

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2021.22.023

网络首发 <https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20210906.2002.002.html>(2021-09-07)

## 盆底超声参数与 SUI 患者肌纤维疲劳度和病情程度的相关性分析\*

郑秀, 吴晓莉, 李可基, 李玉峰, 赖苹, 何彦玲, 母春玲, 罗红  
(四川省攀枝花市中心医院超声科 617000)

**[摘要]** **目的** 探讨盆底超声参数与压力性尿失禁(SUI)患者病情程度、肌纤维疲劳度的相关性。**方法** 选取 2018 年 10 月至 2020 年 3 月该院 SUI 患者 146 例为研究对象,均接受盆底超声检查并予以盆底肌训练。分析盆底超声参数[膀胱颈旋转角度( $\theta$ )、膀胱颈下移距离(X)、膀胱颈移动度(Mu)、膀胱尿道后角( $\alpha$ )]与 SUI 问卷评分(SS)、肌纤维疲劳度的相关性,以及分析其预测 SUI 疗效不佳的价值。**结果** 不同病情程度患者年龄、受教育程度、年收入、分娩方式、会阴情况、流产次数和 X 比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),BMI、既往分娩次数、新生儿体重、 $\theta$ 、Mu、 $\alpha$  比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。SUI 患者 X 与 SS、盆底肌纤维疲劳度无显著相关性( $P>0.05$ ), $\theta$ 、Mu、 $\alpha$  与 SS 评分、盆底肌纤维疲劳度呈正相关( $P<0.05$ )。疗效良好者  $\theta$ 、Mu、 $\alpha$  低于疗效不佳者( $P<0.05$ ); $\theta$  预测的曲线下面积(AUC)最大,临界值  $37.35^\circ$  时,其灵敏度、特异度分别为 94.74%、59.84%。**结论** 盆底超声参数中  $\theta$ 、Mu、 $\alpha$  与 SUI 患者肌纤维疲劳度、病情程度存在良好线性关系。

**[关键词]** 压力性尿失禁;盆底超声;病情程度;肌纤维疲劳度;疗效评估

**[中图分类号]** R714.6 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2021)22-3878-05

## Correlation between pelvic floor ultrasound parameters with muscle fiber fatigue and disease severity in patients with stress urinary incontinence\*

ZHENG Xiu, WU Xiaoli, LI Keji, LI Yufeng, LAI Ping, HE Yanling, MU Chunling, LUO Hong  
(Department of Ultrasound, Panzhihua Municipal Central Hospital, Panzhihua, Sichuan 617000, China)

**[Abstract]** **Objective** To explore the correlation between the pelvic floor ultrasound parameters with the disease severity and muscle fiber fatigue in the patients with stress urinary incontinence (SUI). **Methods** A total of 146 patients with SUI in this hospital from October 2018 to March 2020 were selected as the study subjects. The correlation between the pelvic floor ultrasound parameters [angle of bladder neck rotation ( $\theta$ ), distance of bladder neck down (X), degree of bladder neck movement (Mu) and posterior angle of bladder urethra ( $\alpha$ )] with the SUI questionnaire score (SS) and muscle fiber fatigue was analyzed, and the value of pelvic floor ultrasound parameters for predicting the poor efficacy of SUI was also analyzed. **Results** The age, educational degree, annual income, delivery mode, perineal condition, abortion times and X had no statistical difference among the patients with different disease severities ( $P>0.05$ ). BMI, previous delivery times, newborns body mass,  $\theta$ , Mu and  $\alpha$ , the  $\theta$  had statistical difference ( $P<0.05$ ); X in the patients with SUI had no significant correlation with the SS and pelvic floor muscle fiber fatigue ( $P>0.05$ ).  $\theta$ , Mu and  $\alpha$  levels were positively correlated with the pelvic floor muscle fiber fatigue ( $P<0.05$ ).  $\theta$ , Mu and  $\alpha$  levels in the patients with good effect were lower than those in the patients with poor effect ( $P<0.05$ ); AUC of  $\theta$  prediction was maximal, when the  $\theta$  critical value was  $37.35^\circ$ , its sensitivity and specificity were 94.74% and 59.84% respectively. **Conclusion** Among the pelvic floor ultrasound parameters,  $\theta$ , Mu and  $\alpha$  have the good linear relation with the muscle fiber fatigue and disease severity in the patients with SUI.

