

# 高频超声评估女性肛门括约肌完整性的临床研究

陈彬 杜海雯 黄丽莉 陈颖 姚立群 应涛

**摘要** **目的** 探讨高频超声在评估女性肛门括约肌完整性中的价值。**方法** 选取在我院行盆底超声检查的 110 例女性受检者,应用高频超声分别从横断面及矢状面对其肛门括约肌行连续性扫查;由两名不同经验的超声医师(A、B)在双盲情况下独立对肛门括约肌影像进行完整性评价,记录肛门括约肌损伤情况并行一致性检验。**结果** 高频超声可从横断面及矢状面清晰显示所有受检者各水平肛管特征性的解剖结构。当肛门括约肌存在损伤时,可以清楚观察到肛门括约肌回声连续性中断等异常的超声表现。在 110 例受检者中,超声医师 A 检出 10 例肛门括约肌损伤,其中 2 例为肛门内括约肌损伤,6 例为肛门外括约肌损伤,2 例为肛门内、外括约肌损伤;超声医师 B 检出 9 例肛门括约肌损伤,其中 2 例为肛门内括约肌损伤,4 例为肛门外括约肌损伤,3 例为肛门内、外括约肌损伤。两名不同经验的超声医师应用高频超声评估肛门括约肌完整性的一致性强( $Kappa=0.888, P<0.05$ )。**结论** 应用高频超声可对女性肛门括约肌各水平清晰显像,为评估肛门括约肌完整性提供了一种新的影像学方法。

**关键词** 超声检查,高频;肛门括约肌;完整性;女性

[中图分类号]R445.1

[文献标识码]A

## Clinical study of high-frequency ultrasound in evaluating the integrity of female anal sphincter

CHEN Bin, DU Haiwen, HUANG Lili, CHEN Ying, YAO Liqun, YING Tao

Department of Ultrasound, the Sixth People's Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200233, China

**ABSTRACT** **Objective** To explore the value of high-frequency ultrasound in evaluating the integrity of female anal sphincter. **Methods** One hundred and ten female subjects who underwent pelvic floor ultrasonography in our hospital were selected. High-frequency ultrasound was used to scan the anal sphincter continuously from the cross-section and sagittal plane. Two sonographers with different experiences (ultrasound doctor A and B) independently evaluated the integrity of the anal sphincter images under mutual blindness, the damage of the anal sphincter was recorded, and the consistency was analyzed. **Results** In 110 subjects, high-frequency ultrasound can clearly showed the characteristic anatomical structure of each level of the anal canal from the cross-sectional and sagittal planes. When the anal sphincter damaged, the ultrasonic abnormal manifestations showed the echo of the anal sphincter was interrupted continuously. Among the 110 subjects, the ultrasound doctor A detected 10 cases of anal sphincter injury, including 2 cases of internal anal sphincter injury, 6 cases of external anal sphincter injury, and 2 cases of internal anal sphincter combined with external sphincter injury. Ultrasound doctor B detected 9 cases of anal sphincter injury, including 2 cases of internal anal sphincter injury, 4 cases of external anal sphincter injury, and 3 cases of internal anal sphincter combined with external sphincter injury. Sonographers with different experiences had strong consistency in evaluating the integrity of anal sphincter by high-frequency ultrasound ( $Kappa=0.888, P<0.05$ ). **Conclusion** High-frequency ultrasound can realize the evaluation of the integrity of female anal sphincter through precise imaging of each level of the anal canal, and provide a new imaging method for the assessment of the anal sphincter.

