

盆底超声在评价女性盆底功能障碍性疾病中的应用进展

钟春燕,林芸,魏俊,冉素真*

(重庆市妇幼保健院超声科,重庆 401147)

中图分类号:R593.2

文献标识码:A

文章编号:1006-2084(2019)01-0098-05

摘要:女性盆底功能障碍性疾病发病率逐渐升高,给女性带来严重的生活困扰和社交障碍。随着超声技术的不断发展,盆底超声影像学通过应用三维、四维成像和多平面成像模式等新技术,对盆底脏器的形态结构进行详尽细致的观察,并能实时监测盆底脏器的运动及功能,在诊断女性产后压力性尿失禁、盆腔脏器脱垂、肛提肌损伤中具有明显优势。同时,盆底超声也能通过评估植入材料和产后盆底肌运动进行盆底植入网片修复手术及产后康复治疗的疗效评价。未来,深入研究盆底超声能为手术治疗盆底器官脱垂提供术前评估、术中指导、术后疗效等多方面的图像和数据支持。

关键词:压力性尿失禁;盆腔脏器脱垂;肛提肌损伤;盆底超声

Application Progress of Pelvic Floor Ultrasound in Evaluating Female Pelvic Floor Dysfunctional Diseases

ZHONG Chunyan, LIN Yun, WEI Jun, RAN Suzhen. (Department of Ultrasound, Chongqing Health Center for Women and Children, Chongqing 401147, China)

Abstract: The morbidity of female pelvic floor dysfunction is getting higher gradually, which causes severe living troubles and social obstacles for women. With the continuous development of ultrasonic technology, pelvic floor ultrasound imaging, through the application of three-dimensional and four-dimensional imaging, multi-plane imaging mode and other new technologies, can observe the morphological structure of pelvic organs precisely monitor the movement and function of pelvic organs real-timely. It also has obvious advantages in diagnosing postpartum stress urinary incontinence, female pelvic organ prolapse and levator ani injury. Meanwhile, pelvic floor ultrasound can evaluate the therapeutic effect of implants and postpartum recovery by assessing the implants and the movement of pelvic muscles after delivery. In the future, intensive study of pelvic floor ultrasound can provide imagine and data support of various aspects such as preoperative evaluation, guide during operation and postoperative effect of pelvic floor organ prolapse surgery.

Key words: Stress urinary incontinence; Pelvic organ prolapse; Levator ani injury; Pelvic floor ultrasound

随着社会的不断发展,女性在家庭和社会中承担的压力及任务亦不断加重,因此关注女性健康,提高女性生存质量成为加强民生建设的重大课题。盆底功能障碍性疾病(pelvic floor dysfunction, PFD)是一系列影响女性盆底结构和功能疾病的统称,主要包括压力性尿失禁(stress urinary incontinence, SUI)、盆腔脏器脱垂、粪失禁及性功能障碍等^[1]。传统检查的局限性使得早期对女性盆底疾病的理解和认知

欠缺,大量女性饱受盆底疾病的煎熬且无法系统诊治。近年来,随着检查技术的不断提高,PFD不断被诊出,已成为临床治疗的主要女性慢性病之一。超声作为辅助影像学检查手段,一直为妇科和泌尿外科医师提供直接临床诊断依据^[2-3]。盆底超声检查不仅可以动态直观地评价盆腔器官移动及受损情况,还可以精确测量各个盆腔器官的位置,准确评估盆腔脏器及肌肉的功能,从而有效地为临床医师提供盆腔器官的解剖结构及运动情况^[4-5]。同时,盆底超声为非侵入性检查,其作为术后检查方法随访患者治疗及康复疗效,为临床医师诊治和进一步研究盆底疾病提供影像学支持。现就盆底超声在评价

女性 PFD 中的应用进展予以综述。

1 SUI

SUI 指尿液不自主的自尿道外口流出,一般出现在喷嚏或咳嗽等腹压升高时或运动后,多见于产后女性及老年妇女,其病理生理机制可能与盆底前盆腔脏器脱垂相关,主要因素可能为膀胱颈及近端尿道下移,盆底肌肉及结缔组织功能下降,尿道黏膜封闭功能减退,尿道固有括约肌功能下降等。超声检查是评估 SUI 患者病情的首选检查手段,其能通过检测患者的膀胱残余尿、逼尿肌厚度,同时检查平静状态和 Valsalva 动作两个不同时相的尿道移动度,膀胱后角、旋转角,尿道漏斗形成,膀胱颈变化等为 SUI 评估提供重要的解剖学及功能学信息。

