

## Disposable Plastic Bag を用いての閉鎖式導尿法の検討

名古屋第一赤十字病院泌尿器科

小 幡 浩 司

本 多 靖 明

村 瀬 達 良

夏 目 紘

安 藤 正

名古屋大学医学部泌尿器科教室

三 矢 英 輔

CLINICAL EVALUATION OF CLOSED DRAINAGE SYSTEM  
WITH PLASTIC DISPOSABLE BAGKozi OBATA, Nobuaki HONDA, Tatsuro MURASE,  
Hiroshi NATSUME and Tadashi ANDO*From the Department of Urology, Nagoya 1st Red Cross Hospital*

Hideo MITSUYA

*From the Department of Urology, Nagoya University School of Medicine*

Sixty-five abacteriuric patients requiring indwelling catheter after urological operation were studied with a closed drainage system using plastic disposable drainage bag. All of patients received administration of ampicillin, carbenicillin or cephalothin for five to seven days after surgery.

Thirteen percent of sixty-five patients became infected during the entire period of catheter drainage. Positive urine cultures of bladder urine sharply increased after seven days of catheterization. The closed drainage system is effective not only in preventing catheter-associated infection but in nursing care of urological ward.

The closed drainage system should be practiced to prevent hospital infection during indwelling catheterization.

## 緒 言

滅菌された bag catheter が、日常的に用いられるようになって以来、留置カテーテルは、手術中、手術後の patient care に不可欠となっている。とくに泌尿器科手術においては、直接に尿路に侵襲を加えることが多いために、留置カテーテルは泌尿器科的治療の中心といえよう。留置カテーテルの合併症として最も重要な問題は尿路感染であり、なんらかの処置をしない場合留置カテーテルをおこなった95%が4日以内に

細菌感染にさらされることは早くも1955年、Kass によって報告され<sup>1)</sup>、現在広く認められている。留置カテーテルの細菌感染を予防するために現在までに、抗生物質の全身投与や局所投与、抗菌剤および抗生物質による膀胱持続灌流などが試みられてきており、抗生物質の全身投与を除いては、なんらかの成果があげられている。無菌的な閉鎖式導尿法は最も簡単な方法であり、1962年 Miller らによって試みられて以来<sup>2)</sup>、その有用性がしだいに確認されて、現在では留置カテ

ーテルに伴う感染予防の主座が与えられている。これには Kunin の広範な努力が大きくあずかっていると考えられるが<sup>3)</sup>、それにもかかわらず本邦においては 2, 3 の実験的報告がなされているにすぎない。その理由としては、closed drainage に要する器具の入手が容易でない点が最も大きな要因であろうと思われる。

われわれは 1973 年春より、disposable drainage bag を一般臨床に応用しているが、細菌感染の予防とカテーテル管理においてすぐれた成績をおさめることができたので報告する。

方 法

1973年4月より1974年2月まで名古屋第一赤十字病院泌尿器科にて手術をおこない、術後、手術室で留置カテーテルを挿入した術前感染のみられなかった65例を対照とした。また、1973年4月以前に、同じような条件下にある開放式留置カテーテルをおこなった34例を対象とした。対象症例を手術部位によって分類したものを Table 1 に示した。下部尿路手術の占める割合は、開放式で64.5%、閉鎖式で65.1%であった。閉鎖式導尿法の採尿袋は Cutter の disposable plastic bag を用い (Fig. 1)、留置カテーテルとの接合はすべて手術室にて無菌的におこなった。開放式では、留置カテーテルは滅菌したビニール管に接合して、滅菌されていないビニール袋に導いた。

留置カテーテルの管理

閉鎖式では全留置期間中、原則としてカテーテルと bag との接合はずさず、できるかぎり膀胱洗浄はしなかった。採尿袋中の尿は 1,000 cc から 1,500 cc (bag の全容量は 2,000 cc) で排出させた。外尿道口とカテーテルとの間を 1 日 1 回、1%ヒビテングリコネート液を浸した綿球で清拭し、他に市販のマリアナップ (0.02% 逆性石鹼を浸し拭綿) で、患者または付添人に随時に清拭させた。

Table 1. 症例の手術部位による分類

		開放式		閉鎖式	
上部尿路手術	腎	7例		11例	30例
	腎 盂	2	12例	12	
	尿管	3		7	
下部尿路手術	膀胱	6		10	35
	前立腺	15	22	22	
	尿道	1		3	
合 計			34		65

