〔泌尿紀要26巻5号
1980年5月〕

逆行性感染ならびに院内感染防止用に考案した持続導尿装置

滋賀医科大学医学部泌尿器科学教室（主任：友吉　唯夫教授）
友　吉　唯　夫
細　川　進　一

A TRIAL OF A NEW URINE-COLLECTING DEVICE FOR PREVENTION OF CATHETER-ASSOCIATED INFECTION AND NOSOCOMIAL INFECTION

Tadao TOMOYOSHI and Shin-ichi HOSOKAWA
From the Department of Urology, Shiga University of Medical Science
(Chairman: Prof. T. Tomoyoshi, M. D.)

1. A new urine-collecting device was manufactured and clinically tried with an idea of prevention of catheter-associated infection as well as nosocomial infection.

2. The device keeps a permeable bag containing chloramine T as desinfectant. The urine from the indwelling catheter dissolves chloramine T immediately after it enters the device and drops down to the bottom.

3. Nine patients known to have catheter-associated infection were chosen for the trial. Infecting microorganisms consisted of 10 strains of gram-negative rods and one gram-positive cocci.

Urine samples from the new device showed negative cultures in 7 and decreased quantitative cultures in 3 as to gram-negative rods. Gram-positive cocci also disappeared.

4. This new urine-collecting device is inexpensive, easy and simple to use, and will contribute to prevention of catheter-associated retrograde urinary infection as well as nosocomial infection.

はじめに

留置カテーテルを設置している入院患者の数は，全国的にみても相当の数に達すると思われ，たんに泌尿器科のみの問題ではない．しかしながら，留置カテーテルに伴う尿路感染症に対する根本的対策は，泌尿器科医が指導的な役割を演じなければ他になしうる者はいない．1979年の日本泌尿器科学会総会（東京都）においても，シンポジウムに「留置カテーテルによる感染について」（司会：西浦常雄教授）がとりあげられ，種々の議論がなされたことは，いかにわれわれ泌尿器科医がこの問題に深い関心を有しているかということをしめしている．カテーテルを留置すれば，尿路感染は必発であるが，いかにして個々の患者の逆行性感染の機会を減少させるかということだけでなく，最近とくに問題となっている感染尿からの緑膿菌，セラチアなどの病院内拡散と院内感染をいかにして減少させるかということは，泌尿器科のみならず，病院全体として真剣に取組まねばならない課題である．

著者は，このような問題意識のもとに，逆行性感染・院内感染防止用蓄尿装置を考案し，さいわい，あるメーカーの試作への協力を得たので，ここに使用成績を報告する．

逆行性感染・院内感染防止用蓄尿装置

通常の閉鎖式蓄尿装置（容量 2,000 cc）内部の尿流入口の直下に，fine mesh を有する材質よりなる 3 cm ×4 cm の袋をとりつけ，このなかにクロラミン T（和光純薬工業製）2 g を封入してある（Fig. 1）．

クロラミン T は，Fig. 2 のような化学構造式を有

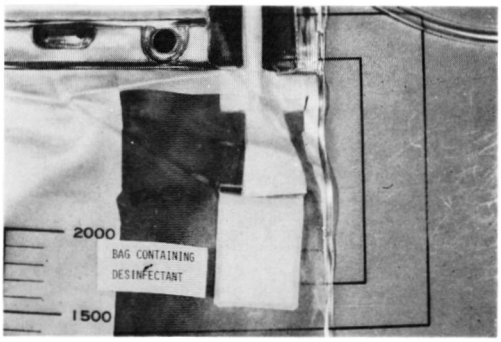

Fig. 1. Urine-collecting device carrying a permeable bag containing choramine T as desinfectant. This is an inside view.

Chloramine T
sodium p-toluene sulfonchloramide
$CH_3C_6H_4SO_2NClNa \cdot 3H_2O$
MW 281.69

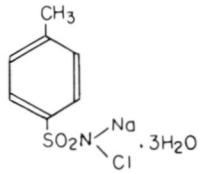

Fig. 2. Chloramine T の化学構造式

する物質で，安価な消毒剤，殺菌剤，防腐剤として広く用いられている．人体にも消毒剤として傷口には1～2％溶液が，粘膜には0.1～0.2％溶液が用いられるので，万一膀胱に逆流しても粘膜傷害作用はほとんどないと考えられる．塩素臭を有する酸化作用のつよい粉末であって，日光を避けて保存することが望ましい．

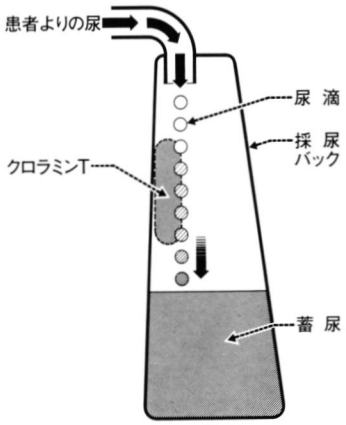

Fig. 3. Schematic explanation: The urine dissolves chloramine T immediately after it enters the collecting device and drops down to the bottom.

