

## Pelvic organ mobility and levator ani hiatus area for diagnosing pelvic organ prolapse

WEN Xiaoduo<sup>1</sup>, TIAN Haiyan<sup>1</sup>, YAN Xiaojing<sup>2</sup>, GUO Bin<sup>3</sup>, YANG Yi<sup>1\*</sup>

(1. Department of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology, 3. Department of Thoracic Surgery, The Fourth Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050011, China; 2. Department of Gynecological Ultrasound, The Third Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050011, China)

**[Abstract]** **Objective** To observe the value of pelvic organ mobility and levator ani hiatus area for diagnosing pelvic organ prolapse (POP). **Methods** Totally 343 women with suspected pelvic floor dysfunction were enrolled and divided into POP group ( $n=247$ ) or control group ( $n=96$ ) according to POP quantification system (POP-Q). The bladder neck mobility (BNM), cervix mobility (CM) and rectum ampulla mobility (RAM) from resting-state to the maximum Valsalva maneuver were recorded, as well as levator ani hiatus area on the maximum Valsalva maneuver (vHA). Then the above ultrasonic parameters were compared between groups, and the values for diagnosing POP were evaluated. **Results** Compared with those in control group, BNM of anterior compartment, BNM and CM of apical compartment as well as RAM of posterior compartment in POP group were all significantly different (all  $P<0.05$ ), and the difference of CM of middle cavity was more obvious than that of BNM between groups ( $P=0.001$  vs.  $P=0.01$ ). The sensitivity of BNM for diagnosing anterior compartment POP, of CM for diagnosing apical compartment POP, of RAM for diagnosing posterior compartment POP was 85.60%, 78.10% and 88.60%, respectively. The sensitivity of vHA for diagnosing anterior, apical and posterior compartment POP was 79.10%, 85.60% and 75.60%, respectively. The sensitivity of BNM+vHA for diagnosing anterior compartment POP was 94.96%, of CM+vHA for diagnosing middle compartment was 97.10%, and of RAM+vHA for diagnosing posterior compartment was 95.60%. **Conclusion** The combination of pelvic organ mobility and levator ani hiatus area was helpful for diagnosing POP.

**[Keywords]** pelvic organ prolapse; levator ani muscle; ultrasonography

DOI:10.13929/j.issn.1003-3289.2023.10.020

## 盆腔器官活动度和肛提肌裂孔面积用于 诊断盆腔器官脱垂

温小多<sup>1</sup>, 田海燕<sup>1</sup>, 闫晓静<sup>2</sup>, 郭斌<sup>3</sup>, 杨漪<sup>1\*</sup>

(1. 河北医科大学第四医院妇产超声科, 3. 胸外科, 河北 石家庄 050011; 2. 河北医科大学第三医院妇科彩超室, 河北 石家庄 050011)

**[摘要]** **目的** 观察盆腔器官活动度和肛提肌裂孔面积诊断盆腔器官脱垂(POP)的价值。**方法** 收集疑诊盆底肌功能障碍的 343 例女性患者, 根据 POP 定量系统(POP-Q)将其分为 POP 组( $n=247$ )及对照组( $n=96$ ); 记录其静息态至最大瓦尔萨尔瓦动作时的膀胱颈移动度(BNM)、宫颈移动度(CM)、直肠壶腹移动度(RAM)及最大瓦尔萨尔瓦动作下肛提肌裂孔面积(vHA); 比较组间上述指标差异, 评价其诊断 POP 的价值。**结果** POP 组前腔 BNM、中腔 BNM 和 CM、后腔 RAM 与对照组各指标差异均有统计学意义( $P$ 均 $<0.05$ ); 其中, POP 组中腔 CM 与对照组的差异较组间 BNM 差异更为

