

盆底超声参数检查初产妇产后发生盆底脏器脱垂的研究

严晓燕,何 谦,李 景,刘家开,周春美

(成都医学院第二附属医院·核工业四一六医院超声医学科,四川 成都 610051)

[摘要]目的 探讨盆底超声参数对初产妇产后发生盆底脏器脱垂的诊断价值。方法 收集2020年1月到2022年12月成都医学院第二附属医院·核工业四一六医院收治的盆底脏器脱垂初产妇135例并纳入脱垂组;收集同时期该院妇产科收治的非盆底脏器脱垂初产妇135例并纳入非脱垂组,对所有患者均开展盆底超声检查,并对比盆底超声参数(盆膈裂孔面积、尿道倾斜角、肛直角),分析盆底超声参数在盆底脏器脱垂中的诊断价值。结果 在静息状态下和Valsalva状态下,脱垂组与非脱垂组的盆膈裂孔面积和尿道倾斜角比较差异均有统计学意义(t 值分别为58.190、13.027、76.720、8.148, $P < 0.05$),而两组的肛直角比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。经受试者工作特征(ROC)曲线分析显示,静息状态下和Valsalva状态下盆底超声参数盆膈裂孔面积、尿道倾斜角、盆膈裂孔面积和尿道倾斜角联合诊断患者盆底脏器脱垂的AUC均大于0.80,诊断价值均较理想。超声参数盆膈裂孔面积、尿道倾斜角、盆膈裂孔面积和尿道倾斜角联合诊断患者为盆底脏器脱垂的静息状态下的特异度分别为0.993、0.993、0.993,灵敏度分别为0.704、0.896、0.874;Valsalva状态下的特异度分别为0.993、0.992、0.993,灵敏度分别为0.792、0.978、0.808。结论 盆底超声参数中的盆膈裂孔面积及尿道倾斜角在对盆底脏器脱垂患者诊断中具有重要作用,临床针对盆底脏器脱垂可疑患者可通过开展盆底超声检查,准确判断患者的病情状态。

[关键词]盆底脏器脱垂;彩色多普勒超声;参数;诊断

Doi:10.3969/j.issn.1673-5293.2024.08.013

[中图分类号]R173

[文献标识码]A

[文章编号]1673-5293(2024)08-0090-06

Research on pelvic floor ultrasound parameters to examine the occurrence of pelvic floor organ prolapse in primiparous women after delivery

YAN Xiaoyan, HE Qian, LI Jing, LIU Jiakai, ZHOU Chunmei

(Department of Ultrasound Medicine, The Second Affiliated Hospital of Chengdu Medical College-Nuclear Industry 416 Hospital, Sichuan Chengdu 610051, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the diagnostic value of pelvic floor ultrasound parameters for pelvic floor organ prolapse in primiparous women after delivery. **Methods** Baseline data were collected from 135 primiparous women with pelvic floor organ prolapse admitted to the Second Affiliated Hospital of Chengdu Medical College-Nuclear Industry 416 Hospital from January 2020 to December 2022. These women were categorized into the prolapse group. Additionally, baseline data from 135 primiparous women without pelvic floor organ prolapse treated in department of obstetrics and gynecology during the same period were collected and categorized into the non-prolapse group. All patients underwent pelvic floor ultrasound examination and compared pelvic floor ultrasound parameters (pelvic diaphragm fissure area, urethral tilt angle and anorectal angle), to analyze their diagnostic value for pelvic floor organ prolapse. **Results** At rest and during the Valsalva maneuver, the hiatal area and urethral inclination angle showed statistically significant differences between the prolapse and non-prolapse groups ($t = 58.190, 13.027, 76.720$, and 8.148 , respectively, $P < 0.05$). However, there was no statistically significant difference in the anorectal angle between the two groups ($P > 0.05$). Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis showed that the AUC of pelvic floor ultrasound parameters such as pelvic diaphragm hiatus area, urethral tilt angle and combined pelvic diaphragm hiatus area and urethral tilt angle for diagnosing pelvic floor organ prolapse in patients under rest and Valsalva maneuver were all greater than 0.80, and the diagnostic value was ideal. The specificities of ultrasound parameters such as pelvic diaphragm hiatus area, urethral tilt angle and combined pelvic diaphragm hiatus area and urethral tilt angle in diagnosing pelvic organ prolapse in patients at rest were 0.993, 0.993 and 0.993, respectively, and the sensitivities were 0.704, 0.896 and 0.874, respectively. The specificities in Valsalva state were 0.993, 0.992 and 0.993, respectively, and the sensitivities were 0.792, 0.978 and 0.808 respectively. **Conclusion** The pelvic floor ultrasound parameters