装置内に滴下してきた尿は，必然的にこの袋に接して，クロラミンTを溶解しつつ，その底へ流下していくことになる (Fig. 3)．もちろん検尿や尿培養検査のための尿は，本装置に蓄尿したものは適切でなく，装置に到達するまえの尿を供しなければならない．

検討方法と使用成績

カテーテルに伴う感染 (catheter-associated infection) の成立していることが判明しているカテーテル留置患者9名(男8，女1)を対象とした (Table 1)．9名中，8名は経尿道的カテーテル，1名は腎瘻カテーテルである．まず，通常の蓄尿バッグ内の尿を細菌検査（培養と同定）に提出し，ついで，その翌日，試作した蓄尿装置を用い，24時間蓄尿した尿の一部を同

Table 1. 使用症例一覧表

Patient	Sex	Age	Disease	Microorganism isolated from the ordinary system		Microorganism isolated from this device	
K-C	F	42	VUR	*Pseudomonas aerug.*	10^7/ml	*Pseudomonas aerug.*	10^5/ml
Y-K	M	67	perivesical abscess	*Plesiomonas shigelloides*	10^3/ml	negative	
H-J	M	79	BPH	*Staphyl. epiderm.*	10^6/ml	negative	
N-H	M	46	bladder tumor	*Klebsiella aerogenes*	10^4/ml	negative	
Y-T	M	73	bladder tumor	*Klebsiella aerogenes*	10^3/ml	negative	
F-I	M	79	bladder tumor	(1) *Klebsiella oxytoca*	10^3/ml	negative	
				(2) *Proteus vulgaris*	10^3/ml	negative	
I-T	M	35	urethral stricture	*Serratia marcescens*	10^7/ml	negative	
N-S	M	57	bladder tumor	*Serratia marcescens*	10^7/ml	negative	
K-H	M	55	nephrostomy staghorn calculus	(1) *Proteus marcescens*	10^6/ml	*Proteus marcescens*	10^3/ml
				(2) *Pseudomonas opacia*	10^6/ml	*Pseudomonas opacia*	10^3/ml

様に細菌検査に提出して，両者の結果を比較した．両者とも患者にたいする抗菌物質の投与はない状態で採尿しており，感染尿としてほぼ同質であることが推定された．

Table 1 のように 9 例の患者より，グラム陰性桿菌10株，グラム陽性球菌 1 株を検出しており，その菌数は 10^3/ml から 10^7/ml までみられる．これらの尿を，われわれの試作装置に蓄尿したばあいは，グラム陰性桿菌10株中 7 株が陰性化し，3 株が菌数の減少，グラム陽性球菌は 1 例であるが陰性化した．

以上により，本装置の殺菌・減菌効果はあきらかにみとめられた．

なお，本試作品に蓄尿中の尿よりガスや悪臭の発生はなく，広く，病棟において使用可能であることがわかった．

考　　察

留置カテーテルの管理は，種々の問題をふくんでいるが，そのなかでもカテーテルに伴う感染は重要な問題である．しかも感染菌が，われわれの検討症例でもわかるように，大腸菌以外のグラム陰性桿菌である緑膿菌，変形菌，肺炎桿菌，セラチアなどが多くを占めている．留置カテーテルに伴う尿路感染を予防するため，過去にいろいろの努力が試みられてきた[1]．留置カテーテルの適正位置の保持，じゅうぶんな尿量の保持，外尿道口の清潔は全症例に必須の事項である．そのほか洗浄，閉鎖式持続導尿，蓄尿器内消毒剤の添加，抗生物質の投与，などが試みられているが，そのなかで閉鎖式ドレナージがもっとも高い評価を得ているようである[2]．さらに，閉鎖式カテーテルをとおして抗生物質添加液による洗浄をおこなえば，さらに効果的に尿路感染を予防できるのでないかという発想は当然浮かんでくるのであるが，最近 Kass 門下の Warren ら[3] はこれが無効であることを証明した．かれらは，生食 1 ℓ 中にネオマイシン 40 mg とポリミキシン B 20 mg 両者を溶解せる液にて 89例に膀胱洗浄をおこない，カテーテル感染発生率は16%であったが，膀胱洗浄をおこなわなかった対照群98例のそれも18%と有意差がなかったことを発表している．その理由として，洗浄のための一時開放による細菌の侵入，洗浄による細菌の耐性増加などをあげている．

