

◆ 生殖泌尿影像学

Application of ultrasound in diagnosis of female stress urinary incontinence by measuring area of levator hiatus

XIAO Ting, ZHANG Xinling*, YANG Lixin, MAO Yongjiang, HUANG Zeping, GAN Yixin

(Department of Ultrasound, the Third Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510630, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the value of transperineal real-time three-dimensional ultrasound in the diagnosis of female stress urinary incontinence (SUI) by measuring the area of levator hiatus in different states. **Methods** A total of 260 cases of females with SUI were selected as the patient group. And 60 normal subjects excluding SUI and (or) pelvic organ prolapse by clinical and ultrasonic examination were selected as the control group. Transperineal real-time three-dimensional ultrasound was performed in two groups, and the area of levator hiatus in resting, contracting and Valsalva state were measured, respectively. The area of each state were compared and ROC curve was used to assess the value in diagnosis of SUI. **Results** The area of levator hiatus in resting, contracting, Valsalva state were $(13.59 \pm 2.82) \text{ cm}^2$, $(10.94 \pm 2.39) \text{ cm}^2$, $(23.08 \pm 7.01) \text{ cm}^2$ in the patient group, and $(11.87 \pm 2.30) \text{ cm}^2$, $(9.75 \pm 1.84) \text{ cm}^2$, $(16.15 \pm 4.10) \text{ cm}^2$ in control group respectively, there were significant difference in each area between the two groups (all $P < 0.05$). The cut-off value of the area of levator hiatus to diagnose SUI were 13 cm^2 , 11 cm^2 , 19 cm^2 in resting, contracting and Valsalva state, respectively, the sensitivity were 49.2%, 40.4%, 68.8%, and specificity were 80.0%, 86.7%, 81.7% respectively, the area under the curve were 0.668, 0.637, 0.811 (all $P < 0.01$). **Conclusion** The area of levator hiatus can be used to diagnose female SUI, in which the area of levator hiatus in Valsalva state has high diagnostic value.

[Key words] Ultrasonography; Levator hiatus; Urinary incontinence, stress

DOI:10.13929/j.1003-3289.2016.09.026

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

肖汀, 张新玲*, 杨丽新, 毛永江, 黄泽萍, 甘宜鑫

(中山大学附属第三医院超声科, 广东 广州 510630)

[摘要] **目的** 探讨经会阴实时三维超声测量不同状态下肛提肌裂孔面积在女性压力性尿失禁(SUI)患者中的诊断价值。**方法** 选取女性 SUI 患者 260 例作为病例组, 60 名无症状者经临床及超声检查排除 SUI 和(或)盆腔器官脱垂作为对照组。对两组受检者均行经会阴实时三维超声检查, 分别测量并比较其静息、缩肛及瓦氏状态时的肛提肌裂孔面积, 绘制 ROC 曲线, 评估其在 SUI 中的诊断效能。**结果** 病例组患者在静息、缩肛、瓦氏状态时肛提肌裂孔面积分别为 $(13.59 \pm 2.82) \text{ cm}^2$ 、 $(10.94 \pm 2.39) \text{ cm}^2$ 、 $(23.08 \pm 7.01) \text{ cm}^2$; 对照组分别为 $(11.87 \pm 2.30) \text{ cm}^2$ 、 $(9.75 \pm 1.84) \text{ cm}^2$ 、 $(16.15 \pm 4.10) \text{ cm}^2$, 差异均有统计学意义(P 均 < 0.05)。静息、缩肛以及瓦氏状态时肛提肌裂孔面积诊断 SUI 的临界值分别为 13、11、19 cm^2 , 其敏感度分别为 49.2%、40.4%、68.8%; 特异度分别为 80.0%、86.7%、81.7%; 曲线下面积分别为 0.668、0.637、0.811 (P 均 < 0.01)。**结论** 肛提肌裂孔面积可用于女性 SUI 的诊断, 其中瓦氏状态时肛提肌裂孔面积在女性 SUI 的诊断中具有较高价值。

