

# 盆腔三维超声在女性盆腔器官脱垂诊断中的应用

周青青<sup>1</sup>, 方政<sup>2</sup>, 彭程<sup>2</sup>, 李荣要<sup>3</sup>, 赵婷婷<sup>2</sup>, 王才智<sup>1</sup>

1. 蚌埠医学院第一附属医院妇产科, 蚌埠 233004; 2. 中国科学技术大学附属第一医院(安徽省立医院) 妇产科; 3. 蚌埠医学院

**[摘要]** **目的** 探讨盆腔三维超声(3D-PFU)检查对女性盆腔器官脱垂(POP)的诊断效能。**方法** 回顾性分析 2021 年 4 月至 2022 年 4 月就诊于中国科学技术大学附属第一医院(安徽省立医院)的 96 例症状性 POP 女性患者的临床资料, 分析盆腔器官脱垂定量(POP-Q)分期法和 3D-PFU 对 POP 诊断和分度的结果及相关性。**结果** 前、中盆腔的 POP-Q 指示点测量值与 3D-PFU 测量值之间呈中等负相关, 3D-PFU 可对肛提肌裂孔面积、膀胱移动度、尿道内口闭合状态等参数进行有效测量。**结论** 3D-PFU 能更全面、直观地评估盆底解剖结构, 可作为临床检查的有效补充, 指导制定 POP 个体化的治疗方案。

**[关键词]** 盆腔器官脱垂; 超声检查; 诊断技术; 妇产科; 尿失禁; 压力性; 尿道

DOI: 10.3969/J.issn.1672-6790.2023.02.029

## Application of 3D-PFU in the diagnosis of female pelvic organ prolapse

Zhou Qingqing\*, Fang Zheng, Peng Cheng, Li Rongyao, Zhao Tingting, Wang Caizhi

\* Department of Obstetrics and Gynecology, the First Affiliated Hospital of Bengbu Medical College, Bengbu 233004, China

Corresponding author: Wang Caizhi, Email: 794455055@qq.com

**[Abstract]** **Objective** To explore the diagnostic efficacy of three-dimensional pelvic floor ultrasound (3D-PFU) in female pelvic organ prolapse (POP). **Methods** The clinical data of 96 female patients with symptomatic POP admitted to the First Affiliated Hospital of University of Science and Technology of China (Anhui Provincial Hospital) from April 2021 to April 2022 were retrospectively analyzed, and the results and correlation of quantitative POP-Q and 3D-PFU in the diagnosis and classification of POP were analyzed. **Results** There was a moderate negative correlation between the measurements of the anterior and middle pelvic POP-Q indicator points and the measurements of 3D-PFU. 3D-PFU could effectively measure the hiatus area of levator ANI muscle, the degree of bladder movement, the closure state of the internal urethral orifice and other parameters. **Conclusions** 3D-PFU can evaluate the anatomical structure of pelvic floor more comprehensively and intuitively, which can be used as an effective supplement in the clinical examination and guide the development of individualized treatment plan for patients with POP.

**[Keywords]** Pelvic organ prolapse; Ultrasonography; Diagnostic techniques; Obstetrical and gynecological; Urinary incontinence; stress; Urethra

盆腔器官脱垂(POP)是中老年女性常见的盆底功能障碍性疾病,在 50~79 岁年龄区间的发病率高达 30%~41%,严重影响了女性的日常生活和心理健康<sup>[1]</sup>。手术是治疗 POP 的重要方法,通过对损伤薄弱的组织进行修复,可恢复盆腔器官正常的解剖学位置从而改善脱垂相关症状,但术后仍存在着相当高的解剖复发率,因此术前全面地评估、识别盆底缺陷部位对患者的术后结局具有重要意义<sup>[2]</sup>。盆腔三维超声(3D-PFU)可清晰地观察盆底组织的解

剖结构,还能实时、动态地观察压力状态下盆腔器官的位移情况,目前已被应用于 POP 的诊断和评估。本文回顾性分析了就诊于中国科学技术大学附属第一医院(安徽省立医院)的 96 例症状性 POP 患者的临床资料,分析临床检查和盆腔三维超声检查诊断评估的一致性,旨在为临床治疗决策提供参考。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2021 年 4 月至 2022 年 4 月就诊于中国科学技术大学附属第一医院(安