留置カテーテルに伴う感染には，病院感染 (nosocomical infection) が多く含まれている．この対策としては，感染尿による院内汚染を未然に防ぐことが第 1 に考えられねばならない．その意味で細菌増殖を許している蓄尿バッグ中の尿を殺菌することはきわめて有意義なことである．また，カテーテル感染の経路のひとつに，いちど蓄尿した感染尿からの細菌の管腔内逆流があげられている．その意味からも，蓄尿中の感染尿を殺菌ないし減菌しておくことは，カテーテル感染の予防にもつながると考えられる (Fig. 4)．

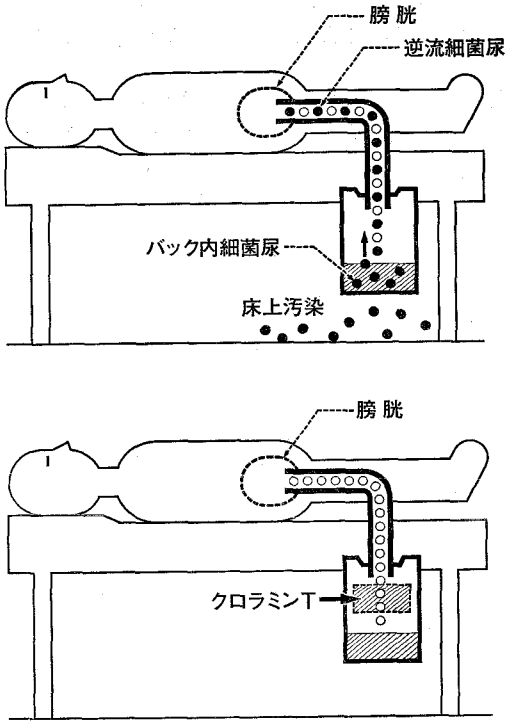

Fig. 4. Top: patient with a regular collecting system, in which microorganisms grow and flow back to the urinary tract or contaminate the ward floor.
Bottom: The device free of germs gives no becterial reflux to the patient or hospital contamination.

以上のような視点に立って試作した本装置は，殺菌・減菌作用において，いちおう期待していた効果を発揮したものと考える．完全に菌が消失せず，菌数の減少のみがみられた症例もあったが，これはクロラミン T の濃度が関係していると思われる．すなわち，外用薬として用いる場合でも 1 ～ 2 % の液が用いられており，2 g のクロラミンTでは，もし尿量が 2,000 ml あれば，完全に溶解したとして濃度は 0.1% にしか達しない．ししかも溶解に不均一があればそれ以下の濃度の部分も生ずるわけである．今後はクロラミン T の量を検討する必要があると考えられる．

いままで，蓄尿器中に薬剤を添加する方法には，フォルマリン液[4]，石炭酸，ヒビテン液[5] などが試みら

れている．フォルマリン液や石炭酸は膀胱に逆流した場合は危険であり，刺激臭も強い．ヒビテン液の場合も高濃度であれば粘膜傷害作用がある．さらに，これらはいちいち添加する煩雑さが日々の実施を困難にするのは当然予想される．本装置のように，最初より製品のなかに殺菌剤が内蔵されておれば，特別の手間を要せずして感染予防処置を講ずることができる．

結　　語

1．留置カテーテル設置に起因する，いわゆるカテーテル感染を有する患者の尿を蓄尿中に殺菌する目的で，新しい蓄尿装置を考案，試作した．

2．本蓄尿装置は，尿が装置内に流入する場所に，クロラミンT粉末2gを fine mesh を有する材質よりなるバッグにおさめ，尿の流下時に，クロラミンTを溶解しつつ底部へ流れるようになっている．

3．すでにカテーテル感染の成立している患者9名に用い，本装置を用いなかったときに検出された非大腸菌性グラム陰性桿菌10株中7株に菌の完全消失，3株に菌数の減少をみ，また，グラム陽性球菌1株は完全に消失した．

4　本蓄尿装置は，製作費も安価で，使用上簡便であって，特別の取扱いを必要とせず，留置カテーテルに伴う逆行性尿路感染はもちろん，病院感染における感染源となることを予防するのに効果があると思われる．

本装置の試作には，株式会社ニプロの技術陣の協力をいただいた．

参 考 文 献

1) 友吉唯夫：導尿と留置カテーテルの管理．総合臨床，**20**: 982～989, 1971.
2) 西浦常雄：留置カテーテルによる感染とその対策．モダン・メディシン，19～22, 1979年12月.
3) Warren, J. W., Platt, R., Thomas, R. J., Rosner, B. and Kass, E. H.: Antibiotic irrigation and catheter-associated urinary-tract infections. New Engl. J. Med., **299**: 570～573, 1978.
4) Roberts, J. B. M. et al.: Long-term catheter drainage in the male. Brit. J. Urol., **37**: 63～72, 1965.
5) Sanford, J. P.: Hospital-acquired urinary tract infections. Ann. Int. Med., **60**: 903, 1964.

（1980年1月25日受付）