**[基金项目]** 河北省 2023 年度医学科学研究课题计划(20230139)。

**[第一作者]** 温小多(1989—), 女, 河北张家口人, 博士, 主治医师。研究方向: 盆底超声。E-mail: wenxiaoduo11@sina.com

**[通信作者]** 杨漪, 河北医科大学第四医院妇产超声科, 050011。E-mail: wenxiaoduo11@sina.com

**[收稿日期]** 2023-04-11 **[修回日期]** 2023-08-30

显著( $P=0.001$  vs.  $P=0.01$ )。以 BNM 诊断前腔 POP、以 CM 诊断中腔 POP、以 RAM 诊断后腔 POP 的敏感度分别为 85.60%、78.10%、88.60%，以 vHA 诊断前、中及后腔 POP 的敏感度分别为 79.10%、85.60% 及 75.60%；以 BNM+vHA 诊断前腔 POP 的敏感度为 94.96%，以 CM+vHA 诊断中腔 POP 的敏感度为 97.10%，以 RAM+vHA 诊断后腔 POP 的敏感度为 95.60%。**结论** 盆腔器官活动度联合肛提肌裂孔面积有助于诊断 POP。

**[关键词]** 盆腔器官脱垂；肛提肌；超声检查

**[中图分类号]** R711；R445.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2023)10-1536-05

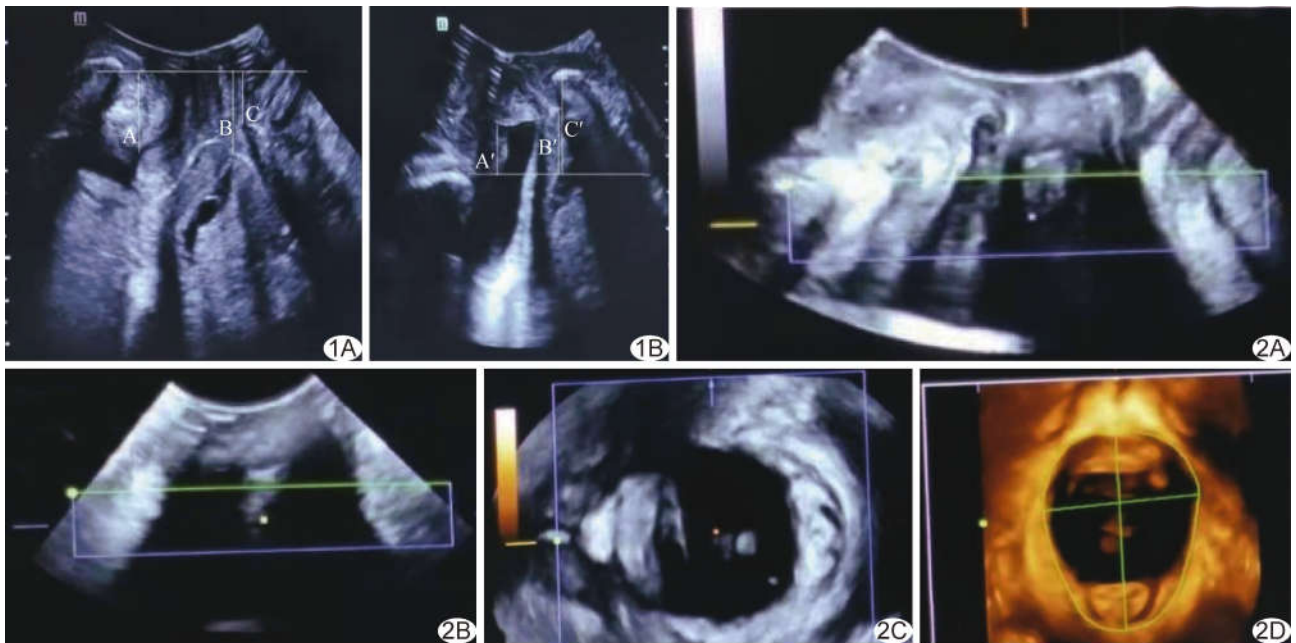
盆腔器官脱垂(pelvic organ prolapse, POP)患病率逐渐升高,现已成为全球女性主要健康负担之一<sup>[1]</sup>,早期诊断至关重要<sup>[2]</sup>。国际尿失禁协会 POP 定量系统(POP quantification system, POP-Q)是诊断 POP 的可靠标准<sup>[3]</sup>,但仅适用于测量外部中晚期 POP 相关指标,而未考虑盆腔器官早期形态及功能改变<sup>[4]</sup>。POP 以肛提肌裂孔扩大和盆腔器官活动度增加为基本特征<sup>[2-5]</sup>,经会阴超声检查可早期检出上述特征<sup>[4]</sup>。本研究观察经会阴超声联合测量盆腔器官活动度和肛提肌裂孔面积用于诊断 POP 的价值。

