

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

脊髓損傷者肛門擴張的尿動力學反應

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC93-2314-B-040-006-

執行期間：93年08月01日至94年07月31日

執行單位：中山醫學大學醫學系

計畫主持人：畢柳鶯

共同主持人：陳順郎

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 94 年 10 月 12 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

薦髓上脊髓損傷患者肛門擴張之尿動力學反應

The urodynamic responses of suprasacral SCI patients to anal stretch

計畫編號：NSC 93-2314-B-040-014

執行期限：93 年 8 月 1 日至 94 年 7 月 31 日

主持人：畢柳鶯 中山醫學大學醫學系

共同主持人：陳順郎 中山醫學大學附設醫院

一、中文摘要

在脊髓損傷病人的泌尿功能障礙中，逼尿肌—尿道外括約肌失調 (detrusor-external sphincter dyssynergy) 是危害上尿路系統的主要原因。

手指肛門擴張一度曾被認為是一種有效降低逼尿肌—尿道外括約肌失調的方法。有數篇研究顯示它可以同時抑制尿道外括約肌及逼尿肌，所以當以此法解尿時，通常必須加上腹部肌肉的收縮。但也有人認為此法對逼尿肌應是刺激收縮而非抑制。即使對於其引起的生理反應仍有爭論，大部分作者均認為肛門擴張可以有效降低脊髓損傷病人的餘尿量。然而這個較符合生理狀況的解尿輔助法，自 1981 年後並未有更進一步的研究及瞭解，使得這個方法無法推廣。

本篇研究收集脊髓損傷病人有逼尿肌—尿道外括約肌失調的病人。以肛門擴張器代替手指，以定量擴張的幅度，其寬度略寬於成人手指，長度約等同手指長度，張開的幅度約為 5 公分。病人同時接受膀胱及尿道壓力計 (Triple-lumen urodynamic study) 和括約肌肌電圖的檢查，以記錄肛門擴張時，膀胱內壓，尿道壓力及骨盆底肌肉活動度之變化，以瞭解肛門擴張產生之生理反應，及產生生理反應 (如逼尿肌或尿道外括約肌壓力的下降，或發生漏尿) 所需的時間。

研究結果為，在肛門擴張 30 秒期間的尿道外括約肌肌肉肌電圖活動度有明顯下降 (降低百分比的中位數分別為：前 15 秒 33%，後 15 秒 35%)；前 15 秒和後 15 秒下降的程度沒有差別。尿道壓力也有下降，但其統計顯著性只存在擴張前和擴張後第 16-30 秒間。逼

尿肌壓力則為先上升（前 15 秒）後下降（後 15 秒）。在病人的其他特質上，發現病人的性別、受傷期間長短和脊髓受傷位置高低對於肌電圖的改變沒有影響，但病人受傷完全與否(ASIA impairment scale)，其肌電圖的變化則有差別，受傷以下的神經殘留越少者(ASIA grade A 和 B)，其肛門擴張的效果最好。

本篇研究結論為：肛門擴張可以明顯降低尿道外括約肌的活動度，且如果肛門擴張的時間小於 15 秒，可以避免後來的逼尿肌抑制現象，以有效幫助病人解尿。在病人選擇方面，應選擇受傷較完全的病人，以避免因殘存痛感所引起之反射性肌肉收縮。

關鍵詞：脊髓損傷，尿動力學，尿道外括約肌，肛門擴張

Abstract

Detrusor-external sphincter dyssynergia (DSD) is a common cause of bladder outlet obstruction in spinal cord injury patients. It results in high intravesical pressures, poor bladder emptying associated with recurrent febrile urinary tract infections, vesico-ureteral reflux and hydronephrosis. If left untreated, it will result in progressive renal damage.

Anal stretch was once thought an effective method in reducing DSD before 1981. It was reported to inhibit detrusor and external urethral sphincter, and

patients should incorporate valsalva maneuver to help voiding. However some authors had opposite opinion about the response of detrusor to anal stimuli. Despite of these debates, this method was still a useful method to reduce residual urine amount according to these studies. However there were no further studies after then and this method was not accepted pervasively due to indistinctness of its mechanism.

In this study, we used anal dilator to stretch anal sphincter in order to quantify the intensity of stretch in width and depth. SCI patients with DSD were enrolled and received triple-lumen urodynamic study and external urethral sphincter EMG examinations, which recorded concurrent intravesical pressure, urethral pressure and external urethral activity.