基金项目:安徽省重点研究与开发项目(202004j07020016)

作者简介:周青青,硕士研究生,Email:397457655@qq.com

通信作者:王才智,主任医师,副教授,Email:794455055@qq.com

徽省立医院) 的 96 例症状性 POP 患者的临床资料, 年龄 35 ~ 80 (60.8 ± 10.1) 岁, 体重指数 (BMI) 为 (23.7 ± 2.5) kg/m<sup>2</sup>, 产次 1 ~ 8 (2.4 ± 1.3) 次; 所有患者均行临床检查及 3D-PFU 检查, 临床资料完整。

1.2 研究方法

1.2.1 临床检查 所有患者的临床检查由妇科主任医师进行, 依据盆腔器官脱垂定量分期法 (POP-Q) 对患者脱垂的严重程度进行评估。POP-Q 分期小于Ⅱ期定义为轻度脱垂, POP-Q 分期Ⅱ期及以上定义为重度脱垂。

1.2.2 3D-PFU 检查 采用 DE10-3WU 3D 体积测量探头 (迈瑞 Resona8s), 由同一位对盆底超声检查经验丰富的医师完成所有检查。频率范围为 5 ~ 9 MHz 或 4 ~ 8 MHz。探头的 2D 发射角度调为 146° 和 70°, 摆动角度为 135° 和 85°。检查前嘱患者排空膀胱和直肠, 取仰卧截石位。使用避孕套或一次性消毒探头套包裹探头, 涂无菌耦合剂, 将探头放置于会阴外尿道和阴道之间。适当加压探头, 以清楚显示耻骨联合、阴道、尿道和直肠交界处的矢状面。以耻骨联合 (SP) 下缘水平线为参考线, 探头的方向上下调整, 使水平线与 SP 中轴线呈 135°。指导患者行正确 Valsalva 动作 (深吸气后, 在屏气状态下用力呼气 10 ~ 15 s, 可观察到盆腹腔器官往后下移动, 肛提肌裂孔增大)。测量膀胱底部、宫颈外口、直肠壶腹部与 SP 下缘水平线的距离及肛提肌裂孔面积等指标, 以 SP 水平线为分界, 其上方为正值 (+), 下方为负值 (-), 具体标准<sup>[3-4]</sup>见表 1。

1.3 观察指标 (1) 患者的临床检查及 3D-PFU 检查情况; (2) 临床检查与 3D-PFU 检查结果的一致性; (3) POP-Q 各指示点测量值与 3D-PFU 测量值的相关性。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 22.0 统计学软件分析数据, 符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 采用 *t* 检验; 计数资料以例及百分比表示, 采用  $\chi^2$  检验; 对 POP-Q 和 3D-PFU 检查值采用 Pearson 相关性分析, 相关系数在 -0.4 ~ -0.2 为弱负相关, -0.6 ~ -0.4 为中等负相关, < -0.6 为强正负相关。采用 Kappa 系数检验 2 种方法对 POP 诊断的一致性, Kappa 系数 ≥ 0.75 表示一致性好, Kappa 系数在 > 0.4 ~ < 0.75 之间表示一致性中等, Kappa 系数 ≤ 0.4 表示一致性差。P < 0.05 为差异有统计学意义。

表 1 以 SP 下缘水平线为参考线的 POP 诊断标准

| 类别      | 标准                             |
|---------|--------------------------------|
| 轻度前盆腔脱垂 | 膀胱后壁最低点至 SP 下缘水平线以下距离 < 1.0 cm |
| 重度前盆腔脱垂 | 膀胱后壁最低点至 SP 下缘水平线以下距离 ≥ 1.0 cm |
| 轻度中盆腔脱垂 | 宫颈外口至 SP 下缘水平线以下距离 < 1.5 cm    |
| 重度中盆腔脱垂 | 宫颈外口至 SP 下缘水平线以下距离 ≥ 1.5 cm    |
| 轻度后盆腔脱垂 | 直肠壶腹部至 SP 下缘水平线以下距离 < 1.5 cm   |
| 重度后盆腔脱垂 | 直肠壶腹部至 SP 下缘水平线以下距离 ≥ 1.5 cm   |