[收稿日期]2023-09-08

[作者简介]严晓燕(1986—),女,主治医师,主要从事临床超声工作。

[通讯作者]周春美,副主任医师。

of pelvic diaphragmatic fissure area and urethral tilt angle play an important role in the diagnosis of patients with pelvic floor organ prolapse. For patients suspected of having pelvic organ prolapse, conducting a pelvic floor ultrasound examination can accurately determine their condition.

[Key words] pelvic floor organ prolapse; color Doppler ultrasound; parameters; prediction

盆底脏器脱垂是指盆腔内器官如子宫、膀胱、直肠等向下移位,既往常采取盆腔脏器脱垂定量检查诊断患者是否出现盆底脏器脱垂,但该种方式无法直接评估前、后盆腔膨出器官的形态及功能,故应在此基础上联合影像学检查以弥补其不足之处,采取有效的评估方式对盆底脏器脱垂进行早诊断、早治疗,改善患者生活质量及心理状态^[1-3]。临床超声检查优势显著,具有可重复且经济等优点。盆底超声对图像特征提取、自动分割精确度较高,极大程度提升了临床有关疾病诊断的准确度及工作效能^[4-5]。盆底超声可显示盆腔尿道膀胱解剖结构,故临床常将其应用于产后压力性尿失禁等疾病的诊断中,且诊断效能理想^[6-7]。因此考虑将盆底超声参数作为盆底脏器脱垂的评估手段之一,但目前临床有关文献并不多见。鉴于此,本研究通过观察盆底脏器脱垂患者的盆底超声参数,探讨其对盆底脏器脱垂患者的诊断价值。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

收集 2020 年 1 月到 2022 年 12 月成都医学院第二附属医院·核工业四一六医院收治的盆底脏器脱垂初产妇产后患者 135 例,将其纳入脱垂组,年龄 23~34 岁,平均 (28.52 ± 2.05) 岁;文化程度高中及以下 30 例(22.22%),大专及以上 105 例(77.78%);收集同时期该院妇产科收治的非盆底脏器脱垂初产妇 135 例,将其纳入非脱垂组,年龄 25~37 岁,平均 (28.63 ± 2.11) 岁;文化程度高中及以下 26 例(19.26%),大专及以上 109 例(80.74%)。两组患者的年龄、文化程度对比差异均无统计学意义($P > 0.05$)。

纳入标准:①对所有纳入的研究对象均进行了盆底彩超检查;②纳入的研究对象均为初产妇;③符合《女性盆底学》^[8]中对盆底脏器脱垂的诊断标准;④研究对象均知情同意并签署同意书。排除标准:①近 3 个月内有盆腔肿瘤、生殖道急性炎症等疾病;②合并盆底、盆腔结构畸形;③入组前 3 个月内有盆

