

2

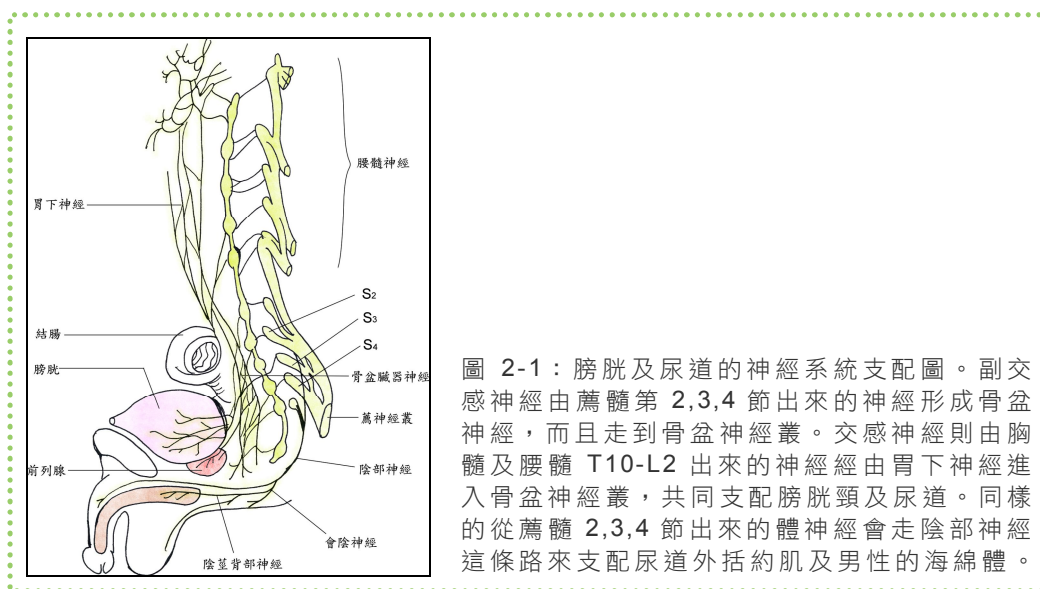
■ 遠離尿失禁

如何達成正常的排尿

排尿是一個相當複雜的生理動作，它需要膀胱有效的收縮以及尿道括約肌適當的放鬆，所以正常的排尿動作必須要有良好的膀胱肌肉收縮、通暢的尿道以及協調性良好的神經系統。由大腦到膀胱的任何中樞神經與周邊神經之病變都可能使得膀胱的排尿動作受到影響，產生膀胱過動症，因而造成尿失禁。而周邊的神經病變則可能使得膀胱無力收縮，或是完全無反射，因此造成尿滯留。膀胱出口的阻塞如膀胱頸功能障礙、前列腺肥大、尿道括約肌痙攣，或是尿道狹窄等解剖性或是功能性的阻塞，更會使得正常的排尿無法達成。

對於人排尿的問題以及各種下尿路的疾病我們要有深切的瞭解的話，必須要對排尿的生理學有一個很清晰的認識。這樣除了對於疾病致病的機轉能夠瞭解之外，對於如何使用藥物來治療這些下尿路的功能異常也有相當大的幫助。

排尿本身包含了兩大功能，一個是儲存尿液，另外一個是排空尿液。尿液的儲存最主要是仰賴膀胱有良好穩定性及適應性，尿液的排空則需要一個完全通暢的尿道以及膀胱逼尿肌足夠力量的收縮，才能夠把尿液在一定的時間內儲存在膀胱裡面，然後在一定的時候，在一定的地方把尿液排空。當然在這樣功能的需求下我們需要有完整的神經系統來配合，在下尿路的功能上包括了副交感神經、交感神經及以體神經這三大神經系統。對於膀胱及尿道這些器官的神經支配，包括骨盆神經、胃下神經以及會陰神經這三大神經系統(圖 2-1)。



周邊神經系統

主要支配膀胱收縮的副交感神經是由薦髓第 2,3,4 節出來的神經形成

的骨盆神經，然後走到骨盆神經叢。在這個地方有一些副交感神經的神經節，節後神經則傳到膀胱裡面。另外交感神經則是從胸髓及腰髓 T10-L2 這邊出來的神經到胃下神經，加入骨盆神經叢來支配膀胱頸及尿道。同樣的從薦髓第 2,3,4 節出來的體神經走陰部神經這條路來支配尿道外括約肌及男性的海綿體，負責尿道外括約肌的收縮與放鬆以及陰莖海綿體的勃起功能(圖 2-2)。