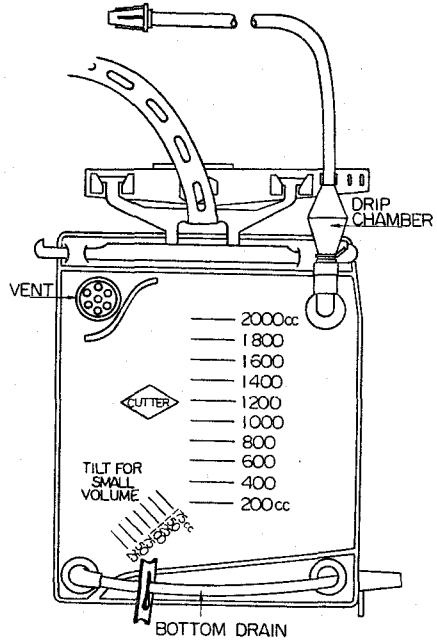


Fig. 1. Cutter's elastic drainage bag.

開放式では凝血が排出される間は 1 日 1 回 5,000 倍過マンガン酸カリ液、または 1%シノミン液にて膀胱洗浄をおこない、尿が血性でなくなった時はそのまま放置した。採尿袋は 1 日 1 回これを新しいのにとりかえた。全経過中術後抗生剤投与として主として aminobenzyl-penicillin 1 日 2 g, sulbenicillin または carbenicillin を 1 日 4 g cephalothin 1 日 2~3 g のいずれかを朝夕 2 回に分割して点滴注入した。いずれも単独で使用し他剤の併用はしていない。

留置カテーテル使用期間中は原則として隔日に直接カテーテルを穿刺して滅菌的に膀胱尿を採尿して尿中細菌の定量培養をおこない、尿 1 cc 中 10<sup>5</sup> 個以上の細菌を認めたものを尿中細菌陽性とした。

成 績

全留置期間中を通じて尿中細菌陽性であった割合を Table 2 に示した。開放式では 34 例中 25 例 (73.5%) であり、閉鎖式では 65 例中 13 例 (20.0%) であった。上部尿路と下部尿路に分けて検討すると Table 3 のごとく閉鎖式を用いると 1/3 から 1/4 に感染が減少することが認められた。前立腺肥大症の術後感染も同様であった。

膀胱洗浄は原則としておこなわなかったが、前立腺摘出術後および膀胱部分切除術後に膀胱洗浄を必要とした症例が 8 例あったがいずれも膀胱洗浄と感染との

Table 2. 留置カテーテル中の感染率

	症例数	感染数	感染率
開放式導尿法	34	25	73.5%
閉鎖式導尿法	65	13	20.0%

Table 3. 手術部位別の感染率

		症例数	感染数	感染率
上部尿路手術	開放式	12	7	58.4%
	閉鎖式	30	4	13.3%
下部尿路手術	開放式	22	18	82.0%
	閉鎖式	35	9	25.7%
前立腺摘出術 (下部尿路より再掲)	開放式	15	10	66.5%
	閉鎖式	22	4	18.2%

間には関係を認めなかった。カテーテル交換をおこなった症例は2例ありいずれも交換後に細菌陽性となった。

## 考 察

留置カテーテルに伴う尿路感染が問題になりだしたのは1950年代の後半からであるが、いわゆる catheter fever については1883年にすでに報告がみられるという<sup>4)</sup>。尿閉患者の導尿に伴う感染については主として分娩出産に伴う症例について検討されており、膀胱穿刺によって尿を排出した場合は全く感染が起らないのにかかわらず導尿をおこなうと明らかにその感染が認められ、その頻度は22.8%~29%と報告されている<sup>5-9)</sup>。

留置カテーテルをおこなえば感染の危険は急増し Kass によれば開放式留置カテーテル法の95%が4日間で感染を生じており<sup>1)</sup>、Cox らは何も処置しないと72時間で全例に感染が起ると報告している<sup>9)</sup>。開放式留置カテーテルの感染頻度は Linton らは4日間で85%<sup>7)</sup>、Slade らは4日間で97%<sup>5)</sup>、Martin ら3日間で100%<sup>10)</sup>、Miller らは7日間で100%<sup>2)</sup> などの報告がみられているがいずれにせよ留置カテーテルを継続する限り1週間以内で全例に細菌感染がみられることは確実である。

