

3

骨盆底解剖學及婦女 下尿路功能障礙

郭漢崇
慈濟綜合醫院 泌尿科

整體而言，骨盆底的功能主要有兩大目的：(一)支撐骨盆腔及腹腔內的器官，使得在使用腹壓或是用力的時候不至於向外脫垂，(二)對於經過骨盆底的器官出口，包括尿道、陰道及直腸，提供在排泄時以及生育時的開張功能，平時則維持一定的肌肉張力，使得這些器官的出口維持關閉的情況，以防止內容物的失禁。骨盆底對於骨盆腔內器官的支撐，最主要是靠它與骨盆骨頭(pelvic bones)之間的緊密連繫(attachments)。

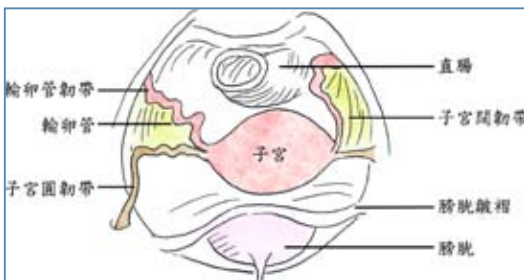
人類的腹腔及骨盆腔是相連的一個桶狀結構，內部裝滿了有關消化及排泄的器官，在這個桶狀的腹腔及骨盆腔裡，上方是橫膈膜，背部是脊柱，前三分之二是腹部的各種肌肉所構成的橫紋肌外壁，下方則是承載著腹部壓力以及防止臟器外露的骨盆底。骨盆底承受腹內壓力的增加，必須要對抗直立時地心引力(gravity)以及支撐腹腔及骨盆腔內臟器的重量，除此之外它還要維持這些排泄及生殖道的功能^[1,2]。

骨盆底的結構

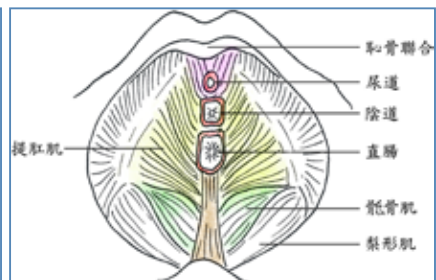
骨盆底的結構分為四層，由腹腔內到會陰部表皮有各種筋膜、肌肉及以韌帶的結構，使得骨盆底可以對於骨盆腔內的各種器官達到懸吊(suspension)及支撐(support)的效果^[3]。

(一)內骨盆腔筋膜(endopelvic fascia)：內骨盆腔筋膜是骨盆腔內器官最表面的一層較為強韌的筋膜組織，它包覆著膀胱、子宮、輸卵管、卵巢以及直腸。這些筋膜覆蓋著骨盆腔內器官，上面有腹膜的內皮細胞(endothelial cell)，與骨盆壁(pelvic walls)相連結，使得這些臟器的外表有一個網狀的結構，將它牢靠的固定在骨盆壁上(圖一)。

(二)提肛肌(levator ani muscles)：提肛肌是由很多群肌肉所組成的一個骨盆腔橫膈膜(pelvic diaphragm)，在前方有一個裂縫，以容許尿道、陰道及直腸通過(圖二)。



圖一：骨盆腔內器官及筋膜。



圖二：提肛肌及尿道、陰道、直腸之關係圖。

(三)泌尿生殖橫膈膜(urogenital diaphragm)：位於提肛肌的下方，它與會陰部中心點相連，並經由各個肌肉及筋膜使得會陰體部(perineal body)到ischiopubic rami有緊密的相連。

(四)骨盆底在提肛肌下方有一類似鐵絲網的結構來支撐提肛肌，是球莖狀海綿體肌肉(bulbocavernous muscles, ischiocavernous muscles, sup. transverse perineal muscles, anal sphincter muscles)這一些與生殖及性功能較有關係的肌肉位於骨盆底肌肉層的最外側，它主要的功能是在收縮及放鬆當中促成泌尿生殖道及排泄道的排泄功能以及閉鎖，與骨盆底的支撐較沒有關係，因此也稱為生殖性肌肉(genital muscles)。