**KEY WORDS** Ultrasonography, high-frequency; Anal sphincter; Integrity; Female

基金项目:国家自然科学基金面上项目(81571699);先进医疗装备应用示范项目(2018MND102012)

作者单位:200233 上海市,上海交通大学附属第六人民医院超声科 上海市超声医学研究所(陈彬、杜海雯、黄丽莉、陈颖、应涛);上海市静安区闸北中心医院妇产科(姚立群)

通讯作者:应涛, Email:lycskyt1972@163.com

肛门括约肌作为女性盆底的重要组成部分之一,维持着肛管正常控便及排便等日常生理活动,其损伤会引起继发性排便失禁、排气失禁等症状的发生<sup>[1-2]</sup>。研究<sup>[3]</sup>表明,尽早发现肛门括约肌损伤,并及时处理有利于减少后期肛门失禁等症状的发生或降低其严重程度。高频探头对于浅表结构成像的空间分辨率较高,可以实现对浅表结构的清晰成像,现已广泛应用于甲状腺、乳腺等浅表器官的检查。同样作为位置表浅的结构,高频超声对肛门括约肌的相关应用研究却鲜有报道。本研究旨在探讨高频超声在评估女性肛门括约肌完整性中的价值,以为女性肛门括约肌提供一种新的影像学检查方法。

## 资料与方法

### 一、研究对象

选取 2020 年 1 月至 2021 年 3 月在我院行盆底超声检查的 110 例女性受检者,年龄 23~74 岁,平均(42.97±14.42)岁,平均身高(160.77±5.08)cm,平均体质质量(57.45±7.28)kg。排除有肛周疾病史及盆腔手术史者。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有研究对象均知情同意。

### 二、仪器与方法

1. 超声检查:使用 GE Voluson E 8 彩色多普勒超声诊断仪,11L-D 线阵探头,频率 4~10 MHz。受检者检查前排空大便,取膀胱截石位。将探头外覆薄膜,涂抹耦合剂后横向置于受检者会阴部,并向下向后倾斜,使声束与肛管的长轴尽可能垂直,前后侧动探头,从肛管的尾侧向头侧方向扫查,直至肛管直肠连接部,连续观察各水平肛管的横断面。将探头逆时针旋转 90°并左右侧动探头,观察肛管的矢状面。

2. 肛门括约肌完整性评价标准<sup>[2]</sup>:若在超过 2/3 的中段肛管能观察到>30°的肛门括约肌连续性中断,则判定为肛门括约肌存在明显损伤。

3. 一致性评价:分别由两名不同经验的超声医师在双盲情况下独立对所有受试者的肛门括约肌影像进行完整性评价并记录,其中一名超声医师 A 具有 10 年以上的盆底超声工作经验,另一名超声医师 B 具有 1 年的超声工作经验并接受过基本的盆底超声检查相关培训。

### 三、统计学处理

应用 SPSS 22.0 统计软件,两名不同经验的超声医师评估受检者肛门括约肌完整性的一致性检验行 Kappa 检验。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、正常肛门括约肌的声像图表现

1. 横断面:110 例受检者均可通过高频超声完成肛门括约肌的清晰显像,声像图从外向内主要可以观察到高回声的肛门外括约肌、低回声的肛门内括约肌及混合回声的肛管黏膜。随着高频探头从肛管的尾侧向头侧扫查,可以观察到低、中、高各水平肛管的横断面图像有所不同,具体表现为:①低位肛管水平,可观察到完整的肛门外括约肌环,其内隐约可见部分内括约肌及肛管黏膜样回声,此外在肛管的 12 点钟方向可以观察到呈横向走行、高回声的会阴横肌。见图 1A。②中位肛管水平,可观察到完整的肛门内、外括约肌环及呈“星状”或“放射状”的肛管黏膜,肛门内、外括约肌与肛管黏膜组成“高-低-高”回声的同心圆样结构。见图 1B。③高位肛管水平,可观察到完整的肛门内括约肌环,而其外 12 点钟的肛门外括约肌出现回声中断,且在其后方可见“吊床样”的耻骨直肠肌围绕。见图 1C。

2. 矢状面:可观察到条索状的肛门内、外括约肌平行排列,低回声的肛门内括约肌由头侧向尾侧延伸逐渐缩窄,高回声的肛门外括约肌由尾侧向头侧延伸逐渐缩窄,且腹侧的肛门外括约肌相对于背侧较短。此外,在肛管的腹侧还可以观察到呈高回声的会阴体。见图 1D。

