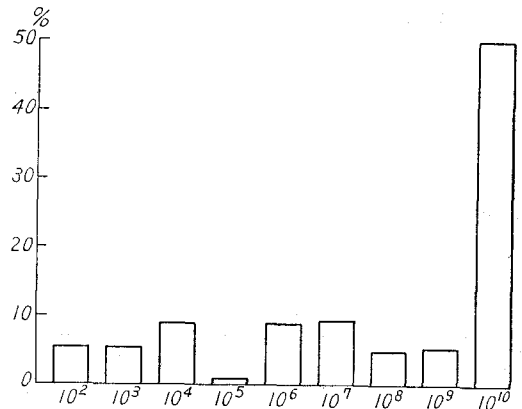


Fig. 3 Colony Count (per ml) of *Klebsiella* (81 strains)

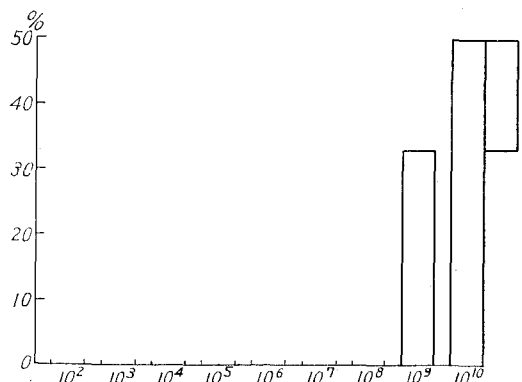


Fig. 4 Colony Count (per ml) of *Alcaligenes* (12 strain)

ているのは特筆すべきであろう (Fig. 3)。

Alcaligenes はわずか12株にすぎないが、すべて10⁹以上の菌数を有していた (Fig. 4)。

Citrobacter 33株では、10¹⁰以上も40%を占める一

方, 10^4 以下も24%存在している (Fig. 5).

Pseudomonas 109株は 10^4 以下が29%, 10^5 以上は71%とほぼ均等な分布をみせている (Fig. 6).

Cloaca は28株で, 10^4 以下は12%の少数で, 他はすべて 10^5 以上となっている (Fig. 7).

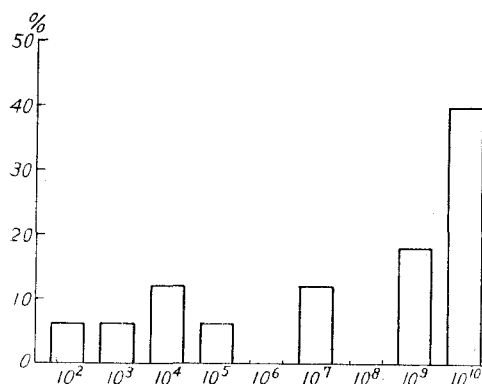


Fig. 5 Colony Count (per ml) of Citrobacter (33 strains)

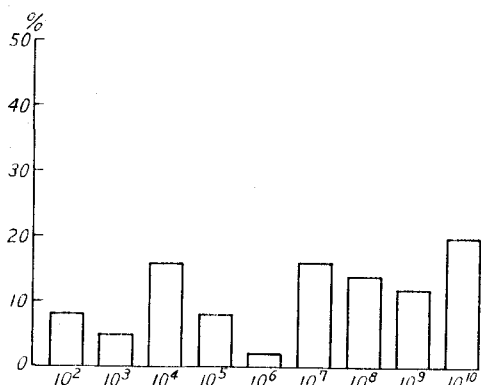


Fig. 6 Colony Count (per ml) of Pseudomonas (109 strains)

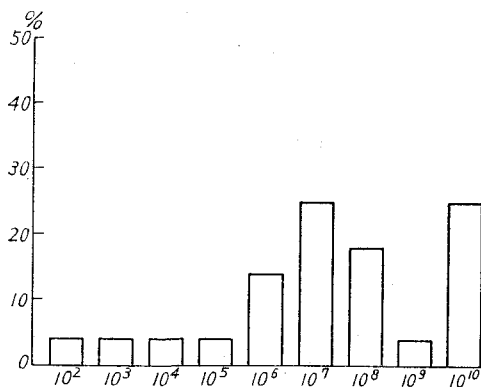


Fig. 7 Colony Count (per ml) of Cloaca (28 strains)

Proteus 71株については 10^4 以下19%で, 10^5 以上のものが比較的多く, 10^{10} 以上は30%を占めている (Fig. 8).