## 1 资料与方法

**1.1 研究对象** 收集 2021 年 1 月 1 日—2022 年 6 月 30 日 343 例河北医科大学第四医院疑诊盆底肌功能障碍女性患者,年龄 22~79 岁、平均(43.6±15.2)岁;主要临床表现包括阴部坠胀、尿失禁、慢性盆腔疼痛及慢性便秘等;根据 POP-Q 分级,将阴道前腔/后腔 2 级及以上脱垂或宫颈 1 级及以上脱垂者归为 POP 组( $n=247$ )、阴道前腔/后腔 2 级以下脱垂或宫

颈无脱垂者归为对照组( $n=96$ );POP 组年龄 23~79 岁、平均(46.4±15.6)岁,对照组年龄 22~70 岁、平均(36.4±11.2)岁。排除标准:①既往子宫切除史或尿失禁/POP 矫正手术史;②最大瓦尔萨尔瓦动作持续时间短于 5 s;③产后 6 个月内;④4 级 POP 或不能复位的 POP。本研究经院伦理委员会批准(2022KY407);患者均签署知情同意书。

**1.2 仪器与方法** 由 1 名具有 2 年以上妇产科超声工作经验的医师进行操作。采用 Mindray Resona 8 Elite 超声检查仪、频率 4~8 MHz RAB 容积探头。嘱患者适度充盈膀胱后取截石位,经会阴进行超声扫描,存储静息态及最大瓦尔萨尔瓦动作下二维盆底正中矢状面图像,按照文献<sup>[4]</sup>方法测量静息态至最大瓦尔萨尔瓦动作下膀胱颈移动度(bladder neck mobility, BNM)、宫颈移动度(cervix mobility, CM)及直肠壶腹移动度(rectum ampulla mobility, RAM)(图 1);设三维容积提取角为 85°以上,启动三维模式,基于肛提肌裂孔断面图(图 2)测量最大瓦尔萨尔瓦动



**图 1** 超声测量 BNM(A-A)、CM(B-B)及 RAM(C-C)示意图 A.静息态声像图(A、B、C 分别为膀胱颈、宫颈及直肠壶腹与参考线的直线距离);B.最大瓦尔萨尔瓦动作下声像图(A、B、C 分别为膀胱颈、宫颈及直肠壶腹与参考线的直线距离) **图 2** POP 患者,女,58 岁,孕 2 产 2, vHA=25.63 cm<sup>2</sup> A.肛提肌裂孔矢状面;B.肛提肌裂孔冠状面;C.肛提肌裂孔横断面;D.肛提肌裂孔三维横断面

作下肛提肌裂孔面积(levator ani hiatal area on maximum Valsalva maneuver, vHA)<sup>[4]</sup>;启动断层超声显像(tomographic ultrasound imaging, TUI),设定层间距为 2.5 mm、成像模式 3×3,储存缩肛状态下最小肛提肌裂孔断面以上 12.5 mm 至以下 5.0 mm 共 9 幅断层图像,观察肛提肌有无撕裂<sup>[4]</sup>。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 25.0 统计分析软件。以  $\bar{x} \pm s$  表示符合正态分布的计量资料,组间行 *t* 检验;采用  $\chi^2$  检验比较计数资料。以受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线评价各指标诊断 POP 的价值,计算曲线下面积(area under the curve, AUC)。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 组间患者年龄、体质量指数(body mass index, BMI)、产次及生产方式差异均有统计学意义(P 均<0.05),见表 1。

2.2 超声检查 POP 组 73 例、对照组 5 例肛提肌撕脱,差异有统计学意义( $\chi^2 = 12.659, P < 0.001$ )。POP 组 89 例 POP 脱垂仅见于前腔、19 例仅中腔、7 例仅后腔,94 例见于前及中腔、12 例前及后腔、6 例中及后腔、20 例见于前中后各腔;对照组均未见 POP。POP 组前腔 BNM、中腔 BNM 和 CM、后腔 RAM 与对照组各相应指标差异均有统计学意义(P 均<0.05);其中,POP 组中腔 CM 与对照组的差异较组间 BNM 更为显著(P=0.001 vs. P=0.01)。见表 2。