注: SP 为耻骨联合; POP 为盆腔器官脱垂。

2 结果

2.1 临床检查结果 依据 POP-Q 分期标准, 在 96 例患者中发现前盆腔脱垂 95 例 (Ⅰ期 2 例, Ⅱ期 12 例, Ⅲ期 64 例, Ⅳ期 17 例); 中盆腔脱垂 93 例 (Ⅰ期 11 例, Ⅱ期 21 例, Ⅲ期 46 例, Ⅳ期 15 例); 后盆腔脱垂 95 例 (Ⅰ期 11 例, Ⅱ期 58 例, Ⅲ期 25 例, Ⅳ期 1 例)。

2.2 3D-PFU 检查结果 有 90 例患者存在前盆腔脱垂 (轻度 17 例, 重度 73 例); 93 例患者存在中盆腔脱垂 (轻度 25 例, 重度 68 例); 20 例患者存在后盆腔脱垂 (轻度 15 例, 重度 5 例)。静息状态下, 95 例 (95/96, 98.96%) 患者的膀胱颈位于 SP 水平线以上; 行 Valsalva 动作后膀胱颈位置较 SP 水平线距离进一步缩小, 82 例 (82/96, 85.42%) 患者下降至 SP 水平线以下, 膀胱颈移动度为 (3.21 ± 1.19) cm。静息状态下患者的尿道内口均为关闭状态; 行 Valsalva 动作后, 有 8 例 (8/96, 8.33%) 患者尿道口呈“漏斗状”开放状态。静息状态下患者的肛提肌裂孔面积为 (19.87 ± 4.68) cm<sup>2</sup>, 行 Valsalva 动作后患者的肛提肌裂孔面积扩大至 (28.73 ± 6.78) cm<sup>2</sup>, 两者比较, 差异有统计学意义 (P < 0.05)。

2.3 临床检查与 3D-PFU 检查结果的一致性分析 3D-PFU 检查与 POP-Q 分期对前中后 3 个盆腔脱垂情况诊断的一致性 Kappa 系数分别为 0.196、0.328、0.102。见表 2。

表 2 临床检查与 3D-PFU 诊断 POP 一致性分析(例)

| 3D-PFU 检查 | 前盆腔    |    | 中盆腔    |    | 后盆腔    |    |
|-----------|--------|----|--------|----|--------|----|
|           | 轻度     | 重度 | 轻度     | 重度 | 轻度     | 重度 |
| 轻度        | 2      | 15 | 9      | 15 | 12     | 3  |
| 重度        | 0      | 73 | 6      | 61 | 1      | 4  |
| Kappa 系数  | 0.196  |    | 0.328  |    | 0.102  |    |
| P 值       | <0.001 |    | <0.001 |    | <0.001 |    |

注:纵列为临床检查结果;3D-PFU 为盆腔三维超声检查;POP 为盆腔器官脱垂。

2.4 POP-Q 各指示点测量值与 3D-PFU 测量值的相关性 POP-Q 分期的 Ba、C 点测量值与 3D-PFU 观察下膀胱底部、宫颈外口至 SP 下缘水平线距离呈中等负相关( $P<0.05$ ),而 Bp 点测量值与直肠壶腹部至 SP 下缘水平线距离之间比较无明显相关性( $P=0.799$ )。见表 3。

表 3 POP-Q 各指示点与 3D-PFU 测量值的相关性分析( $\bar{x}\pm s$ ,cm)

| 测量值均值  | Ba 点与膀胱底   | C 点与宫颈外口   | Bp 点与直肠壶腹部 |
|--------|------------|------------|------------|
| POP-Q  | 3.09±1.85  | 2.07±3.08  | 0.47±1.54  |
| 3D-PFU | -1.97±1.63 | -2.07±1.57 | 0.41±1.36  |
| r 值    | -0.553     | -0.516     | 0.026      |
| P 值    | <0.001     | <0.001     | 0.799      |