Rettergella 74株では 10^4 以下は9%にすぎず, 大

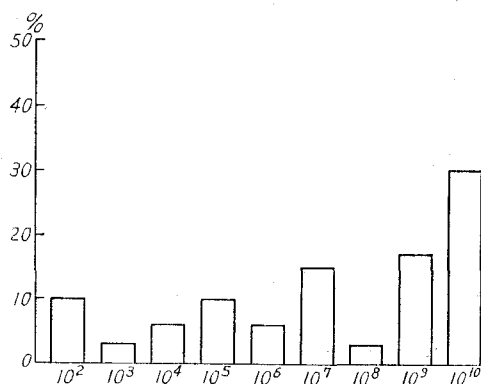


Fig. 8 Colony Count (per ml) of Proteus (71 strains)

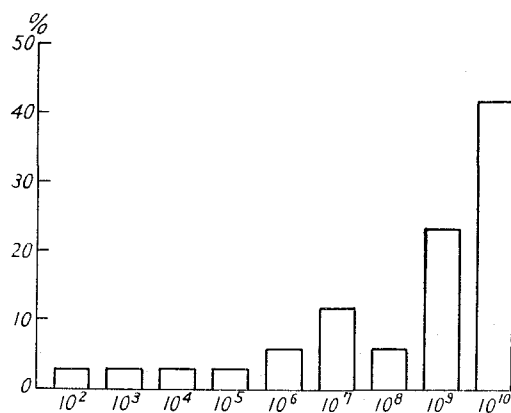


Fig. 9 Colony Count (per ml) of Rettergella (74 strains)

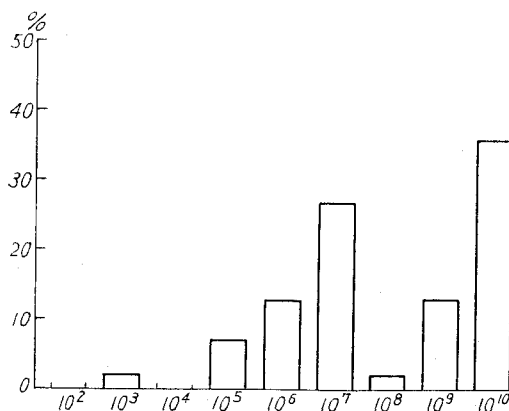


Fig. 10 Colony Count (per ml) of Morganella (45 strains)

部分が 10^5 以上である。特に 10^9 以上は66%と約2/3に達している (Fig. 9).

また *Morganella* 45株は 10^4 以下はわずかに2%にすぎず、高値を示したものが多かった (Fig. 10).

しかしながら *Staphylococcus* 56株では 10^4 以下は53%に達し、比較的低濃度のものが多い成績をえた (Fig. 11).

また *Streptococcus* 19株においても、株数が少ないとはいえ、 10^4 以下が58%の過半数を占めており、尿路感染原因菌としては重要度が低いと考えられた (Fig. 12).

Enterococcus 114株では 10^4 以下23%で、 10^5 以上は大体平等に分布しているが 10^{10} 以上は30%となっている (Fig. 13).

4. 薬剤感受性検査成績

各分離菌について術前と術後に分けて感受性検査を行ない、感受性のある菌株数の割合を比較した。

E. coli について術前では KM, CeR, NA, AB-PC

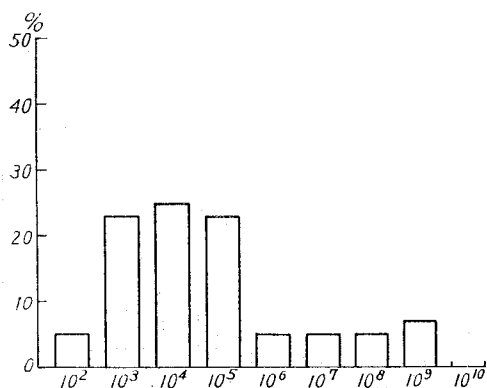


Fig. 11 Colony Count (per ml) of *Staphylococcus* (56 strains)

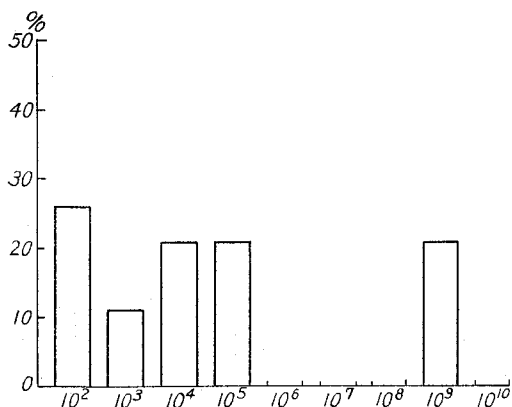


Fig. 12 Colony Count (per ml) of *Streptococcus* (19 strains)

の順で感受性が高く、いずれも50%以上の菌株を占めている。術後では CL が75%で最も高く、NA, KM, CeR がこれに次いでいる (Fig. 14).

