

# Progress of Pelvic Floor Ultrasound on Stress Urinary Incontinence in Women

Chunxu Bao Xiaoping Ma\*

Ultrasound Department, Yinchuan First People's Hospital, Yinchuan, Ningxia, 750000, China

## Abstract

SUI is a common pelvic floor dysfunction disease in women. It refers to the involuntary leakage of urine when sudden increase in abdominal pressure such as sneezing, coughing, exertion and jumping occurs. Its incidence is high, and it is more common in middle-aged and elderly women and postpartum women, in which pregnancy and childbirth are independent risk factors, pelvic floor ultrasound has become an important examination method for the diagnosis of SUI due to its convenience, real-time dynamic, clear and intuitive. Two-dimensional and three-dimensional ultrasonography of the pelvic floor has certain diagnostic value in the prediction, diagnosis and evaluation of early SUI after rehabilitation.

## Keywords

pelvic floor ultrasound; SUI; pregnancy; childbirth; diagnostic value

## 盆底超声关于女性压力性尿失禁的研究进展

鲍春旭 马小萍\*

银川市第一人民医院超声科, 中国·宁夏 银川 750000

## 摘要

SUI是女性常见盆底功能障碍性疾病,是指打喷嚏、咳嗽、跳跃等突发腹压增加时出现不自主漏尿的情况,其发病率高,且好发于中老年女性及产后妇女,其中妊娠及分娩为其独立危险因素,盆底超声以其便捷、实时动态、清晰直观等优势成为诊断SUI的重要检查手段,通过盆底二维及三维超声对早期SUI的预测、诊断及康复后疗效评估具有一定的诊断价值。

## 关键词

盆底超声; SUI; 妊娠; 分娩; 诊断价值

## 1 引言

国际控尿协会(ICS)将患者在打喷嚏、咳嗽、用力、跳跃等导致突发腹压增加时出现尿液不自主漏出的情况称为压力性尿失禁(SUI)<sup>[1,2]</sup>。随着中国二胎、三胎政策的开放及人口老龄化的加剧,女性SUI逐渐受到广泛关注,目前关于SUI辅助诊断方法包括:妇科检查、尿动力学检查、尿垫实验、尿道镜检查、MRI及盆底超声<sup>[3]</sup>。而盆底

超声以其方便、价廉、实时动态等优势逐渐被广泛应用,论文将近些年盆底超声在女性SUI中的相关研究进展进行综述。

## 2 SUI病因及发生机制

1992年Delancey提出了“吊床”理论,认为维持尿道正常闭合压的是由尿道筋膜、子宫骶韧带及肛提肌板组成的“吊带”样支持结构,当腹压增加时,相互调节使得肛提肌收缩,“吊床”发挥功能,牵拉并关闭尿道,增强尿道关闭压并有效抵抗腹压,避免漏尿,如果其中的支持结构出现损伤,无法有效抵抗腹压时就会引发SUI。1994年Petro与Ulmsten提出“整体”理论,认为肛提肌板与阴道前壁等组织共同维持尿道闭合压的平衡状态,一旦组织受损不能有效维持闭合压出现SUI<sup>[2]</sup>。

SUI好发于产后妇女及中老年女性,主要由于妊娠、分娩、雌激素等原因导致尿道内括约肌功能不全、盆底肌肉、韧带、筋膜等支持结构损伤引起。尿道黏膜附着雌激素受体,

【基金项目】宁夏自治区科技惠民项目“盆底超声对盆底功能障碍性疾病规范化筛查、推广与应用”(项目编号:2021CMG03006)。

【作者简介】鲍春旭(1990-),女,中国宁夏银川人,在职硕士,主治医师,从事盆底超声筛查研究。

【通讯作者】马小萍(1972-),女,中国宁夏银川人,主任医师,硕士研究生导师,从事盆底超声诊断及三维、四维成像研究。E-mail: 13995108455@163.com。