In our results, anal stretch for 30 seconds could significantly reduce the activity of external urethral sphincter (the mediums of reduction percentage of summated EMG during 1- 15 seconds and 16-30 seconds were 33% and 35%). There was no difference between those of 1-15 seconds and of 16-30seconds. The urethral pressure was also reduced but the difference was significantly only between the data before stretch and 16-30 seconds. The detrusor pressure was increased during the first 15 seconds and then reduced during the second 15 seconds and the difference between these two groups was significant. In patient

characteristics, different genders, duration and levels did not have different results. However the patients with different ASIA impairment scale had different results: the more completeness of neurologic injury (Grade A and B in ASIA impairment scale), the better effect of anal stretch.

As a conclusion, anal stretch could reduce the spasticity of external urethral sphincter and if we perform for only 15 seconds, we could avoid the effect of detrusor suppression by this maneuver. Besides, this method was only suitable for those with complete or nearly complete spinal cord injury (Grade A or B of ASIA impairment scale) because the residual nerve will convey the pain sensation of anal stretch, which will result in reflexive muscle contraction.

Key words: spinal cord injury, urodynamic study, urethral sphincter, anal stretch

二、緣由與目的

逼尿肌—括約肌共濟失調 (detrusor-external sphincter dyssynergy) 是脊髓損傷患者很常見的膀胱功能障礙—它可以出現在 96% 的薦髓以上受傷之病人[1]，且是導致慢性腎衰竭的重要原因之一[2]。它會造成尿道出口阻塞，增加解尿時的膀胱內壓及增加殘尿量，引起尿路感染，膀胱輸尿管逆流及水

腎，這些變化最終會將病人導向腎臟衰竭。即使以目前醫療的進步，處理逼尿肌—尿道外括約肌失調的方法，仍無法盡如人意，不是效果不彰，就是併發症的機率高。

在臨床上，我們常見被逼尿肌—括約肌共濟失調所困擾的病人，在解大便時，同時也將膀胱排空。回顧文獻，以手指擴張肛門以促進排尿的方法可以追溯到最早由 Kock 在 1963 年提出，將手指伸入正常人的肛門，可以抑制逼尿肌和尿道外括約肌的收縮[3]。Kiviat 則於 1975 年將此方法實際運用在 16 個脊髓損傷的病人，肌電圖顯示做肛門括約肌擴張可以降低括約肌的收縮，但因逼尿肌同時也被抑制，病人需能同時以腹壓解尿，腹肌無力的病人則需穿束腹以增加腹壓[4]。接著於 1977 年及 1981 年分別有三篇用手指肛門擴張幫助脊髓損傷患者解尿的報告，均認為這個方法同時會抑制尿道外括約肌和逼尿肌的收縮，對於適當的病人，這是個有效降低餘尿量的方法，且併發症很少[5-7]。但也有人對肛門擴張對逼尿肌的影響持相反意見，Rossier 和 Borsa 在 1964 年的報告[8]顯示，輕觸肛門或將直腸擴張，會促進逼尿肌收縮。Rodriquez[9]則認為輕觸或稍微擴張肛門會促進逼尿肌收縮，用力擴張則會抑制，且當膀胱內壓低時，多為促進，膀胱內壓高時，則為抑制逼尿肌收縮。可見手指肛門擴張術雖然臨床上似乎是個可用的方法，可以讓膀胱在較符合生理機轉下解尿（讓尿道括約肌放鬆），但其對膀胱和逼尿肌的影響，仍未完全明瞭。就我們所知，自 1981 年之後，

就沒有任何學者針對這個手法，做更進一步的研究探討。

前述幾篇研究都為描述型的研究，多以描述臨床症狀進步為主，並未有客觀數據顯示膀胱內壓和尿道壓力的變化；且對於手指擴張肛門的手法，並未詳細描述其深度或擴張時間。本篇研究希望以肛門擴張器代替手指，以定量擴張的幅度；以膀胱及尿道壓力計和括約肌肌電圖同時記錄肛門擴張時，膀胱內壓，尿道壓力及骨盆底肌肉活動度之變化，以瞭解肛門擴張產生之生理反應。

三、結果與討論

本研究共收集 36 個脊髓損傷的病人，病人基本資料如表一。

表 1. 病人之基本資料

病人人數	36
病人年齡 (年)	
平均數±標準差	46±15.6
範圍	18-72
性別	
男性 (%)	29(80.6)
女性	7(19.4)
受傷時間 (月)	
平均數±標準差	13.1±19.3
範圍	2-96
受傷部位	
頸髓 (%)	27(75)

胸髓 7(19.4)

腰薦髓 2(5.6)

ASIA scale

A(%) 13(26.1)

B 10(27.8)

C 6(16.7)

D 7(19.4)

所有的病人接受尿動力學檢查，並在檢查中以肛門擴張器進行肛門擴張，擴張的時間是 30 秒鐘（分析時，分成 1-15 秒及 16-30 秒兩組數據，分別和擴張前來比較）。在整個尿動力學檢查過程，我們同時記錄逼尿肌壓力、尿道壓力及尿道外括約肌肌電圖（整合式肌電圖）等的變化，併同時記錄病人在擴張時有無漏尿及解便的情況。