Klebsiella は *E. coli* に比べて感受性菌株数は少なく、術前では CeR, KM および PFS が50%を超えるのみで、術後の検索では CeR のみとなり他は感受性が低下している (Fig. 14).

Alcaligenes についても、株数は少ないが、薬剤感受性を示す菌が明らかに少数にとどまった (Fig. 15).

Citrobacter は術前の分離株では KM に73%, NA に40%の感受性を示したが、術後では著明に感受性が低下した (Fig. 15).

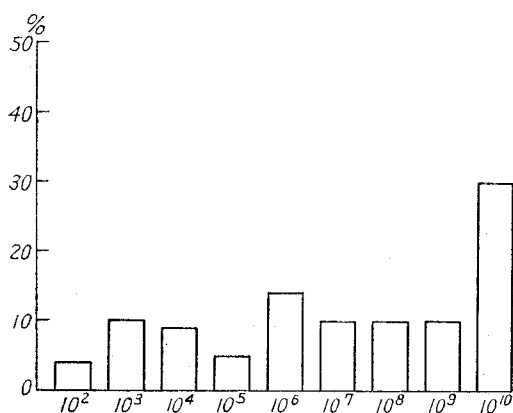


Fig. 13 Colony Count (per ml) of *Enterococcus* (114 strains)

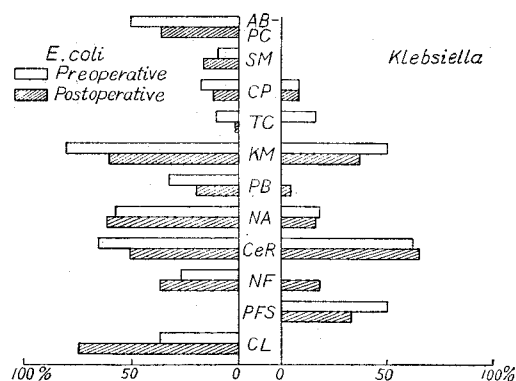


Fig. 14 Sensitivity to Chemotherapeutics in *E. coli* and *Klebsiella*

(AB-PC : Aminobenzyl Penicillin, EM : Erythromycin, SM : Streptomycin, CP : Chloramphenicol, TC : Tetracycline, KM : Kanamycin, PB : Polymyxin B, NA : Nalidixic acid, CeR : Cephalosporin C, NF : Nitrofurantoin, PFS : Panfuran S, CL : Colistin)

Pseudomonas は術前、術後ともに PB にのみ高度の感受性株が多いが、他のほとんどすべての化学療法剤には感受性を欠いている (Fig. 16).

