女性盆底子宫骶主韧带 MRI 的观察研究

杨晓红[1],陈 伟[2a],徐惠成[2b],梁志清[2b],谢 兵[2a],李 颖[2c] (1. 解放军第 253 医院,内蒙古 呼和浩特 010051;2. 第三军医大学:a. 西南医院放射科;b. 西南医院妇产科;c. 基础部人体解剖学教研室,重庆市计算医学研究所,重庆 400038)

[摘 要] **目的** 通过 MRI 不同序列对健康女性盆底扫描,比较两种扫描序列对子宫骶主韧带的显示图像特点和清晰度,选择优化 MRI 扫描序列进一步三维建模研究女性盆底功能障碍。**方法** 选择无盆底功能障碍性疾病的健康女性 10 例,分别采用质子密度加权自旋回波序列和 TSE T2WI 序列行盆底薄层 MR 成像,获得连续薄层断面的图像集,在横断面分别观察骶主韧带起源及终止点,观察每层的显示情况,辨认盆底器官与子宫骶主韧带解剖位置及与周围器官的关系,通过同一检查者相同的每一层辨认评分,比较两种扫描序列对子宫骶主韧带的显示图像辨认率和清晰度。**结果** 质子密度加权自旋回波序列对子宫骶主韧带的显示优于 TSE T2WI,有显著性差异($P<0.05$),能更清楚地显示骶主韧带边界。10 例检查者中骶韧带起自骶骨 2 例(20%)、尾骨肌/骶棘韧带复合体 6 例(60%)、坐骨棘 2 例(20%);插入宫颈 3 例(30%)、阴道 1 例(10%)、宫颈和阴道 6 例(60%);主韧带起自同侧骨盆侧壁坐骨大孔,解剖末端 7 例(70%)至宫颈,1 例(10%)至阴道,2 例(20%)至宫颈和阴道。**结论** 采用 MRI 质子密度加权自旋回波脉冲序列对女性盆底成像,可清楚显示盆底器官与子宫骶主韧带解剖位置及与周围器官关系,活体骶主韧带解剖起止点、走行方向,与临床解剖对子宫骶主韧带观察一致,为探讨子宫脱垂患者的骶主韧带解剖改变与功能障碍关系奠定了研究基础。

[关键词] 磁共振成像;子宫骶主韧带;断层解剖学

[中图分类号] R445.2;R322.65;R711.2 [文献标识码] A [文章编号] 1672-5042(2012)03-0252-03

Research of anatomy characteristic features between the cardinal and uterosacral ligaments in healthy women by different pelvic MRI scans

YANG Xiao-hong, CHEN Wei, XU Hui-cheng, LIANG Zhi-qing, XIE Bing, LI Ying (253th Hospital of PLA, Hohhot Inner Mongolia 010051, China)

Abstract: Objective To study and compare the characteristics and the visibility of the cardinal and uterosacral ligaments in healthy women in different magnetic resonance imaging (MRI) sequences, and choose optimization MRI scan sequence for MRI 3D modeling and research for the pelvic floor dysfunction. **Methods** Ten healthy volunteers were examined with different MRI sequences, origin points from the genital tract and insertion points on the pelvic sidewall were observed. The visibility of CL and USL in each MRI slice was evaluated. A plane-specific visibility score was obtained. **Results** TSE T2WI and proton spin density sequences clearly showed pelvic organs and ligament anatomy. The visibility of CL and USL on proton spins density was clearer than FSE T2WI in each scan layer of the same women. In MRI imaging, the dorsal USL attached to the coccygeus/sacrospinous complex in 5 (60%), to the sacrum in 2 (20%), and to the ischial spine in 2 (20%). On the ventral end, the USL inserted to the cervix only in 3 (30%) cases, to the upper part of the vagina in 1 (10%) cases, and to both the cervix and vagina in 6cases(60%). The CL in study group originate in the pelvic sidewall at the level of the greater sciatic foramen, its distal endpoint was 7 (70%) to the cervix, 1 (10%) to the vagina, and 2 (20%) to both the cervix and vagina. **Conclusion** Proton spin density sequences showed anatomy characteristic features more clearly among the pelvic organs, the CL and USL. We can analyze anatomical characteristics and relationships between the ligaments and pelvic organs in vivo by MRI. The origin of USL was also investigated. Improving to understand the pathomechanisms leading to the uterine prolapsed.