[基金项目] 广东省科技计划项目(2014A020212661)、广东省医学科研基金(A2015284)。

[第一作者] 肖汀(1988—), 女, 湖南娄底人, 在读硕士。研究方向: 盆底超声影像。E-mail: xiaoting713@qq.com

[通信作者] 张新玲, 中山大学附属第三医院超声科, 510630。E-mail: zhxl1205@126.com

[收稿日期] 2016-04-26 **[修回日期]** 2016-07-15

[关键词] 超声检查; 肛提肌裂孔; 尿失禁; 压力性

[中图分类号] R694.54; R445.1 [文献标识码] A [文献标识码] 1003-3289(2016)09-1419-04

压力性尿失禁(stress urinary incontinence, SUI)是常见的盆底功能障碍性疾病之一,中国成年女性 SUI 患病率达 18.9%^[1]。SUI 严重影响女性身心健康和生活质量,因此早期诊断 SUI 非常重要。肛提肌裂孔在 SUI、盆腔脏器脱垂的发生发展中有重要的角色,肛提肌裂孔面积是肛提肌裂孔大小最直接的反映,也是诊断 SUI 常用的指标,而目前关于经会阴三维超声测量肛提肌裂孔面积在 SUI 中的诊断标准及价值鲜见报道。本研究拟采用经会阴实时三维超声评估不同状态下肛提肌裂孔大小,探讨其在 SUI 诊断中的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2012 年 11 月—2015 年 11 月于我院就诊并接受经会阴实时三维超声检查的女性 SUI 患者 312 例, SUI 临床诊断标准:①患者在咳嗽、用力、大笑等腹压增加时出现不自主漏尿,而正常情况下无漏尿;②尿动力学检查或临床查体(如棉签实验、膀胱颈抬高实验等)符合压力性尿失禁诊断^[1]。排除标准:①近 3 个月内服用激素类药物;②有盆腔手术史;③盆腔包块最大径>3 cm(如子宫肌瘤、附件包块等);④缩肛、瓦氏动作不合格;⑤超声检查容积数据存储不完整或不清晰。最终 260 例患者纳入病例组,年龄 20~70 岁,平均(34.3±11.7)岁,体质量指数(body mass index, BMI) 16.7~31.3 kg/m²,平均(22.84±2.99)kg/m²。选取同期 60 名无症状且经临床及超声检查排除 SUI 和(或)盆腔器官脱垂的女性作为对照组,年龄 21~62 岁,平均(32.3±9.3)岁, BMI 为 19.2~27.3 kg/m²,平均(22.28±1.96)kg/m²。

1.2 仪器与方法 采用 GE E8 超声诊断仪,三维容积探头,频率 4~8 MHz,探头二维发射角度 70°,实时三维扫描角度 85°。

嘱受检者排空大小便后仰卧于检查床,取截石位。采用专用探头套包裹探头,将探头紧贴受检者会阴部,清晰显示盆底正中矢状切面,包括耻骨联合、尿道、膀胱、阴道、直肠、肛管、肛直肠角等。采集并存储受检者在静息、缩肛、瓦氏状态的二维图像及四

维容积图像。采用 4DView 软件进行后处理,分别在肛提肌裂孔标准平面^[2]测量静息、缩肛、最大瓦氏状态时肛提肌裂孔面积(图 1)。有效缩肛动作标准:①收缩肛门持续时间≥3 s;②肛提肌裂孔缩小;③盆腔脏器向上向腹侧移动。有效瓦氏动作标准:①持续时间≥5 s;②肛提肌裂孔增大;③盆腔脏器向背尾侧移动^[2-3]。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 20.0 统计分析软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组不同参数间差异比较采用秩和检验或独立样本 *t* 检验,绘制病例组在不同状态下肛提肌裂孔面积诊断 SUI 的 ROC 曲线,计算诊断效能和曲线下面积并比较,采用 Medclae13.0 统计分析软件确定诊断界值。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

病例组和对照组的年龄和 BMI 比较,差异均无统计学意义(*P*>0.05)。

2.1 不同状态下肛提肌裂孔面积比较 病例组、对照组在静息、缩肛、瓦氏状态肛提肌裂孔面积差异均有统计学意义(*P*均<0.05),见表 1 和图 2、3。

表 1 病例组和对对照组不同状态下肛提肌裂孔面积比较(cm², $\bar{x} \pm s$)

组别	静息状态	缩肛状态	瓦氏状态
病例组	13.59±2.82	10.94±2.39	23.08±7.01
对照组	11.87±2.30	9.75±1.84	16.15±4.10
<i>t</i> 值	4.870	4.112	10.102
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001