底手术史;④伴泌尿、生殖系统疾病;⑤合并心理或精神疾患,导致依从性低下;⑥合并长期尿失禁、便秘患者;⑦长期从事负重工作的患者。

本研究已经通过成都医学院第二附属医院·核工业四一六医院医学伦理委员会审批(伦理审批号 2020128)。

1.2 仪器与方法

1.2.1 仪器

应用美国 GE 公司生产的 Voluson E8 型彩色多普勒超声诊断仪,探头频率为 4~8MHz。

1.2.2 检查方法

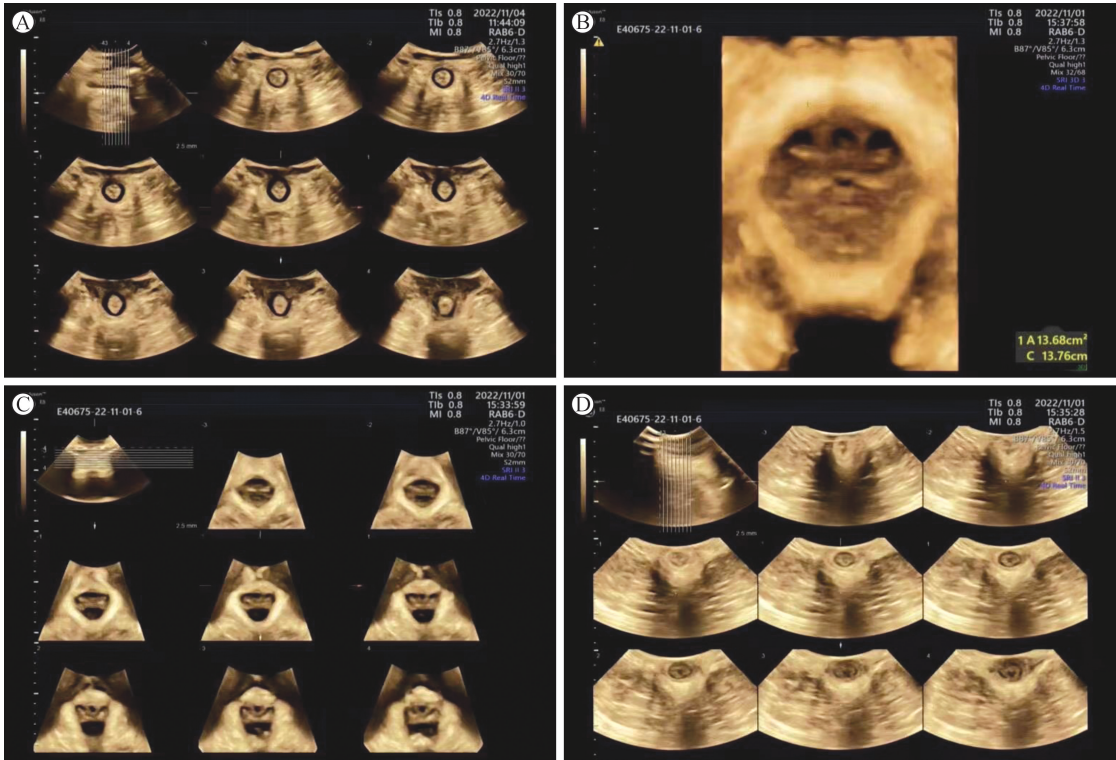
嘱咐患者排空大小便(经超声测定膀胱残余尿量少于 50mL),患者取仰卧截石位,探头置探头套、涂抹耦合剂,探头经阴道置入,观察盆腔脏器情况。先采用二维超声模式获取盆底正中矢状位清晰图像后,以耻骨联合后下缘水平作为参考,从前往后扫描耻骨联合、耻骨后间隙,直至肛管处,然后分别采集患者静息状态、有效 Valsalva 状态及缩肛状态下图像并存储,观察各状态下图像的变化情况,测量并分析如下指标:盆膈裂孔面积、尿道倾斜角、肛直角。盆底超声检查矢状位图见图 1。

1.3 观察的盆底超声参数

观察并记录患者静息状态下和 Valsalva 状态下的盆膈裂孔面积、尿道倾斜角、肛直角。

1.4 统计学方法

应用 SPSS 24.0 统计学软件对数据进行处理分析,计量资料均经 Shapiro-Wilk 正态性检验,符合正态分布的资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料以例数(百分率)[$n(\%)$]表示,组间比较采用 χ^2 检验;绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic curve, ROC)曲线,检验盆底超声参数对盆底脏器脱垂的诊断价值,以曲线下面积(area under the curve, AUC) ≤ 0.50 为无诊断价值, $AUC > 0.50$ 且 ≤ 0.70 为诊断价值较低, $AUC > 0.70$ 且 ≤ 0.90 为诊断价值中等, $AUC > 0.90$ 为诊断价值较高。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。



注:A为肛门括约肌断层超声成像(tomography ultrasound imaging,TUI)模式;B为肛提肌裂孔三维超声成像;C为肛提肌 TUI 模式;D为肛门括约肌 TUI 模式。