### 二、肛门括约肌损伤情况

在 110 例受检者中,超声医师 A 检出 10 例肛门括约肌损伤,其中 2 例为肛门内括约肌损伤,6 例为肛门外括约肌损伤,2 例为肛门内、外括约肌损伤;超声医师 B 检出 9 例肛门括约肌损伤,其中 2 例为肛门内括约肌损伤,4 例为肛门外括约肌损伤,3 例为肛门内、外括约肌损伤。

### 三、肛门括约肌损伤的声像图表现

当存在肛门括约肌损伤时,高频超声可观察到肛门括约肌回声出现连续性中断,主要表现为异常的回声插入,损伤部位局部肌肉纤维走行紊乱。

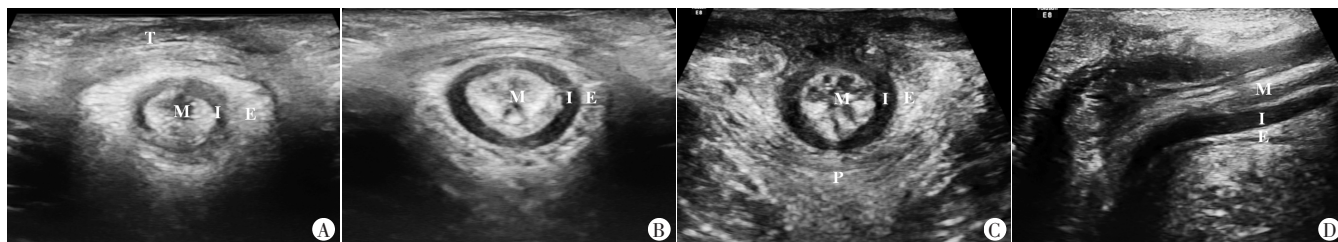
1. 肛门内、外括约肌损伤:可观察到肛门内、外括约肌的连续性均出现中断,肛管特征的“黏膜星”结构消失,肛管黏膜向损伤部位凸出。见图 2A。

2. 肛门外括约肌损伤:可观察到完整的肛门内括约肌环,然而其外侧的肛门外括约肌环连续性中断,最常发生于肛管的 12 点钟方向,损伤范围由会阴部延伸至外括约肌,会阴部及损伤部位肌肉走行紊乱,回声杂乱。见图 2B。

3. 肛门内括约肌损伤:可观察到完整的肛门外括约肌环,然而其内侧的肛门内括约肌环出现局部的变薄或连续性中断,表现为异常的高回声插入;此外,还能观察到损伤部分对侧的肛门括约肌增厚,呈“半月

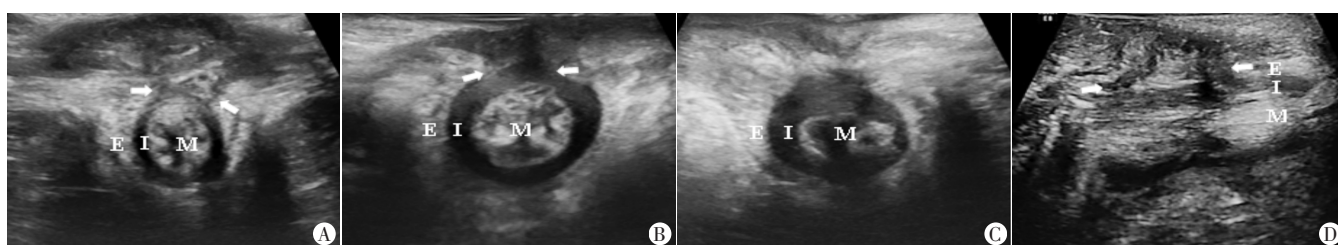
征”。见图2C。

4. 矢状面:可以观察到长条状的肛门括约肌回声连续性中断,肌肉纤维走行紊乱,且可评估损伤的范围。见图2D。



A:低位肛管水平横断面观;B:中位肛管水平横断面观;C:高位肛管水平横断面观;D:肛管正中矢状面观

图1 正常肛门括约肌的高频超声图像(E:肛门外括约肌;I:肛门内括约肌;M:肛管黏膜;T:会阴横肌;P:耻骨直肠肌)