カテーテルに伴う感染の対策として最も初期に試みられたのは抗生物質の全身投与であるが、1940年代の報告では抗生物質の効果が著明であるにかかわらず<sup>11)</sup>、Plode らが KM の効果を認めた以外<sup>12)</sup>、抗生物質の全身投与の効果は部分的であり<sup>10,13,14)</sup>、Kass は全身投与は単に耐性菌感染を助長するにすぎないとまでいっている<sup>1)</sup>。

留置カテーテル感染の対策として薬液および抗生剤の局所的な投与は古くからおこなわれておりある程度の効果が認められている。Linton らは導尿後に5,000倍のヒビテン液を注入した場合には28%あった導尿後の感染が5.5%に減少したと報告しており<sup>7)</sup>、Slade らは抗生剤の局所的使用の効果を確認している<sup>5)</sup>。Kass & Sossen は3-way catheter を用いて0.25%酢酸液で膀胱灌流をおこなっているが、Martin ら<sup>10)</sup>は0.25%酢酸液および neomycin と polymyxin B 混合液について2~3日の留置カテーテル後の感染を検討し前者では20%に感染がみられたが、後者では全く感染がなかったと述べている。しかし薬液による膀胱灌流を長期間続けるのは困難であり、また長期間続けたときの効果は疑問である。

Thornton らは neomycin と polymyxin B 混合溶液を用いた成績を報告しているが10日以上では細菌感染の予防は困難であったという<sup>16)</sup>。

Closed drainage system は、Miller らによって密栓したガラスびんにホルマリンを入れたもので始められ<sup>2)</sup>、本邦でも2,3の研究者が興味をもって試用している。Miller らによれば本法を採用することによって49例の最長14日間の留置カテーテル期間中10%に<sup>2)</sup>、29例の8日から78日の長期留置でも21%に感染をみたにすぎない<sup>18)</sup>。しかし McFadyen らは同法で60~72時間で52.2%の感染をみたと報告しており<sup>19)</sup>、Gillepsie らも述べているごとくガラスびん法はその操作が容易でなくじょうずにあつかわれないと感染が発生しやすい危険がある<sup>20)</sup>。ガラスびんは破損の危険があるために Gillepsie らは plastic bag を用いて同じ原理の閉鎖式導尿をおこなっているが<sup>21)</sup>、4日間で30例中17%の感染率であったと報告している。plastic bag 法は、本邦では Clinipack 法として報告されているが<sup>22)</sup>、これらの方法はガラスびんまたは bag に貯留した尿を排出させるたびに、びんや bag を開放しなければならぬことと取扱いに不便なため、一般臨床に応用されないままになっていた。

Desautels ら<sup>23)</sup>は点滴セット型の drip chamber を drainage tube の間に入れてその tube の末端を上方端を cut した滅菌 plastic bag の中に入れて尿を導く semi-closed drainage system を紹介し、本邦でも萩野らによって追試されたが<sup>24)</sup>、この方法も取扱いの点でじゅうぶんに一般化されなかった。

Closed drainage system の普及は bottom drainage の plastic bag の開発によって、主として Kunin の努力により広く一般病院での使用が可能となった。留置カテーテルに伴う細菌の侵入門戸は、①

カテーテルと尿道粘膜との間、② drainage tube の末端、③ カテーテルと tube との接合部の3カ所があげられているが、なかでも drainage tube の末端からの細菌の逆行性の侵入が最も大きな役割を果している。

Plastic bag を用いての閉鎖式持続導尿法の利点は、①留置カテーテル中の細菌汚染が予防できる、②膀胱洗浄の手間がはぶける（薬液注入の必要がない）、③病室での交叉感染が予防できる、④取扱いが便利である、⑤患者の体動を妨げない、⑥病室内を清潔に保てる、⑦病室内の尿臭を除去できる、等であるが医学的な利点のほかに看護上でも見のがせない利点が多く、とくに尿臭の除去は従来の泌尿器科病室の印象を一変させたかの観がある。