2.3 ROC 曲线 以 BNM 诊断前腔 POP、以 CM 诊断中腔 POP 和以 RAM 诊断后腔 POP 的敏感度分别为 85.60%、78.10%和 88.60%,以 vHA 诊断前、中、后腔 POP 的敏感度为 79.10%、85.60%、75.60%;以 BNM+vHA 诊断前腔 POP 的敏感度为 94.96%,以

表 1 POP 与非 POP 女性一般资料比较

组别	年龄(岁)	体质量指数(kg/m <sup>2</sup> )	产次(例)			生产方式(例)	
			0	1	≥2	仅剖宫产	经阴道分娩
POP 组(n=247)	46.4±5.6	26.14±2.96	0	92	155	21	226
对照组(n=96)	36.4±11.2	24.00±3.07	2*	65	29	43	51
<i>t</i> / $\chi^2$ 值	7.876	6.978		5.259		11.470	
<i>P</i> 值	0.001	0.001		0.030		0.001	

注: \* :均为流产

表 2 前、中、后腔 POP 与非 POP 女性超声指标比较

分组	BNM(mm)	CM(mm)	RAM(mm)	vHA(cm <sup>2</sup> )
POP 组				
前腔(n=215)	31.60±10.90	26.90±14.90	17.40±6.30	23.94±6.85
中腔(n=139)	29.90±12.10	30.30±15.90	18.40±6.00	25.26±6.80
后腔(n=45)	28.70±12.80	26.30±14.30	20.60±9.30	24.17±6.52
对照组(n=96)	13.78±8.97	13.08±9.90	9.93±6.37	17.29±3.35
<i>t</i> 值*	5.462	2.543	2.011	2.135
<i>P</i> 值*	0.001	0.050	0.050	0.050
<i>t</i> 值#	2.654	5.432	1.972	1.994
<i>P</i> 值#	0.010	0.001	0.050	0.050
<i>t</i> 值&	2.132	2.115	6.122	2.143
<i>P</i> 值&	0.050	0.050	0.001	0.050

注: \* :POP 组前腔与对照组比较;# :POP 组中腔与对照组比较;& :POP 组后腔与对照组比较

表 3 超声指标用于诊断 POP 的效能

超声指标	POP 部位	截断值	敏感度(%)	特异度(%)	准确率(%)	AUC	<i>P</i> 值
BNM	前腔	20.50 mm	85.60	87.50	86.20	0.92	0.001
CM	中腔	18.45 mm	78.10	85.90	81.23	0.85	0.001
RAM	后腔	15.77 mm	88.60	91.20	90.34	0.91	0.001
vHA	前腔	18.01 cm <sup>2</sup>	79.10	81.30	79.80	0.81	0.001
	中腔	18.12 cm <sup>2</sup>	85.60	81.30	83.90	0.86	0.001
	后腔	20.38 cm <sup>2</sup>	75.60	88.50	84.34	0.83	0.001
BNM+vHA	前腔	—	94.96	62.50	84.89	0.79	0.001
CM+vHA	中腔	—	97.10	63.10	82.98	0.83	0.001
RAM+vHA	后腔	—	95.60	62.80	73.05	0.87	0.001

CM+vHA 诊断中腔 POP 的敏感度为 97.10%,以 RAM+vHA 诊断后腔 POP 的敏感度为 95.60%。见表 3 及图 3。

3 讨论

经会阴超声检查具有简单、无创等优势,目前已广泛用于评估女性盆底功能<sup>[4]</sup>。盆底功能障碍如 POP 发病率高且隐匿,联合应用经会阴盆底超声多指标或可提高诊断敏感度及早期检出率,并能进一步依据 POP-Q 进行评估,有助于避免不必要的妇科检查<sup>[5]</sup>。经会阴超声检查还可指导用于盆底肌功能锻炼及治疗,以及评价干预效果<sup>[4-5]</sup>。本研究纳入 POP 患者血管