图 1 部分患者盆底超声检查矢状位图

Fig.1 Sagittal pelvic floor ultrasound images for some patients

2 结果

2.1 两组盆底超声参数的对比

在静息状态下,脱垂组与非脱垂组的盆膈裂孔面积和尿道倾斜角比较差异均有统计学意义

($P<0.05$),而两组的肛直角比较差异无统计学意义($P>0.05$);在 Valsalva 状态下,脱垂组与非脱垂组的盆膈裂孔面积和尿道倾斜角比较差异均有统计学意义($P<0.05$),而两组的肛直角比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

表 1 两组盆底超声参数的比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of two groups of pelvic floor ultrasound parameters ($\bar{x} \pm s$)

指标	脱垂组(n=135)	非脱垂组(n=135)	t	P
静息状态下				
盆膈裂孔面积(cm^2)	28.92 ± 2.03	14.22 ± 2.12	58.190	<0.001
尿道倾斜角($^\circ$)	8.92 ± 2.03	12.47 ± 2.43	13.027	<0.001
肛直角($^\circ$)	101.39 ± 14.25	104.35 ± 13.25	1.768	0.078
Valsalva 状态下				
盆膈裂孔面积(cm^2)	32.70 ± 1.45	16.12 ± 2.05	76.720	<0.001
尿道倾斜角($^\circ$)	10.25 ± 3.52	14.12 ± 4.25	8.148	<0.001
肛直角($^\circ$)	118.25 ± 11.25	116.85 ± 10.24	1.069	0.286

2.2 盆底超声参数诊断盆底脏器脱垂的效能分析

将在静息状态下和 Valsalva 状态下,两组比较差异有统计学意义的盆底超声参数作为检验变量,将患者是否为盆底脏器脱垂作为状态变量(1=是,

0=否),绘制 ROC 曲线,结果显示,两种状态下超声参数盆膈裂孔面积、尿道倾斜角、盆膈裂孔面积和尿道倾斜角联合诊断患者为盆底脏器脱垂的 AUC 均大于 0.80,诊断价值均较理想,见表 2,见图 2~图 5。

表 2 盆底超声参数(盆膈裂孔面积和尿道倾斜角)诊断盆底脏器脱垂的效能分析

Table 2 Analysis of the efficacy of pelvic floor ultrasound parameters (pelvic diaphragm fissure area and urethral tilt angle) in predicting pelvic floor organ prolapse

指标	AUC	95%CI	标准误	P	cut-off 值	特异度	灵敏度	约登指数
静息状态下								
盆膈裂孔面积	0.958	0.934~0.982	0.012	<0.001	12.855(cm ²)	0.993	0.704	0.697
尿道倾斜角	0.865	0.820~0.910	0.023	<0.001	6.175(°)	0.993	0.896	0.889
联合诊断	0.980	0.961~0.999	0.010	<0.001		0.993	0.874	0.867
Valsalva 状态下								
盆膈裂孔面积	0.980	0.962~0.999	0.009	<0.001	14.535(cm ²)	0.993	0.792	0.785
尿道倾斜角	0.855	0.696~0.913	0.030	<0.001	3.870(°)	0.992	0.978	0.970
联合诊断	0.964	0.942~0.987	0.012	<0.001		0.993	0.808	0.801

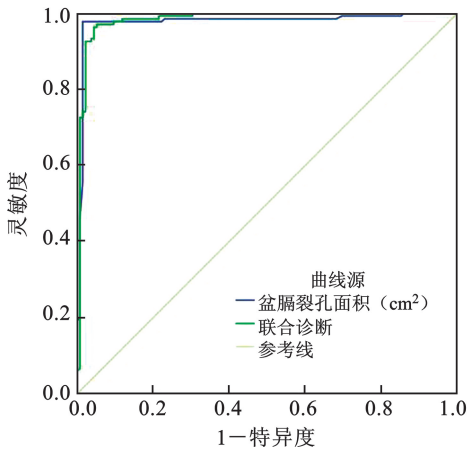


图 2 静息状态下盆底超声参数(盆膈裂孔面积、盆膈裂孔面积和尿道倾斜角联合诊断)诊断盆底脏器脱垂的 ROC 曲线图

Fig.2 ROC curves of pelvic floor ultrasound parameters (pelvic diaphragm fissure area,combined diagnosis of pelvic diaphragm fissure area and urethral tilt angle) predicting pelvic floor organ prolapse in resting state