**[Key words]** stress urinary incontinence; pelvic floor ultrasound; disease severity; muscle fiber fatigue; efficacy evaluation

压力性尿失禁(stress urinary incontinence, SUI) 为临床常见女性盆底功能障碍性疾病,多发生于分娩

\* 基金项目:2018 年度攀枝花市市级科技计划项目(2018CY-S-11)。 作者简介:郑秀(1985—),主治医师,本科,主要从事妇产超声研究。

后,是影响女性产后身心健康及生活质量的主要因素之一<sup>[1-2]</sup>。全球范围内的 SUI 平均发病率高达 27.6%<sup>[3]</sup>。相关研究显示,妊娠和阴道分娩是引发盆底功能障碍的独立危险因素<sup>[4]</sup>。早期明确 SUI 病情,对指导临床进行针对性治疗具有重要意义。既往临床多根据患者症状、指压试验、尿动力学试验、盆底肌力测试、磁共振、X 线技术及尿垫试验等对 SUI 进行诊断及病情程度评估,但均存在一定局限性<sup>[5-6]</sup>。盆底超声具有较高的软组织分辨力,可准确判别盆底的结构,且具备实时、便捷和无辐射等优势,在 SUI 诊断和治疗方面的作用越来越受临床重视<sup>[7]</sup>。盆底超声可作为 SUI 保守治疗及手术治疗的重要评价依据<sup>[8-9]</sup>。本研究探讨盆底超声参数与 SUI 患者病情程度、肌纤维疲劳度的关联性,旨在为 SUI 的临床治疗提供参考。

## 1 资料与方法

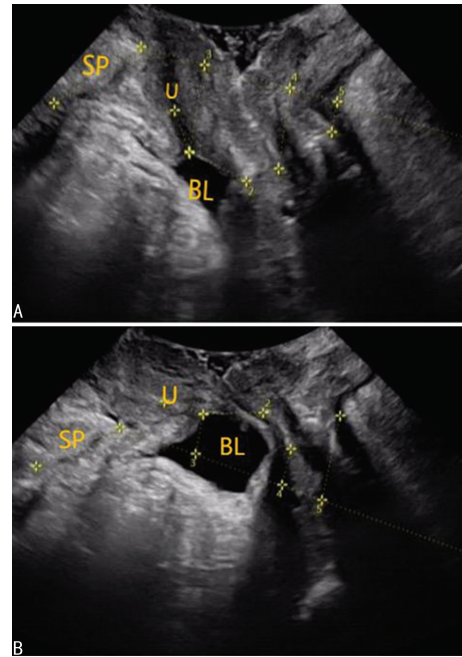
### 1.1 一般资料

选取 2018 年 10 月至 2020 年 3 月本院 SUI 患者 146 例为研究对象。年龄 20~34 岁,平均(28.65±2.67)岁;分娩方式:剖宫产 29 例,阴道顺产 43 例,阴道助产 74 例;体重指数(BMI)19.2~27.6 kg/m<sup>2</sup>,平均(23.66±1.96)kg/m<sup>2</sup>;新生儿体重:<4 kg 102 例,≥4 kg 44 例。纳入标准:(1)符合 SUI 诊断标准<sup>[10]</sup>;(2)均为产后发生 SUI;(3)自然受孕、单胎妊娠或足月分娩;(4)年龄小于或等于 35 岁;(5)首次发病;(6)既往无盆底疾病史;(7)患者知晓本研究,已签署同意书。排除标准:(1)严重感染性疾病;(2)精神疾病;(3)心、脑、肝、肾功能严重障碍;(4)血液系统疾病;(5)新生儿存在严重疾病或死亡;(6)严重营养不良;(7)合并其他盆底功能障碍性疾病。本研究通过本院伦理委员会审批(20170002),患者及家属签署知情同意书。

