



12-1-1990

Urinary Tract Infection is Spinal Cord Injury Patients Undergoing Bladder Training

Chen-Fen Huang

May-Kuen Wong

Follow this and additional works at: <https://rps.researchcommons.org/journal>



Part of the [Rehabilitation and Therapy Commons](#)

Recommended Citation

Huang, Chen-Fen and Wong, May-Kuen (1990) "Urinary Tract Infection is Spinal Cord Injury Patients Undergoing Bladder Training," *Rehabilitation Practice and Science*: Vol. 18: Iss. 1, Article 20.

DOI: <https://doi.org/10.6315/3005-3846.1795>

Available at: <https://rps.researchcommons.org/journal/vol18/iss1/20>

This Original Article is brought to you for free and open access by Rehabilitation Practice and Science. It has been accepted for inclusion in Rehabilitation Practice and Science by an authorized editor of Rehabilitation Practice and Science. For more information, please contact twpmrscore@gmail.com.

脊髓損傷病患於間歇性導尿訓練過程中 尿路感染之探討

黃千芬 黃美涓

本研究分析自民國71年1月至77年12月因脊髓損傷在本院住院並接受間歇性導尿訓練的病患共127例，訓練期間共發生145次尿路感染，其中症狀性尿路感染僅55次，非症狀性尿路感染計90次，究其因，內臟性及體感覺傳入神經功能障礙應是導致這些沒有明顯症狀及徵兆的非症狀性尿路感染增加的主要因素。尿液細菌培養的結果，發現引起尿路感染最常見的菌種依次是 *Escherichia coli*、*Klebsiella pneumoniae*、*Pseudomonas aeruginosa*。

發生尿路感染的頻率與病患的年齡大小，脊髓損傷部位高低，損傷程度及神經性膀胱功能障礙的種類均無顯著關係。

在藥物預防方面，結論是單獨使用維他命C作預防組，效果不彰，並不能減少尿路感染的發生，而以維他命C加上Macrodantin作預防組，雖然尿路感染比無預防組來得低，但未達統計學上的差異。是否可以使用大量的維他命C來有效降低尿液之PH值，或何種藥物適合長期使用，且能有效防止尿路感染，則仍有待進一步探討。

關鍵詞：尿路感染、脊髓損傷、間歇性導尿訓練法

前 言

神經性膀胱功能障礙導致排尿困難是脊髓損傷病患常見的困擾，也是復健工作中極須克服的一環，關係著病人日後能否長期維持腎臟功能良好而繼續生存活命。間歇性導尿訓練（intermittent catheterization program，簡稱I.C.P.）是神經性膀胱功能障礙常用的復健方式，被認為有著多重的好處，包括1)與留置導尿管相較，的確減少了尿路感染的頻率。2)可避免膀胱受到過多尿量的牽張。3)可減少膀胱結石的機率。4)若是屬上神經元病變，其逼尿肌的過度反射收縮可較早恢復[1]。

在間歇性導尿訓練期間仍不免發生尿路感染，

美國泌尿科醫師 Subbarao V.Yalla 在 1985 年 K.V.Kuhlemeier 等人所發表“脊髓損傷病患尿路感染的預防”文後的評論中，曾述及逼尿肌反射過強者有較高的尿路罹病率 [2]，而藥物預防方面，曾有許多報告被提出來，包括經由口服或膀胱直接灌入抗生素或尿液酸化或鹼化劑等，其效果截至目前，各家各派說法仍莫衷一是 [1,2,3,4,5,6]，但是可以肯定的是，一旦確定為尿路感染，若馬上給予藥物治療，則能明顯地防止以後導致慢性尿路感染以及減少因腎臟功能受損而致命的機率。本研究乃在於分析瞭解本院病例的情況，與國外作比較，並希望進一步探討預防尿路感染之道。

材料與方法

自民國 71 年 1 月至 77 年 12 月，因脊髓損傷在本院住院並接受間歇性導尿訓練者，其中去掉導尿期間具有其他內科問題，如糖尿病、高血壓、心臟病及腎功能不良等，以及因為系統性感染須長期使用抗生素者，共得 127 例。每位病人接受調查進行期間乃始自急性期過後拿掉留置導尿管，開始 I.C.P. 訓練，至膀胱功能達平衡，能自行排尿而停止 I.C.P. 為止 [1,4]。訓練期間每週例行作一次尿液分析 (urinalysis) [1]，尿液細菌培養僅在有尿路感染時才做。膀胱功能評估以尿流動力學檢查 (urodynamic study) 為依據。