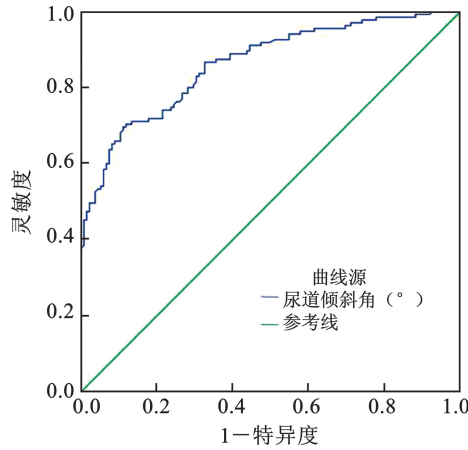


图 3 静息状态下盆底超声参数(尿道倾斜角)诊断盆底脏器脱垂的 ROC 曲线图

Fig.3 ROC curves of pelvic floor ultrasound parameters (urethral tilt angle) predicting pelvic floor organ prolapse in resting state

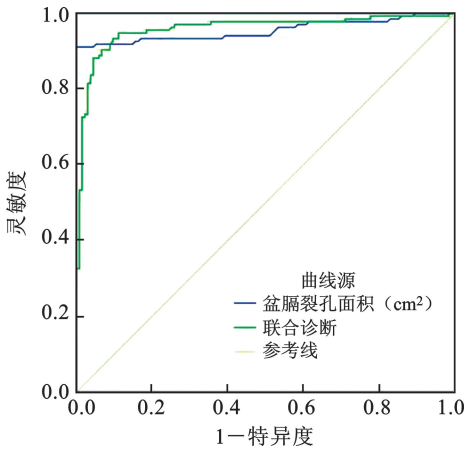


图 4 Valsalva 状态下盆底超声参数(盆膈裂孔面积、盆膈裂孔面积和尿道倾斜角联合诊断)诊断盆底脏器脱垂的 ROC 曲线图

Fig.4 ROC curves of pelvic floor ultrasound parameters (pelvic diaphragm fissure area,combined diagnosis of pelvic diaphragm fissure area and urethral tilt angle) predicting pelvic floor organ prolapse in Valsalva state

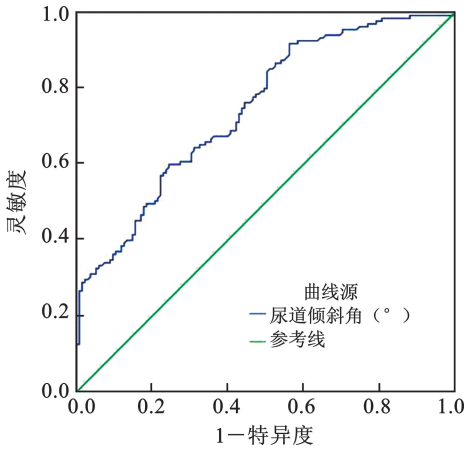


图 5 Valsalva 状态下盆底超声参数(尿道倾斜角)诊断盆底脏器脱垂的 ROC 曲线图

Fig.5 ROC curves of pelvic floor ultrasound parameters (urethral tilt angle) predicting pelvic floor organ prolapse in Valsalva state

3 讨论

盆底脏器脱垂主要因盆底筋膜韧带支持功能削弱及女性生殖器官与相邻脏器下移所致,患者主要表现为腹部下坠感强烈、子宫脱垂等,脱出的肿物因长时间摩擦、出血,常导致感染风险增加,若得不到及时有效地治疗,患者病耻感出现并加重,可对患者生理及心理状态造成严重双重困扰^[9-11]。