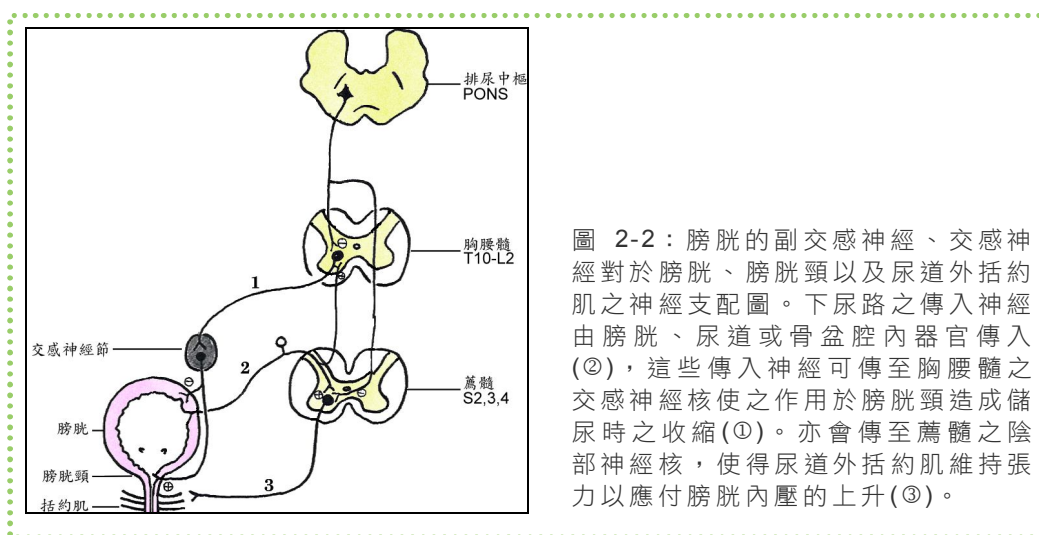


圖 2-2：膀胱的副交感神經、交感神經對於膀胱、膀胱頸以及尿道外括約肌之神經支配圖。下尿路之傳入神經由膀胱、尿道或骨盆腔內器官傳入(②)，這些傳入神經可傳至胸腰髓之交感神經核使之作用於膀胱頸造成儲尿時之收縮(①)。亦會傳至薦髓之陰部神經核，使得尿道外括約肌維持張力以應付膀胱內壓的上升(③)。

中樞神經系統

膀胱的反射中樞是位在薦髓第 2,3,4 節，另外在橋腦的 pons 有一個排尿的控制中樞。在排尿中心這些交感神經、副交感神經以及體神經另外有更進一步的協調作用，使得排尿的時候膀胱收縮時尿道外括約肌以及膀胱頸之間的協調性更加的良好。如果說排尿反射中樞以上的地方有脊髓損傷或是病變，使得這些神經傳導產生中斷，就會使得排尿的時候逼尿肌及尿道外括約肌共濟失調，或者是產生交感神經反射亢進的現象。另外從膀胱這邊也有一些感覺神經往上傳，這些到我們大腦的前葉，它是感覺與運動的中樞，從這邊我們可以感受到尿漲的感覺，也可以啟動排尿的動作。

有些病人得了大腦退化性疾病，像是中風、多次的小中風之後、阿滋海默症或是其它的白質退化的疾病時，也會使得的膀胱漲尿感覺缺乏。缺乏感覺的病人可能就會缺乏啟動排尿的功能。還有在邊緣系統情緒控制方面也會影響到我們的排尿。小腦以及基底核一般認為對排尿的時候尿道外括約肌協調性有很大影響，尤其是在一些小腦的退化性疾病或是巴金森氏症的病人，我們也可以看到病人在排尿的時候有一些尿道外括約肌共濟失調或是假性的共濟失調的現象。