Closed drainage system の管理にあたってわれわれが留意した点をあげると、①カテーテルの挿入は確実に清潔におこないカテーテル挿入に先だてて bag をカテーテルに接続しておく、②bag の容量 2,000cc に達するまえ、できれば 1,000 cc 前後で排液をする、③膀胱洗浄はなるべくおこなわずもし必要ならば完全に清潔な状態でおこなう、④bag を床につけないようにする、⑤会陰部の剃毛をする、⑥カテーテルと外尿道口の間を1日1回は1%ヒビテングリコネート液で消毒するほかに随時マリアナップにて清拭して分泌物が付着しないように注意する、⑦排液管に塩類粘液などが付着したときは排液管がつまる以前に bag をとりかえる、等の事がらであり、とくに患者に対して closed drainage の意義をじゅうぶん説明することが重要である。

閉鎖式持続導尿法を用いても留置日数が増加するにつれて細菌感染のある症例が増加するが、閉鎖式では3～5日までにほとんど全例に感染が発生するに比してあきらかに感染発生する日が遅れている。その経過は Fig. 2 に示した。また Kunin らにならって<sup>25)</sup> patients at risk と cumulative percent infected を Table 3 に示した。patients at risk はその当日に留置中の症例中感染のないものを表わしている。また cumulative percent infected (感染累積百分率) はその日までに感染のみられた全症例をその当日の未感染症例とその日までに感染のみられた全症例の和で除したものを百分率で表わしたものである。別にその当日の全留置症例のなかに感染例の占める割合を percent infected at day としてグラフに示した (Fig. 3)。

Plastic bag による closed drainage system の細菌感染予防効果は最も多くの症例について検討した

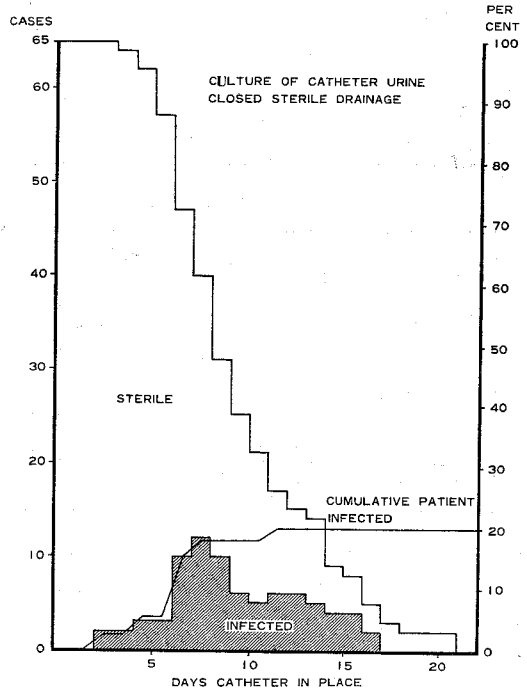


Fig. 2. 閉鎖式導尿時の膀胱感染

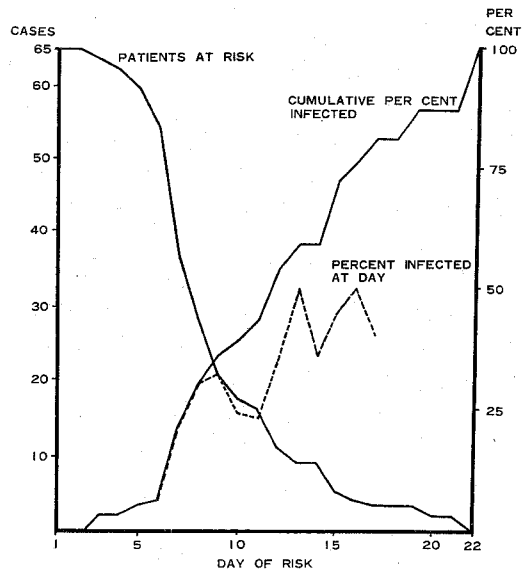


Fig. 3. 閉鎖式導尿法の症例数と感染の経過

Kunin らによれば<sup>25)</sup>、カテーテル留置580例中感染の発生は 23.1% でその留置期間は2日～31日である。Kunin らの症例中抗生剤の投与がおこなわれたのは580例中522例でその61.8%に PC, 54.3%に SM, 20.3%に CP が使用されている。われわれは術後症例ということもあって全例 aminobenzyl penicillin, sul-

benicillin, carbenicillin, cephalothin のいずれかを投与した。われわれの対象とした泌尿器科手術後についてみると Kunin らによる感染率は159例中41例(25.8%)であり、われわれは65例中13例(20%)に感染をみた。経時的にみると、7日目の感染は105例中16例(15.2%)、われわれの症例は47例中10例(21.2%)であり、14日目では66例中33例(50%)、われわれの症例では14例中5例(35.7%)であった。Kunin らの報告とわれわれの症例とは条件が必ずしも同じでないので簡単に比較できないが、いずれも open drainage に比して感染率が著明に少ないことは明らかである。