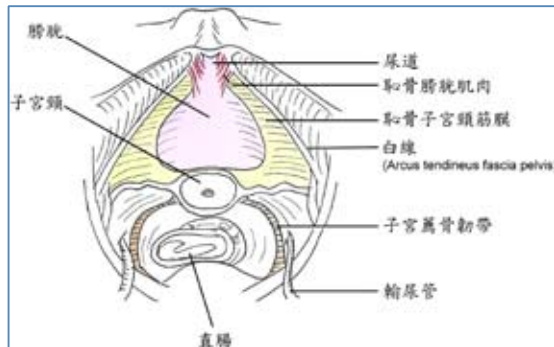
在骨盆腔裡面，我們可以看到膀胱、子宮及直腸成一個直行的排列，位在骨盆腔的前至後方，這三個器官周圍都有一些韌帶及筋膜將器官牢固的懸吊在骨盆壁上。經由膀胱兩側的transverse vesical fold、子宮的圓形韌帶(round ligament)、以及闊韌帶(broad ligaments)，以及直腸兩側的韌帶，使得這些器官在正常的狀況之下不容易往下脫垂。而這些韌帶及筋膜中也富含平滑肌，因此在這些肌肉收縮的時候，也會促成骨盆腔內的器官做某種程度的收縮^[4,5]。

真正的骨盆肌橫膈(pelvic diaphragm)是由提肛肌(levator ani)、骶骨肌(coccygeus muscles)、內閉孔肌(obturator internus muscles)以及梨形肌(piriformis muscles)所建構而成的，這幾組肌肉共同形成骨盆底的底部及背部，有如一個沙發椅的底部及背部一樣。

提肛肌包含位於中間部分的恥骨骶骨肌(pubococcygeus muscles)，以及較為外側的腸骨骶骨肌(iliococcygeus muscles)。這兩組肌肉與骨盆底的支撐有較密切的關係，位在後部的骶骨肌(coccygeus muscles)以及梨形肌(piriformis muscles)則主要做為相輔的作用，與骨盆底的支撐較沒

有直接的關係。但是這兩組肌肉也會產生肌腱發炎或是筋膜發炎，有時與我們骨盆底疼痛症狀有相當密切的關係。在骨盆底肌肉群當中提肛肌是由一個較為強韌的肌腱組織開始延伸出來，這個部分位在恥骨聯合的兩側稱之為arcus tendineus levator ani，這個肌腱組織有時在多產婦女或是停經後老化的婦女也會有退化或是斷裂的現象，而形成陰道兩側的缺損(paravaginal defects)，有時也會造成嚴重的骨盆底鬆弛的現象^[3]。

至於我們比較熟知的arcus tendineus fascia pelvis(ATFP)，一般則認為是屬於內閉孔肌肉延伸下來的一些較為厚實的筋膜組織，這些筋膜組織應該是內骨盆腔筋膜(endopelvic fascia)的一部分，與提肛肌較沒有實際上的相連。但是這些筋膜組織的斷裂有時也會造成膀胱頸以及子宮頸周圍的筋膜組織較為鬆弛，而導致膀胱或是子宮的脫垂現象。這個ATFP在骨盆腔內形成相當明顯的一條線，因此稱為白線(white line)，其實它應該只是endopelvic fascia的一部分，而非提肛肌本身所相連的肌腱組織(圖三)^[3]。



圖三：內骨盆腔筋膜與骨盆腔器官。

骨盆底肌肉之功能

骨盆底由下往上可以看見提肛肌形成一個U字型的括約肌形態，中間是pubococcygeus muscles，外側是iliococcygeus muscles，中間的裂縫則容納尿道、陰道及直腸。這些提肛肌的收縮將有助於關閉骨盆腔器官的出口，而它的放鬆也有助於這些出口進行排泄、生產及排便時的

功能。在pubococcygeus muscles的下緣有一組較特別的肌肉，稱之為恥骨直腸肌肉(puborectalis muscle)。恥骨直腸肌肉其實是pubococcygeus muscles下方肌肉的一部分，但是它由恥骨經過陰道、直腸做一個U字型的環抱，這一組肌肉的收縮對於增加陰道及直腸內壓有最大的貢獻(圖四)。