### 1.2 方法

盆底超声检测方法:入院当天均行盆底超声检查(采用 GE Voluson E8 型超声诊断仪,探头型号 RAB6-D),膀胱充盈尿量小于 50 mL。患者取截石位,分别在 Valsalva 状态、静息状态时经会阴径路显示矢状面耻骨联合、尿道和膀胱声像图,见图 1。以经过耻骨联合后下缘,与耻骨联合呈 45°的连线作为水平参考线,分别测量 Valsalva 状态、静息状态时膀胱颈移动度(Mu)、膀胱尿道后角( $\alpha$ )、膀胱颈旋转角度( $\theta$ )和膀胱颈下移距离(X)等。SUI 病情程度判定方法<sup>[11]</sup>:根据 SUI 问卷评分(SS)判定,4~15 分为轻度,16~24 分为中度,25~35 分为重度。肌纤维疲劳检查方法:采用南京麦澜德医疗科技股份有限公司生产的 MLD A2 标准版,对患者盆底 I 类肌纤维和 II 类肌纤维肌力及疲劳度情况进行检查,参照相关文献<sup>[12]</sup>进行分级评估。治疗方法及疗效判定:所有患者均行肌肉等张收缩锻炼,指导患者放松腹部、大腿肌肉,收

缩盆底肌,持续时间大于 3 s,然后放松盆底肌,并再次快速进行 3~4 次,放松 6 s 后进行下一轮的重复收缩锻炼,持续 15~30 min,每天 3 次。治疗 2 个月后评定疗效,疗效评估标准<sup>[13]</sup>:SUI 症状消失,不再出现遗尿现象,或遗尿现象明显减少,经盆底超声检查各项结构指标恢复正常或有明显改善,为疗效良好;SUI 症状及超声下结构指标无改善为疗效不佳。



A: 静息状态;B: Valsalva 状态。

图 1 典型病例盆底超声图像

### 1.3 观察指标

(1)比较不同病情程度 SUI 患者一般资料,包括年龄、BMI、受教育程度、年收入、分娩方式、会阴情况、流产次数、既往分娩次数、新生儿体重及盆底超声参数。(2)比较不同肌纤维疲劳情况、不同疗效 SUI 患者盆底超声参数。(3)分析盆底超声参数与肌纤维疲劳度、SS 的相关性,以及其预测 SUI 疗效不佳的价值。

### 1.4 统计学处理

采用 SPSS22.0 统计软件进行分析。计数资料以例数或率表示,采用  $\chi^2$  检验,等级资料行 Ridit 检验;计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,多组间比较采用单因素方差分析,两两组间比较采用 LSD-*t* 检验,两组间比较采用独立样本 *t* 检验;相关性分析采用 Pearson 相关系数模型,logistic 进行多因素回归分析,预测效能分析采用受试者工作特征(ROC)曲线。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 不同病情程度患者一般资料比较

不同病情程度患者年龄、受教育程度、年收入、分娩方式、会阴情况、流产次数和 X 之间差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),BMI、既往分娩次数、新生儿体重、 $\theta$ 、Mu、 $\alpha$  间差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 1。

2.2 病情程度影响因素分析

BMI、既往分娩次数、新生儿体重、 $\theta$ 、 $\mu$ 、 $\alpha$  均为 SUI 病情程度的影响因素 ( $P < 0.001$ ), 见表 2。

2.3 盆底超声参数与 SS 相关性

SUI 患者 X 与 SS 无相关性 ( $P > 0.05$ ),  $\theta$ 、 $\mu$ 、 $\alpha$  与 SS 呈正相关 ( $P < 0.05$ ), 见图 2。