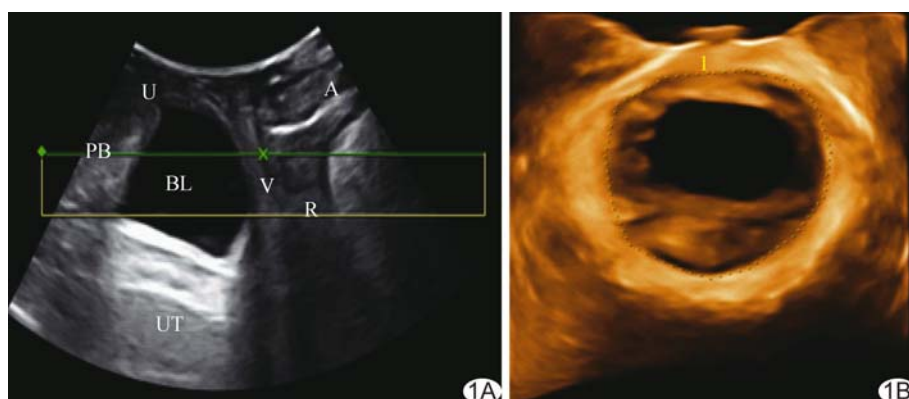


图 1 肛提肌裂孔面积测量平面 A. 盆底正中矢状切面,容积取样线置于耻骨联合后下缘与肛直肠角平面,即肛提肌裂孔标准平面,取样框宽度为 1~2 cm; B. 三维重建图,可清晰显示肛提肌内侧缘,沿肛提肌内侧缘测量肛提肌裂孔面积 (PB:耻骨联合;U:尿道;BL:膀胱;UT:子宫;V:阴道;A:肛管;R:直肠)

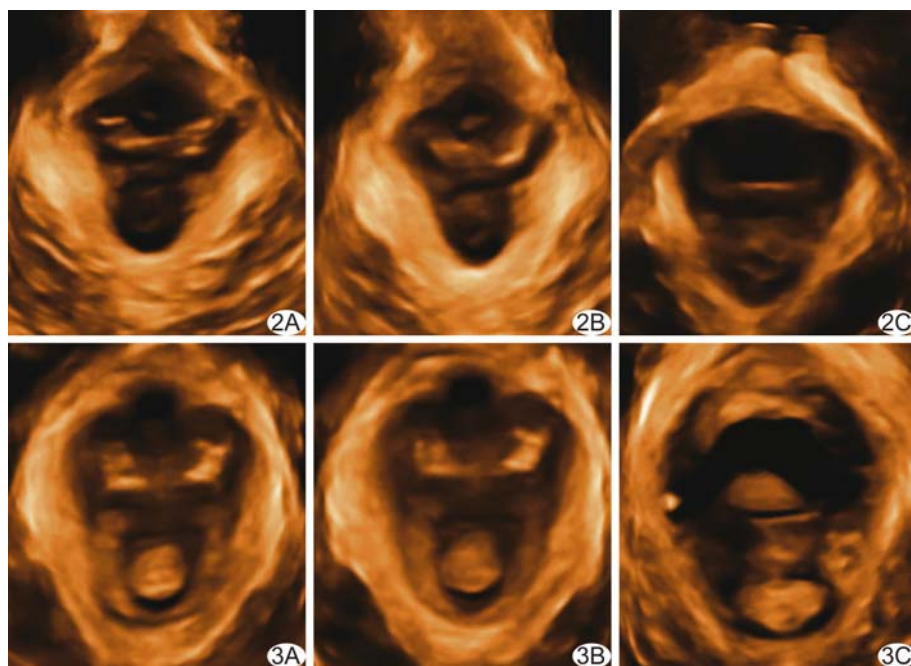


图 2 对照组不同状态下肛提肌裂孔变化 A. 静息状态下肛提肌裂孔结构紧凑; B. 缩肛时肛提肌裂孔各径线变小, 内部结构更加紧凑, 肛提肌厚度增加; C. 瓦氏动作时盆腔脏器稍向下移位, 肛提肌裂孔增大 图 3 SUI 患者不同状态下肛提肌裂孔变化 A. 静息状态下肛提肌裂孔结构较疏松; B. 缩肛时肛提肌裂孔缩小不明显; C. 瓦氏动作时肛提肌厚度变薄, 肛提肌裂孔各径线增大, 裂孔增大明显