Cloaca は術前後を通じて、ほとんどすべての薬剤

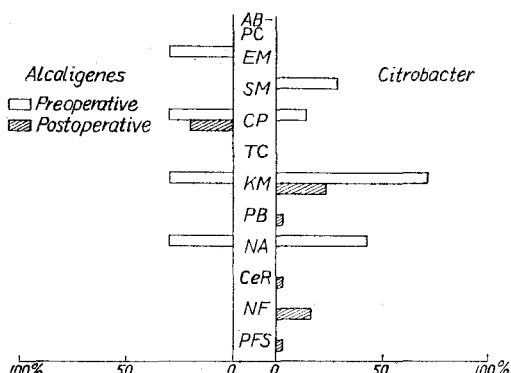


Fig. 15 Sensitivity to Chemotherapeutics in *Alcaligenes* and *Citrobacter*

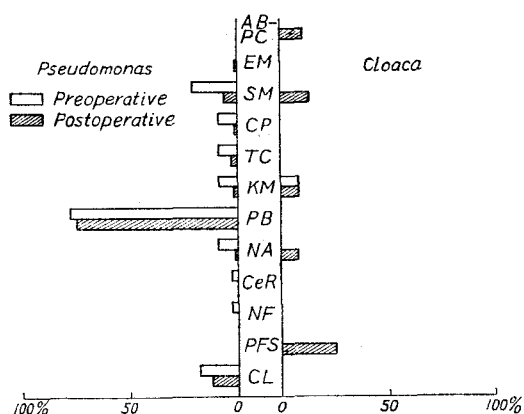


Fig. 16 Sensitivity to Chemotherapeutics in *Pseudomonas* and *Cloaca*

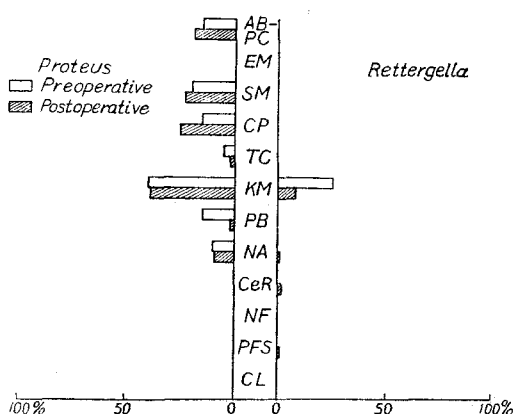


Fig. 17 Sensitivity to Chemotherapeutics in *Proteus* and *Rettergella*

に対して感受性を欠いている (Fig. 16).

さらに *Proteus* においては 50 % 以上の感受性を示す薬剤は証明されず、わずかに KM が術前後とも約 40 % であった (Fig. 17).

Rettergella はほとんどすべての菌株が薬剤感受性に乏しく KM が 25 % を算えるにすぎない (Fig. 17).

Morganella は術前の分離株に対しては PB, KM が高率に感受性があるが、術後はいずれも著明に低下している (Fig. 18).

Staphylococcus も KM と AB-PC に対する感受性株が比較的多いが、術後株ではともに低下をみとめる (Fig. 18).

Streptococcus に対しては AB-PC と CP および KM が比較的高い感受性を有する (Fig. 19).

Enterococcus については術前、術後のいずれの分離菌に関しても、ともに AB-PC に対して強い感受性を有している (Fig. 19).

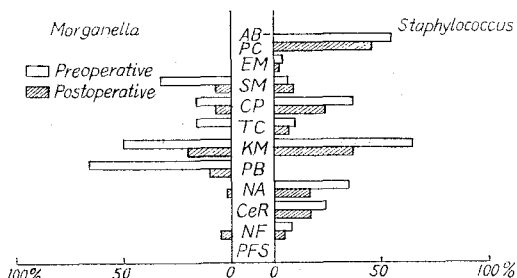


Fig. 18 Sensitivity to Chemotherapeutics in *Morganella* and *Staphylococcus*

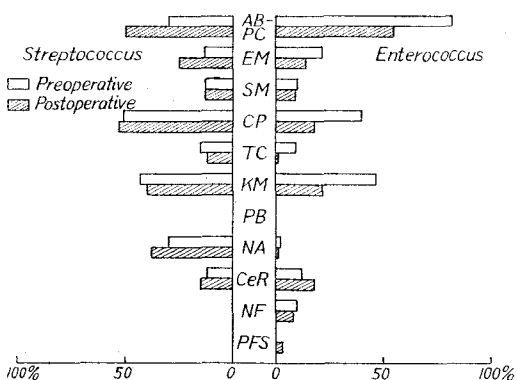


Fig. 19 Sensitivity to Chemotherapeutics in *Streptococcus* and *Enterococcus*

5. 術後経過と尿中細菌の消長

尿路手術後、対象症例の尿中細菌の消長を大別すると次の 3 型に分類することができる。

Type A : 尿路手術によって術前に存在した感染がすみやかに消失し、感染症が完治してしまうもの。

Type B：術前の感染は、手術や術後の処置にもかかわらず比較的長期間存在し、菌の持続、耐性獲得、菌交代現象、復元などの経過をとるが、最終的には消失して感染症が完治するもの。

Type C：術前の感染が、手術と併用するいかなる処置を講じて、菌の持続、耐性獲得、菌交代現象、復元などを繰り返す、感染は持続して結局治癒にいたらないもの。

各 Type について手術術式別に観察すると次のごとくである。

1) Type A：本型に入るものは148例中の44例(28%)であって、手術術式としては腎摘除術、尿管切石術などの上部尿路に対する手術で、かつ尿路にスプリントカテーテル等を留置しないものに多い(Table 6)。

Table 6 Type A : Prompt Bacteriological Cure after Operation.