SUI 患者检查前,首先需测定排尿后的膀胱残余尿量。Dietz 等^[6]指出,膀胱残余尿量可以用膀胱最大的两个径线乘积乘以 5.6 获得,即膀胱残余尿量 = X × Y × 5.6。同时,由于逼尿肌厚度可能与逼尿肌过度运动相关,所以检测逼尿肌厚度对于探索 SUI 的可能病因也有一定作用^[7]。研究发现,SUI 患者尤其在 Valsalva 动作后,盆底超声检查可见尿道沿着耻骨联合支点明显向后下旋转^[7]。Dietz 等^[6]提出,盆底超声检查时可在耻骨联合正中切面或其下方空处检测尿道移动度,尿道移动度大小能反映 SUI 的严重程度及膀胱脱垂的程度。Tunn 等^[8]研究发现,盆底超声经会阴检查可测量膀胱后角,即近端尿道轴线与膀胱后壁切线之间的夹角,该夹角大小与 SUI 相关。另外,尿道漏斗形成也是 SUI 盆底检查的重要指标,其是 SUI 患者(包括无症状 SUI 患者在内)不自主漏尿的原因之一。SUI 患者经会阴盆底检查中,在静息状态或 Valsalva 动作下均可观察到尿道漏斗形成。明显的漏斗形成与尿道闭合压低下相关,这是今后 SUI 患者病因研究的重点之一。

与尿道移动度相同,膀胱颈移动度也是 SUI 患者盆底超声诊断的重要指标,其增大已被证实为 SUI 的重要病因学因素^[9-11]。以耻骨联合中轴线或耻骨联合后下缘作为参考点评估膀胱颈位置和移动度,在 SUI 诊断中具有高度可靠性^[9]。但目前国内对外对于膀胱颈活动度诊断 SUI 尚未有统一标准,Dietz 等^[10]提出,通过检测膀胱颈在静息状态和 Valsalva 动作后相较于耻骨联合的位置来评估膀胱

颈移动度。单红英等^[11]、林建群等^[12]研究指出,SUI 患者的膀胱颈移动度为 (15.5 ± 2.1) mm,且膀胱颈移动度 > 31.50 mm 时 SUI 的诊断更为准确,但其数值与多种因素有关,如检查方式、方法、样本量及所研究患者尿失禁程度等。大量研究表明,中段尿道的活动度是评估 SUI 的最佳指标^[13-15]。近年来,随着超声技术的不断发展,三维、四维容积超声的应用能有效地检测阶段性尿道的活动度。Albrich 等^[16]研究发现,女性 PFD 与年龄相关,年龄越大,SUI 病情越重,这可能与老年女性盆底肌肉松弛有关。

2 盆腔脏器脱垂

女性盆腔脏器脱垂(female pelvic organ prolapse, FPOP)是指由于各种原因导致的女性盆底支撑力量减弱,从而使盆腔器官下降移位,引发盆腔器官位置改变及功能异常。在西方国家,每年因 FPOP 就诊患者的比例为 38% ~ 76%,其中 10% ~ 20% 需要手术治疗^[17-18]。目前,有关 FPOP 的病因学尚不十分明确,可能与多种因素相关,如遗传因素、肥胖、哮喘等。但 FPOP 最为常见及最主要的原因仍与女性妊娠生产,尤其与经阴道分娩关系密切。有研究发现,生产所导致的盆底损伤与前腔室、中腔室脱垂关系密切^[19-20],但与肛门脱垂并不十分相关^[21-22]。

从解剖学意义上讲,“膀胱脱垂”应为阴道前壁脱垂,是泌尿妇科学常见的疾病之一,为前盆腔脏器脱垂疾病。在盆底超声检查中,可通过测量膀胱颈或膀胱后壁最下缘相较于耻骨联合的位置来判断阴道前壁脱垂的程度^[23]。通常发生在前盆腔的脱垂主要为阴道前壁脱垂,同时合并或不合并尿道及膀胱脱垂。Chantarason 和 Dietz^[24]指出,通过盆底超声测量膀胱颈相对于耻骨联合下降的距离、膀胱尿道后角和尿道旋转角将阴道前壁脱垂分为两种:第一种为 Green II 型,即膀胱尿道脱垂,经测量该型脱垂尿道后角为开放的膀胱后角,且角度 ≥ 140°,表明在膀胱颈水平,阴道前壁的褶皱已不存在,尿道和膀胱的基底部几乎在一个平面上,尿道旋转角测量范围为 45° ~ 120°;第二种为 Green III 型,即单纯膀胱脱垂,此型脱垂盆底超声检查提示膀胱尿道后角 < 140°,阴道前壁的褶皱存在,膀胱最低点位于膀胱颈下方。另外,由于经会阴盆底超声在进行前盆腔检查时能清晰显示尿道,故可注意尿道憩室的发生,

