

• 腹部影像学 •

MRI 对盆底康复治疗前后压力性尿失禁患者肛门提肌的形态学评价

徐海东, 张玉琴, 董海波

【摘要】 目的:探讨 MRI 在肛门提肌形态学和功能学评估中的应用价值, 以期对压力性尿失禁(SUI)患者骨盆康复治疗的疗效评价提供依据。**方法:**25 例 SUI 患者骨盆康复治疗前后均进行了泌尿妇科尿动力学检测和 MRI 检查, 记录肌肉缺损程度, 评估康复治疗疗效。**结果:**康复治疗前 MRI 显示 82% 的患者肛门提肌不对称, 其余患者两侧肛门提肌萎缩。在单侧肛门提肌缺损病例中, 肌肉总体积为 $15 \sim 22 \text{ cm}^3$, 其中肌肉缺损侧的总体积 $[(9.06 \pm 0.31) \text{ cm}^3]$ 为正常侧 $[(14.54 \pm 4.32) \text{ cm}^3]$ 的 62.3%。在双侧肛门提肌缺损病例中, 肌肉两侧较为对称, 缺损部位形成纤维脂质斑块。康复治疗前后 MRI 检查结果表明 64% 的患者治疗完全有效, 20% 的患者治疗部分有效, 16% 的患者治疗完全无效。**结论:** MRI 是 SUI 患者诊断和评估康复治疗疗效的重要检查方法。

【关键词】 压力性尿失禁; 磁共振成像; 盆底康复治疗; 肛门提肌

【中图分类号】 R453.9 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2016)01-0076-05

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2016.01.018

The role of MRI in morphologic evaluation of the levator ani muscle in patients with stress urinary incontinence before and after rehabilitation therapy XU Hai-Dong, ZHANG Yu-Qin, DONG Hai-Bo. Department of Radiology, Li Huili Hospital Medical Center, Ningbo city, Zhejiang 315040, P. R. China

【Abstract】 Objective: To explore the value of magnetic resonance imaging (MRI) in evaluating the morphology and function of levator ani muscle and therefore to provide basis for the clinical treatment in patients with stress urinary incontinence (SUI). **Methods:** 25 SUI patients underwent urodynamic examinations followed by MR examinations and their symptoms were recorded before and after rehabilitation therapy. All data were analyzed using a prospective study. **Results:** MR examination results showed asymmetry of the levator ani muscle in 82% of patients before perineal rehabilitation, while the remaining showed bilateral volume reduction of levator ani muscle. In the cases with unilateral defective levator ani muscle, the total volume of defective muscle was $15 \sim 22 \text{ cm}^3$. Statistic results demonstrated that the muscle volume in defective side $(9.06 \pm 0.31 \text{ cm}^3)$ accounted for 62.3% of that in the normal side $(14.54 \pm 4.32 \text{ cm}^3)$. In patients with bilateral impairment, the muscle was replaced by fibrofatty tissue, without a significant asymmetry between two sides. After perineal rehabilitation, a "complete response" was found in 64% of patients, partial response in 20% and no response in 16%. **Conclusion:** MRI is a useful tool in the diagnosis and evaluation of the effects rehabilitation therapy in SUI patients.

【Key words】 Stress urinary incontinence; Magnetic resonance imaging; Pelvic rehabilitation; Levator ani muscle

骨盆底功能障碍症 (pelvic floor dysfunctions, PFD) 是指腹部压力升高导致小便不自主排出^[1], 其在女性群体中发病率较高, 其中尤以压力性尿失禁 (stress urinary incontinence, SUI) 为甚。尿失禁对各个年龄阶段女性均有显著影响, 但不同患者的发病情况存在较大差异^[2]。药物、放射治疗和手术是治疗 SUI 的主要方式, 但其选择与 SUI 发病程度有关。研究发现, 手术治疗 SUI 后, 近 1/3 的女性患者会复发并再次接受手术治疗^[3], 这无疑会影响患者的健康状况。因此正确判断患者状况以选择最佳治疗方式对 SUI 的治疗具有重要意义。