Keywords: magnetic resonance imaging; the cardinal and uterosacral ligaments; section anatomy

女性盆底是盆底肌肉群、筋膜、韧带及其神经构成的复杂的盆底支持系统,由尿道、膀胱、阴道、子宫和直肠等盆腔器官及多层肌肉和筋膜共同构成,其互相作用和支持,承托并保持子宫、膀胱和直肠等盆腔脏器的正常位置[1]。1994 年 DeLancey 提出盆底支持结构三个水平的理论[2]:主韧带及子宫骶骨韧带复合体为I水平支持结构,它悬吊和支持子宫及阴道上 1/3。连接宫颈韧带弹性组织对子宫、阴道顶点在水平I支持机制中起着重要和决定性作用,传统的子宫骶韧带和主韧带对于子宫、阴道及其重要的支撑作用从尸体解剖和局部组织解剖方面这些结构之间的关系很清楚。但是对于活体中它们的几何量化关系及活动曲线、功能作用、生物力学等知识仍不详。近

[作者简介] 杨晓红(1971 -),女,甘肃省民勤市人,副主任医师,学士,主要从事妇科内镜及女性盆底疾病方面的研究。E-mail:yxh253fc@163.com。陈 伟,共同第一作者,主要从事影像诊断学方面的研究

[通讯作者] 梁志清,E-mail:zhiq.lzliang@gmail.com;徐惠成,E-mail:xhuicheng@yahoo.com.cn

[收稿日期] 2012-02-15 [修回日期] 2012-03-20

几年随着影像诊断学的飞跃发展,尤其是计算机 3D 工程软件的研发,能够分析和监测临床上难以发现的隐匿性盆底损伤,且无任何创伤。对深入研究盆底解剖学异常导致盆底功能障碍的发病机制成为可能。本实验采用两种不同 MRI 扫描序列行横断面及冠状面扫描,辨认子宫骶主韧带解剖位置,量化在活体中子宫骶主韧带在二维 MRI 断层中的解剖几何关系及显示率,为进一步研究 MRI 三维建模、盆底功能障碍患者体内盆底宫颈周围立体解剖结构提供直接而有用的信息,也为进一步分析评价盆底重建手术解剖恢复特点,指导并逐步优化手术方案奠定实验基础。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取未生育、无盆腔手术史并经过临床问卷调查、尿道动力学测定、采用 ICS 的 POP-Q 标准确诊无盆底功能障碍性疾病的健康女性 10 例为研究对象。平均年龄(28 ± 1.8)岁,排除 MRI 检查的禁忌证,如宫内节育器、髋关节金属植入物、心脏起搏器等。

1.2 MRI 检查方法

1.2.1 检查前准备 检查前 1 h 嘱受检者排空膀胱,采用 Siemens 3.0T 磁共振成像仪,四通道体表线圈。检查时患者取仰卧位,双下肢稍外展。

1.2.2 扫描范围 横断位从骶骨岬至肛门外括约肌;冠状位从耻骨联合至骶凹平面;矢状位从双侧的髂前上棘外侧缘至耻骨联合内侧缘。

1.2.3 MRI 扫描序列 采用横断位、冠状位及矢状位扫描,横断位采用 TSE T2WI 和质子密度加权自旋回波序列(proton spin density)。TSE T2WI 序列:TR 3 100 ms,TE 33 ms,层厚 1.0 mm,层间距 0,视野 279 × 380,矩阵 376 × 512,激励次数 2 次。质子密度加权自旋回波序列:TR 3 310 ~ 4 360 ms,TE 33 ms,层厚 1.0 mm,层间距 0,视野 279 × 380,矩阵 376 × 512。每个序列采集时间约 10 min。

1.3 图像收集及测量方法

1.3.1 图像收集 将三个平面成像输入 Efilm 图像分析软件,在横断位辨认骶主韧带,冠状位辅助参考,记录骶主韧带与生殖器标志的插入点。通过同一检查者记录每层骶主韧带可见度,进行每一层辨认评分:3 分表示清楚辨认完整韧带边界;2 分表示辨认大部分韧带边界及起止点;1 分表示显示模糊,辨认小部分韧带边界及起止点;0 分表示无法辨认。

1.3.2 统计学分析 采用 SPSS 13.0 统计分析软件对两组资料进行方差分析检验,计量资料采用均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,$P < 0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 正常女性盆底骶韧带 MRI 图像特点