Closed drainage を続けた場合、最終的には100%に汚染がみられるがうまく管理されると長期間無菌のまま経過できる。Kunin らは膀胱尿が無菌の最長例は37日であったと述べている。

Kunin らは Bard-Parker の plastic bag を用いているが bag 中の感染も少なく、662件の drainage bag 中 25.7% が汚染されていたにすぎない。われわれの経験では bag 内の感染は比較的多くみられ、いったん bag に菌がはいればそれがたとえ少量でもまもなく  $10^5$ /ml 以上に増加して bag を交換するまで消失しない。しかし bag の汚染は必ずしも膀胱内の汚染に直結せず、Thornton ら<sup>26)</sup> は Macbick の bag を用い 27 bag 中 22 bag に汚染があったにもかかわらず33例中10例にしか膀胱内の感染は起こらなかったと報告している。Thornton らの case では4日目より bag 汚染があるにもかかわらず9日間の留置期間中全く膀胱尿に感染がみられなかった症例が含まれており、bag からカテーテルへの逆行性感染の防止が closed drainage system の1つの point であることを示している。

われわれは今回 bag 内の細菌培養を積極的におこなわなかったため bag 汚染と膀胱尿感染の比率について検討することはできないが、bag 内の尿にある程度の混濁がみられてもカテーテル尿に菌を認めない場合がたびたびみられた。

Closed drainage system に用いる plastic bag は現在数種が市販されている。これらの plastic bag はそれぞれ特徴があって汚染防止効果にも差があり、この問題は Finkelberg らにより検討されている<sup>27)</sup>。本邦でも現在各種の drainage set が入手可能であり、熊沢らによって種々な set が比較検討されている<sup>28)</sup>。われわれは最も早く入手できたという理由だけで Cutter のものを用いているが、汚染率を減少させるにあたってさらに種々なくふうをする場合当然

bag そのものの性能が問われることと思われる。

細菌のいまひとつの侵入門戸である尿道周囲に、殺菌剤ないし抗生剤を用いることによって閉鎖式導尿法の感染防止効果を高めようとする試みがおこなわれている。Gillepsie ら<sup>29)</sup> は catheter を穿通して尿道口に接するような plastic pad を作りその中に5,000倍ヒビテン液を注入して、これを尿道口に密着させ細菌の侵入を防ぐ試みをなし、婦人科患者に対する4日間の閉鎖式導尿に適用し38%の感染を17%にしえたと報告している。Kunin ら<sup>29)</sup> は Foley catheter 中に尿道部分に開口する tube を挿入して、ここより polymyxin B を加えた methylcellulose の溶液を注入してその効果をみているが、女性に対しては無処置群に比して5日目の cumulative percent infected で58%から25%と感染率の減少が認められたが、男性ではこの方法は感染率減少に役だたなかったと報告している。

以上述べたように、閉鎖式導尿法の成績を向上させるためには、①採尿袋の尿汚染が直接膀胱感染とならないようにする、②尿道周囲よりの細菌感染を予防する等のことが point であろうが、①については採尿袋より尿の細菌培養を経時的におこない、汚染が高度になる前に袋をとりかえることによって膀胱内感染の予防ができると思われるが、②については殺菌剤、抗生物質などによる予防は限界があると思われるためこの方面でのくふうが急がれる現状といえよう。

## 結 語

1) 泌尿器科手術後の患者に disposable plastic bag による閉鎖式導尿法を採用し開放式に比してすぐれた細菌感染防止の効果を認めた。

2) Aminobenzyl penicillin, sulbenicillin, carbenicillin, cephalothin 等の投与下における開放式導尿法の細菌感染率は34例中25例(73.5%)であったが、閉鎖式では65例中13例(20.0%)と1/3以下に減少した。この傾向は手術部位に関係なく認められた。