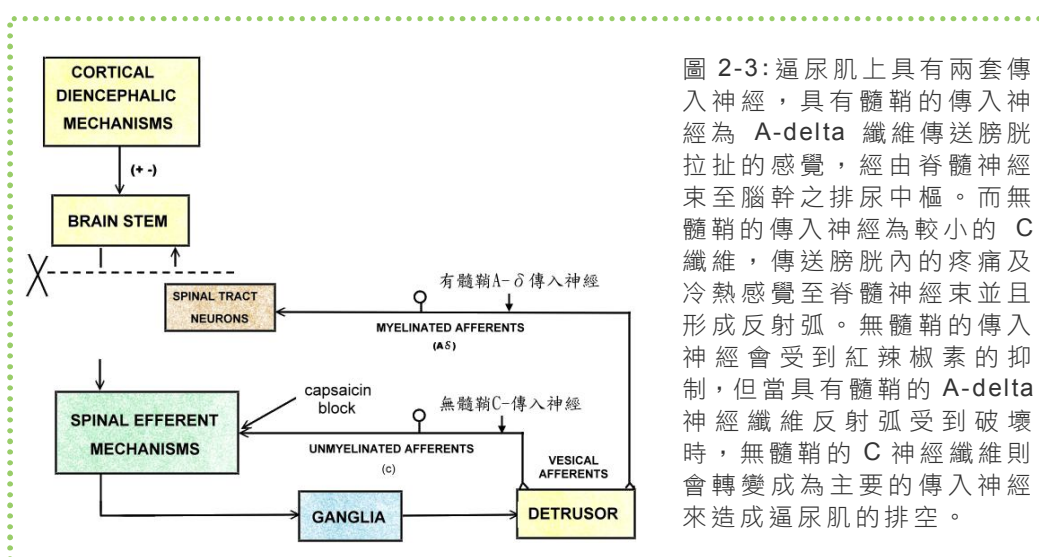
當膀胱反射開始收縮的時候，我們的膀胱頸以及尿道後段的平滑肌會因為這兩個神經系統之間的協調性而放鬆，而在我們要中止排尿的時候，也會因為交感神經對逼尿肌核的抑制作用，而使得膀胱停止收縮而且膀胱頸產生關閉的現象。在交感神經及副交感神經之間的抑制性以及協調性除了在反射中樞之外，另外在周邊神經也就是骨盆腔神經叢的副交感神經節裡面也有互相協調的作用。

膀胱的感覺神經

膀胱之所以有感覺，就是因為它有傳入神經將膀胱裡面的漲尿感或其它的疼痛、冷、熱的感覺傳到大腦。膀胱主要的傳入神經是 **A-delta(A- δ)** 纖維，它是負責膀胱排尿反射訊息的傳入，負責膀胱被拉扯以及漲尿的感覺。另外在哺乳類的下尿路系統裡面，還有一個經由 **C** 纖維系統，這是沒有髓鞘的傳入神經，它負責傳導我們膀胱裡面一些刺激性以及有毒性的訊息。

我們可以說這一套無髓鞘的 **C** 纖維傳入神經是一種應付緊急危難的一個神經系統。基本上逼尿肌正常是經由有髓鞘的 **A-delta** 纖維傳入的反射弧，它是負責一個比較正常規律性的排尿動作。可是當這個規律性的排尿反射在薦髓以上的脊髓損傷或是病變之後，我們大腦沒有辦法去意識到

膀胱裡面的漲尿，所以也就沒有辦法去意識到膀胱裡面有任何對身體有毒害的物質或是傷害。這個時候在脊髓損傷之後，我們無髓鞘的 C 纖維會有過度增生的現象，這種過度增生的現象就會利用它本身的一個較早發生的反射來取代我們大腦沒辦法處理，而可能對身體有害的膀胱內變化。所以病人會產生逼尿肌反射亢進，在膀胱容量還沒有到達正常的排尿閾值的時候，它就可以產生收縮提前讓尿排出來以免發生危險。也就是因為這樣的一個 C 纖維所支配的一個反射過度的反應會使得病人產生尿失禁的一些症狀(圖 2-3)。



尿液的儲存

在生理上尿液的儲存需要有一個穩定的膀胱，以及一個良好的適應性。穩定的膀胱就是膀胱在任何的刺激或是快速的灌注之下，它不會產生不正常的收縮。此外一個好的膀胱必需要有一個足夠的平滑肌的彈性，可以在灌注的時候，當平滑肌被拉扯的時候可以維持一個較低的張力，使得膀胱裡面的壓力保持降低，因此腎臟裡面的尿液才能夠源源不斷的在一個較低的阻力之下流到膀胱裡面來。除此之外我們還需要有一個閉鎖性良好

的尿道，這個尿道是由黏膜層，黏膜下的血管叢以及一些結締組織、平滑肌、尿道橫紋肌(也就是我們通稱的尿道外括約肌)共同來組成尿道的閉鎖性。閉鎖性良好的尿道不會在咳嗽或是腹部用力的時候打開來，所以可以確保尿液完好的被存留在膀胱裡面。在我們用力咳嗽的時候，因為膀胱與後段尿道是位於骨盆腔裡面同樣會受到腹壓增加的影響，而且因為外因性禁尿機制的作用不會往下移動。因此當我們在用力咳嗽的時候傳導到膀胱裡面的壓力也會傳導到後段尿道，因此可以得到良好的壓力傳導。