表 1 不同病情程度患者一般资料比较 ( $n=146$ )

指标	轻度( $n=71$ )	中度( $n=44$ )	重度( $n=31$ )	$\chi^2/F/u$	$P$
受教育程度 [ $n(\%)$ ]					
初中及以下	24(33.80)	16(36.36)	11(35.48)	0.218	0.957
高中与中专	19(26.76)	13(29.55)	10(32.26)		
大专及以上	28(39.44)	15(34.09)	10(32.26)		
年收入 [ $n(\%)$ ]					
>10 万	13(18.31)	9(20.45)	6(19.35)	0.066	0.996
5~10 万	19(26.76)	11(25.00)	9(29.03)		
<5 万	39(54.93)	24(54.55)	16(51.61)		
分娩方式 [ $n(\%)$ ]					
剖宫产	14(19.72)	8(18.18)	7(22.58)	0.235	1.000
阴道顺产	21(29.58)	13(29.55)	9(29.03)		
阴道助产	36(50.70)	23(52.27)	15(48.39)		
会阴情况 [ $n(\%)$ ]					
会阴裂伤	38(53.52)	24(54.55)	17(54.84)	0.172	1.000
会阴侧切	18(25.35)	12(27.27)	8(25.81)		
以上皆无	15(21.13)	8(18.18)	6(19.35)		
流产次数 [ $n(\%)$ ]					
0	14(19.72)	10(22.73)	6(19.35)	0.307	0.959
1~2 次	19(26.76)	13(29.55)	9(29.03)		
$\geq 3$ 次	38(53.52)	21(47.73)	16(51.61)		
年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	28.29 $\pm$ 3.18	29.02 $\pm$ 2.96	28.64 $\pm$ 3.20	0.750	0.474
BMI ( $\bar{x} \pm s$ , kg/m <sup>2</sup> )	22.39 $\pm$ 2.11	23.02 $\pm$ 2.05	25.56 $\pm$ 2.21	24.628	<0.001
既往分娩次数 [ $n(\%)$ ]					
0	38(53.52)	22(50.00)	6(19.35)	13.575	<0.001
1~2 次	21(29.58)	13(29.55)	9(29.03)		
$\geq 3$ 次	12(16.90)	9(20.45)	16(51.61)		
新生儿体重 [ $n(\%)$ ]					
<4 kg	54(76.06)	32(72.73)	16(51.61)	6.369	0.041
$\geq 4$ kg	17(23.94)	12(27.27)	15(48.39)		
$\theta$ ( $\bar{x} \pm s$ , °)	30.44 $\pm$ 3.75	35.01 $\pm$ 3.39	41.60 $\pm$ 4.02	99.426	<0.001
X ( $\bar{x} \pm s$ , mm)	9.62 $\pm$ 3.64	10.05 $\pm$ 3.71	11.02 $\pm$ 3.82	1.545	0.217
$\mu$ ( $\bar{x} \pm s$ , mm)	9.61 $\pm$ 0.89	11.04 $\pm$ 0.91	12.39 $\pm$ 0.86	111.938	<0.001
$\alpha$ ( $\bar{x} \pm s$ , °)	111.68 $\pm$ 4.54	121.14 $\pm$ 5.91	132.19 $\pm$ 4.05	195.502	<0.001

2.4 不同肌纤维疲劳度患者盆底超声参数比较

盆底肌纤维疲劳度正常患者  $\theta$ 、 $\mu$ 、 $\alpha$  较盆底肌纤维疲劳度异常者低 ( $P < 0.05$ ), X 在两组中无明显差异 ( $P > 0.05$ ), 见表 3。