与雌激素相互作用,保持尿道的柔软、厚实及充足的血供来维持黏膜的封闭功能,当雌激素降低时,尿道粘膜变薄、退行性变、供血不足、尿道周围肌肉组织数量减少、萎缩,导致括约肌及粘膜封闭功能降低<sup>[2]</sup>;女性盆底肌肉为横纹肌,包含I、II类肌纤维,I类收缩长且持久,不易疲劳,主要维持盆腔脏器的位置及稳定性,II类收缩快而短暂,容易疲劳,主要控制排尿、排便等功能<sup>[4]</sup>,妊娠过程中,盆底肌肉长期受压向下移位,肌纤维出现疲劳,导致收缩功能下降,而分娩过程中,盆底肌撕裂、损伤,支持结构薄弱,进而加重盆底功能障碍,引发SUI<sup>[1,5]</sup>。

### 3 SUI 流行病学特征

2005年加拿大等5个国家联合调查了19165位妇女结果显示SUI发生率为6.4%,且随年龄逐年增加,并于50~60岁发生率最高;一项美国的研究报道2005-2010年当地SUI患病率为17.1%;2015年美国一项研究50岁以上妇女SUI患病率时发现每两年新发病例达3%;澳大利亚一项老年女性的研究中年发现SUI患病率为10.4%。而中国研究数据显示国内女性中SUI患病率约18.9%,且患病率与年龄呈正相关,即50~60岁患病率最高,可达28.2%左右,随后呈下降趋势<sup>[6]</sup>,但80岁以上SUI发生率再次呈现高峰<sup>[7]</sup>,中国一项样本量近2万的关于探讨中老年妇女SUI发生的危险因素中提出患者体质、缺乏锻炼、低文化程度、便秘、尿路感染、盆腔手术、盆腔脏器脱垂史、妊娠分娩产次及绝经等均可增加SUI发生风险<sup>[7]</sup>。

此外,妊娠、分娩可一定程度加重SUI发病率,相关数据显示妊娠妇女中约一半会出现SUI,有学者认为剖宫产可减少SUI发生率,而阴道分娩后产妇SUI发病率比剖宫产高8%左右,且产前SUI、阴道分娩、阴道撕裂、产钳助产为产后SUI发生的影响因素,另外,肥胖患者中BMI每增加5kg/m<sup>2</sup>,发生SUI的风险增加20%~70%<sup>[6,9]</sup>。

由此可见,SUI发生率在不同地区、不同种族、不同年龄段有所差异,且其影响因素很多,但目前多数学者比较认同SUI发病趋势与年龄呈正相关,且妊娠、分娩是导致SUI的独立危险因素。

## 4 盆底超声在 SUI 中的应用

### 4.1 盆底超声概述

对于SUI的检查方式包括腹部、经阴道、经直肠及经会阴,但经腹部超声常常受憋尿、腹腔气体、骨骼及腹壁脂肪组织等的影响难以获得理想的盆底超声图像,而经阴道与经直肠超声可以有效避免上述因素的干扰,但其侵入性可增加患者的不适感,同时Umek等认为检查时探头对尿道有压迫作用,会造成部分病例的假阴性,而经会阴超声弥补了这

些不足,并可实时动态、清晰的呈现尿道、膀胱、阴道等解剖结构,进而评估SUI的程度<sup>[1,2]</sup>。

Diets最早应用二维超声经会阴正中矢状切面扫描,初步评估女性尿失禁及盆腔脏器脱垂情况,为盆底超声今后的应用发展奠定了基础<sup>[10]</sup>;经会阴二维正中矢状切面可清楚的观察前腔室,包括尿道、膀胱、膀胱颈、阴道壁等解剖结构,二维超声通过尿道倾斜角(UTA)、尿道旋转角(URA)、膀胱尿道后角(PUA)、膀胱颈距离(BNP)、膀胱颈移动度(BND)等参数及尿道内口漏斗样改变评估SUI及其严重程度,但二维超声只能通过矢状面及冠状面观察盆底结构,无法实现横断面扫描,因此对于盆底结构的直观、立体观察有一定的局限性,而三维超声通过三维重建技术将矢状面、冠状面及横切面联合建立三维图像,可以清晰、直观的显示盆底结构,其通过测量肛提肌厚度、裂孔前后径、横径及面积等参数,评估肛提肌损伤程度<sup>[2-11]</sup>。