MRI 在多种疾病的诊断和监测中具有重要价值,

具有较高的准确度, 可对相关疾病的发生发展提供全面准确的信息, 同时无电离辐射^[4-6]。然而 MRI 在 SUI 诊断中的应用较为缺乏, 这导致相应 MRI 诊断标准的缺失, 影响了 SUI 诊断的准确性, 同时 SUI 患者骨盆的结构形态、流动性和静态平衡等能影响治疗方式的选择^[7-8]。本文从形态学和功能学角度对 SUI 患者治疗前后的 MRI 诊断价值进行评估, 旨在探讨 MRI 在 SUI 康复治疗过程中的应用价值, 从而为 SUI 患者治疗方式的选择提供依据。

材料与方法

1. 病例资料

搜集 2010—2012 年在我院泌尿妇科就诊的患者, 具有以下疾病的患者在本研究中被排除: 逼尿肌反射

作者单位: 315040 浙江, 宁波市医疗中心李惠利医院放射科

作者简介: 徐海东 (1964—), 男, 浙江宁波人, 博士, 主任医师, 主要从事影像诊断工作。

亢进、膀胱过动症、尿潴留、尿路脱垂分级大于 1、接受过防止尿失禁手术、神经失调、精神障碍及其他不适用 MRI 检查的疾病。最终筛选 25 例经确诊患有 SUI 且具有骨盆康复治疗指征的女性患者,年龄 34~75 岁,平均 (54.6±11.2) 岁,体质指数为 (23.3±4.6) kg/m²。SUI 患者康复治疗前后均进行相同的检查,并记录相关数据。

记录患者的尿路症状及其对患者日常生活的影响,同时采集患者其他症状、发病史、泌尿妇科检查和尿动力检测等数据,并以调查问卷形式统计国际尿失禁咨询委员会尿失禁问卷表(International consultation on incontinence modular questionnaire-urinary incontinence, ICQ-UI)得分以衡量病变严重程度及其对患者生活质量的影响。记录膀胱容量为 300 mL 时患者坐姿和卧姿压力测试结果及经棉签检测的膀胱尿道结高活动性。

利用视觉评分系统、可视化软件和 3D 重建软件对肛门提肌的形态结构进行全面评估,并对肛门提肌的腹侧结构(即耻尾肌和耻骨直肠肌)的向性程度进行量化分析。根据 Kearney 等^[9]的标准来判断肛门提肌每侧的营养不良程度:0 分,肌肉无任何变化;1 分,营养不良程度<50%;2 分,营养不良程度>50%;3 分,同侧肌肉显著缺失。以两侧肌肉得分总和来判断整体营养不良程度。

2. 检查方法

所有患者均进行盆底 MRI 检查,检查前静脉注射东莨菪碱以减少因肠道蠕动而引起的图像伪影。MRI 检查采用 Siemens 1.5T 磁共振扫描仪(Campus Bio-Medico of Rome),表面线圈。扫描序列首先采用 TSE(快速回波序列)T₂WI 进行横轴面、冠状面及矢状面图像的采集,以评估盆底形态解剖学信息,确认有无病理性因素干扰;然后采用动态增强序列进行正中矢状面图像采集,包括单次激发快速自旋回波序列、半傅立叶快速自旋回波序列(half-fourier snapshot turbo spin echo, HASTE)或真快速稳态旋进序列(true fast imaging steady-state precession, True FISP),层

厚 6~10 mm。整个检查时间约 15 min。

3. 统计学处理

采用 SPSS 13.0 软件进行统计学分析,计量数据以平均值±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,进行独立样本 *t* 检验。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