A:肛门内、外括约肌损伤横断面观;B:肛门外括约肌损伤横断面观;C:肛门内括约肌损伤横断面观;D:肛门括约肌损伤矢状面观

图2 肛门括约肌损伤的高频超声图像(E:肛门外括约肌损伤;I:肛门内括约肌;M:肛管黏膜;箭头示缺损部分)

#### 四、两名不同经验的超声医师评估肛门括约肌完整性的一致性分析

两名不同经验的超声医师应用高频超声评估肛门括约肌完整性的一致性(κ=0.888, P<0.05)。见表1。

表1 不同经验的超声医师评估肛门括约肌完整性的一致性分析

超声医师B	超声医师A			
	肛门内、外括约肌完好	肛门内括约肌损伤	肛门外括约肌损伤	肛门内、外括约肌损伤
肛门内、外括约肌完好	100	0	1	0
肛门内括约肌损伤	0	2	0	0
肛门外括约肌损伤	0	0	4	0
肛门内、外括约肌损伤	0	0	1	2

#### 讨论

肛门括约肌的超声成像经过不断发展,已经成为评估女性肛门括约肌的主要手段,其可有效提高肛门括约肌损伤的检出率,尤其对产后女性肛门括约肌损伤,可通过准确判断损伤部位及损伤范围帮助临床制定后续的修复方案<sup>[4]</sup>。目前评估肛门括约肌最常用的影像学手段是经直肠肛内超声和经会阴三维超声<sup>[5-6]</sup>,但经直肠肛内超声具有一定的侵入性,对于产后会阴疼痛的患者难以耐受;经会阴三维超声患者耐受性

好,但由于其频率较低,致使图像的分辨率相对较低,判断肛门括约肌的边界需有一定的临床经验,且对于缺乏相应硬件资源配置的基层医院难以开展<sup>[7-8]</sup>。高频探头作为超声诊断重要的成像工具之一,目前在临床上主要应用于浅表器官及浅表肿块的超声成像,而肛门括约肌作为女性盆底相对表浅的解剖结构,理论上同样可以通过其进行观察。Ledgerwood-Lee等<sup>[9]</sup>应用7~15 MHz“曲棍球杆”样高频探头对肛门括约肌进行评估,实现了对肛门括约肌肌肉束和结缔组织等细微结构的高分辨率成像,初步证实了高频超声在肛门括约肌评价中的可行性。然而该研究中使用的“曲棍球杆”样高频探头是较为罕见的特殊类型的高频探头,不具有普适性,且相较于临床常规使用的高频线阵探头,其探头频率更高,在实现对肛门括约肌细微结构高分辨率成像的同时,牺牲了探测深度,难以在同一切面完整显示肛管的横断面,因此本研究尝试应用常规配置的高频线阵探头对肛门括约肌进行成像及评估。

研究<sup>[2,10]</sup>表明,当2/3段肛管存在>30°的损伤,后期发生肛门失禁的风险几率会增加18倍,因此对于肛门括约肌完整性评估的关键在于检出该类具有临床意义的损伤。本研究应用高频超声可清楚显示肛门内、外括约肌及周边肌群的肌肉纤维及其走行,且当

肛门括约肌发生损伤时,可以较为直观地显示肌肉纤维走行的紊乱及肛门括约肌连续性的中断,有利于对肛门括约肌完整性的评估。此外,两名不同经验的超声医师评估肛门括约肌完整性的一致性**( $Kappa=0.888$ )**;两名超声医师对其中 2 例评价结果存在差异,考虑是经验欠缺对于肛管损伤范围界定的不准确所致。为减少此类误差,在横断面扫查大致评估损伤范围后,应旋转探头,在纵切面再次检验损伤范围。