分別就年齡、脊髓損傷部位高低、損傷嚴重程度、神經性膀胱功能障礙的表現方式及藥物的預防與否對於尿路感染的影響加以分析，並統計出導致此類病患尿路感染常見的菌種。

藥物預防方面分三組，第一組完全無藥物預防，有 67 名，第二組以口服維他命 C，每次 400 毫克，每天 4 次來預防，有 9 名，第三組則以同劑量維他命 C，加上每天睡前服用 Macrochantin 200 毫克來預防，共 51 名，比較其對尿路感染發生率的影響。另外，也分析了這些尿路感染病患尿液 PH 值的分佈；並經病歷隨意抽查例行尿液分析正常者，共 182 名，作為對照組，比較二者尿液 PH 值分佈之異同。

脊髓損傷病患症狀性尿路感染 (symptomatic UTI) 的診斷標準是：在尿液檢查方面出現 1) 膿尿 pyuria，即高倍鏡檢下，白血球數超過 20 個，或 2) 菌尿 bacteriuria，即可培養出每毫升尿液中見細菌超過 100000 菌株，並加上以下任何臨床表徵，如腹部或骨盆腔受刺激所引起的下腹部疼痛、反射性冒汗及痙攣加重等。而非症狀性尿路感染 (asymptomatic UTI) 是指只有尿液檢查之異常，而無臨床表徵 [1]。至於尿路感染率，則以每週所發生的次數來計算 [1]，尿路感染總發生率即症狀性尿路感染率及非症狀性尿路感染率的總和。

結 果

這 127 例病患於住院中間歇導尿期間的分佈，由 6 至 134 天不等，平均為 43.08 ± 26.27 天。所

有尿路感染發生次數計 145 次，其中症狀性尿路感染 55 次，非症狀性尿路感染有 90 次。病患的年齡分佈是由 16 歲到 80 歲不等，其中 10 到 19 歲有 8 例，20 到 29 歲有 33 例，30 到 39 歲有 29 例，40 到 49 歲有 27 例，50 到 59 歲有 21 例，超過 60 歲者有 9 例，在脊髓損傷階層方面，頸髓損傷者 78 例，胸髓損傷者 14 例，腰髓損傷者 35 例；而脊髓損傷嚴重程度分為完全性及非完全性脊髓損傷，分別各佔 60 與 67 例。以上三者，年齡分佈，脊髓損傷階層，脊髓損傷嚴重程度無論對於症狀性、非症狀性尿路感染發生率及尿路感染總發生率皆無明顯差異 (表 1,2,3.)。

表 1. Relation between Age and UTI Rate

Age	No.	UTI rate		
		Symptomatic	Asymptomatic	Total
10-19	8	0.017	0.108	0.125
20-29	33	0.144	0.102	0.246
30-39	29	0.052	0.087	0.139
40-49	27	0.071	0.113	0.184
50-59	21	0.093	0.142	0.235
>60	9	0.074	0.297	0.371
F-test		F=0.745 P=0.192	F=1.436 P=0.166	F=1.226 P=0.174

表 2. Spinal Level Distribution of SCI and UTI Rate

Level	No.	UTI rate		
		Symptomatic	Asymptomatic	Total
Cervical	78	0.070	0.118	0.188
Thoracic	14	0.177	0.094	0.271
Lumbar	35	0.083	0.142	0.225
F-test		F=1.347 P=0.141	F=0.270 P=0.146	F=0.567 P=0.145

神經性膀胱功能障礙的種類分佈與尿路感染頻率的關係可見於表 4，其中以低反射性逼尿肌併協調性尿括約肌（hyporeflexic detrusor with coordinated sphincter）組，在非症狀尿路感染率及尿路感染總發生率比其他組來得高（ $P < 0.05$ ），但其他組別之間則尿路感染發生率並無顯著差異。若再以逼尿肌的表現來分類，如表 5，則逼尿肌反射過強者 17 例及過低者 35

例中，無論在症狀性、非症狀性尿路感染及尿路感染總發生率，均無統計學上的差異。

藥物預防方面以單獨服用維他命 C 組，其尿路感染總發生率最高，明顯地比其他不用藥物者或以維他命 C 加上 macrodantin 來預防的兩組都來得高，主要是非症狀性尿路感染率增加，但此組病例人數最少，僅 9 名，可見表 6。