此类疾病患者在临床多以反复发作的尿路感染及尿急、排尿困难等泌尿系统症状就医。

子宫脱垂是中盆腔常见的 PFD, 与经阴道分娩及盆底支持系统退化相关。因子宫在超声图像上为等回声的特点, 子宫脱垂相较膀胱及直肠诊断困难。子宫脱垂是指女性子宫位置沿阴道向下移位, 宫颈外口到达耻骨联合水平以下, 甚至完全脱出女性的阴道口。因子宫脱垂为中腔室病变, 其解剖位置决定其常合并阴道前壁和后壁脱垂, 病情较重且治疗相对复杂, 故给女性生活带来较大困扰。与膀胱和直肠脱垂相比, 子宫脱垂更难界定, 尤其是子宫萎缩变小的绝经期妇女。其中, 二维、三维盆底超声可显示子宫脱垂盆膈裂孔大小及盆膈裂孔内结构。Shek 和 Dietz^[25] 随访 538 例平均年龄为 53 岁的患者发现, 在最大 Valsalva 动作下宫颈相较耻骨联合下降 15 mm 以上, 即可超声诊断为子宫脱垂。毛永江等^[26] 研究认为, 盆腔器官脱垂的发生与严重程度因年龄不同而存在较大差异, 其中年龄 ≥60 岁患者的子宫脱垂明显多于 30~40 岁患者。且子宫脱垂患者伴有盆底肌肉的形态及功能变化, 主要表现为主韧带松弛、尿道骨盆韧带和耻骨尿道韧带损伤或薄弱, 肛提肌裂孔增大, 因上述肌肉的支持作用改变, 子宫脱垂一般可伴随前盆腔脱垂。另外, Chen 等^[27] 研究认为, 妊娠早期子宫脱垂有继发 SUI 的危险。Roman 等^[28] 对子宫脱垂患者进行长期功能学观察发现, 子宫脱垂患者潜在 SUI 的频率为 50%。可见, 子宫脱垂同时罹患盆底前腔室、后腔室疾病的可能较大。

阴道后壁脱垂即后盆腔脏器脱垂, 一般伴有一一定程度的排便障碍^[29]。盆底超声检查因其实时动态的特点, 可显示脱垂子宫对膀胱颈、尿道和肛门直肠的作用。临床常说的脱肛指阴道后壁脱垂, 其中最常见的为真性脱肛, 即患者患有阴道直肠隔(rectovaginal septum, RVS)缺损导致的前直肠壶腹疝向阴道^[30]。虽然对于 RVS 缺损的直接观察较为困难且并不十分必要, 但有研究认为, 通过盆底超声观察前阴道直肠肌层的连续性中断可间接诊断 RVS 缺损^[31]。经会阴盆底超声可在肛门内括约肌向前延伸一条直线, 并将其作为基线, 在此基础上测量直肠脱垂的深度, 同时运用轴平面成像模式重建肛提肌裂孔, 从而清晰显示缺损范围^[32]。另一个导致

阴道后壁脱垂的原因即为会阴体过度运动, 这种情况下 RVS 是完整的, 但通常伴有会阴体移动及“充气”征象。可见, 虽然盆底超声不能直接显示低位、中位、高位直肠膨出的征象, 但可通过盆底超声测量参数(直肠膨出深度、会阴体移动度和肛门直肠连接处移动度)来进行间接评估。