3.1 盆底超声检查在盆腔脏器脱垂诊断中的意义

正常的盆底结构复杂,是由神经、结缔组织、肌肉等组成相互关联的有机整体,而常规的盆腔脏器脱垂定量检查不能直接准确地评估出阴道、子宫等脏器脱垂信息,另外患者屏气时,肛提肌收缩也会影响诊断结果,故采取影像学诊断尤为必要^[12-14]。盆底超声是通过对盆腔脏器组织相关裂孔进行量化分析,在盆底脏器脱垂患者诊断中有一定的可行性:①高分辨率、无辐射、操作便捷、可重复;②检查时,检查者可指导患者正确地缩肛等运动,在患者可接受的范围内,保证动作完成的有效性,顺利获取优质图像^[15-17]。本研究显示,在静息状态下和 Valsalva 状态下,两组的肛直角比较差异均无统计学意义;在静息状态下和 Valsalva 状态下,脱垂组患者盆膈裂孔面积均大于非脱垂组,脱垂组患者尿道倾斜角均小于非脱垂组,差异均有统计学意义;提示可将两种状态下盆底超声参数盆膈裂孔面积和尿道倾斜角用于盆底脏器脱垂的评估。分析原因可能为:肛提肌裂孔是由耻骨支、耻骨直肠肌、耻骨共同联合构成,耻骨直肠肌在收缩、张力期时也相应的收缩、延展,但骨性结构未见显著变化,故盆底超声参数中盆膈裂孔面积可作为疾病评估指标^[18-19]。静息状态下尿道倾斜角越小,提示尿道与机体纵轴方向趋于平行,在负压影响下,盆腔脏器脱垂的风险增高^[20-21]。由此推测能否将盆底超声检查参数中盆膈裂孔面积、尿道倾斜角作为临床盆底脏器脱垂的影像评估依据。

3.2 盆底超声检查参数与盆腔脏器脱垂的关系

为验证上述推测,本研究进一步绘制 ROC 曲线分析,结果显示,静息状态下和 Valsalva 状态下盆底超声参数诊断患者盆底脏器脱垂的 AUC 均大于 0.80,诊断价值较理想。分析原因可能为:在健康状态下,盆膈裂孔面积小,结构完整、紧凑,外部呈菱

形,双侧耻骨肌肉对称,局部回声表现为均匀性、连续性,但当盆底脏器脱垂发生时,静息状态下肛提肌紧张,收缩功能差,再加上骨盆压力,导致患者尿道内压增加,盆腔内脏器脱垂风险增加显著^[22-24]。故临床可将盆底超声参数作为盆腔脏器脱垂的评估手段。但临床开展检查时需注意:①应与患者说明检查方法,保护患者隐私,使用探头套套住探头,防止交叉感染;②应严格排除禁忌症,如破溃、脱出物感染等;③检查前嘱咐患者正确 Valsalva 运动、缩肛等,以确保获取图像的有效性^[25]。本研究结果还显示两组在不同状态下的肛直角比较差异均无统计学意义,造成这一现象的原因可能与纳入样本量单一有关,此外在开展各种影像学检查时,难免受个人、仪器等存在不同程度的影响,故该结论还需更多大样本进行研究验证。

综上所述,盆底超声参数中盆膈裂孔面积与尿道倾斜角在对盆底脏器脱垂患者诊断中具有重要作用,临床上针对盆底脏器脱垂可疑患者,可通过开展盆底超声检查及时准确判断,提高盆底脏器脱垂的检出率。

[参考文献]

- [1] Sun Z J, Wang X Q, Lang J H, et al. A 14-year multi-institutional collaborative study of Chinese pelvic floor surgical procedures related to pelvic organ prolapse[J]. Chin Med J(Engl), 2021, 134(2): 200-205.
- [2] Lee D D, Arya L A, Andy U U, et al. Video virtual clinical encounters versus office visits for postoperative care after pelvic organ prolapse surgery: a randomized clinical trial[J]. Female Pelvic Med Reconstr Surg, 2021(7): 432-438.
- [3] Kiefer Z E, Studer J M, Chipman A L, et al. Circulating biomarkers associated with pelvic organ prolapse risk in late gestation sows[J]. J Anim Sci, 2021, 99(8): skab207.
- [4] Oiwa Y, Watanabe T, Sadahira T, et al. Clitoral blood flow changes after surgery with tension-free vaginal mesh for pelvic organ prolapse[J]. Acta Med Okayama, 2019, 73(1): 21-27.
- [5] 郑小叶, 张丹, 谢晴, 等. 经会阴四维盆底超声动态成像对初产妇膀胱膨出疾病分级与分型的临床价值[J]. 西部医学, 2019, 31(12): 1935-1938.