1. 会阴康复前肛门提肌检测结果

本研究回收 17 例 SUI 患者的调查问卷,所获取的 ICQ-UI 得分及基于视觉评分系统的肌营养不良程度得分见表 1,结果表明,82%(14 例)的患者肛门提肌不对称,其余患者肛门提肌两侧体积减小。

表 1 基于视觉评分系统的肌营养不良程度得分和 ICQ-UI 得分

病例 编号	右侧 得分	左侧 得分	得分 总计	ICQ-UI 得分
1	0	1	1	8
2	1	0	1	15
3	2	0	2	14
4	2	0	2	20
5	3	3	6	11
6	1	0	1	15
7	2	0	2	9
8	0	1	1	7
9	0	2	2	17
10	0	1	1	21
11	1	0	1	10
12	0	2	2	8
13	2	0	2	13
14	3	3	6	12
15	0	1	1	16
16	3	3	6	6
17	1	0	1	11

2. SUI 患者肌肉缺损程度

SUI 患者肌肉缺损分为单侧缺损和双侧缺损两种类型。对单侧缺损患者的检测结果表明,其肌肉总体积为 15~22 cm³,其中缺损侧体积(9.06±0.31) cm³ 为正常侧(14.54±4.32) cm³ 的 62.3%(表 2),差异有统计学意义(*P*<0.05)。对双侧缺损患者的检测结果表明,肌肉两侧较为对称,两侧截面积和总体积相近,差异无统计学意义(*P*>0.05,表 2)。对比两种缺损类型,发现双侧缺损肌肉的截面积和总体积显著低于单

表 2 SUI 患者缺损肌肉截面积及总体积

指标	单侧缺损				双侧缺损			
	正常侧	缺损侧	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	左侧	右侧	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
点 1 面积*(cm ²)	1.708±0.10	1.148±0.25	10.381	0.000	0.782±0.17	0.733±0.27	0.788	0.435
点 2 面积*(cm ²)	2.505±0.42	1.585±0.51	6.917	0.000	0.732±0.31	0.768±0.23	-0.476	0.636
点 3 面积*(cm ²)	2.536±0.39	1.620±0.40	6.722	0.000	0.917±0.25	0.839±0.16	1.333	0.189
点 4 面积*(cm ²)	2.565±0.31	1.620±0.40	9.273	0.000	1.089±0.21	0.980±0.24	1.721	0.092
总面积(cm ²)	9.381±0.39	6.132±0.41	28.767	0.000	3.601±0.24	3.501±0.18	1.684	0.099
总体积(cm ³)	14.54±4.32	9.064±0.31	7.369	0.000	5.297±0.21	5.232±0.17	1.190	0.240

注:* 测量过程中选取的自膀胱至尿道口外侧间的 4 个等距部位。

侧缺损肌肉和正常肌肉。

3. 骨盆康复治疗后的检测结果

对 SUI 患者进行康复治疗,发现 16 例(64%, 16/25)患者痊愈(组 1),患者满意度最高,5 例(20%, 5/25)患者部分痊愈(组 2),其余患者治疗无效(组 3)(表 3)。其中组 1 患者年龄最小,荷尔蒙分泌比例最高,生育率最低,ICQ-UI 最小(1.4);而组 3 相应指标水平最高。

组 1(完全治愈组)正常和营养不良肌肉截面积均在治疗后显著增加,该组治疗效果最佳(图 1)。治疗前后肌肉截面积变化结果显示,组 1 患者治疗后正常肌肉截面积增加 25%,营养不良肌肉的截面积增加近 48%,治疗后营养不良肌肉与正常肌肉的截面积差异(2%)显著低于治疗前(21%,表 4)。组 2(部分治愈组)正常肌肉截面积增加 19%,而营养不良肌肉增加近 47%(表 5),但治疗后该组肌肉仍不对称(图 2),其中缺损侧为正常侧的 70.5%。与治疗前相比,组 3(治