本研究观察到骶韧带呈中等条状信号,信号不均匀,在横断平面显示最清晰,骶韧带较低部分显示为界限清楚的薄层带状结构,骶韧带和主韧带在宫颈处和(或)阴道顶端重叠,当它们向骨盆侧壁延伸时分离。骶韧带的位置不同,形态也不同。起自骶骨者呈半圆形条带样结构背腹方向走行,紧密包绕直肠由后向前条束状连接宫颈或阴道;起自尾骨肌及骶棘韧带复合体者,呈半椭圆状的条带状结构,绕过直肠呈条束状连接宫颈或阴道;起自坐骨棘者呈半弧形绕过直肠呈条束状连接宫颈或阴道。在 MRI 薄层图像中可辨认骶韧带腹侧和背侧附着点 10 例。在腹侧的末端,骶韧带仅有 3 例(30%)连接宫颈;1 例(10%)连接阴道顶端,6 例(60%)连接宫颈和阴道。骶韧带背侧 5 例(50%)连接到尾骨肌及骶棘韧带复合体,2 例(20%)连接到骶骨,3 例(30%)连接到坐骨棘。

2.2 正常女性盆底主韧带 MRI 图像特点

主韧带呈以髂内血管轴线为中心的网状样结构,在 T2WI 和质子密度加权像呈以血流低空信号及中心网状等信号结构,其血管鞘特性与骶韧带薄薄的带状结构之间的实质差异,使得它们在各自的位置能被识别。主韧带在冠状平面最容易看清,起自骨盆侧壁坐骨大孔平面向子宫尾部方向,分部于宫颈、膀胱、阴道上 1/3;它的解剖末端 50% 至宫颈,10% 至阴道,40% 至宫颈和阴道。

2.3 两种 MRI 扫描序列骶主韧带图像表现

两种扫描序列的 MRI 图像(图 1、图 2)显示直肠、膀胱、宫颈等器官轮廓清晰,软组织韧带及肌肉筋膜界限较清晰,可辨认直肠周围与宫颈周围间隙,与周围肌群界限清楚,根据不同阈值可观察器官韧带病变。采用质子密度加权自旋回波序列显示的 MRI 图像,将膀胱、宫颈、直肠等器官匀质化,边界清,骶主韧带特点清楚,骶韧带呈薄层带状结构,主韧带呈血管鞘状结构,韧带边界清楚,与周围骨骼器官边界清楚。但与直肠周围筋膜及侧盆壁软组织分界欠清,适合辨认韧带解剖位置。两种扫描序列图像的辨认清晰度比较,$P < 0.05$,有显著性差异(表 1),质子密度加权自旋回波序列适宜精确构建 3D 模型。

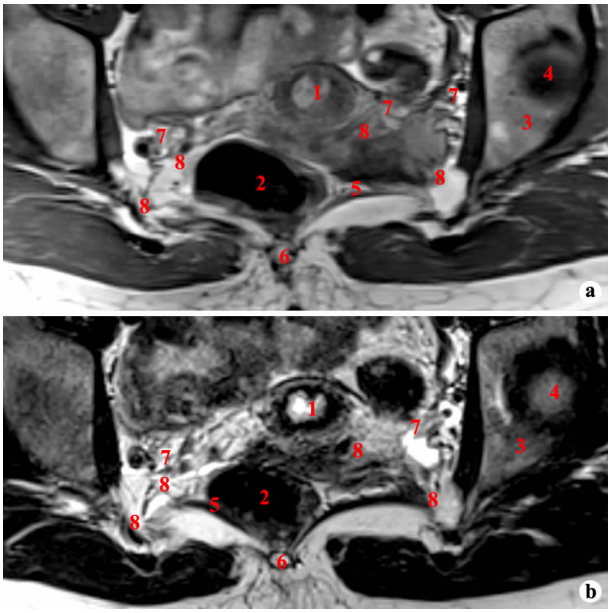
表 1 两种序列 MRI 图像骶主韧带解剖结构清晰度评分($\bar{x} \pm s$)

MRI 序列	骶韧带评分	主韧带评分
TSE T2WI 序列	1.053 ± 1.370	1.839 ± 1.451
质子密度加权自旋回波序列	1.473 ± 1.331 *	2.301 ± 1.178 *