### 4.2 盆底超声参数对 SUI 的诊断价值的研究

当SUI患者腹压突然增加,膀胱颈部会出现向下向后的旋转移动,因此膀胱颈的活动度及角度变化与SUI具有相关性<sup>[12]</sup>。郭碧莲等研究发现SUI产妇,在静息状态下,UTA、PUA均增高、BNP却低于参照组,而最大Valsalva状态下,BND、URA均高于参照组,此外尿道漏口形成率及膀胱膨出率也增高<sup>[13]</sup>,BND增大说明盆底支持结构损伤,对膀胱颈的支撑作用减弱,而PUA增大提示尿道的活动度增大,Diets认为当BND>25mm时,SUI的发生率增高<sup>[14]</sup>,鲁蓉等提出单纯BND诊断SUI特异度68.9%,多参数评估可以明显提高诊断效能,并提出当BND>31.5mm、最大Valsalva状态下UTA及PUA分别大于33.5°、150.5°时诊断SUI的敏感度及特异度均在61.4%~78%,ROC曲线下AUC为0.7~0.9,当联合肛提肌裂孔面积(LHA)进行综合分析上述参数时,AUC可高达0.912<sup>[15]</sup>;徐净等通过ROC曲线发现当BND≥27.7mm时,其诊断SUI的敏感性、特异性及准确性分别为57.89%、80.33%、73.57%<sup>[16]</sup>,由此看来,目前多数学者认可BND与SUI有显著相关性,但对于其截断值还没有达成统一,有待进一步的研究与验证。

此外,有学者建议超声多参数、多模态诊断SUI,李宁等在研究高龄产妇产后SUI并绘制多模态超声ROC曲线时,发现BNP、BND、PUA、URA、LHA及耻骨直肠肌弹性值(E)的AUC均大于0.7,并构建多参数诊断高龄产妇产后SUI的公式为 $SUI = -3.691 \times BNP(\text{vasalva}) - 0.952 \times LHA(\text{静息}) + 0.675 \times \Delta E(\text{静息及缩肛时耻骨直肠肌弹性差值})$ ,截断值为0.571,AUC为0.992,其敏感性及特异性均达96%<sup>[17]</sup>。因此,超声对于SUI的诊断应综合多参数评估,从而提高诊断准确性。

### 4.3 盆底超声对妊娠、分娩中 SUI 妇女的研究

多项研究证实妊娠、分娩是发生 SUI 的独立危险因素,国外研究发现初产妇经阴道分娩约 13% 会发生肛提肌撕裂,而国内发生率约 21.7%<sup>[11]</sup>,经阴道分娩与肛提肌损伤存在相关性,且肛提肌裂孔面积与肛提肌损伤程度及临床症状呈正相关<sup>[2]</sup>。江丽萍等通过三维超声评估产后妇女 SUI 时,也发现 SUI 产妇盆底支持组织出现松弛、尤其肛提肌会出现不同程度撕脱性改变,此外 LAH 增大,而耻骨直肌肌的厚度值及耻骨尿道韧带的长度会减小<sup>[9]</sup>;唐红艳等也报道过 SUI 严重程度与患者肛提肌裂孔面积呈正相关,而与耻骨直肌肌厚度呈负相关<sup>[18]</sup>;这进一步验证了妊娠分娩过程中会损伤产妇盆底肌肉、筋膜等支持组织,尤其对于肛提肌的撕裂损伤,加剧了盆底结构的松弛、功能降低,导致 SUI 的发生。