疗无效组)治疗后肛门提肌形态特征无明显变化(图 3),治疗后总截面积左右两侧仅分别增加 2%和 3%(表 6)。

讨 论

近年来,MRI 在骨盆相关疾病诊断中的应用越来越广泛^[10-11],但在困扰女性健康的 SUI 疾病方面,MRI 相关研究较为缺乏,这限制了利用该技术以提高 SUI 诊断符合率的应用。Soljanik 等^[7]和 Madill 等^[12]学者的研究表明,骨盆底的形态和功能变化可作为尿失禁发生发展的参考。本研究从形态学和功能学角度分析了 SUI 女性患者康复治疗前后肛门提肌的变化,探讨相关影像诊断参数在评估 SUI 治疗效果中的应用并为 SUI 的治疗提供理论依据。

Braekken 等^[13-14]对肛门提肌进行了形态学研究,发现其在组织病变中会发生结构功能变化。陈志勇等^[15-16]的研究发现 SUI 患者肛门提肌结构变化较大,

表 3 SUI 治疗效果及患者身体状况

治疗结果	病例数	年龄 (岁)	荷尔蒙分泌(%)		子宫切除	平均生育率	平均 ICQ-UI 得分
			绝经前	绝经后			
完全有效	16	44.5±8.9	81	19	无	1.1(0~2)	1.4(0~2)
部分有效	5	55.5±11.5	60	40	无	2.0(2~4)	5(3~8)
无效	4	67.8±10.6	0	100	无	4.5(4~6)	13(9~16)

表 4 治疗前后 SUI 患者肌肉截面积变化(组 1)

指标	正常侧				缺损侧			
	治疗前	治疗后	t 值	P 值	治疗前	治疗后	t 值	P 值
点 1 面积(cm ²)	1.614±0.08	2.381±0.11	-27.947	0.000	1.209±0.14	2.112±0.12	-24.375	0.000
点 2 面积(cm ²)	2.497±0.20	3.013±0.18	-9.587	0.000	2.017±0.18	2.897±0.15	-19.090	0.000
点 3 面积(cm ²)	2.418±0.24	3.002±0.24	-8.607	0.000	2.005±0.12	2.881±0.17	-20.464	0.000
点 4 面积(cm ²)	2.314±0.10	2.711±0.13	-12.398	0.000	2.104±0.10	2.998±0.10	-31.468	0.000
总面积(cm ²)	8.843±0.28	11.083±0.23	-30.895	0.000	7.330±0.18	10.862±0.17	-72.368	0.000

表 5 治疗前后 SUI 患者肌肉截面积变化(组 2)

指标	正常侧				缺损侧			
	治疗前	治疗后	t 值	P 值	治疗前	治疗后	t 值	P 值
点 1 面积(cm ²)	1.707±0.12	2.200±0.10	-15.891	0.000	1.110±0.10	1.587±0.09	-17.744	0.000
点 2 面积(cm ²)	2.318±0.14	2.816±0.15	-12.231	0.000	1.355±0.13	1.808±0.12	-12.965	0.000
点 3 面积(cm ²)	2.504±0.11	2.999±0.09	-16.741	0.000	1.241±0.12	1.892±0.12	-18.853	0.000
点 4 面积(cm ²)	2.917±0.10	3.257±0.15	-9.231	0.000	1.708±0.09	2.664±0.11	-32.057	0.000
总面积(cm ²)	9.437±0.11	11.260±0.15	-49.548	0.000	5.413±0.13	7.943±0.12	-68.978	0.000

表 6 治疗前后 SUI 患者肌肉截面积变化(组 3)