Name of Operation	No. of Case
Nephrectomy	17
Pyelolithotomy	6
Ureterolithotomy	6
Cystolithotomy	2
Partial Nephrectomy	4
Nephroureterectomy	2
Young's Rongeur	2
Miscellaneous	3
Total	42

感染に対する予後が最もよい型である。

2) Type B：81例で全体の55%を占める。前立腺摘除術、TUR、膀胱部分切除術、尿管膀胱新吻合術など、下部尿路に対する手術で、かつ術後に留置カテーテルを使用するものに多い。カテーテル抜去後も細菌尿は逡巡しているが、数週間には治癒する型である(Table 7)。

代表的な症例を略述する。

Case 1：29才、女子。両側尿管結石症、(Fig. 20). 左尿管結石による感染性水腎症のため尿中に多数の

Table 7 Type B : Delayed Cure of Bacteriuria after Operation.

Name of Operation	No. of Case
Suprapubic Simple Prostatectomy	24
TUR	7
Partial Cystectomy	7
Ureterocystoneostomy	7
Resection of Prostate with Castration	6
Urethral Plasty	6
Bouginate	6
Resection of Bladder Neck	5
Cystolithotomy	4
Pyelolithotomy	2
Ureterolithotomy	2
Miscellaneous	5
Total	81

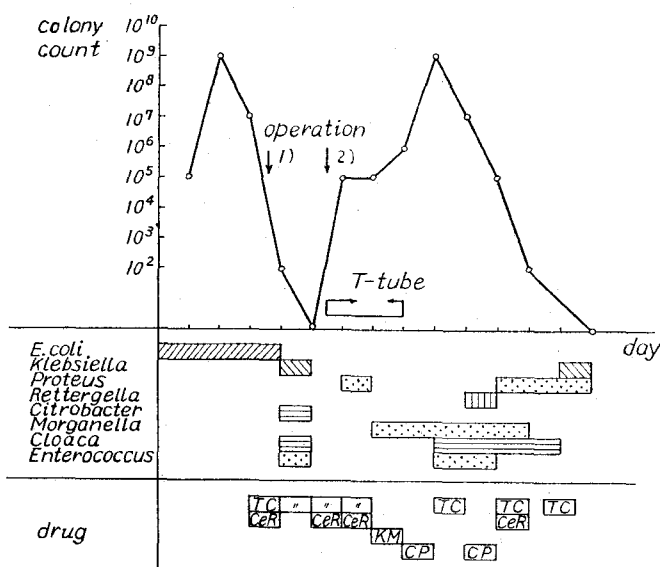


Fig. 20 Type B, Case 1: 29 F, bilateral ureteral stone, operation : 1) nephrectomy (l), 2) ureterolithotomy (r)

E. coli が証明されたが、同側の腎摘除術にて尿中細菌が消失した。ここまでの経過は Type A に相当するが、術後右尿管結石の嵌頓による無尿を発生したので右尿管切石術を行なって、その際 T-tube を留置した。第2回術後 *Proteus*, *Citrobacter* の感染を認めたので種々の化学療法を行なったが T-tube を抜去

してからも *Klebsiella*, *Proteus*, *Rettergella*, *Morganella*, *Cloaca* などの菌交代現象がみられた。しかし第2回手術後7～8週で菌は次第に減少して尿は無菌化した。

Case 2 : 53才, 男子. 膀胱, 前立腺, 尿道の多発性結石, 会陰部尿道瘻 (Fig. 21).

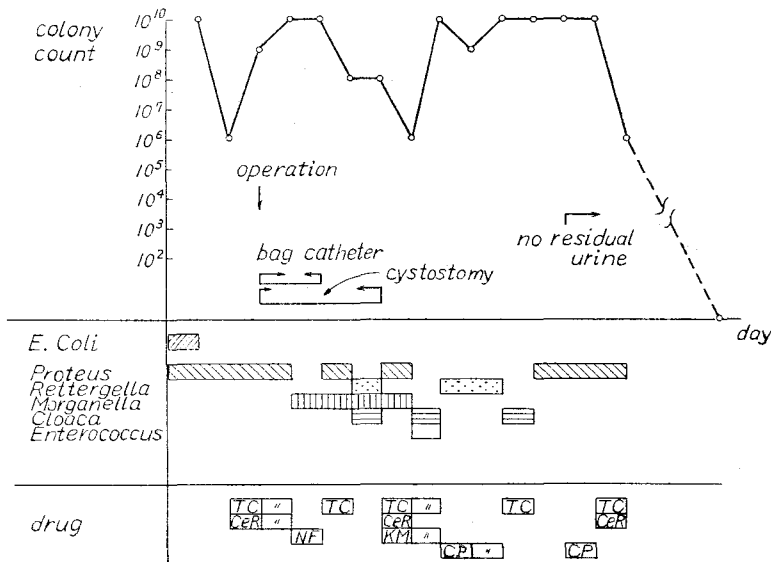


Fig. 21 Type 2, 53 M, 1) stone of bladder, urethra and prostate
2) urethroperineal fistula ; operation : cystolithotomy with closure of fistula