注:POP-Q 为盆腔器官脱垂定量;3D-PFU 为盆腔三维超声检查。

3 讨论

POP 是指因盆底支持组织薄弱或缺损导致盆腔器官位置下降至阴道甚至脱出于阴道口,主要表现为会阴坠胀感、异物感,部分患者还合并有排尿排便功能障碍、腰骶部酸痛等症状。有数据统计,为治疗 POP 每年约进行 20 万台手术,共计花费超过 10 亿美元,但其中约有 30% 的患者在术后因病情复发而不得不再次进行手术,而一部分患者复发的原因与术前未进行全面充分的诊断与评估有关。因此在术前对患者进行客观、科学的评估,并根据患者的不同情况制定个体化的治疗方案,对改善患者的术后结局有重要意义,在降低失败或复发风险的同时也能减轻患者的经济负担、节约医疗成本。

根据现代妇科泌尿学的“三腔室理论”,从垂直方向按照盆腔器官的位置将盆底由前至后划分为前、中、后 3 个腔室,依据组织缺陷、薄弱所在的部位将 POP 分为前盆腔脱垂、中盆腔脱垂和后盆腔脱垂三种类型。目前临床上多使用国际公认的 POP-Q

分期法对患者的脱垂程度进行评估,但其无法对盆腔器官的具体解剖学位置进行测量,难以发现盆底组织隐匿性的损伤、薄弱。女性的盆底解剖结构复杂,而 3D-PFU 作为一种无创的影像学检查方法,对软组织具有良好的对比度及分辨率,可弥补 POP-Q 分期法的不足之处,现逐步被应用于 POP 的诊断与评估中。

本研究将膀胱底部、宫颈外口、直肠壶腹部至 SP 下缘参照线的距离分别与 POP-Q 分期中 Ba、C、Bp 点相对应,并进行了相关性分析。结果表明,膀胱底部、宫颈外口至 SP 下缘参照线的距离与 Ba、C 点之间存在中等负相关关系(膀胱底部、宫颈外口至 SP 下缘参照线的距离与 Ba、C 点的相关系数分别为 -0.553、-0.516),而 Bp 点测量值与直肠壶腹部至 SP 下缘水平线距离之间比较无明显相关性( $P=0.799$ ),同时,3D-PFU 检查与 POP-Q 分期法对脱垂程度分度的一致性一般。木其尔等<sup>[5]</sup>对 117 例 POP 患者进行研究,发现 Ba、C 点与膀胱底部、宫颈外口至 SP 下缘参照线的距离之间的相关系数为 -0.752、-0.52;2 种方法对重度膀胱膨出和重度子宫脱垂诊断一致性 Kappa 系数分别为 0.53 和 0.37。周惠玲等<sup>[6]</sup>也得出了相似的结论,3D-PFU 检查与 POP-Q 分期法对 3 个盆腔测量值的相关性分别为 0.461、0.553、0.331。本研究中,2 种方法对前、中、后 3 个盆腔脱垂程度分度的 Kappa 系数分别为 0.196、0.328、0.102,这可能与 2 种测量方法使用的参考线不同有关,POP-Q 分期法以处女膜缘为界,处女膜缘以上标记为负值,以下标记为正值,而超声测量值标记与其相反。且 2 种测量方法的标志点并不完全等同,导致了测量结果之间存在一定的差异性。

肛提肌是盆底肌最为重要的组成部分,肛提肌裂孔面积对于超声诊断 POP 具有重要意义,Majida 等<sup>[7]</sup>发现静息期和 Valsalva 动作后的肛提肌裂孔面积与前盆腔脱垂程度密切相关。Ying 等<sup>[8]</sup>发现患 POP 女性的肛提肌裂孔的面积、前后径和左右直径均显著高于未分娩女性。本研究中,患者行 Valsalva 动作后肛提肌裂孔面积为  $(28.73\pm6.78)\text{cm}^2$ ,较静息状态下显著增加。同时有研究<sup>[9]</sup>数据表明,较大的肛提肌裂孔面积是盆底重建术后复发相关的高危因素。