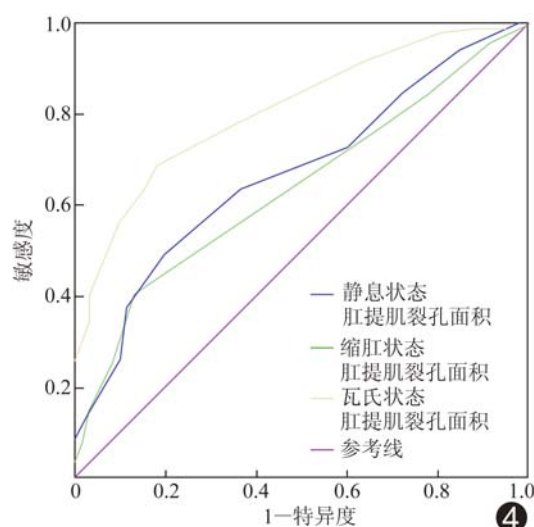


图 4 静息状态、缩肛状态以及瓦氏状态肛提肌裂孔面积诊断 SUI 的 ROC 曲线

2.2 ROC 曲线分析 在静息、缩肛以及瓦氏状态下肛提肌裂孔面积诊断 SUI 的界值分别为 13、11、19 cm²; 其敏感度分别为 49.2%、40.4%、68.8%, 特异度分别为 80.0%、86.7%、81.7%; 曲线下面积分别为 0.668、0.637、0.811 (P 均 < 0.01), 见图 4。

3 讨论

目前临床诊断 SUI 的常用检查方法主要包括棉签实验、尿垫实验、膀胱颈抬高实验、尿动力学检查、影像学检查等。棉签实验、尿垫实验、膀胱颈抬高实验仅能用于初步筛查, 因其受干扰因素较多, 诊断准确率较低; 尿动力学检查虽然是目前诊断 SUI 最常用的检查方法, 且已获得临床认可^[4], 但属于侵入性检查、价格昂贵、检查时间长、操作步骤繁琐且不能提供下尿道的解剖形态学信息; 尿动力学检查中的膀胱灌注时操作者经验依赖性强, 可重复性较差^[5]; 膀胱尿道造影、MR 检查可提供膀胱尿道信息, 但前者有辐射, MRI 价格昂贵, 且两者均不能动态成像; 超声检查因具有实时、经济、可重复性好且易被患者接受等优点, 在 SUI 检查中日益受到重视^[6]。经会阴实时三维超声可自动获得容积数据,

且可多平面动态成像, 清晰显示膀胱、尿道、肛提肌裂孔及盆底肌肉情况, 在 SUI 的诊断和评估中具有重要的意义。

SUI 患者出现尿失禁主要是由于盆底支持结构薄弱或受损, 控尿机制不能正常发挥作用, 当腹压增高时, 压力不能有效传导至尿道, 导致膀胱压力大于尿道压力, 尿道内口不能有效闭合而出现尿失禁。妊娠、分娩和肛提肌损伤是导致盆底支持结构薄弱和损伤的主要原因, 可导致盆底肌的顺应性、弹性降低, 而肛提肌裂孔的大小可反映盆底支持结构及盆底肌的顺应性和弹性^[7], 肛提肌裂孔增大是引起盆腔脏器脱垂和 SUI 风险增加的重要因素^[8]。既往研究^[9]表明经会阴实时三维超声可用于早期 SUI 的诊断, 肛提肌裂孔大小与 SUI 间存在一定相关性^[10]。本研究采用经会阴实时三维超声比较 SUI 患者及正常对照者在不同状态下肛提肌裂孔面积, 结果显示, SUI 患者在静息、缩肛及瓦氏状态时的肛提肌裂孔面积均大于对照组 (P 均 < 0.05)。静息时, SUI 患者的肛提肌裂孔较对照组增大, 可能是由于肛提肌静息张力下降, 并伴随肌肉的粘弹性改变^[9]; 缩肛时由于 SUI 患者存在不同程度的肛提肌功能缺陷^[11], 肛提肌收缩能力下降, 导致裂孔面

积不能有效缩小,所以 SUI 患者在缩肛时裂孔面积大于正常人;瓦氏动作时盆腔脏器会向后下方移位,围成盆底裂孔的肌肉、脏器向外膨出,导致肛提肌裂孔增大,SUI 患者由于盆底支持结构存在缺陷,结构疏松,盆腔脏器移位更明显,导致 SUI 患者肛提肌裂孔面积与正常人之间差异更显著。所以,瓦氏状态时能更好地反映腹压增高时盆底结构的状态,也是本研究中瓦氏状态肛提肌裂孔面积诊断 SUI 的曲线下面积明显高于静息状态和缩肛状态的原因。