2.5 盆底超声参数与肌纤维疲劳度相关性

$\theta$ 、 $\mu$ 、 $\alpha$  与盆底肌纤维疲劳度呈正相关 ( $r =$

0.605、0.596、0.741,  $P < 0.001$ ), X 与盆底肌纤维疲劳度无明显相关性 ( $r = 0.339, P > 0.05$ )。

2.6 不同疗效患者盆底超声参数比较

疗效良好者  $\theta$ 、 $\mu$ 、 $\alpha$  较疗效不佳者低 ( $P < 0.05$ ), X 在两组中无明显差异 ( $P > 0.05$ ), 见表 4。

2.7 盆底超声参数对 SUI 疗效不佳的预测价值

ROC 曲线显示  $\theta$  预测的曲线下面积(AUC)最大 0.815,95%CI 为 0.743~0.875,临界值为 37.35°,灵

敏度、特异度分别为 94.74%、59.84%;X 预测的 AUC 为 0.511,预测价值较低,见图 3。

表 2 病情程度影响因素分析

因素	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$	P	OR	95%CI
BMI	0.877	0.309	8.060	<0.001	2.404	1.501~3.851
既往分娩次数	0.712	0.268	7.058	<0.001	2.038	1.379~3.012
新生儿体重	0.756	0.251	9.061	<0.001	2.129	1.567~2.892
$\theta$	0.722	0.263	7.541	<0.001	2.059	1.304~3.251
Mu	1.010	0.340	8.832	<0.001	2.747	2.144~3.519
$\alpha$	1.126	0.351	10.295	<0.001	3.084	2.377~4.001

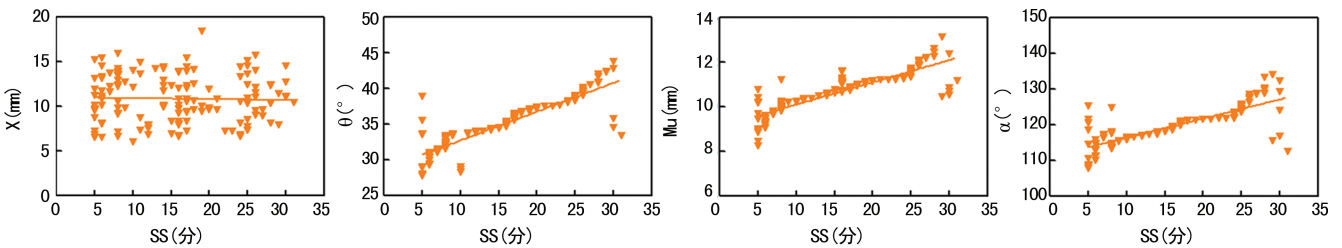


图 2 盆底超声参数与 SS 相关性分析

表 3 不同肌纤维疲劳度患者盆底超声参数比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	$\theta(^{\circ})$	Mu(mm)	$\alpha(^{\circ})$	X(mm)
盆底肌纤维疲劳度正常	23	28.32 $\pm$ 3.64	9.02 $\pm$ 0.87	106.56 $\pm$ 4.40	10.01 $\pm$ 3.65
盆底肌纤维疲劳度异常	123	35.29 $\pm$ 3.97	10.93 $\pm$ 0.90	121.20 $\pm$ 5.11	10.09 $\pm$ 3.70
t		7.925	9.389	12.868	0.095
P		<0.001	<0.001	<0.001	0.924

表 4 不同疗效患者盆底超声参数( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	$\theta(^{\circ})$	Mu(mm)	$\alpha(^{\circ})$	X(mm)
疗效良好	127	32.69 $\pm$ 3.53	10.42 $\pm$ 0.91	117.38 $\pm$ 4.32	10.06 $\pm$ 3.65
疗效不佳	19	44.18 $\pm$ 3.82	12.04 $\pm$ 0.94	128.95 $\pm$ 5.08	9.99 $\pm$ 3.71
t		13.093	7.207	10.637	0.111
P		<0.001	<0.001	<0.001	0.912