本研究使用的高频超声属于非侵入性的检查方法,受检者耐受性好,且检查过程中不会对肛门括约肌造成直接的挤压,减少了观测误差;此外,在扫查过程中可以嘱受检者进行收缩动作,实现肛门括约肌的动态观察。然而,相对于小巧的“曲棍球样”高频探头,常规配置的高频线阵探头与受检者所需的接触面较大,想要紧贴会阴部对肛管的横断面进行成像对于检查者的手法有一定的要求,尤其对于一些肥胖的受检者,探头放置的难度会更高。

综上所述,应用高频超声可对女性肛门括约肌各个水平清晰显像,为评估肛门括约肌完整性提供了一种新的影像学方法;同时可以帮助低年资超声医师辅助诊断肛门括约肌损伤,且解决一些基础设施不完善的欠发达地区对于女性肛门括约肌初步评价的需要,有望提高肛门括约肌损伤的早期检出率,实现早期干预治疗。然而由于本研究中肛门括约肌损伤的样本量小,无法进一步的细化分组,有待后续扩大样本进一步探讨。

#### 参考文献

[1] Nolan CE, O' Leary BD, Cipriani V. Is the older perineum a safer

- perineum? Risk factors for obstetric anal sphincter injury [J]. *Ir J Med Sci*, 2021, 190(2):693-699.
- [2] Guzmán Rojas RA, Shek KL, Langer SM, et al. Prevalence of anal sphincter injury in primiparous women [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2013, 42(4):461-466.
- [3] Norderval S, Marksog A, Rossak K, et al. Correlation between anal sphincter defects and anal incontinence following obstetric sphincter tears: assessment using scoring systems for sonographic classification of defects [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2008, 31(1):78-84.
- [4] Taitongchai A, van Gruting IMA, Vølløyhaug I, et al. Comparing the diagnostic accuracy of 3 ultrasound modalities for diagnosing obstetric anal sphincter injuries [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2019, 221(2):134.e1-e9.
- [5] 杜海雯,陈彬,周敏知,等.经会阴与经阴道三维超声评估女性肛门括约肌的可行性研究 [J]. *临床超声医学杂志*, 2021, 23(9):646-649.
- [6] Kirss J Jr, Huhtinen H, Niskanen E, et al. Comparison of 3D endoanal ultrasound and external phased array magnetic resonance imaging in the diagnosis of obstetric anal sphincter injuries [J]. *Eur Radiol*, 2019, 29(10):5717-5722.
- [7] Dietz HP. Exoanal imaging of the anal sphincters [J]. *J Ultrasound Med*, 2018, 37(1):263-280.
- [8] Turel Fatakia F, Subramaniam N, Bienkiewicz J, et al. How repeatable is assessment of external anal sphincter trauma by exoanal 4D ultrasound? [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2019, 53(6):836-840.
- [9] Ledgerwood-Lee M, Zifan A, Kunkel DC, et al. High-frequency ultrasound imaging of the anal sphincter muscles in normal subjects and patients with fecal incontinence [J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2019, 31(4):e13537.
- [10] Roos AM, Thakar R, Sultan AH. Outcome of primary repair of obstetric anal sphincter injuries (OASIS): does the grade of tear matter? [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2010, 36(3):368-374.

(收稿日期:2021-10-03)

## 《临床超声医学杂志》征订启事

《临床超声医学杂志》是经国家科委批准,集超声影像诊断、治疗、工程及基础研究为一体的科技刊物。国内外公开发行,月刊。为“中国科学引文数据库(CSCD)来源期刊”、“中国科技核心期刊(中国科技论文统计源期刊)”。设有临床研究、实验研究、综述、经验交流、病例报道、述评、专家讲座及译文等栏目,报道超声医学领域影像诊断与治疗的先进技术和前沿进展,为广大临床超声医师和研究人员提供良好的学术交流平台。

本刊刊号:ISSN 1008-6978;CN 50-1116/R。邮发代号:78-116。

每期定价:19元,全年228元(含邮寄费)。请到全国各地邮局订阅,也可直接向本刊编辑部订阅。

地址:重庆市渝中区临江路74号,重庆医科大学附属第二医院内,临床超声医学杂志编辑部。邮编:400010

电话:023-63811304,023-63693117。Email:lccscq@vip.163.com