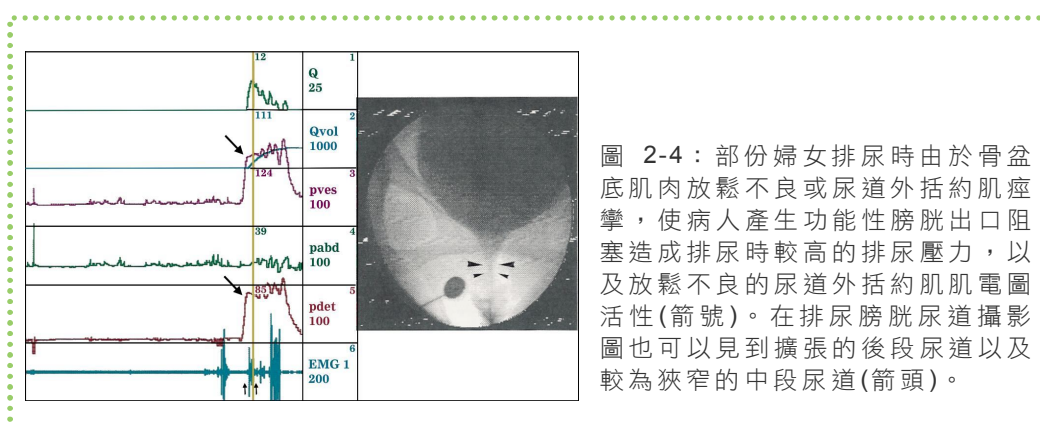
尿液的排空

尿液的排空需要一個持續有效的逼尿肌收縮，這個收縮主要是靠著乙酰膽鹼作為神經傳遞物質的副交感神經的正常運作。當然還是需要有膀胱頸的放鬆。膀胱頸的放鬆需要有甲型的腎上腺素支配的交感神經纖維來支配。它也需要有一個尿道外括約肌良好的放鬆，良好的放鬆主要是靠膽鹼作為神經傳遞物質的陰部神經來支配。除了這些神經與肌肉之外，還需要有一個很通暢的尿道，所以在一些有前列腺肥大的病人或是有尿道狹窄的病人，可能這一點就沒辦法達到。

在排尿的時候膀胱頸會打開，尿道外括約肌也會鬆開。當病人在逼尿肌收縮的時候我們叫他突然停止，我們可以看到尿道外括約肌先停止放鬆而關閉，膀胱頸再關起來，然後膀胱再停止收縮。在排尿的時候則反向而行，尿道外括約肌先放鬆，然後膀胱開始收縮，膀胱頸打開尿道括約肌區再完全鬆開。膀胱要能夠有足夠的收縮一定要尿道外括約肌先開始放鬆，逼尿肌才能開始收縮。因此有人把尿道外括約肌當作一個排尿的開關，這個開關先打開膀胱才能收縮。在很多的狀況之下，病人可能因為緊張、壓力或是一些不適應的感覺，使得尿道外括約肌在想排尿的時候沒有辦法放鬆，譬如在開完痔瘡之後，或開完骨科手術躺著要解小便的時候，沒有辦法有效的放鬆尿道外括約肌，因此很多病人無法有良好的膀胱逼尿肌收

縮。在一些老年人可以看到逼尿肌收縮的時候壓力很高，其排尿困難的問題是在於前列腺的阻塞。

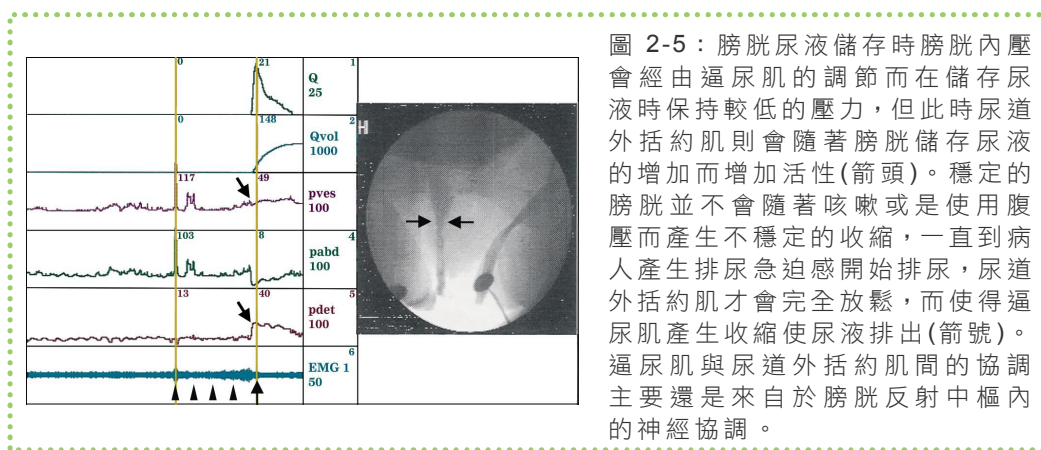
有些婦女排尿的時候由於骨盆底肌肉的放鬆不良或是尿道外括約肌的痙攣，而使得病人產生慢性的膀胱出口功能性的阻塞。這種病人是屬於功能性的膀胱出口阻塞，我們可以利用生理迴饋或是骨盆底肌肉的運動來放鬆它們而得到治療(圖 2-4)。