本研究通过较大样本量 ROC 曲线分析,建立了不同状态下肛提肌裂孔面积诊断 SUI 的界值,为早期 SUI 筛查提供了客观依据,静息、缩肛以及瓦氏状态肛提肌裂孔面积诊断 SUI 的临界值分别为 13、11、19 cm²,其中瓦氏状态肛提肌裂孔面积诊断 SUI 的曲线下面积为 0.811,具有较高的诊断价值,是诊断 SUI 的良好指标,与 Dietz 等^[12]研究结果一致,后者提出将瓦氏动作时肛提肌裂孔面积>25 cm²作为诊断膀胱膨出引起 SUI 的参考值,与本研究 19 cm²相差较大,可能受年龄、人种、地域、BMI 等因素影响^[13],也提示对不同人种 SUI 的诊断应采用不同的超声标准。

此外,本研究采用了较严格的排除标准,特别排除了缩肛动作、瓦氏动作不合格的患者,保证了研究结果的准确性。有研究^[14]表明,约 30% 的患者无法正确有效地完成盆底肌肉收缩动作,本研究中多数患者在医师正确指导下可完成标准的缩肛动作,但有 7 例患者由于各种原因无法完成予以排除。Orno 等^[15]等指出瓦氏动作时常伴有肛提肌激活作用而导致盆腔脏器下移受限、肛提肌裂孔缩小而影响检查结果的准确性,常见于初产妇,本研究中排除 19 例瓦氏动作不正确的患者,多为年轻初产妇,与 Orno 等^[15]的研究结果一致。

综上所述,经会阴三维超声测量肛提肌裂孔面积是评估女性 SUI 的有效方法,瓦氏状态肛提肌裂孔面积诊断 SUI 的价值较高,可为临床诊断 SUI 提供客观依据。

[参考文献]

- [1] 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(试行). 中华妇产科杂志, 2011, 46(10): 796-798.
- [2] 张新玲, 黄泽萍, 毛永江. 盆底超声的临床应用. 广州: 暨南大学出版社, 2013: 33-62.
- [3] Mulder FE, Shek KL, Dietz HP. What's a proper push? The Valsalva manoeuvre revisited. Aust N Z J Obstet Gynaecol, 2012, 52(3): 282-285.
- [4] Lemack GE. Urodynamic assessment of patients with stress incontinence: How effective are urethral pressure profilometry and abdominal leak point pressures at case selection and predicting outcome? Curr Opin Urol, 2004, 14(6): 307-311.
- [5] Rahmanou P, Chaliha C, Kulinskaya E, et al. Reliability testing of urodynamics, pressure flow studies and cough leak point pressure in women with urodynamic stress incontinence with and without detrusor overactivity. Int Urogynecol J, 2008, 19(7): 933-938.
- [6] 宋梅. 二维、三维会阴超声在女性压力性尿失禁的临床应用系列研究(一)——探讨会阴超声在女性压力性尿失禁临床分型中的应用. 福建: 福建医科大学, 2011: 3.
- [7] Dietz HP, Shek C, Clarke B. Biometry of the pubovisceral muscle and levator hiatus by three-dimensional pelvic floor ultrasound. Ultrasound Obstet Gynecol, 2005, 25(6): 580-585.
- [8] Ashton-Miller JA, DeLancey JO. Functional anatomy of the female pelvic floor. Ann N Y Acad Sci, 2007, 1101: 266-296.
- [9] 黄淑卿, 张新玲, 郑志娟, 等. 盆底超声在早期压力性尿失禁中的应用. 中国超声医学杂志, 2015, 31(5): 433-435.
- [10] 徐娆, 史铁梅, 林琳, 等. 超声评价女性压力性尿失禁患者盆膈裂孔形态. 中国医学影像技术, 2015, 31(11): 1728-1731.
- [11] Dietz HP, Shek KL. Levator function and voluntary augmentation of maximum urethral closure pressure. Int Urogynecol J, 2012, 23(8): 1035-1040.
- [12] Dietz HP, Shek C, De Leon J, et al. Ballooning of the levator hiatus. Ultrasound Obstet Gynecol, 2008, 31(6): 676-680.
- [13] Cheung RY, Shek KL, Chan SS, et al. Pelvic floor muscle biometry and pelvic organ mobility in East Asian and Caucasian nulliparae. Ultrasound Obstet Gynecol, 2015, 45(5): 599-604.
- [14] Bo K, Haakstad LA. Is pelvic floor muscle training effective when taught in a general fitness class in pregnancy? A randomised controlled trial. Physiotherapy, 2011, 97(3): 190-195.
- [15] Orno AK, Dietz HP. Levator co-activation is a significant confounder of pelvic organ descent on Valsalva maneuver. Ultrasound Obstet Gynecol, 2007, 30(3): 346-350.