恥骨上切開にて膀胱, 前立腺結石を, また外尿道切開にて尿道結石を摘除した。術後恥骨上に膀胱瘻を, また経尿道的に bag catheter を挿入して手術を終えた。術前より *E. coli* および *Proteus* の感染をみたが, 術後は *Rettergella*, *Morganella*, *Cloaca*, *Enterococcus* も加わって混合感染, 菌交代現象を示し, 各種の抗生物質投与にもかかわらず留置カテーテル期間および残尿の存在期間は菌数の減少をみなかった。残尿が消失してから後は化学療法剤も投与することなく観察を続けていたが, 尿は無菌化した症例である。

3) Type C : 25 例で 17 %。上下両尿路に対する手術ともに見られるが, 本型の特徴は持続カテーテルを永久的に使用する尿管皮膚瘻術や, 残尿が存在したり尿路通過障害が手術によっても改善されぬときに見られる (Table 8)。

Case 1 : 73才, 男子. 再発性膀胱癌 (Fig. 22)。

膀胱部分切除術後の再発で, 腎機能も低下していて両側尿管皮膚瘻術のみを行なった。術前は *Pseudomonas* の単独感染であったが, カテーテル留置によ

Table 8 Type C : Persistent Bacteriuria after Operation.

Name of Operation	No. of Case
Ureterocutaneostomy	10
Ureterocystoneostomy	4
TUR	3
Closure of Vesico-vaginal Fistula	2
Cystolithotomy	1
Nephrectomy	1
Miscellaneous	4
Total	25

り *Rettergella*, *Proteus* など多種の菌による単独または混合感染に移行し, 化学療法にもかかわらず菌数は全く減少しなかった。

Case 2 : 35才, 女子. 右尿管隆瘻, 神経因性膀胱 (Fig. 23)。

子宮頸癌の根治手術後の状態で, 本症例には Boari 式尿管膀胱新吻合術を行なって尿管隆瘻は治癒した

主側すなわち患者の全身のおよび局所的要因は決して看過できないことはもちろんで、host-parasite relationship の観点から検討が加えられねばならない。

泌尿器科臨床において尿路感染症の占める位置は年を追って重要となっているが、特に尿流通障害を伴ったり、泌尿器科的操作を行ったりしたとき、すなわち宿主側の要因によって感染症の病態が複雑遷延化することは日常しばしば経験されるところであり、この方面からの検討がきわめて重要と考えられる。

以上のような見地から、われわれは泌尿器科手術前後における尿中検出菌の様相を観察するとともに、術後の経過をあわせ追跡して検討を加えた次第である。

泌尿器科的疾患で手術を実施した症例のうち、術前尿中にすでに細菌が証明され、術後の細菌学的検査も確実に行なわれた148例について検索したところ、術前の分離菌の頻度は *Enterococcus* > *E. coli* > *Staphylococcus* > *Pseudomonas* > *Klebsiella* > *Proteus* の順であったが、術後の成績では順位が変わって *Pseudomonas* > *Enterococcus* > *Rettergella* > *Klebsiella* > *Proteus* > *E. coli* > *Morganella* となり、特に *Pseudomonas* や *Rettergella* その他の *Proteus* 属の増加が著明となっている。また混合感染の頻度が術後では増加しているのが特徴と考えられる。

本邦における最近の文献を参照すると、百瀬ら^{6,7)}は1964～1965年においては尿路感染症の分離菌としては *E. coli* 37.4%で、グラム陰性桿菌の増加をみとめている。占部¹¹⁾は泌尿器科的操作および化学療法後には尿中細菌の交代、復元が多く、交代した時には *Pseudomonas*, *Proteus*, *E. coli* がしばしば見られると述べている。また山本ら^{12,13)}は尿路感染症の原因菌を分離し、一次感染の際には *E. coli* が37.9%で最も多く、*Staphylococcus* がこれに次ぎ、以下 *Corynebacterium*, *Streptococcus*, *Proteus*, *Micrococcus*, *Candida*, *Pseudomonas* の順になっている。しかし二次感染では *E. coli*, *Staphylococcus* に次いで *Proteus*, *Streptococcus*,