膀胱擴張後引起的尿動力學變化列於表二。由表上得知，肛門擴張可以明顯降低尿道外括約肌整合肌電圖的活性及尿道壓力；對逼尿肌的影響則為前 15 秒，會引起逼尿肌的收縮，後 15 秒的逼尿肌壓力反而會下降恢復至擴張前的壓力。因為這些數據並不是常態分佈，故我們使用 Friedman 統計法檢測擴張前、擴張後 1-15 秒及擴張後 16-30 秒的尿動力學變化，發現這三組分別在整合肌電圖、尿道壓力和逼尿肌壓力上都有明顯差別，再用 Wilcoxon signed ranks test（經 Bulfoloni 矯正其 p 值）做事後分析。經事後分析發現，擴張前的肌電圖分別和擴張後 1-15 秒及 16-30

秒之間，都有明顯差別（p 值均小於 0.001）；但擴張後的這兩組肌電圖數據則無差別。尿道壓力的事後分析發現擴張前和擴張後 16-30 秒有明顯差別（p=0.095），其餘則無明顯差別。逼尿肌壓力的事後分析則顯現其差距存在於擴張後 1-15 秒及擴張後 16-30 秒之間（p=0.001），其餘未達統計上之差別。

表 2. 肛門擴張後產生的尿動力學變化

	降低百分比 中位數（最小/ 最大）	p 值*
整合肌電圖		<0.001
1-15 秒	33 (-238 / 86)	
16-30 秒	35 (-148 / 98)	
尿道壓力		0.013
1-15 秒	8 (-34 / 100)	
16-30 秒	9 (-45 / 100)	
逼尿肌壓力		0.009
1-15 秒	-9 (-446 / 47)	
16-30 秒	1 (-587 / 66)	

*Friedman 統計法檢測擴張前、擴張後 1-15 秒及擴張後 16-30 秒此三組的差異

在病人特徵方面，我們發現不同的性別，受傷期間長短（<6 個月和 ≥6 個月）或受傷脊髓位置高低（頸、胸或腰髓），其肌電圖的變化並沒有差別。但病人的脊髓損傷完全與否，其肌電圖變化則有差別。我們根據 ASIA impairment scale 將病人分成四個等級：A（完全損傷）、B（僅殘留部分感覺神經）、C（殘留部分運動神經，但大部分殘留肌力小於三分）及 D（大部分殘留肌力大於或等

於三分）。以 Kruskal-Wallis 統計分析方法計算，這四組間存在有明顯差異（p=0.005）。經事後分析，發現 Grade A 和 Grade C（p=0.009）之間及 Grade A 和 Grade D（p=0.008）之間有明顯差別（表三）。

表 3. 根據病人脊髓損傷程度(ASIA impairment scale)，其整合式肌電圖的改變百分比（擴張後 1-15 秒和擴張前之比）

Grade	人數	降低百分比	
		中位數	最小/最大
A	13	52.4	-6 / 86
B	10	40.5	23 / 85
C	6	0.3	-92 / 62
D	7	4	-238 / 45

肛門擴張所引起尿道外括約肌活動度的變化，36 個病人當中，有 30 個人是下降的，其餘 6 個病人的反應是增加活動度。這 6 個病人都是頸髓損傷，有 3 個是 ASIA scale grade C，有 2 個是 grade D，另外一個是 grade A。開始擴張至尿道外括約肌活動度降至最低所需的時間，平均為 6.6±5 秒。

這 36 個病人在接受肛門擴張的當時，有漏尿反應的有 23 人（63.9%）；8 個病人在肛門擴張結束之後，有解便情況（22.2%）；2 個病人因為大量解便導致檢查中止（5.6%）。

回溯以往的研究報告，Kiviat 和 Donovan 均認為，手指肛門擴張會抑制逼尿肌的收縮，導致病人必須用腹壓或甚至穿戴束腹幫助解尿。

Roisser 和 Rodriquez 則主張當直腸受到擴張時，可能會引起逼尿肌的收縮，且輕觸或僅以手指伸入肛門的動作也會刺激逼尿肌和尿道括約肌的收縮。本研究以肛門擴張器模擬人的手指進行肛門擴張，結果顯示，當肛門擴張深度在 5 公分，擴張幅度（最寬處）為 5 公分時，可以明顯降低尿道外括約肌的活性，而對於逼尿肌的影響，則為前 15 秒為刺激，後 15 秒為抑制或無變化。所以，前兩位學者看到的可能是擴張後期的反應；後兩位學者所見，和本研究前 15 秒鐘之反應較類似，可能是因為擴張器剛放進去的刺激反應，或因為擴張深度達 5 公分（直腸外括約肌深度約為 3 公分），導致直腸受到擴張而引起逼尿肌壓力升高的反應。