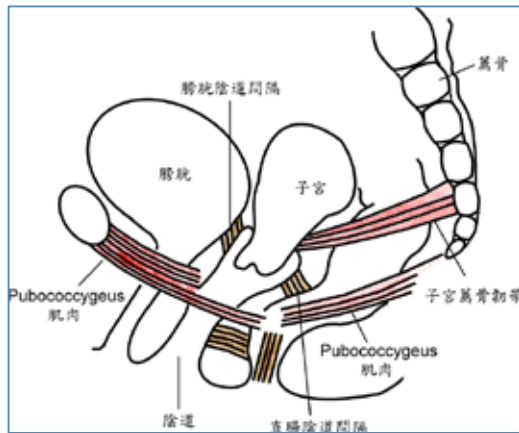
圖四: 骨盆底肌肉環抱尿道、陰道及直腸。

因此在婦女尿失禁時進行骨盆底肌肉運動，其實是在訓練這一組肌肉，以使得肌肉本身強度增加，造成對尿道及陰道閉鎖性的增強。在恥骨直腸肌肉的下方另外有一組稱之為外肛門括約肌(external anal sphincter)。這是一個環形的肌肉，主要是控制肛門出口的開張及放鬆。恥骨直腸肌肉以及外肛門括約肌都是由陰部神經所支配，來自於薦髓第3,4,5節，當薦髓有病變或是周邊神經發生病變時，可能使這些肌肉產生鬆弛的現象，因而容易造成排便失禁或是尿液失禁的現象。恥骨直腸肌肉在經過陰道的周圍也稱為恥骨陰道肌肉(pubovaginal muscle)，由於這一組肌肉對於陰道以及前方尿道本身所造成的閉鎖性功能(constriction function)，因此被認為與尿失禁、膀胱脫垂以及子宮脫垂有相當密切的關係。較為外側的泌尿生殖橫膈膜(urogenital diaphragm)，則是由一個網狀結構的肌肉支架所形成^[6]。

這個支架以會陰體部(perineal body)為中心點，前方有bulbocavernous muscles圍著陰蒂兩側直到陰道外側一圈的肌肉，另外還有superficial transverse perineal muscles以及ischiocavernous muscles形成

一個三角形區域，使得骨盆底的前二分之一有一個肌肉結構支撐，防止提肛肌本身U型的環狀肌肉往下墜。

至於會陰體部後緣則是肛門的管狀結構，肛門周圍有一圈外肛門括約肌(external anal sphincter)。在這個括約肌的中線往後與骶骨之間則是一個較為強韌的韌帶組織，稱之肛門骶骨韌帶(anococcygeal ligament)。這個韌帶其實是由提肛肌以及肛門外括約肌在此結合，形成的一個強韌纖維性組織，由於骶骨本身是具有可伸展性的，因此被認為與骨盆底因為反射性的放鬆以及收縮有相當密切的關係。當這個韌帶功能正常的時候，它在骨盆底放鬆時會形成一個板狀的結構，使得直腸與陰道可以平躺在這個板狀結構上。而當骨盆底收縮的時候，此一肛門骶骨韌帶也會收縮，使得骨盆底肌肉往上凸出形成一個凸入腹腔內的一個橫隔膜(圖五)。



圖五：骨盆腔器官與肌肉及筋膜之整體性結構助於維持器官之位置不至於脫垂。

當我們的骶骨韌帶受傷或者是因為神經病變而造成鬆弛的時候，會使得骨盆底的支撐受到影響。在骨盆底肌肉試圖收縮或是咳嗽用力時，骨盆底肌肉便無法如正常人一般的往上凸出，因此尿道、陰道及肛門也就無法受到肌肉的擠壓而容易造成失禁的現象^[6]。至於最外側的表皮以及表皮內一些較細小的肌肉及筋膜組織，主要是在維持會陰部外圍

陰蒂、陰唇的結構不至於往外墜，這些肌肉及筋膜組織包括compressor urethral muscles，可以使得陰蒂及外陰道的外表，及皮下組織能夠固定在骨盆底的最外側。但是當骨盆底肌肉鬆弛到一定程度，或是提肛肌已經完全失去作用之時，這些筋膜可能也會斷裂而失去支撐的能力，因此外陰部也可能會隨著陰道內壁而向外凸出^[7,8]。

整體而言，骨盆底的功能主要有兩大目的：(一)支撐骨盆腔及腹腔內的器官，使得在使用腹壓或是用力的時候不至於向外脫垂，(二)對於經過骨盆底的器官出口，包括尿道、陰道及直腸，提供在排泄時以及生育時的開張功能，平時則維持一定的肌肉張力，使得這些器官的出口維持關閉的情況，以防止內容物的失禁。