表 3. The Severity of SCI and UTI Rate

Severity	No.	UTI rate		Total
		Symptomatic	Asymptomatic	
Complete	60	0.110	0.119	0.229
Incomplete	67	0.065	0.124	0.188
F-test		F=1.288 P=0.116	F=0.011 P=0.116	F=0.632 P=0.116

表 5. Type of Detrusor Muscle and UTI Rate

Detrusor	No.	UTI rate		Total
		Symptomatic	Asymptomatic	
Hyperreflex	17	0.013	0.219	0.232
Hyporeflex	35	0.048	0.150	0.198
F-test		F=3.263 P=0.115	F=0.672 P=0.116	F=0.170 P=0.117

表 4. Type of Neurogenic Bladder and UTI Rate

Urodynamic	No.	UTI rate		
		Symptomatic	Asymptomatic	Total
Hyperreflexic				
Coordinated	5	0.017	0.142	0.159
Dyssynergic	12	0.011	0.251	0.262
Hyporeflexic				
Coordinated	5	0.015	0.570	0.585
Incompl. relax	8	0.023	0.106	0.128
Nonrelaxing	14	0.077	0.056	0.134
Dyssynergic	8	0.043	0.095	0.138
F-test		F=1.801 P=0.089	F=3.565 P=0.008	F=2.890 P=0.023

表 6. Relation between Prophylaxis and UTI Rate

Group	No.	UTI rate		
		Symptomatic	Asymptomatic	Total
No prophylaxis	67	0.118	0.119	0.237
Vit. C only	9	0.080	0.310	0.390
Vit.C+Macrodantin	51	0.046	0.092	0.137
F-test		F=1.497 P=0.139	F=4.025 P=0.019	F=3.768 P=0.025

尿液細菌培養 66 次當中，以 E.coli. 佔最多，共 27 次 (40.91%)，其次是 Klebsiella pneumoniae 及 Pseudomonas aeruginosa。因有些病例具混合性感染 (mixed infection)，所以共培養得 69 次 (表 7)。

對於所有尿路感染 145 次當中，由表 8 可見

其尿液 PH 值有傾向 6~7 及 7~8 的現象，於是經由統計得其 PH 值在 6~8 者，共 120 次，佔 82.86%，而另與正常對照組 182 人相較，其尿液 PH 值在 6~8 者有 114 次，僅佔 62.64%，兩者以卡方檢定 (X^2 Test) 達到明顯差異 (表 9)。

表 7. Distribution of Major Urinary Bacterial Species

Species	No. (69)	%
Escherichia coli	27	40.91
Klebsiella pneumoniae	15	22.73
Pseudomonas aeruginosa	8	12.12
Proteus mirabilis	4	6.06
Enterococcus	4	6.06
Staphylococcus aureus	3	4.55
Enterobacter cloacae	2	3.03
Providencia rettgeri	2	3.03
Citrobacter freundii	2	3.03
Ancinebacter calcoaceticus	1	1.52
Streptococcus	1	1.52

Total No. of culture:66

Some cases with mixed infection

表 8. For All UTI, The Distribution of PH Value

PH	Symptomatic		Asymptomatic		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
5-6	4	7.32	7	7.83	11	7.64
6-7	13	23.69	39	43.38	52	35.91
7-8	27	49.14	41	45.61	68	46.96
8-9	11	20.05	3	3.38	14	9.71
Total	55		90		145	

表 9. Urine PH in Normal Subjects and UTI Patients

PH	Normal Subjects				UTI Cases			
	No.	%	Total		No.	%	Total	
			No.	%			No.	%
6-7	45	24.73	114	62.64	52	35.91	120	82.86
7-8	69	37.91			68	46.95		
5-6	38	20.88	68	37.36	11	7.64	25	17.14
8-9	22	12.08			14	9.71		
9-10	8	4.40			0	0		
Total	182				145			