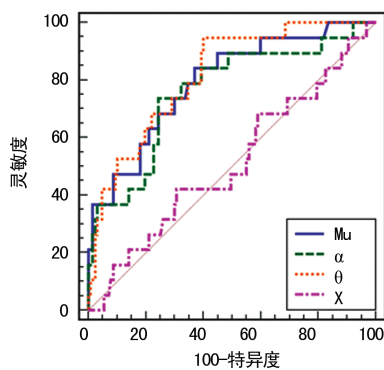


图 3 盆底超声参数对 SUI 疗效不佳预测的 ROC 曲线

### 3 讨论

超声是目前临床诊断女性盆底疾病的首选方法之一<sup>[14]</sup>。常规的二维超声即可清晰显示尿道、膀胱等

软组织结构,随着三维、四维超声的发展和应用,超声在盆底解剖立体结构、功能评估方面的功能更加完善。笔者采用盆底超声对 SUI 患者进行检查,发现其盆底器官的移动存在异常,表现为移动范围过大或方位异常等,且随着 SUI 患者的病情程度升高,盆底超声参数  $\theta$ 、Mu、 $\alpha$  逐渐增加。由此可见,盆底超声可通过对 SUI 患者膀胱颈旋转程度、移动度、活动性进行准确评估,从而判定患者病情程度。本研究结果还发现,BMI、既往分娩次数、新生儿体重也与 SUI 病情程度显著相关,其原因在于:BMI、新生儿体重较大等都会增加盆底的负荷,导致盆底肌肉纤维化、变性,筋膜受牵拉甚至发生断裂,而既往分娩次数的增加则会增加盆底支持结构损伤程度,从而加重 SUI 病情<sup>[15-16]</sup>。SS 是反映 SUI 患者病情程度的常用指标之一<sup>[17]</sup>。本研究发现,SUI 患者  $\theta$ 、Mu、 $\alpha$  与 SS 呈正相关,进一步证实盆底超声参数可良好反映 SUI 患者病情程度。

既往研究提示盆底肌由 I 类肌纤维和 II 类肌纤维组成,前者与维持盆底肌的支持功能有关,后者与盆底肌快速有力的收缩功能有关,盆底肌纤维疲劳度也与 SUI 的发生、发展密切相关<sup>[18]</sup>。本研究结果提示,SUI 患者  $\theta$ 、Mu、 $\alpha$  与盆底肌纤维疲劳度呈正相

关。提示盆底超声参数在评估患者盆底肌纤维疲劳度方面同样具有一定价值。目前,盆底肌训练是 SUI 非手术治疗的有效治疗方法之一,其操作简单、治疗费用低、效果好,患者易于接受<sup>[19]</sup>。但盆底肌训练的治疗效果存在不确定性。本研究通过随访发现,盆底肌训练疗效良好者的  $\theta$ 、 $M_u$ 、 $\alpha$  低于疗效不佳者,因此推测盆底超声参数可能有助于预测 SUI 的疗效。进一步 ROC 曲线分析发现, $\theta$ 、 $M_u$ 、 $\alpha$  预测 SUI 疗效不佳的 AUC 均在 0.7 以上,预测效能良好,尤其是  $\theta$  预测的 AUC 高达 0.815,可为医生判断患者预后情况提供更准确数据,从而指导相关治疗措施的制订和实施。此外,本研究发现 X 在不同肌纤维疲劳度、病情程度 SUI 患者中均无明显差异,其原因可能是 SUI 患者均存在明显的膀胱颈下移,受盆底解剖结构的影响,膀胱颈下移达到一定程度后将不再下移,因此 X 值不随 SUI 患者病情加重而增加。

综上所述,盆底超声可清晰显示盆底结构组织,能较好评估 SUI 患者治疗疗效。盆底超声可为临床评估患者病情提供重要信息,且能辅助临床预测患者疾病转归情况,具有较高临床应用价值。