另外，本研究也顯示，當病人的脊髓受傷越完全，肛門擴張引起的尿道外括約肌抑制反應越明顯。這現象的原因可能為，當病人在肛門附近的感覺神經仍有功能時，就會傳導擴張引起的痛覺，再加上病人如有殘存控制肛門括約肌的肌力（如 ASIA scale 中，grade C 和 D 的病人），反而會有收縮肛門的動作，故此類病人並不適合做肛門擴張手法。

在本篇研究中，肛門擴張雖然可以讓 63.9% 的病人在擴張當時有解尿狀況，但也有五分之一的病人會因為此方法，導致大便排出。是否因為擴張器深及直腸，導致直腸大腸反射，需要更多研究進一步探討擴張器進入的深度是否會影響排便現象。

綜合本篇結果建議，為了幫助

病人將膀胱排空，每次肛門擴張的時間不超過 15 秒，可以有效抑制尿道外括約肌，又不會壓抑逼尿肌的收縮。這個手法較適合用在完全脊髓損傷病人，至於不完全損傷患者，應排除肛門擴張會引起病人痛感或肛門緊縮者，再考慮施行。

四、計畫成果自評

（一）研究內容與原計畫相符程度

原先計畫要將肛門擴張器置入的深度分為全長（公分）和半長（25 公分），但因為擴張器撐開後，在肛門口會滑動，無法固定在半長深度，所以病人皆只接受全長的擴張刺激。原先預計以 *t*-test 計算統計顯著性，但因所得數據皆未符合常態分佈，所以使用的統計方法都為無母數統計方法。其餘研究內容均與原計畫相符。

（二）達成預期目標情況

本研究已明確顯示肛門擴張可以降低尿道外括約肌的活動度，且對逼尿肌沒有明顯抑制現象，另外本研究也找出最適當的撐開時間為 15 秒內及不適合接受此方法的病人，皆已達預期目標。然而因遭遇一些困難，無法確切得知最恰當的擴張深度，且仍無法避免病人會有同時排便的問題，應如何減少這個問題，是否跟擴張深度有關，仍須設計更周全的計畫來加以探討。

（三）研究成果的學術或應用價值

本研究將肛門擴張對尿道及逼尿肌的影響，及臨床上的運用方法，有明確的闡述，增加此法的實用性。因為此

法對病人的泌尿系統危害極小，又可增加病人解尿的能力，值得推廣。另外，經由本研究亦得知，下泌尿系統（包括膀胱和尿道）對肛門擴張有明顯反應，可能表示其中有神經傳導路徑的存在，值得進一步探討。

(四) 是否適合在學術期刊發表

本研究方法正確，結果有臨床應用價值，現已開始撰稿，將投稿國外雜誌。

參考文獻：

1. Blaivas, J.G., et al., *Detrusor-external sphincter dyssynergia*. J Urol, 1981. **125**(4): p. 542-4.
2. Lin, V.W., *Spinal cord medicine: principles and practice*. 2003, New York: Demos medical publishing, Inc. 299.
3. Kock, N.G. and R. Pompeius, *Inhibition of Vesical Motor Activity Induced by Anal Stimulation*. Acta Chir Scand, 1963. **126**: p. 244-50.
4. Kiviat, M.D., T.A. Zimmermann, and W.H. Donovan, *Sphincter stretch: a new technique resulting in continence and complete voiding in paraplegics*. J Urol, 1975. **114**(6): p. 895-7.
5. Donovan, W.H., et al., *Anal sphincter stretch: a technique to overcome detrusor-sphincter dyssynergia*. Arch Phys Med Rehabil, 1977. **58**(7): p. 320-4.
6. Low, A.I. and W.D. Donovan, *The use and mechanism of anal sphincter stretch in the reflex bladder*. Br J Urol, 1981. **53**(5): p. 430-2.
7. O'Shaughnessy, E.J., D.E. Clowers, and G. Brooks, *Detrusor reflex contraction inhibited by anal stretch*. Arch Phys Med Rehabil, 1981. **62**(3): p. 128-30.
8. Rossier, A. and E. Bors, *Detrusor Responses to Perianal and Rectal Stimulation in Patients with Spinal Cord Injuries*. Urol Int, 1964. **18**: p. 181-90.
9. Rodriguez, A.A. and E. Awad, *Detrusor muscle and sphincteric response to anorectal stimulation in spinal cord injury*. Arch Phys Med Rehabil, 1979. **60**(6): p. 269-72.