*Urine PH 6-8: Other PH $X=9.317$ $P=0.002$

討 論

處理神經性膀胱功能障礙的目標是爲了使膀胱儘量排空，以減少泌尿道方面的併發症進而降低腎衰竭的可能性，這是一個完全被肯定的觀念，最近許多報告，顯然地也公認間歇性導尿的確是減少尿路併發症的最佳復健方式[7,8,9]。關於尿路感染率，1980年Anderson的研究報告中，對於每4小時施行無菌性I.C.P.訓練病患，有藥物預防者與無藥物預防者，其每天非症狀性尿路感染率分別爲0.008及0.048 [10]。1984年，Frederick對於間歇性導尿訓練病患的搜集，與本研究類似，但施行非無菌性導尿訓練（non-sterile ICP），而其結果是有藥物預防及無藥物預防每天非症狀性尿路感染率分別爲0.019與0.065，每天症狀性尿路感染率分別爲0.004與0.003[1]。本研究中，若換算爲每天尿路感染率則非症狀性及症狀性尿路感染率分別爲0.017與0.012，與前二學者之研究相較，本院症狀性尿路感染率有偏高現象，導尿訓練的技術及原則實有加強的必要。

內臟性及體感覺傳入神經功能障礙，應是導致這些沒有明顯症狀及徵兆之非症狀性尿路感染率增加的主要因素[11]。

被提出來作爲脊髓損傷病患尿路感染預防的方法很多，最常見的是口服抗生素，如macro-dantin, methenamine或bactrium，雖然有報告提出初期可有效減少尿路感染的頻率，但長期使用不但臨床效果仍爭議中，抗藥性細菌的產生也造成了更大的難題。利用 ammonian chloride, ascorbic acid及cranberry juice來使尿液酸化或者利用sodium bicarbonate, citrate及acetazolamide來使尿液鹼化，也經常被使用，但劑量的決定，尿液酸化或鹼化的達到與否及是否有抑菌效果，至今尚無定論。其他方法，如預防接種（vaccination），膀胱直接灌洗，及直接塗抹抗菌藥劑於陰部和導尿器具，甚至陰道黏膜接受器類似物在動物身上的實驗皆曾被提出報告[12]。

本研究中，對於正在進行導尿訓練病患，該組以口服維他命C來預防者，其維他命C劑量僅每天1.6克，結果尿路感染率比無預防組及以macro-dantin加上維他命C作預防組來得高，但病例數太少，僅9名，所以並不能合理解釋統計

學上的意義，而以macro-dantin加上維他命C之預防組，雖然比無預防組尿路感染率低，但未達統計學上之差異。本院研究中致病細菌最常生長的環境在PH值6~8，因限於維他命C使用組，病例太少，無法對尿液中PH值分佈之影響作分析，至於更大劑量維他命C，是否能提高於尿液中的有效濃度，降低尿液中PH值以利macro-dantin的作用，以及是否反而造成消化道粘膜過度刺激，仍須進一步探討。

導致脊髓損傷病患尿路感染最常見的菌種，結果依次是Escherichia coli, Klebsiella pneumonia, 及Pseudomonas aeruginosa。這與西元1983年，Michael Krebs [4]及1985年K. V. Kuhlmeier [2]分別提出的報告完全相同。這些細菌生長的最佳環境在PH值6~8間，因此1983年，Krebs等人使正在進行間歇性導尿訓練病患口服methenamine每天2克，分四次服用，並在每次導尿時由導管灌入45毫升5%之hemiacidrin至膀胱以降低尿液PH值，認爲可以有效預防尿路感染的發生[4]。但是直接由導管灌入hemiacidrin至膀胱，可能造成血尿（hematuria）的副作用（5/75），且抗生素長期直接作用於下泌尿道，可能抑制了正常菌種，一旦發生尿路感染，則因抗藥性強毒性細菌的產生，使得藥物的選擇面臨困難。

由於本研究中導尿工作的進行是由輪班醫師，護士（爲女病患導尿）或病患家屬執行，其無菌技術雖有初期的指導，但是否能確保其無菌操作，則可能直接影響本研究結果，日後所應努力的即是，最好能有專人負責導尿，或教導病患自行導尿以減少尿路感染的機率。

脊髓損傷病患若常常發生尿路感染，易造成如尿路結石，膀胱壁纖維化，腎盂腎炎，腎臟或其周圍膿瘍，甚至腎臟功能不良等併發症[13]，故極須注重預防與及早治療。

因此脊髓損傷病患在接受導尿訓練期間的尿路感染預防仍是1)儘量使膀胱排空。2)儘早拿掉留置導尿管。3)操作導尿時，絕對避免使器具受到污染。4)儘量利用飲水量來控制尿量大約在每天一千五百至二千毫升以上[12]，如能力許可，儘量教導病人自行導尿以減少來自自身以外的細菌感染。