骨盆底對於骨盆腔內器官的支撐，最主要是靠它與骨盆骨頭(pelvic bones)之間的緊密連繫(attachments)。骨盆底的功能其實是哺乳類動物進化的一個產物，在四足行走的哺乳類動物，由於腹腔及骨盆腔臟器不需要靠骨盆底肌肉來支撐，因此它的骨盆是相當狹小的，大部分的臟器重量是由腹部的肌肉來維持不至於往下墜。等到動物進化到可以直立時，由於必須負擔相當大的地心引力及內部臟器重量，因此骨盆底肌肉乃逐漸變強，而能夠維持骨盆腔內器官不致往下掉落。

這些功能在骨盆腔內有許多不同的機制共同來維持，包括：(一)閉鎖功能(constriction function)：這個閉鎖功能主要是由提肛肌肉群所形成的U型括約肌結構，在平時維持肌肉的張力以壓縮尿道、陰道及直腸的管腔。(二)懸吊(suspension)：懸吊的功能最主要是由骨盆底最內層的內骨盆筋膜，包括cardinal ligaments、uterosacral ligaments、pubocervical fascia等等共同維持一個網狀的結構，將骨盆腔內器官懸吊在骨盆壁裡面。這些筋膜層到達骨盆壁之時會形成相當強韌的筋膜組織，隨著手術的破壞或是年紀老化的影響，這些內骨盆腔筋膜也會變得退化及薄弱。

(三)皮瓣膜機轉(flap valve mechanism)：皮瓣膜的機轉主要是來自於提肛肌對器官出口管腔往前的拉扯，以及uterosacral ligament對於陰道往後的拉扯所共同形成的一個壓迫性機轉。經由這個機轉，婦女在用力咳嗽或使用腹壓時，提肛肌往前將管腔束緊，而陰道及子宮頸上方的韌帶則維持將陰道及子宮頸往上提升，造成用力或是使用腹壓時，陰道內管腔的壓迫性收縮，同時也會影響到尿道的收縮^[3]。

骨盆底功能失調

骨盆底功能失調在解剖學上，應該是相當複雜的內骨盆筋膜以及骨盆底肌肉的缺損所造成的。由於這些筋膜及肌肉的缺損，使得骨盆腔內的器官不再能夠被牢牢的固定在骨盆壁上，而造成使用腹壓時容易向外脫垂的現象，也因此容易形成膀胱脫垂(cystocele)、直腸脫垂(rectocele)、子宮脫垂(uterine prolapse)、腸道脫垂(enterocele)或是陰道頂部脫垂(vault prolapse)等等的現象。對於婦女有這些骨盆腔器官脫垂的情形，我們必須給予正確的診斷以及分期，以期知道脫垂的內在致病機轉，如此才能夠針對其缺損予以補救，並且恢復其正常的功能^[9,10]。

有許多產後的婦女具有第一度或第二度的膀胱脫垂，但卻是沒有症狀的。至於較高度的膀胱脫垂，則可能伴隨有陰道向外凸出、陰道內壓力感、性交時疼痛(dyspareunia)、反覆性尿路感染、阻塞性排尿，甚至產生尿滯留的現象。一個高度的膀胱脫垂，有時候也可能因為膀胱底部的向外脫垂而造成膀胱尿道交接口的阻塞，因此病人在平時並不會有尿失禁的現象。但因為膀胱脫垂通常伴隨著有膀胱底部肌肉的傷害或是筋膜的裂傷，同時病人也常常會有周邊神經末梢的缺損，使得尿道外括約肌本身受到的神經支配也因此受到影響，而造成有尿道鬆弛的情形。但是在膀胱脫垂較為嚴重時並不會顯示出明顯的症狀，也不會有應力性尿失禁的產生^[11]。對於此類的病人如果我們在手術之前並未詳加檢查，而只做膀胱脫垂的修復手術，之後可能因此使得病人尿道的缺損在手術後

凸顯出來，而產生應力性尿失禁的現象。在進行膀胱脫垂的理學檢查之時，我們必須以手指或是器械壓住直腸、陰道後壁或是子宮頸，然後請病人用力看看，是否有尿道及膀胱底部向外膨出情形，或是尿液外漏的現象，如果有這種現象才能診斷為膀胱脫垂(圖六)。