- [6] Moskowitz D, Amin K, Lucioni A, et al. Opioid prescription and use in sacral neuromodulation, mid urethral sling and pelvic organ prolapse surgery: an educational intervention to avoid over prescribing[J]. *J Urol*, 2019, 201(5):979-986.
- [7] 韦爱华, 彭建美, 南淑良, 等. 经阴道三维超声容积成像诊断子宫畸形的应用价值[J]. *西部医学*, 2020, 32(8):1234-1237.
- [8] 朱兰, 郎景和. 女性盆底学[M]. 第2版. 北京: 人民卫生出版社, 2014:112-114.
- [9] 许汴菊, 刘阳, 李娜. 保留子宫阴道前后壁修补术治疗POP的疗效分析[J]. *中国妇幼健康研究*, 2020, 31(9):1263-1267.
- [10] Dakic J G, Cook J, Hay-Smith J, et al. Pelvic floor symptoms are an overlooked barrier to exercise participation: a cross-sectional online survey of 4556 symptomatic women who are symptomatic[J]. *Phys Ther*, 2022, 102(3):pzab284.
- [11] Feng F, Ashton-Miller J A, Delancey J O L, et al. Convolutional neural network-based pelvic floor structure segmentation using magnetic resonance imaging in pelvic organ prolapse[J]. *Med Phys*, 2020, 47(9):4281-4293.
- [12] 林欣, 吴曼丽, 黄泽萍, 等. 经会阴盆底超声定量评估后盆腔脱垂的可行性研究[J]. *中华超声影像学杂志*, 2020, 29(9):771-776.
- [13] 李思慧, 高建松, 王军华, 等. 二维超声测量肛提肌裂孔前后径和面积与盆腔器官脱垂病情的相关性[J]. *中国性科学*, 2020, 29(4):89-93.
- [14] Ma Y, Xu T, Zhang Y, et al. Validation of the Chinese version of the pelvic organ prolapse symptom score (POP-SS)[J]. *Menopause*, 2020, 27(9):1053-1059.
- [15] 史畅, 夏志军. 超声在女性盆底功能障碍性疾病中的应用进展[J]. *现代妇产科进展*, 2020, 29(9):716-718.
- [16] Jia N, Zhao W, Yang B, et al. Clinical application and mid-term results of modified vaginal closure: pelvic symptoms, quality of life, satisfaction, and regret rate[J]. *Menopause*, 2019, 26(4):395-400.
- [17] 赵芸珂, 罗红, 肖蓉. 盆底超声检查诊断及评价老年妇女盆底功能障碍性疾病的研究进展[J]. *老年医学与保健*, 2021, 27(2):446-448.
- [18] 史庆玲, 文烈明, 卿真真, 等. 经会阴盆底超声与盆腔器官脱垂定量检查(POP-Q)评估女性盆腔器官脱垂的一致性[J]. *中国医学影像技术*, 2021, 37(3):422-425.
- [19] Yoshioka T, Aita T. Comparative outcomes for pelvic organ prolapse surgery among nursing home residents and matched community dwelling older adults. Letter[J]. *J Urol*, 2021, 206(1):174-175.
- [20] 黄燕, 侯庆兵. 盆底超声联合 TUI 成像技术对脏器脱垂患者盆膈裂孔的显像特征[J]. *中国计划生育学杂志*, 2020, 28(2):284-287, 封3.
- [21] 段丽, 史朝亮, 王阳赞, 等. 盆腔脏器脱垂女性盆底超声特征及受试者工作特征曲线分析[J]. *中国超声医学杂志*, 2022, 38(5):547-549.
- [22] 包佳文, 林能, 文彭, 等. 盆底超声应用于不同状态下盆底功能障碍患者的临床价值分析[J]. *临床和实验医学杂志*, 2021, 20(20):2233-2236.
- [23] Herbert A S, Nemirovsky A, Hess D S, et al. An evaluation of the readability and content-quality of pelvic organ prolapse YouTube transcripts[J]. *Urology*, 2021, 154:120-126.
- [24] 李金辉, 王海申, 张树荣, 等. 盆底超声和磁共振成像对盆底功能障碍性疾病产妇产后发生盆腔器官脱垂的评估[J]. *中国医学装备*, 2020, 17(11):82-85.
- [25] 杨晓君, 李云竹, 马丽, 等. 盆底超声相关指标与女性盆底脏器脱垂患者临床特征的研究[J]. *中国医学装备*, 2022, 19(11):112-115.
- [专业责任编辑: 韩 蓁]
[中文编辑: 王 懿; 英文编辑: 牛 惠]