3 肛提肌裂孔的盆底超声观察

PFD 的直接解剖机制为盆底支撑结构损伤, 这一部分支撑结构包括筋膜、韧带等结缔组织和肛提肌^[33]。肛提肌超声的直接征象观察与三维超声的发展密切相关。在静息状态下, 磁共振成像在显示肛提肌形态及诊断肛提肌损伤方面具有明显优势^[34]。但随着超声检查技术的不断完善, 尤其是盆底超声联合断层超声成像(tomographic ultrasound imaging, TUI)技术的应用, 超声轴平面成像因其实时动态显像、后期功能强大等特点被越来越多的临床医师认可, 成为新的诊断肛提肌损伤的“金标准”^[35-36]。盆底三维超声通过经会阴盆膈裂孔成像, 观察肛提肌裂孔的形态, 测量肛提肌的厚度、肛提肌裂孔的前后径、横径及面积, 定量诊断肛提肌损伤情况。Pineda 等^[37] 选用肛提肌裂孔的前后径作为测量指标进行研究, 结果显示患者在 Valsalva 动作下, 肛提肌裂孔前后径为 6.0~6.5 cm 考虑为轻度肛提肌裂孔扩张, 6.5~7.0 cm 为中度扩张, 7.0~7.5 cm 为重度扩张, 当肛提肌裂孔前后径 ≥7.5 cm 为极重度扩张。Dietz 等^[38] 认为, 最大 Valsalva 动作时正常肛提肌裂孔面积应 <25 cm², 若 ≥25 cm² 且 <30 cm² 为轻度扩张, 30~35 cm² 为中度扩张, 35.1~39.9 cm² 为重度扩张, ≥40 cm² 为严重的气球样扩张(Ballooning)。TUI 也称多平面超声成像, 是与 CT 断层成像类似的超声成像新技术, 其联合盆底超声可测量肛提肌损伤的深度和宽度。Dietz 等^[39] 认为 TUI 时, 应以最小的肛提肌裂孔平面为基准, 层间距约为 2.5 mm, 获得该基准平面上方 5 mm 及其下方 12.5 mm 共 8 幅连续断层图像; 标准 TUI 时, 中间三幅图耻骨联合为“开-闭-闭”的状态。同时有学者发现, 在 TUI 时 8 幅断层中至少有 3 个及以上的连续层面存在肌纤维回声中断即可诊断为耻骨内脏肌损伤^[35]。

4 术后植入物的盆底三维超声检查

近年来, 随着新材料的发明、手术方法的更迭

成熟,手术治疗成为解决盆腔器官脱垂的主要方法。目前,网片植入法在 SUI 及盆底脱垂疾病的手术治疗中较为常见。与 X 线和磁共振成像检查不同,超声检查能较为容易的观察到植入材料,同时在矢状切面上确认并区分尿道下悬吊术植入材料为经闭孔或耻骨后^[40]。Chantarasorn 等^[41]研究发现,经会阴盆底三维超声检查可以有效确认阴道前壁的聚乙烯网片植入物,该植入物在超声上表现为位于膀胱颈后方、膀胱三角尾侧及膀胱壁后方的高回声线性结构或曲线结构。在 Valsalva 动作下,植入材料能被较为清晰地观察到。植入材料的挛缩通常容易导致患者在修复术后盆底疼痛。有学者用盆底三维超声对多例盆底修复术后患者进行经会阴盆底扫查,结果发现部分植入网片并不能完全像术前期待的那样完全舒展开,即产生所谓的植入网片收缩^[42]。但 Dietz 等^[43]对年龄为 20~80 岁、前腔室手术超过 3 个月并至少进行两次术后超声复查的患者进行跟踪随访发现,植入网片的长度并没有缩小,即未产生植入材料收缩现象。对“网片收缩”的可能解释为植入网片在图像上表现并不平整,而是出现了自身折叠现象,这一现象可能发生在移植过程中,也可能在移植术后即刻发生^[44]。可见,盆底超声,尤其是盆底三维超声能对植入网片的功能及位置进行良好评估,能够指导手术医师选择最佳的移植物及手术方案。

5 小 结

盆底超声检查作为盆腔脏器功能障碍性疾病检查的重要手段,已被越来越多的临床医师及相关研究者接受和应用,尤其是超声 4D 技术及后处理软件的不断更新,使盆底超声检查成为盆底医学研究的重要辅助手段。近年来,植入网片技术和各种手术方式的蓬勃发展,使盆底超声不仅能针对盆腔脏器功能障碍患者做出完整明确的术前诊断,同时也因超声检查的无创实时、费用低廉的特点,对手术修复盆底患者术中及术后功能评价具有重要意义。此外,盆底超声也能针对女性生产因素所导致的肛提肌和肛门括约肌损伤做出统计评估,为今后探寻女性产后盆底脏器脱垂提供病因学研究依据。未来,随着超声技术的不断革新,盆底超声将能提供更详尽的解剖学分析及图像资料,以利于临床医师为患者制订更准确的治疗方案,也为进一步研究盆底