3) 閉鎖式導尿法は細菌感染予防というほかに看護上および病室を清潔に保てるという点で意義があり、今後広く一般臨床に用いられるべきであると考えられる。

本論文の要旨は日本泌尿器科学会の第101回東海地方会、第23回中部連合地方会、第62回総会にて報告した。

## 文 献

- 1) Kass, E. H.: Am. J. Med. 18: 764, 1955.
- 2) Miller, A. Linton, K. B., Gillepsie, W. A.,

- Slade, N. & Mitchel, J. P.: *Lancet*, **1**: 310, 1960.
- 3) Kunin, C. M.: *Detection, Prevention and Management of Urinary Tract Infections*, Led & Febiger, Philadelphia, 1972.
- 4) Scott, W. W., *J. Urol.*, **21**: 527, 1929.
- 5) Slade, N. & Linton, B.: *Brit. J. Urol.*, **32**: 416, 1960.
- 6) Brumfitt, W., Davies, B. L. & Resser, E.: *Lancet*, **2**: 1059, 1961.
- 7) Linton, K. B. & Gillepsie, W. A.: *J. Obst. Gynec. Brit. Cwlth.*, **69**: 845, 1962.
- 8) Sood, S. V.: *J. Obst. Gynec. Brit. Cwlth.*, **79**: 80, 1972.
- 9) Cox, C. E. & Hinman, F. Jr.: *JAMA*, **178**: 919, 1961.
- 10) Martin, C. M. & Bookrajian, E. N.: *Ach. Int. Med.*, **110**: 703, 1962.
- 11) Buddington, W. T. & Graves, R. C.: *J. Urol.*, **62**: 387, 1949.
- 12) Plorde, J. J., Kennedy, R. P., Bourne, H. H., Ansell, J. S. & Peterdorf, R. G.: *New Eng. J. Med.*, **272**: 269, 1965.
- 13) Appleton, D. M. & Waisbren, B. A.: *J. Urol.*, **75**: 304, 1956.
- 14) Levin, J.: *Ann. Int. Med.*, **60**: 914, 922, 1964.
- 15) Kass, E. H. & Sossen, H. S.: *JAMA*, **196**: 1181, 1959.
- 16) Thornton, G. F., Lytton, B. & Andriole, V. T.: *JAMA*, **195**: 177, 1966.
- 17) Gillepsie, W. A., Lennon, G. G., Linton, K. B. & Slade, N.: *Brit. Med. J.*, **2**: 13, 1962.
- 18) Roberts, J. B., Linton, K. B., Pollard, B. R., Mitchell, J. P. & Gillepsie, W. A.: *Brit. J. Urol.*, **37**: 63, 1965.
- 19) McFadyen, I. R. & Simmons, S. C.: *J. Obst. Gynec. Brit. Cwlth.*, **75**: 871, 1968.
- 20) Gillepsie, W. A., Lennon, G. G., Linton, K. B. & Slade N.: *Brit. Med. J.*, **2**: 423, 1964.
- 21) Gillepsie, W. A., Lennon, G. G., Linton, K. B. & Phippen, G. A.: *Brit. Med. J.*, **3**: 90, 1967.
- 22) 清水 保夫・坂 義人・西浦 常雄：日泌尿会誌，**64**：263, 1973.
- 23) Desautels, R. E., Walter, C. W., Graves, R. C. & Harrison, J. H.: *J. Urol.*, **87**: 490, 1962.
- 24) 萩野開作・下江庄司・川井一男・神木照雄：日泌尿会誌，**56**：904, 1965.
- 25) Kunin, C. M. & McComack, R. C.: *New Eng. J. Med.*, **274**: 1156, 1966.
- 26) Thornton, G. F. & Andriole, V. T.: *JAMA*, **214**: 339, 1970.
- 27) Finkelberg, Z. & Kunin, C. M.: *JAMA*, **207**: 1957, 1969.
- 28) 熊沢 浄一・中牟田 誠一・百瀬 俊郎：西日 泌尿，**36**：133, 1973.
- 29) Kunin, C. M. & Finkelberg, Z.: *J. Urol.*, **106**: 928, 1971.

(1974年5月14日受付)