參考文獻

1. Maynard FM, Diokno AC: Urinary Infection and Complications during Clean Intermittent Catheterization Following Spinal Cord Injury. *The Journal of Urology*. 1984;132:943-6.
2. K. V. Kuhlemeier, S. L. Stover and L. K. Lloyd: Prophylactic Antibacterial Therapy for Preventing Urinary Tract Infections in Spinal Cord Injury Patients. *The Journal of Urology*. 1985;134:514-7.
3. D.J.Sticker, J.C.Chawla: An Appraisal of Antibiotic Policies for Urinary Tract Infections in Patients with Spinal Cord Injuries Undergoing Long-term Intermittent Catheterization. *Paraplegia*. 1988;215-25.
4. Michael Krebs, Halvorsen RB, Fishman IJ, and Mendoza NS: Prevention of Urinary Tract Infection During Intermittent Catheterization. *The Journal of urology*. 1984;131:82-6.
5. Anderson RU: Urologic Complications in Spinal Cord-Injured Patients. *Supplement to Urology*. 1988;32:31-2.
6. Merritt J.L.M, Erickson RP: Bacteriuria During Follow-up in Patients With Spinal Cord Injury. Part II : Efficacy of Antimicrobial Suppressants. *Arch. Phy. Med. Rehabil*. 1982;63:413-5.
7. Kass EJ, Koff SA, Diokno AC, and Lapides J: The Significance of Bacteriuria in children of Long-term intermittent catheterization. *J.Urol*. 1981;126:223.
8. Diokno AC, Sonda LP, Hollander BJ. and Lapides J.: Fate of Patients Started on Clean Intermittent Self-catheterization Therapy 10 Years Ago. *J.Urol*. 1983; 129:1120.
9. McGuire EJ and Savastano JA: Long-term Followup of Spinal Cord Injury Patients Managed by Intermittent Catheterization. *J. Urol*. 1983;129: 775.
10. Anderson RU: Prophylaxis of Bacteriuria During Intermittent Catheterization of The Acute Neurogenic Bladder. *J.Urol*. 1980;123:364.
11. Achong MR: Urinary Tract Infections in The Patient with a Neurogenic Bladder. In: Bloch RF, Mel Basbaum. *Management of Spinal Cord Injuries*. Williams & Wilkins, 1986:164-79.
12. Stover SL, Lloyd LK, Waites KB, Jackson AB: Urinary Tract Infection in Spinal Cord Injury. *Arch.Phy.Med.Rehabil*. 1989;170:47-54.
13. Press RA: Urinary Tract Infections. In: Berezeller PH, Bezkor MF. *Medical Complications of Quadriplegia*. Year Book of Medical Publishers INC, 1986;73-85.

Urinary Tract Infection in Spinal Cord Injury Patients Undergoing Bladder Training

Chen-Fen Huang May-Kuen Wong

The difficulty of micturition due to neurogenic bladder in victims of spinal cord injury (SCI) is a common consequence, and also a clinical challenge in the period of rehabilitation for such patients. Intermittent catheterization program (ICP) is a widely employed management for such dysfunction of bladder, however, the occurrence of urinary tract infection (UTI) is inevitable. Thus, we carried out this study to investigate the prevention methods of UTI in clinical practice.

A total number of 127 patients, between the age of 16 and 80, were enrolled in this study of UTI while undergoing a period of intermittent catheterization. During the training of ICP, there were a total occurrence of 145 UTI with 55 and 90 for symptomatic and asymptomatic UTI respectively. The most common bacteria found in UTI were in the order of *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* and *Pseudomonas aeruginosa*. In the present study, The observed higher frequency of asymptomatic UTI was believed to be associated

with the visceral and somatic afferent dysfunction of the patients after injury.

The frequency of UTI was not found to be related to the age of patient, level of injury, completeness of neurologic deficit, and type of neurogenic bladder. Regarding the effect of prophylactic agents, Vitamin C used alone was not effective, but the group with combination of Vitamin C and macrodantin was found to have lower rate of UTI. However, there was no significant difference when compared with the control.

Therefore, for prevention of UTI during the period of ICP, the most acceptable methods are still: 1). to empty the bladder, 2). to eliminate indwelling catheter, if possible, 3). to prevent bacterial invasion from instrumentation, and 4). to control fluid intake (100cc/hr) and urine output (1500-2000cc./day). The emphasis of self-catheterization for urine passage in SCI patients with neurogenic bladder is also stressed to avoid UTI.