分娩方式对盆底功能损伤程度存在差异,甘晓玲等应用盆底超声评估 100 例产后妇女盆底功能时发现经阴道分娩与剖宫产分娩相比,其盆底损伤程度呈显著增加,SUI 表现更加严重,并且发现产后盆底功能损伤严重的产妇其妊娠晚期损伤也较为严重<sup>[9]</sup>,说明盆底超声对于妊娠晚期妇女的盆底功能具有一定的预测价值。

此外,盆底结构损伤与分娩次数呈正相关,刘江云等研究发现 SUI 产妇中分娩多次的产妇发生尿道内口漏斗化显著高于单次分娩的产妇,且其 UTA、URA、PUA、BND、LHA 及膀胱逼尿肌厚度均显著高于单次分娩的产妇<sup>[20]</sup>。

因此,盆底超声对于妊娠、分娩妇女进行 SUI 早期筛查及诊断具有一定的应用价值,尤其二维、三维超声联合应用可有效提高妊娠、分娩妇女 SUI 的诊断效能。

### 5 盆底超声对 SUI 康复治疗疗效的评估

随着人们生活质量的提高,妇女保健的关注度逐年上升,SUI 患者因过度担心公众场合的不自自主漏尿而出现社交焦虑,甚至拒绝社交活动,其严重影响了女性的身心健康,而早期盆底康复治疗可有效减缓、甚至避免盆底肌肉的损失、脏器脱垂,从而预防或减少 SUI 的发生,妊娠及分娩是造成 SUI 的重要因素,尤其对于产后 6 周的妇女,发生 SUI 的风险更大,接受早期康复治疗,可有效避免或减缓 SUI 的发生。目前早期康复治疗包括盆底肌锻炼、盆底肌电刺激及生物反馈治疗等。

临床医疗优选研究所(NICE)推荐 SUI 的保守治疗首选盆底肌锻炼<sup>[21]</sup>,单华英等对 273 名 SUI 初产妇进行产后盆底康复锻炼,发现经过有效盆底肌肉的康复锻炼后 SUI 患者各项指标均明显改善,考虑盆底肌肉收缩可以将阴道、尿道、直肠周围肌肉向上托举,抵抗盆底肌群向下运动的力量,挤压并关闭尿道,从而改善 SUI<sup>[22]</sup>。

生物反馈联合电刺激疗法则通过电刺激 I、II 类肌纤维,

调节排尿中枢,稳定膀胱逼尿肌的兴奋性,保持节律运动,间歇性刺激肛提肌、尿道括约肌收缩,逐步强化肌肉收缩功能从而抵抗腹压,增强尿道闭合压,进而达到缓解 SUI 的功效<sup>[23,24]</sup>,一项关于盆底超声参数与肌纤维疲劳度相关性的研究中提出 URA、BND、PUA 与肌纤维疲劳度呈正相关,且 URA 预测价值最高,其敏感性及特异性分别为 94.74%、59.84%<sup>[25]</sup>,因此通过对上述盆底超声参数的检测,可以辅助临床预测及评估 SUI 盆底康复的疗效,通过阶段性的康复疗效评估,指导临床医师为患者制定个性化康复治疗方

### 6 结语

盆底超声可以准确、直观、立体、清晰的显示盆底结构,并通过二维、三维多参数实时动态检测盆底支持组织的损伤情况及运动状态,客观评价 SUI 严重程度,对于早期 SUI 的预测、诊断及康复后疗效的评估均具有一定的诊断价值。