Pseudomonas と順位が入れかわり、*Proteus*, *Pseudomonas* の著しい増加を特筆している。われわれの成績も、これらの報告と同様に *Pseudomonas* や *Proteus* (*Rettergella*, *Morganella*) の増加を明白にし、尿路感染菌の現況を如実に示しているものである。

尿中細菌の定量培養法が尿路感染症に重要であることは Kass⁴⁾以来多くの報告がみられ、ほぼ意見の一致をみている。菌種別に著者らの成績をみると、*Klebsiella* では菌数の多い尿が最も高率にみられ、次いで *Rettergella*, *Morganella* を含む *Proteus* 属が一般的に菌数が多かった。次いで *E. coli*, *Citrobacter*, *Alcaligenes* の属に菌数が多く、*Pseudomonas* は 10^4 以下のものも29%にみとめられた。一方、球菌では *Staphylococcus*, *Streptococcus* いずれも 10^4 以下の濃度のものが過半数を占めており、原因菌の主役を演ずる割合は比較的少ないと考えられるが、*Enterococcus* のみは 10^5 /ml 以上のものが77%に達している。

尿中分離菌の各種化学療法剤に対する感受性検査の成績は上述の通りであって、感受性を欠く菌株が比較的多く見られる。*E. coli* においては KM, CeR, NA, CL などに対する感受性株がやや多いが *Klebsiella* では50%以上の感受性株を有するのは CeR のみとなっている。*Pseudomonas* にはわずかに PBのみが感受性があり、*Proteus* はほとんどの薬剤に対して高度の耐性を示す。*Streptococcus*, *Staphylococcus* では KM, AB-PC, CP に対する感受性株が比較的多いが、*Enterococcus* には AB-PC のみが高率に感受性を有するのみである。以上の成績は多くの著者の述べているところとほぼ一致する^{6,8,11,14)}。更に、これらの菌種別に術前と術後の感受性を比較すると、術後は一般に感受性が低下しているのは明瞭であって、術中術後における薬剤投与を慎重にすべきであることを痛感する。

ここで尿路感染が遷延する原因について、局所的因子 local (renal & postrenal) factor をとり上げると、Boyce ら¹⁾は①尿の停滞 stasis of urine, ②異物 foreign body および③尿路

上皮および尿の生理的变化 physiological alteration of urinary epithelium and urine に分類している。尿路に対する手術的侵襲を加える場合には、多少ともこれら3因子のすべてに影響を与えると考えられ、これらの因子の消失除去によってのみ感染症が治癒するわけである。著者らの分類による Type A はこれらの因子がすみやかに改善されるもの、Type B はある期間をへて改善されるもの、Type C は永久的に因子が存在するものと解される。したがって Type C に対する感染症治療は難渋をきわめるわけである。

尿路に器質的障害を残さない場合は術後細菌尿もすみやかに消失し、岡ら⁹⁾も尿管切石術後半数は1カ月以内に、83.9%は遅くとも2カ月以内に感染は消失すると述べている。

尿路手術特に保存的手術の際には一時的に尿導出のために術後各種のカテーテルが頻用される。Talbot ら¹⁰⁾は長期間の尿道留置カテーテルでは全例に尿中細菌陽性であったとし、Miller ら⁵⁾も術後留置カテーテルによる感染を重視し、closed system の導尿法を考案している。また Bruce ら²⁾は前立腺摘除術後のカテーテルは早期に抜去する必要があると唱え、抜去を早期にするために低体温手術により出血を減少させるよう努力をはらっている。占部¹¹⁾もカテーテル留置は菌の変動を著しくし、感染は継続し病態が複雑化すると述べている。一方、尿流通障害に関する文献としては Davis³⁾をはじめ多くの泌尿器科医が論じているところであって、特に残尿の存在は感染を遷延させる重要な因子となっている。

自験症例の経過を検討すると Type A は感染症の立場からはほとんど問題にならない。Type B は手術によって原疾患が完全に治癒され、局所的因子が除去されるにしたがって、尿中細菌も次第に減少してついには消失する。したがってこのような症例に対してはカテーテル留置などによる一時的な感染を恐れることなく、適当な化学療法と併用して原病巣の改善に努めるべきである。最後の Type C に関しては、局所的障害が存在するかぎり、いかなる化