指标	左侧				右侧			
	治疗前	治疗后	t 值	P 值	治疗前	治疗后	t 值	P 值
点 1 面积(cm ²)	0.786±0.16	0.839±0.16	-1.157	0.253	0.625±0.15	0.703±0.13	-1.928	0.06
点 2 面积(cm ²)	0.811±0.25	0.906±0.18	-1.522	0.134	0.950±0.24	1.057±0.20	-1.700	0.096
点 3 面积(cm ²)	0.924±0.19	0.941±0.22	-0.286	0.776	0.843±0.21	0.892±0.17	-0.896	0.375
点 4 面积(cm ²)	1.142±0.18	1.259±0.15	-1.248	0.218	1.006±0.19	1.092±0.16	-1.705	0.095
总面积(cm ²)	3.848±0.20	3.943±0.19	-1.717	0.092	3.404±0.22	3.511±0.23	-1.678	0.100

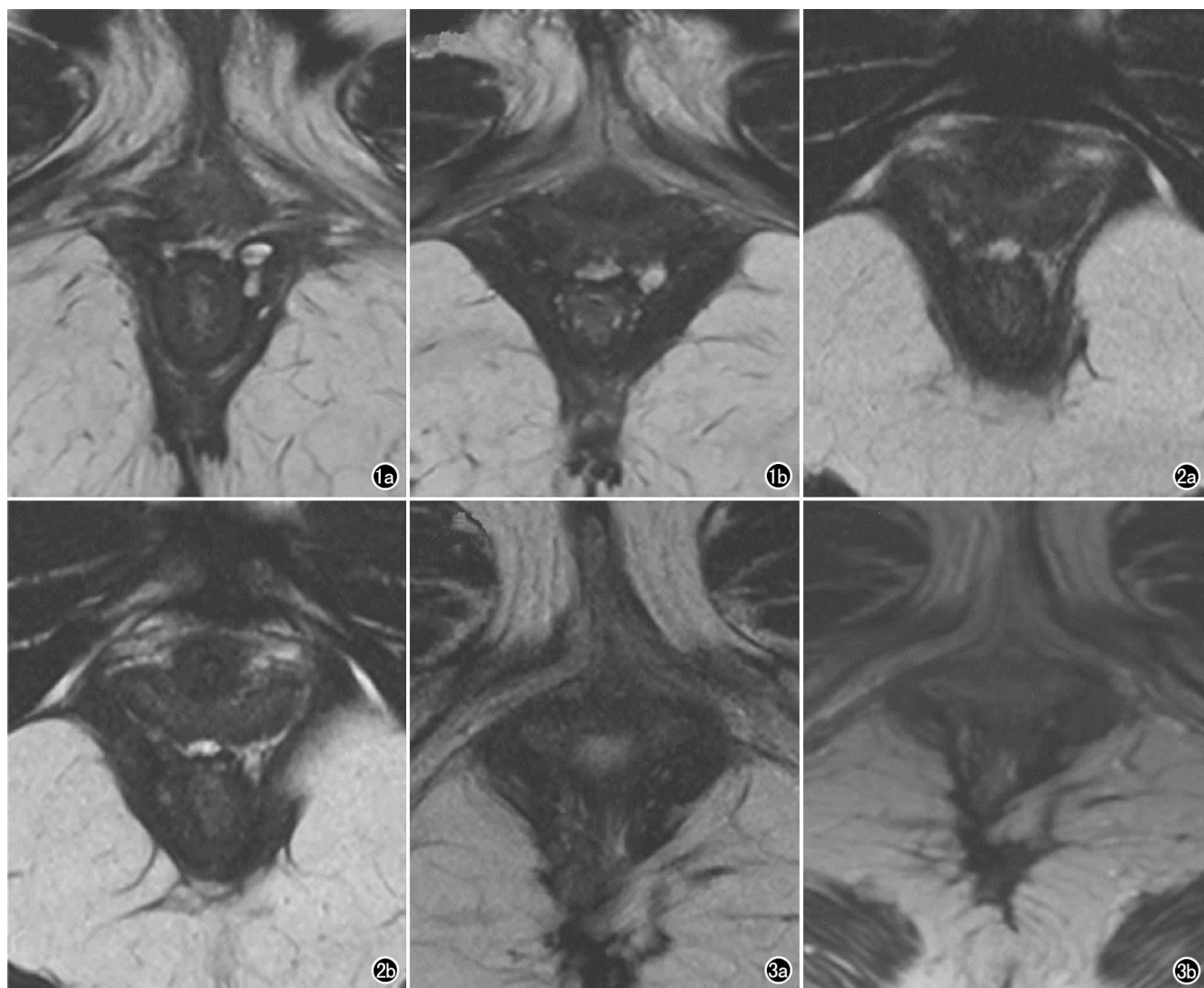


图 1 完全有效(组 1)患者康复治疗前后快速回波序列 T_2 WI 横轴面图像。a) 治疗前肛门提肌形态特征; b) 治疗后肛门提肌的形态特征。图 2 部分有效(组 2)患者康复治疗前后快速回波序列 T_2 WI 横轴面图像。a) 治疗前肛门提肌形态特征; b) 治疗后肛门提肌的形态特征。图 3 完全无效(组 3)患者康复治疗前后快速回波序列 T_2 WI 横轴面图像。a) 治疗前肛门提肌形态特征; b) 治疗后肛门提肌的形态特征。