#### 参考文献

- [1] 齐小文,单娟,彭蕾,等. 产后压力性尿失禁发生风险预测因素的综合分析[J]. 解放军护理杂志, 2019,36(5):29-32.
- [2] ZENG J H, WANG G Y, LIN S H, et al. Epidemiological investigation on female stress urinary incontinence at 42 days after delivery[J]. Mat Child Health Care Chin, 2017, 32(20): 5103-5106.
- [3] 李志毅,朱兰. 女性压力性尿失禁流行病学现状[J]. 实用妇产科杂志, 2018,34(3):161-162.
- [4] 武丽丽. 阴道分娩初产妇对产后盆底功能障碍认知现状及其影响因素分析[J]. 护理实践与研究, 2020,17(2):104-106.
- [5] 信吉伟,陈瑶,王桐. 盆底超声参数联合应用于剖宫产后压力性尿失禁的预测价值[J]. 中国医刊, 2019,54(1):82-86.
- [6] 李敏,王飏,刘潇,等. 盆底 MRI 在女性压力性尿失禁诊疗中的应用价值[J]. 中华放射学杂志, 2020,54(4):345-349.
- [7] 李昆萍,谢文杰,郭志伟,等. 盆底超声测量角量参数在女性压力性尿失禁中的应用[J]. 中国医学影像学杂志, 2017,25(12):937-940.
- [8] 邓丽群,马苏亚. 盆底超声在压力性尿失禁中的临床应用及进展[J]. 现代实用医学, 2018, 30(11):1419-1422.
- [9] 黎秀梅,田艳红. 压力性尿失禁患者盆底超声参数与细胞外基质重塑、细胞凋亡的相关性研究[J]. 海南医学院学报, 2018,24(4):114-117.
- [10] 中华医学会妇产科学分会妇科盆底学组. 女性压力性尿失禁诊断和治疗指南(2017)[J]. 中华妇产科杂志, 2017,52(5):289-293.
- [11] 单红英,刘丽,赵霞,等. 膀胱颈移动度在产后 SUI 诊断中的应用及与病情严重程度的关系[J]. 中国医学影像技术, 2015,31(9):95-98.
- [12] 胡丽蓉,冉海涛,胡丽娜,等. 盆底超声和肌电生理检查在女性 SUI 中的临床应用[J]. 重庆医科大学学报, 2015,40(12):1532-1536.
- [13] 单华英,徐亚芬,陆艳,等. 盆底超声在女性压力性尿失禁中的应用及初产妇产后盆底肌肉训练的疗效评估[J]. 中华全科医学, 2019,17(9): 1557-1560.
- [14] HUANG H K, WANG H X, TAN G L, et al. Application value of pelvic floor ultrasound in evaluating rehabilitation therapy of postpartum stress urinary incontinence[J]. Chin Med Devices, 2017,32(1):64-66,98.
- [15] ELSHATANOUFY S, MATTHEWS A, YOU SIF M, et al. Effect of morbid obesity on midurethral sling efficacy for the management of stress urinary incontinence[J]. Female Pelvic Med Reconstr Surg, 2019,25(6):448-452.
- [16] 晏昱婧,王敏. 盆底超声在女性压力性尿失禁患者中的诊断价值及其危险因素分析[J]. 医学临床研究, 2018,35(7):1383-1385.
- [17] 王宏,朱兰,郎景和,等. 压力性尿失禁问卷评分对女性压力性尿失禁诊断的价值[J]. 实用妇产科杂志, 2006,22(6):363-365.
- [18] 杨硕,李旭红. 女性压力性尿失禁患者盆底整体功能分析[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2018, 40(11):834-839.
- [19] DUMOULIN C, HAY-SMITH J. Pelvic floor muscle training versus no treatment, or inactive control treatments, for urinary incontinence in women[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2018,10(10):CD005654.

(收稿日期:2021-03-18 修回日期:2021-07-08)