### 参考文献

- [1] 朱德芳,洪莉.经会阴超声在女性压力性尿失禁中的应用进展[J].中国计划生育和妇产科,2021,13(8):23-26.
- [2] 孙立倩,王宏桥,付青,等.经会阴盆底超声在女性压力性尿失禁诊疗中的应用进展[J].中华医学超声杂志(电子版),2015,12(2):99-102.
- [3] 刘江云,刘新羽,杨凯,等.经会阴盆底超声检查在女性压力性尿失禁中的应用价值[J].临床医学研究与实践,2021,6(30):100-102.
- [4] 李环,龙腾飞,李丹彦,等.产后盆底康复流程第三部分——产后盆底康复措施及实施方案[J].中国实用妇科与产科杂志,2015,31(6):522-529.
- [5] 李晓伟,王建六.尿失禁的病因和发病机制[J].实用妇产科杂志,2018,34(3):162-164.
- [6] 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.
- [7] 韩雪琪,庞书勤,黄惠榕,等.中老年女性压力性尿失禁病人危险因素 Meta 分析[J].循证护理,2021,7(1):1-7.
- [8] 吴龙英.妊娠和不同分娩方式对产后压力性尿失禁的影响以及早期盆底康复锻炼的疗效观察[D].合肥:安徽医科大学,2015.
- [9] 江丽萍,杨超,吕丽婵,等.经会阴三维超声多参数评估压力性尿失禁盆底功能价值[J].医学影像学杂志,2018,28(1):162-165.
- [10] 孙崇启,孙尧.盆底超声成像技术的研究进展[J].医学影像学杂志,2015,25(12):2258-2261.
- [11] 钟春燕,林芸,唐静,等.盆底超声检测产后压力性尿失禁患者肛提肌损伤的临床研究[J].临床超声医学杂志,2018,20(9):603-606.
- [12] 毕蓓蕾,李军.三维超声对压力性尿失禁妇女的盆底超声分析[J].医学影像学杂志,2018,28(6):979-982.
- [13] 郭碧莲.初产妇盆底超声测量前腔室结构参数在产后压力性尿失禁诊断及防治中的应用[J].中国妇幼保健,2021,36(5):1187-1189.

- [14] 刘莉,穆靓,南淑良,等.盆底三维超声对压力性尿失禁女性膀胱颈的观察[J].现代泌尿外科杂志,2018,23(12):922-924.
- [15] 鲁蓉,张瑜,戴芙蓉,等.经会阴盆底超声在女性压力性尿失禁诊断中的应用[J].中华医学杂志,2018,98(33):2675-2677.
- [16] 徐净,张奥华,毛永江,等.膀胱颈移动度对女性压力性尿失禁患者的诊断价值[J].中华腔镜泌尿外科杂志(电子版),2016,10(1):22-25.
- [17] 李宁,阚艳敏,王艺桦,等.多模态超声定量评估高龄产妇产后早期盆底结构和功能变化及诊断压力性尿失禁的价值研究[J].中国全科医学,2022,25(6):706-713.
- [18] 唐红艳,徐厚本,刘玲.压力性尿失禁患者盆底三维超声参数变化的临床意义[J].中国医师杂志,2021,23(6):868-873.
- [19] 甘晓玲,蔡留云,刘帅斌.盆底超声评价在妊娠妇女盆底结构、功能以及预后上的价值[J].基因组学与应用生物学,2019,38(7):3258-3262.
- [20] 刘江云,刘新羽,杨凯,等.经会阴盆底超声检查在女性压力性尿失禁中的应用价值[J].临床医学研究与实践,2021,6(30):100-102.
- [21] 马乐,刘娟,李环,等.产后盆底康复流程 第一部分——产后盆底康复意义及基本原则[J].中国实用妇科与产科杂志,2015,31(4):314-321.
- [22] 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.
- [23] 黄淑卿,张新玲,吴静.盆底超声在产后康复疗效评估中的应用[J].影像诊断与介入放射学,2015,24(2):138-141.
- [24] 李环,龙腾飞,李丹彦,等.产后盆底康复流程第三部分——产后盆底康复措施及实施方案[J].中国实用妇科与产科杂志,2015,31(6):522-529.
- [25] 郑秀,吴晓莉,李可基,等.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[J].重庆医学,2021,50(22):3878-3882.