学療法剤の投与によっても菌を絶滅することは不可能であるのみならず、感染の状態をますます複雑化するものと考えられ、今後検討されるべき多くの問題を残している。

結 語

1965年より1967年にいたる満3年間に行なわれた尿路手術患者中、術前より尿中細菌陽性であった148例の追跡調査を行なった。

術前における尿中検出菌株数は *Enterococcus*, *E. coli*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, *Klebsiella*, *Proteus* の順位であったものが、術後では *Pseudomonas*, *Enterococcus*, *Rettergella*, *Klebsiella*, *Proteus*, *E. coli*, *Morganella* の順に変遷し、特に *Proteus* 属、*Pseudomonas* の増加と混合感染が術前に比べて高頻度となった。

細菌定量培養成績では *Klebsiella*, *Proteus* 属、*E. coli* などは高菌数のものが多く、原因菌として重要と考えられる。一方 *Streptococcus*, *Staphylococcus* は *Enterococcus* を除いて一般に低濃度のものが多かった。

薬剤感受性検査では、感受性に乏しい菌株が多く、特に術後分離株では著明に感受性の低下が見られた。

術後の尿中細菌の消長によって経過を3型に分けた。すなわち Type A は術後感染もすみやかに消失するもの、Type B は術後一定期間は細菌尿が継続するがいずれ消失するもの、および Type C として細菌尿の消失をみないものである。

これら各型の術式、尿路の局所的要因について検討を加え、特に Type C に対する化学療法は現在の段階では有効とは考えられない点にふれた。

本論文の要旨は1968年4月、東京都にて開催された第56回日本泌尿器科学会総会の席上で発表した。

細菌学的検索に絶大な御尽力をいただいた山口大学医学部中央検査部長柴田進教授をはじめ細菌室の各位に感謝する。

文 献

- 1) Boyce, H. W. & Edwards, C. N.: Factors

- relevant to chronic and recurrent infection of urinary system, *J. Urol.*, **83** : 749, 1960.
- 2) Bruce, A. W. & Quirk, J. : Prostatectomy and infection, *J. Urol.*, **92** : 523~527, 1964.
 - 3) Davis, D. M. : Obstruction in the Etiology of Pyelonephritis, in *Biology of Pyelonephritis*, Ed. by Quinn, E. L. & Kass, E. H., Little Brown & Co., Boston, 1960.
 - 4) Kass, E. H. : The Role of Asymptomatic Bacteriuria in the Pathogenesis of Pyelonephritis, in *Biology of Pyelonephritis*, Ed. by Quinn, E. L. & Kass, E. H., Little Brown & Co., Boston, 1960.
 - 5) Miller, A., Gillespie, W. A., Linton, K. B., Slade, N. & Mitchel, J. P. : Postoperative infection in urology, *Lancet*, **1** : 310, 1960.
 - 6) 百瀬・熊沢：尿路感染症の臨床，金原，東京，1965.
 - 7) 百瀬・熊沢・橋橋・日高：尿路感染症の分離菌の年次的変遷，皮と泌，**29** : 827~832, 1967.
 - 8) 岡・長谷川：上部尿路感染に関する2,3の統計的研究，I．尿路の感染菌ならびにその抗生物質に対する感受性について，泌尿紀要，**12** : 521~534, 1966.
 - 9) 岡・長谷川：上部尿路感染に関する2,3の統計的研究，II．上部尿路結石症の感染状態，泌尿紀要，**12** : 535~542, 1966.
 - 10) Talbot, H. S., Mahovey, E. M. & Jaffee, S. R. : The effects of prolonged urethral catheterization, *J. Urol.*, **81** : 138, 1959.
 - 11) 占部：尿路感染症にかんする研究（第3報）（泌尿器科的操作および化学療法時の尿中細菌の消長と菌叢の変化），日泌尿会誌，**57** : 250~258, 1966.
 - 12) 山本・鳴海・伊藤・広瀬・増水・滝本：尿路感染症に関する研究．第1報 一次感染症に於ける菌検索，日泌尿会誌，**58** : 268~278, 1967.
 - 13) 山本・鳴海・伊藤・広瀬・増水・滝本：尿路感染症に関する研究．第2報 二次感染症に於ける菌検索，日泌尿会誌，**58** : 279~288, 1967.
 - 14) 吉田：尿路感染症に関する臨床的研究．第I編 尿路感染症の統計的観察と治療薬剤について，泌尿紀要，**13** : 373~388, 1967.

(1968年7月4日受付)