临床实际中,POP 患者常常还合并有压力性尿失禁(SUI)的症状。正常的尿控机制依赖于尿道括约肌

的正常功能以及膀胱颈和尿道周围组织的支撑作用,尿道的过度活动与 SUI 发生密切相关,而膀胱颈移动度就是尿道活动度的直接反映<sup>[10]</sup>。本研究中,96 例患者的平均膀胱颈移动度为 $(3.21 \pm 1.19)$  cm,单红英等<sup>[11]</sup>研究认为当膀胱颈移动度的临界值为 31.50 mm 时,其对 SUI 的诊断价值最高。正常情况下尿道内口在蓄尿期为关闭状态,当尿道括约肌功能障碍时,尿道口会呈“漏斗状”开放导致在腹压增加时尿液漏出,尿道的“漏斗化”改变也是超声诊断 SUI 的指标之一<sup>[12]</sup>。本研究中,有 8 例患者在行 Valsalva 动作后尿道口呈现出“漏斗状”改变,但只有 3 例报告存在 SUI 症状,其余 5 例患者是否存在隐匿性 SUI 仍需进一步检查排除。

本研究尚存在不足之处,如仅对 POP 患者的 3D-PFU 检查结果进行分析,缺乏空白对照组(如未生育女性/已婚已育但无 POP 的女性)进行验证。本研究仅纳入了 96 例 POP 患者,仍应进一步扩大样本量进行分析,且所有患者均来自同一家医院,收集的样本来自有限的类似人群,不同的地域或种族中可能会得出不同的结论。

综上所述,3D-PFU 检查能够直观、全面地观察在 Valsalva 状态下前、中、后盆腔器官的位移情况,对临床检查进行充分补充。同时,通过对肛提肌裂孔面积、膀胱颈移动度、尿道口闭合情况等多个参数进行观察,可以更全面、准确地对患者盆底支持组织的薄弱、缺损进行评估,综合指导制定个体化的临床治疗方案。

#### 参 考 文 献

[1] HENDRIX S L, CLARK A, NYGAARD I, et al. Pelvic organ prolapse in the Women's Health Initiative: gravity and gravidity[J].

Am J Obstet Gynecol, 2002, 186(6): 1160-1166.

- [2] FRIEDMAN T, GUY D E, HANS P D. Risk factors for prolapse recurrence: systematic review and meta-analysis[J]. IUJ, 2018, 29(1): 13-21.
- [3] DIETZ H P. Ultrasound in the assessment of pelvic organ prolapse[J]. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol, 2019, 54: 12-30.
- [4] SHEK K L, DIETZ H P. What is abnormal uterine descent on translabial ultrasound? [J]. Int Urogynecol J, 2015, 26(12): 1783-1787.
- [5] 木其尔, 史铁梅. ICS POP-Q 与超声诊断盆腔器官脱垂的相关性研究[J]. 中国超声医学杂志, 2020, 36(7): 636-639.
- [6] 周惠玲, 汤佩玲, 杨存珍, 等. 轻、中度盆腔器官脱垂的超声诊断与临床定量分期相关性研究[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2017, 33(10): 1062-1065.
- [7] MAJIDA M, BRAEKKEN I, BØ K, et al. Anterior but not posterior compartment prolapse is associated with levator hiatus area: a three-and four-dimensional transperineal ultrasound study [J]. BJOG, 2011, 118(3): 329-337.
- [8] YING T, LI Q, XU L, et al. Three-dimensional ultrasound appearance of pelvic floor in nulliparous women and pelvic organ prolapse women[J]. Int J Med Sci, 2012, 9(10): 894-900.
- [9] NOTTEN K, VERGELDT T, VAN KUIJK S, et al. Diagnostic accuracy and clinical implications of translabial ultrasound for the assessment of levator ani defects and levator ani biometry in women with pelvic organ prolapse: a systematic review[J]. Female Pelvic Med Reconstr Surg, 2017, 23(6): 420-428.
- [10] NARANJO-ORTIZ C, SHEK K L, MARTIN A J, et al. What is normal bladder neck anatomy? [J]. Int Urogynecol J, 2016, 27(6): 945-950.
- [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] BU L, YANG D, NIE F, et al. Correlation of the type and degree of cystocele with stress urinary incontinence by transperineal ultrasound[J]. J Med Ultrason (2001), 2020, 47(1): 123-130.

(收稿日期: 2023-03-06)