尿液儲存及及排尿的生理學

開始儲存尿液的時候我們會覺得有漲尿的感覺，這個漲尿的感覺是來自於膀胱在排空之後是完全的縮在一起，當尿液增加，膀胱也慢慢的撐開。當膀胱撐開到這些肌肉纖維要開始增加它的長度及張力的時候，我們第一次會感覺到有尿液在膀胱裡面，所以這個第一次的感覺大約在 100 毫升左右。當膀胱肌肉已經開始被拉開一些，或是尿液增加使得膀胱慢慢的形成一個圓球形，當我們膀胱裝尿已經裝到一個程度的時候，會開始覺得漲。這個漲尿的感覺最主要是來自於平滑肌被拉扯到一個程度，已經差不多沒有辦法用平滑肌本身的彈性來減少張力。在這個時候膀胱裡面的壓力就會慢慢的往上升，在這個臨界點我們會覺得尿漲。一直到膀胱壓力已經上升到一個相當程度，我們的傳入神經活性已經相當強，此時尿道外括

約肌也收縮到一個臨界點的時候，我們就會有尿的急迫感。如果這時候再憋尿，很可能大腦中樞就沒辦法再抑制下去，這麼強烈的感覺會讓我們有排尿的急迫感。在我們排尿前的尿急迫感的瞬間，其實膀胱在很多正常人也都會產生相狀的收縮，這個時候會覺得一陣一陣膀胱的規律性的收縮在產生。而在此時尿道外括約肌的活性也會愈來愈增強，最主要還是來自於膀胱反射中樞上面的神經協調性(圖 2-5)。



在排尿的時候尿道外括約肌會先放鬆，膀胱持續的收縮使得尿液慢慢的流出來。圖 2-6 的病人是因為膀胱壓力高解小便很慢，是一個具有膀胱出口阻塞的病例。在排尿開始之前我們應該可以看到很明顯的尿道外括約肌放鬆。一個良好逼尿肌的收縮常常需要一些繼續的促進因素，在下尿路有一個叫做尿道膀胱的促進反射(**urethrovesical facilitative reflex**)可以對排尿的持續性有影響。這個反射主要是在我們排尿的時候，當尿液經過尿道，對於尿道的被動式的擴張激發尿道壁上的一些伸張的受器(**stretch receptors**)，經由這些受器所傳入到膀胱這個短的反射弧會促進膀胱逼尿肌的活性繼續的增加。所以當我們尿液排出經過膀胱頸到達後段尿道的時候，後段尿道擴張，而經由反射神經將訊息傳導到膀胱，使得膀胱會繼續收縮。這種反射在低等動物包括大白鼠、兔子及狗都曾經在實驗上得到證明，但在人還沒有得到證明。

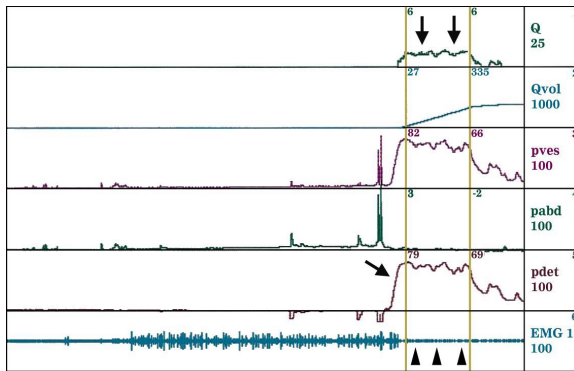


圖 2-6：具有膀胱出口解剖性阻塞的病人，在排尿時有良好的尿道外括約肌放鬆(箭頭)，但排尿壓力則因尿道阻力的增加而變高，尿流速也會因為尿道阻力增加而呈現阻塞型的尿流圖型(箭號)。