医学提供数据支持。

参考文献

- [1] Shek KL, Dietz HP. Pelvic floor ultrasonography: An update [J]. Minerva Ginecol, 2013, 65(1):1-20.
- [2] Kohorn EI, Scioscia AL, Jeanty P, et al. Ultrasound cystourethrography by perineal scanning for the assessment of female stress urinary incontinence [J]. Obstet Gynecol, 1986, 68(2):269-272.
- [3] Dietz HP. Ultrasound in the assessment of pelvic organ prolapse [J/OL]. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol, 2018 [2018-08-20]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1521693418301226>. [published online ahead of print Jun 28, 2018]
- [4] 覃艳玲,蒋江帆,潘素丽,等.经会阴超声对女性盆底功能障碍性疾病的观察和评估 [J].中国超声医学杂志,2015, 29(12):1130-1132.
- [5] Falke A, Endress E, Weigl M, et al. Three-dimensional ultrasound of the pelvic floor 2 days after first delivery: Influence of constitutional and obstetric factors [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2013, 35(5):583-588.
- [6] Dietz HP, Velez D, Shek KL, et al. Determination of postvoid residual by translabial ultrasound [J]. Int Urogynecol J, 2012, 23(12):1749-1752.
- [7] Antonazzo P, Di Bartolo I, Parisi F, et al. Preoperative and postoperative ultrasound assessment of stress urinary incontinence [J/OL]. Minerva Ginecol, 2018 [2018-08-20]. http://xueshu.baidu.com/usercenter/paper/show?paperid=b075d67159f6207275304ab762d01a2b&site=xueshu_se. [published online ahead of print Jun 27, 2018].
- [8] Tunn R, Schaer G, Peschers U, et al. Update recommendations on ultrasonography in urogynecology [J]. Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct, 2005, 16(3):236-241.
- [9] 张新玲.盆底超声的临床应用 [M].广州:暨南大学出版社, 2013:25-32.
- [10] Dietz HP, Haylen BT, Broome J. Ultrasound in the quantification of female pelvic organ prolapse [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2001, 18(5):511-514.
- [11] 单红英,刘丽,赵霞,等.膀胱颈移动度在女性压力性尿失禁诊断中的应用价值 [J].中国妇幼保健, 2015, 30(9):1347-1349.
- [12] 林建群,张逸仲,许哲,等.三维彩超评估女性压力性尿失禁盆底病变的应用 [J/OL].中华腔镜泌尿外科杂志(电子版), 2015, 9(4):51-54.
- [13] Shek KL, Dietz HP. The urethral motion profile: A novel method to evaluate urethral support and mobility [J]. Aust N Z J Obstet Gynaecol, 2008, 48(3):337-342.
- [14] Shek KL, Kruger J, Dietz HP. The effect of pregnancy on hiatal dimensions and urethral mobility: An observational study [J]. Int Urogynecol J, 2012, 23(11):1561-1567.
- [15] Pirpiris A, Shek KL, Dietz HP. Urethral mobility and urinary incontinence [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2010, 36(4):