其中单侧缺损比例可达 30%。在本研究中,17 例 SUI 患者中肛门提肌不对称比例高达 82%,且 18% 的患者出现肛门提肌双侧缺损,进一步说明 SUI 可导致肛门提肌结构功能的变化,这一点可用于判断 SUI 的发生发展。

相关研究报道患者年龄和生育率等升高能降低骨盆疾病的康复治疗疗效^[17-19],这与本研究结果一致,表明 SUI 患者的治疗疗效与患者身体特征有关。当患者治疗疗效降低时,ICQ-UI 得分相应升高。肛门提肌不对称患者的耻尾肌和耻骨直肠肌横截面积等参数,可反映肌肉营养不良程度,Alvarado 等^[20]报道离断神经能降低耻尾肌截面积。本研究 MRI 检查结果表明,康复治疗对组 1(完全有效组)患者最有效,经治疗后该组患者肛门提肌截面积显著增加,同时肌肉两侧恢复对称,表明患者肌肉营养不良状况得到显著改善;与

治疗前相比,组 1 患者原有症状完全消失,说明该组患者已痊愈。组 2(部分有效组)患者肌肉向性显著增加,但肌肉两侧仍不对称,仅部分恢复。组 3(完全无效组)患者治疗前后无明显变化。本研究结果表明,可通过 MRI 检查和 ICQ-UI 统计结果评估患者对康复治疗反应,从而判断治疗效果。

综上所述,MRI 能够在检测骨盆相关结构功能方面提供静态和动态上的客观数据,对 SUI 的诊断具有重要价值,并可用于评估具有康复治疗指征的 SUI 患者的疗效。康复治疗并不能完全治愈 SUI,可能受到其他身体特征的影响,并与相关症状有关,仍需进一步研究以确定相关作用机制。

参考文献:

- [1] Rosier PF, de Ridder D, Meijlink J, et al. Developing evidence-based standards for diagnosis and management of lower urinary