圖六：膀胱脫垂之外觀。



圖七：子宮之外觀。

腸道脫垂最常見於子宮切除之後，在子宮頸周圍的筋膜產生斷裂而形成一個缺損，經由此一缺損使得腹腔內的腸道往外逐漸膨出，而形成一個單純的腸道脫垂現象。但是大部分的婦女並不會有這種單純的腸道脫垂現象，其腸道脫垂常常是伴隨著有陰道頂部的脫垂，以及陰道前壁或是陰道後壁的脫垂所產生的膀胱或直腸脫垂。此種腸道脫垂的病人常常會有陰道內壓迫感、性交疼痛、下背痛、便秘以及腸道阻塞的一些腹痛症狀。在檢查的時候，最好在陰道前壁及後壁都以器械將之拉開，看到陰道頂部再叫病人咳嗽，看看是否有一個凸出物，如果有，才能診斷為單純的腸道脫垂。進行完這個檢查之後，我們可以依序拿掉陰道前壁或是後壁的支撐器械，然後再讓病人用力看看腸道脫垂是否有伴隨膀胱脫垂，或是直腸脫垂的現象。對於腸道脫垂的理學檢查不甚清楚之時，我們也可以利用核磁共振，來觀察病人在平躺時其膀胱及直腸中間是否有真正的腸內容物向外鼓出^[12]。

直腸脫垂是由於直腸前方的陰道直腸中膈，或是直腸周圍筋膜的破裂所產生。由於這些筋膜組織的破裂使得直腸無法持續受到壓迫，而會向陰道內較低壓的部分凸出。其實，可能有80%直腸脫垂的婦女是沒有什麼症狀的。少部分的婦女可能在蹲下時摸到陰道內有後方向前凸出的塊狀物，或者感覺陰道內壓增加、性交時有疼痛感，或是在排便時有困難或是便秘的現象。在理學檢查時，我們可以將陰道前壁用器械拉開，然後檢查病人陰道後壁是否有向外鼓出的現象，或者以手指壓迫直腸脫垂部分，再檢查病人是否同時有子宮脫垂或是膀胱脫垂的情形。

子宮脫垂最主要來自固定子宮頸及陰道上方的uterosacral ligaments斷裂，或其它內骨盆腔筋膜鬆弛所產生的，由於這些韌帶的鬆弛可能使得子宮頸無法再固定在骨盆腔內，因而較為鬆弛向陰道墜下。通常子宮脫垂是伴隨著有提肛肌鬆弛，才會使得陰道管腔的閉鎖性受到影響，子宮才會往下脫垂(圖七)。

具有子宮脫垂的婦女常常會有陰道內腫塊的主訴，病人同時會有性交疼痛，有時子宮脫垂壓迫到膀胱頸部分，也會造成病人排尿困難或是尿滯留。而由於子宮往下脫垂拉扯到骨盆腔內的韌帶，也會造成病人有下背痛的情形。對於婦女有下背痛及其它的排尿症狀時，我們一定要詳加檢查是否有子宮脫垂的現象。由於第四度的子宮脫垂一定會伴隨著膀胱脫垂以及膀胱底部向外膨出，因此也會造成兩側輸尿管阻塞，以及腎臟輕微水腫的情形。

對於膀胱及尿道的支撐系統，最主要的還是在膀胱頸外圍的筋膜組織(fascia pelvis)，這些筋膜組織含有相當多的纖維細胞以及一些平滑肌，可以將網內與膀胱的逼尿肌相連結，將膀胱頸的外側固定在骨盆壁這些韌帶上面，而得到一個往上懸吊的功能。在此一懸吊系統下方，則是膀胱頸以及後段尿道，膀胱頸及後段尿道的下方，則有陰道內的內骨盆

筋膜(endopelvic fascia)，這些筋膜除了纖維細胞之外，仍然具有一些平滑肌可以作收縮的功能。這些筋膜及組織與提肛肌的連結attachments to levator ani則有助於在提肛肌收縮時促使內骨盆筋膜的收縮，而與尿道產生外在的壓迫效果。