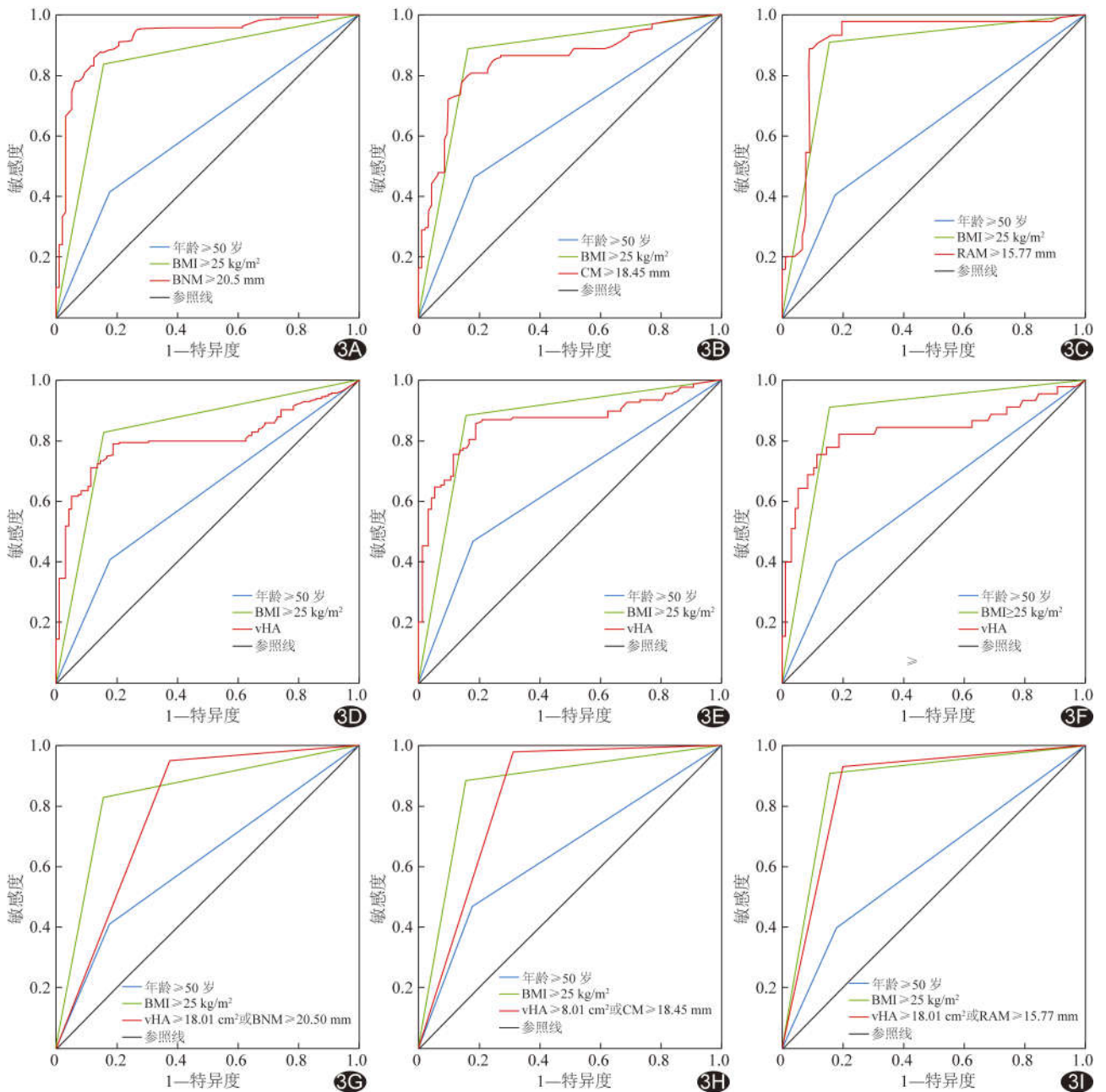


图3 超声指标诊断前、中、后腔 POP 的 ROC 曲线 A. BNM 诊断前腔 POP; B. CM 诊断中腔 POP; C. RAM 诊断后腔 POP; D. vHA 诊断前腔 POP; E. vHA 诊断中腔 POP; F. vHA 诊断后腔 POP; G. BNM+vHA 诊断前腔 POP; H. CM+vHA 诊断中腔 POP; I. RAM+vHA 诊断后腔 POP

症状不仅为阴部坠胀,还包括尿失禁、慢性盆腔疼痛及慢性便秘等,并为控制混杂因素的影响而排除了既往接受子宫切除术或尿失禁/POP 矫正术、产后 6 个月内及 4 级 POP 患者;结果显示经会阴超声检测 BNM、CM、RAM 及 vHA 有助于诊断 POP,以 CM+vHA 诊断中腔 POP 的敏感度达 97.10%,较本课题组前次研究<sup>[6]</sup>仅以肛提肌裂孔前后径诊断盆底肌功能障碍(84.55%)有所提高。