- tract or pelvic floor dysfunction[J]. *Neurourol Urodyn*, 2012, 31(5):621-624.
- [2] Kavia R, Rashid T, Ockrim J. Stress urinary incontinence[J]. *J Clin Neurol*, 2013, 6(6):377-390.
- [3] Schimpf MO, Rahn DD, Wheeler TL, et al. Sling surgery for stress urinary incontinence in women: a systematic review and metaanalysis[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2014, 211(1):1-71.
- [4] Shah ZK, Peh WCG, Koh WL, et al. Magnetic resonance imaging appearances of fibrous dysplasia[J]. *Br J Radiol*, 2005, 78(936):1104-1115.
- [5] Frazier JA, Chiu S, Breeze JL, et al. Structural brain magnetic resonance imaging of limbic and thalamic volumes in pediatric bipolar disorder[J]. *Am J Psychiat*, 2005, 162(7):1256-1265.
- [6] Schoots IG, Petrides N, Giganti F, et al. Magnetic resonance imaging in active surveillance of prostate cancer: a systematic review [J]. *Eur Urol*, 2015, 67(4):627-636.
- [7] Soljanik I, Bauer RM, Becker AJ, et al. Morphology and dynamics of the male pelvic floor before and after retrourethral transobturator sling placement: first insight using MRI[J]. *World J Urol*, 2013, 31(3):629-638.
- [8] Bagarinao E, Johnson KA, Martucci KT, et al. Preliminary structural MRI based brain classification of chronic pelvic pain: a MAPP network study[J]. *Pain*, 2014, 155(12):2502-2509.
- [9] Kearney R, Miller JM, Ashton-Miller JA, et al. Obstetric factors associated with levator ani muscle injury after vaginal birth[J]. *Obstet Gynecol*, 2006, 107(1):144-149.
- [10] Birkhäuser F, Studer U, Froehlich J, et al. Combined ultrasmall superparamagnetic particles of iron oxide-enhanced and diffusion-weighted magnetic resonance imaging facilitates detection of metastases in normal-sized pelvic lymph nodes of patients with bladder and prostate cancer[J]. *Eur Urol*, 2013, 64(6):953-960.
- [11] Georgiou PA, Tekkis PP, Constantinides VA, et al. Diagnostic accuracy and value of magnetic resonance imaging (MRI) in planning exenterative pelvic surgery for advanced colorectal cancer[J]. *Eur J Cancer*, 2013, 49(1):72-81.
- [12] Madill S, Pontbriand-Drolet S, Tang A, et al. Changes in urethral sphincter size following rehabilitation in older women with stress urinary incontinence[J]. *Int Urogynecol J*, 2015, 26(2):277-283.
- [13] Braekken I, Majida M, Engh ME, et al. Are pelvic floor muscle thickness and size of levator hiatus associated with pelvic floor muscle strength, endurance and vaginal resting pressure in women with pelvic organ prolapse stages I-III? A cross sectional 3D ultrasound study[J]. *Neurourol Urodyn*, 2014, 33(1):115-120.
- [14] 李振辉, 张治平, 王关顺, 等. 原发性肛管直肠恶性黑色素瘤的 CT 和 MRI 表现[J]. *放射学实践*, 2014, 29(8):957-960.
- [15] 陈志勇, 黄文忠, 王力, 等. MRI 平扫结合扩散加权成像在直肠癌中的临床应用价值[J]. *放射学实践*, 2015, 30(1):58-62.
- [16] Tunn R, Goldammer K, Neymeyer J, et al. MRI morphology of the levator ani muscle, endopelvic fascia, and urethra in women with stress urinary incontinence[J]. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2006, 126(2):239-245.
- [17] Morris V, Murray M, Delancey J, et al. A comparison of the effect of age on levator ani and obturator internus muscle cross-sectional areas and volumes in nulliparous women[J]. *Neurourol Urodyn*, 2012, 31(4):481-486.
- [18] Hamer MA, Persson J. Familial predisposition to pelvic floor dysfunction: prolapse and incontinence surgery among family members and its relationship with age or parity in a Swedish population[J]. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2013, 170(2):559-562.
- [19] Wieggersma M, Panman C, Kollen B, et al. Pelvic floor muscle training versus watchful waiting or pessary treatment for pelvic organ prolapse (POPps): design and participant baseline characteristics of two parallel pragmatic randomized controlled trials in primary care[J]. *Maturitas*, 2014, 77(2):168-173.
- [20] Alvarado M, Lara-García M, Cuevas E, et al. Denervation and castration effects on the cross-sectional area of pubococcygeus muscle fibers in male rats[J]. *Anat Rec (Hoboken)*, 2013, 296(10):1634-1639.

(收稿日期:2015-06-14 修回日期:2015-08-15)