在多產婦女，這些筋膜與提肛肌的連結容易受到破壞而造成缺損，一但有了缺損無法修復時，就會使得病人在用力咳嗽時，雖然提肛肌收縮，卻無法產生有效的尿道壓迫，因而會使得膀胱頸及後段尿道向外脫垂。此時如果尿道內因性阻力過低或不足時，就容易使得膀胱所增加的內壓超越尿道的阻力，而形成應力性尿失禁。這個理論稱為吊床理論，是DeLancey所提出來，解釋外因性禁尿機轉的重要理論^[6]。此一理論的架構，在於健全的骨盆壁以及提肛肌與尿道上下的筋膜所形成的連結處的功能良好與否。此一功能如果維持良好，則在使用腹壓時，這些筋膜將對後段尿道形成足夠的壓迫，而使得咳嗽時膀胱頸以及後段尿道不至於下墜，尿道阻力也會因而上升，但當這些連結有缺損的時候，此種對於尿道的壓迫則不再存在。

另外，Ulmslem所提出來的整體性理論(Integral theory)，則是對於外因性禁尿機轉提出陰道壁的內筋膜組織，以及尿道周圍的恥骨尿道韌帶之間的關係^[13]。他認為就像是水管與泥巴地之間必須要有足夠的筋膜支撐，使得婦女在用力時，除了陰道內筋膜組織之外必須靠著強韌的恥骨尿道韌帶的U型支撐，才能使得尿道得到足夠的壓迫。藉由這個理論，他也發展出無張力性陰道吊帶(tension free vaginal tape)來置放於尿道中段，達到懸吊以及用力時支撐尿道的目的，以防止尿液外漏。

對於患有骨盆底肌肉鬆弛或是功能不良的婦女，我們進行理學檢查時，也應該要評估病人對於骨盆底肌肉的收縮及放鬆能力。我們可以使用手指頭或是儀器來偵測其收縮的力量之強弱，通常可以以手指頭做自

覺性的期別，由0至V分成五種不同的收縮強度。但是，由於使用檢查者的手指頭其主觀性太強，因此容易產生檢查者之間的誤差。在檢查時也應該仔細的觸診其骨盆底肌肉的厚度，或是使用肌電圖來偵測其骨盆底肌肉的張力以及其收縮的強度^[11]，或是放鬆的能力。我們也可以使用陰道內壓力計來測量骨盆底肌肉收縮時，陰道內壓的上升或是放鬆時下降的情形，做為較為客觀之依據。

參考文獻

1. Koelbl H, Strassegger H, Riss PA, Gruber H: Morphologic and functional aspects of pelvic floor muscles in patients with pelvic relaxation and genuine stress incontinence. *Obstet Gynecol* 1989; 74: 789-795.
2. Mattingly RF: Relaxed vaginal outlet, rectocele, and enterocele. In: *TeLinde's Operative Gynecology*. Philadelphia: J.B. Lippincott Co., 1977.
3. Richardson AC, Lyons J, Williams NL: A new Look at pelvic relaxation. *Am J Obstet Gynecol* 1976; 126: 568-573.
4. Koelbl H, Hanzal E: Female stress urinary incontinence and the pelvic floor. *Int Urogynecol J* 1990; 1: 150-157.
5. Campbell RM: The anatomy and histology of the sacrouterine ligaments. *Am J Obstet Gynecol* 1950; 59: 1-12.
6. DeLancey JO: Structural support of the urethra and it relates to stress urinary incontinence: The hammock hypothesis. *Am J Obstet Gynecol* 1994; 170: 1713-1723.
7. Kuo HC: Transrectal sonography of the female urethra in incontinence and frequency-urgency syndrome. *J Ultrasound Med* 1996; 15: 363-370.
8. Kuo HC: Transrectal sonographic investigation of urethra and paraurethral structures in women with stress urinary incontinence. *J Ultrasound Med* 1998; 17: 311-320.
9. Staskin DR, Zimmern PE, Hadley HR, Raz S: The pathophysiology of stress incontinence. *Urol Clin North Am* 1985; 12: 271-278.
10. Petros P, Ulmsten UI: An integral theory of female urinary incontinence. Experimental and clinical consideration. *Acta Obstet Gynecol Scand Suppl* 1990; 153: 7-31.
11. McGuire EJ, Fitzpatrick CC, Wan J, et al: Clinical assessment of urethral sphincter function. *J Urol* 1993; 150: 1451-1454.
12. Theofrastous JP, Swift SE: The clinical evaluation of pelvic floor dysfunction. *Obstet Gynecol Clin North Am* 1998; 25: 783-804.
13. Ulmsten U, Johnson P, Rezapour M: A three-year follow-up of tension free vaginal tape for surgical treatment of female stress urinary incontinence. *Br J Obstet Gynecol* 1999; 106: 345-350.