- 507-511.
- [16] Albrich SB, Welker K, Wolpert B, et al. How common is ballooning? Hiatal area on 3D transperineal ultrasound in urogynecological patients and its association with lower urinary tract symptoms [J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2017, 295(1):103-109.
- [17] Wen L, Shek KL, Subramaniam N, et al. Correlations between sonographic and urodynamic findings after mid urethral sling surgery [J]. *J Urol*, 2018, 199(6):1571-1576.
- [18] Wen L, Shek KL, Dietz HP. Changes in urethral mobility and configuration after prolapse repair [J/OL]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2018 [2018-08-22]. <http://europepmc.org/abstract/MED/29947126>. [published online ahead of print Jun 26, 2018].
- [19] Caudwell-Hall J, Kamisan Atan I, Brown C, et al. Can pelvic floor trauma be predicted antenatally? [J]. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2018, 97(6):751-757.
- [20] Dietz HP, Bennett MJ. The effect of childbirth on pelvic organ mobility [J]. *Obstet Gynecol*, 2013, 102(2):223-228.
- [21] Dietz HP, Clarke B. Prevalence of rectocele in young nulliparous women [J]. *Aust NZ J Obstet Gynaecol*, 2015, 45(5):391-394.
- [22] Caudwell-Hall J, Kamisan Atan I, Martin A, et al. Intrapartum predictors of maternal levator ani injury [J]. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2017, 96(4):426-431.
- [23] Waiters MD, Karram MM. 妇科泌尿学与盆底重建外科 [M]. 王建六,译.3 版.北京:人民卫生出版社,2008;51-56.
- [24] Chantarasorn V, Dietz HP. Diagnosis of cystocele type by clinical examination and pelvic floor ultrasound [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2012, 39(6):710-714.
- [25] Shek KL, Dietz HP. What is abnormal uterine descent on translabial ultrasound? [J]. *Int Urogynecol J*, 2015, 26(12):1783-1787.
- [26] 毛永江,黄泽萍,曹君妍,等.经会阴超声在女性膀胱膨出分型中的应用[J].中华超声影像学杂志,2014,23(8):694-696.
- [27] Chen L, Luo D, Yu X, et al. Predicting stress urinary incontinence during pregnancy: Combination of pelvic floor ultrasound parameters and clinical factors [J/OL]. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2018 [2018-08-22]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29754393>. [published online ahead of print May 12, 2018].
- [28] Roman S, Urbánková I, Callewaert G, et al. Evaluating alternative materials for the treatment of stress urinary incontinence and pelvic organ prolapse [J]. *J Urol*, 2016, 196(1):261-269.
- [29] Dietz HP, Beer-Gabel M. Ultrasound in the investigation of posterior compartment vaginal prolapse and obstructed defecation [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2012, 40(1):14-27.
- [30] Dietz HP. Can the rectovaginal septum be visualized by transvaginal three-dimensional ultrasound? [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2011, 37(3):348-352.
- [31] Dietz HP, Steensma AB. Posterior compartment prolapse on two-dimensional and three-dimensional pelvic floor ultrasound: The distinction between true rectocele, perineal hypermobility and enterocele [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2015, 26(1):73-77.
- [32] DeLancey JO, Morgan DM, Fenner DE, et al. Comparison of levator ani muscle defects and function in women with and without pelvic organ prolapse [J]. *Obstet Gynecol*, 2007, 109(2 Pt 1):295-302.
- [33] Corton MM. Anatomy of pelvic floor dysfunction [J]. *Obstet Gynecol Clin North Am*, 2009, 36(3):401-419.
- [34] Dietz HP. Quantification of major morphological abnormalities of the levator ani [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2007, 29(3):329-334.
- [35] Dietz HP, Bernardo MJ, Kirby A, et al. Minimal criteria for the diagnosis of avulsion of the puborectalis muscle by tomographic ultrasound [J]. *Int Urogynecol J*, 2011, 22(6):699-704.
- [36] Zhuang RR, Song YF, Chen ZQ, et al. Levator avulsion using a tomographic ultrasound and magnetic resonance-based model [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2011, 205(3):232, e1-8.
- [37] Pineda M, Shek K, Wong V, et al. Can hiatal ballooning be determined by two-dimensional translabial ultrasound? [J]. *J Aust N Z J Obstet Gynaecol*, 2013, 53(5):489-493.
- [38] Dietz HP, Shek C, De Leon J, et al. Ballooning of the levator hiatus [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2008, 31(6):676-680.
- [39] Dietz HP, Pattillo Garnham A, Guzmán Rojas R. Is it necessary to diagnose levator avulsion on pelvic floor muscle contraction? [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2017, 49(2):252-256.
- [40] Ford AA, Ogah JA. Retropubic or transobturator mid-urethral slings for intrinsic sphincter deficiency-related stress urinary incontinence in women [J]. *Int Urogynecol J*, 2016, 27(1):19-28.
- [41] Chantarasorn V, Shek KL, Dietz HP. Sonographic appearance of transobturator slings: Implications for function and dysfunction [J]. *Int Urogynecol J*, 2011, 22(4):493-498.
- [42] Shek KL, Dietz HP. Imaging of slings and meshes [J]. *Australas J Ultrasound Med*, 2016, 17(2):61-71.
- [43] Dietz HP, Erdmann M, Shek KL. Mesh contraction: Myth or reality? [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2011, 204(2):173, e1-173, e4.
- [44] Svabík K, Martan A, Masata J, et al. Ultrasound appearances after mesh implantation—evidence of mesh contraction or folding? [J]. *Int Urogynecol J*, 2011, 22(5):529-533.

收稿日期:2018-10-08 修回日期:2018-11-15 编辑:黄晓芳