本研究超声所见符合盆底肌功能障碍病理生理机制。盆底肌群包括髂骨尾骨肌、坐骨尾骨肌、耻骨尿道肌、耻骨阴道肌及耻骨直肠肌;前四者主要负责维持盆底及盆腔器官的正常位置,且其撕裂或撕脱亦为最常见的盆底肌群受损表现,导致盆腔器官上下活动度增大或器官脱垂;而耻骨直肠肌具有括约肌特性,负责维持盆底肌裂孔面积,其受损可致肛提肌裂孔面积增大,即盆底肌功能障碍多继发于盆底肌群受损。

DIETZ 等<sup>[7]</sup>以 vHA 诊断澳大利亚女性 POP 的截断值为 25 cm<sup>2</sup>, DOU 等<sup>[8]</sup>以 vHA 诊断我国女性 POP 的截断值为 19.5 cm<sup>2</sup>, 提示不同人群之间 POP 存在差异。本研究以 vHA 诊断前、中及后腔 POP 的截断值分别为 18.01、18.12 及 20.38 cm<sup>2</sup>。POP 常伴发压力性尿失禁。国内有学者<sup>[9]</sup>以 19 cm<sup>2</sup>为 vHA 诊断压力性尿失禁的截断值。肖汀等<sup>[10]</sup>观察 283 例压力性尿失禁女性, 发现其 BNM 为(29.7±10.3)mm。本研究 POP 组前、中、后腔 BNM 分别为(31.60±10.90)、(29.90±12.10)及(28.70±12.80)mm。

综上, 盆腔器官活动度联合肛提肌裂孔面积有助于诊断 POP。但本研究为单中心、小样本分析, 有待后续开展多中心大样本研究加以验证。

### [参考文献]

- [1] SOUZA H D C, PIRES L M T, VIEIRA G C, et al. Prevalence of pelvic floor disorders and the associated quality of life among institutionalized and noninstitutionalized elderly women: A cross-sectional study[J]. *Curr Urol*, 2023, 17(3):184-187.
- [2] 徐武, 柳舜兰, 盛军发, 等. 盆底超声测量提肌板角度评估产后盆腔器官脱垂[J]. *中国医学影像技术*, 2022, 38(1):112-115.
- [3] 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.
- [4] 中华医学会超声医学分会妇产超声学组. 盆底超声检查中国专家共识(2022 版)[J]. *中华超声影像学杂志*, 2022, 31(3):185-191.
- [5] KAM H A, YAGEL S, EISENBERG V H. Ultrasonography in pelvic floor dysfunction[J]. *Obstet Gynecol Clin North Am*, 2019, 46(4):715-732.
- [6] 温小多, 田海燕, 闫晓静, 等. 经会阴超声监测肛提肌裂孔前后径变化对盆底肌功能障碍诊断价值的研究[J]. *中华超声影像学杂志*, 2020, 29(3):266-270.
- [7] DIETZ H P, SHEK C, de LEON J, et al. Ballooning of the levator hiatus[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2008, 31(6):676-680.
- [8] DOU C, LI Q, YING T, et al. Determining "abnormal" levator hiatus distensibility using three dimensional transperineal ultrasound in Chinese women[J]. *Front Med*, 2018, 12(5):572-579.
- [9] 肖汀, 张新玲, 杨丽新, 等. 超声测量肛提肌裂孔面积在女性压力性尿失禁诊断中的应用[J]. *中国医学影像技术*, 2016, 32(9):1419-1422.
- [10] 肖汀, 张新玲, 杨丽新, 等. 超声观察膀胱颈在压力性尿失禁诊断中的研究[J]. *中国超声医学杂志*, 2016, 32(9):822-825.

## 文章题名要求

▲题名应以简明、确切的词语反映文章中最重要、最核心的特定内容, 要符合编制题录、索引和检索的有关原则, 并有助于选定主题词。

▲中文题名一般不宜超过 20 个字, 必要时可加副题名。

▲英文题名应与中文题名含义一致。

▲题名应避免使用非公知公用的缩写词、字符、代号, 尽量不出现数学公式和化学式。