*:与 TSE T2WI 序列比较,$P < 0.05$

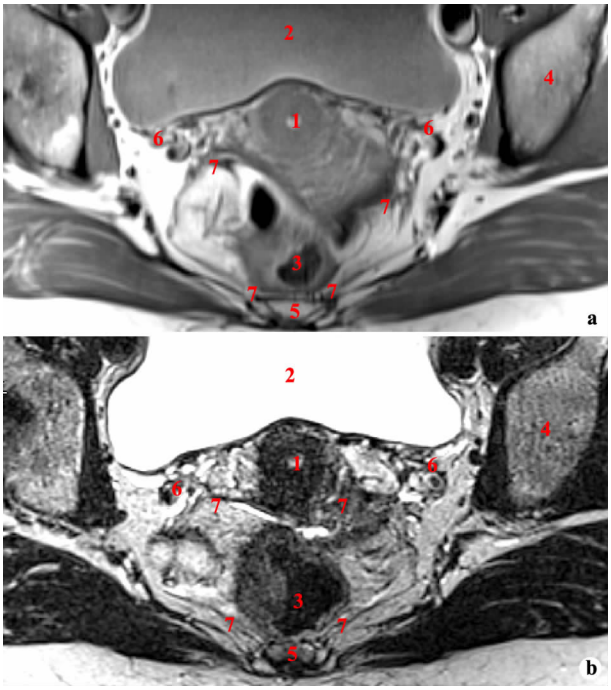
3 讨论

传统解剖学描述[3]主韧带起自坐骨大孔,骶韧带起自第 2 ~ 4 骶椎,形成一扇形结构,两者均环绕终于宫颈,将其悬吊;主韧带与子宫骶骨韧带复合体从上方向下延伸至耻骨宫颈筋膜,并从宫颈延伸向下至阴道主韧带被理解为一种系膜样结构,属于自髂窝血管延伸到盆腔器官的髂内血管的鞘。骶韧带是由结缔组织和平滑肌组成,含有血管和连接生殖道与后盆腔结构的自主神经。子宫骶韧带起始于第 2、3、4 骶椎,随后附着于宫颈环,其主要的血供来源于子宫动脉的降支。子宫骶主韧带在子宫阴道支撑



a:质子密度加权自旋回波序列;b:T2 TSE 320 P2 序列;1:宫颈;2:直肠;3:坐骨体;4:股骨头;5:尾骨肌;6:尾骨;7:主韧带;8:骶韧带起源于坐骨棘,插入宫颈

图 1　经尾骨和子宫颈横断位 MRI 图像



a:质子密度加权自旋回波序列;b:T2 TSE 320 P2 序列;1:宫颈;2:膀胱;3:直肠;4:髂骨体;5:骶骨;6:主韧带;7:骶韧带起源于骶骨,插入宫颈

图 2　经骶骨和子宫颈髂骨体横断位 MRI 图像

方面承担重要作用,在尸体解剖和组织解剖学方面及这些结构的关系都是很明确的。然而,对于活体情况下它们的活动路线,主韧带和骶韧带结构之间相互作用,目前了解还是不全面。

采用薄层 MRI 女性盆底成像,可以清楚显示健康活体中子宫骶主韧带的几何位置及邻近关系,显示主韧带和骶韧带解剖和组织学的特性,为进一步研究三维模型和量化活体中韧带间的几何关系,好的支撑是否存在更好的几何图形,奠定了关键一步[4]。子宫主韧带的 MRI 解剖特点是以髂内血管轴线为中心的网状样结构,主韧带血管鞘特性与骶韧带薄薄的带状结构之间的实质信号差异,使得它们各自的位置能显示和被识别;骶韧带和主韧带在较低部分共同插入宫颈和/或阴道顶端,当它们向骨盆侧壁延伸时分离。主韧带源自冠状方向而不是横向。骶韧带存在于矢状方向(腹背),低的表浅部分插入生殖道。本研究可见到骶韧带可起源于第 2 ~4 骶骨、尾骨肌及骶棘韧带复合体、坐骨棘,终止于宫颈、阴道、或者宫颈和阴道[5]。骶韧带的位置不同,形态也不同,在对盆底支持的功能作用也可能不同。子宫骶韧带的作用是悬吊子宫和阴道顶端,同时它还是下拉肌力和肛门纵肌最有效的插入点。从影像学角度获得了直接观察正常人和盆底功能障碍患者骶主韧带形态及其变化的途径,观察到一系列与宫颈周围韧带筋膜有关的新的解剖生理学征象[6-7]。骶主韧带在临床实践中的重要性促使新的盆底专用 MRI 序列的开发研究,拥有了在活体中能够识别和研究骶主韧带的技术,使在子宫脱垂患者中识别结构异常情况成为可能。通过 MRI 可以观察到子宫骶主韧带复合体解剖结构特点及其组成的水平顶端对于盆腔器官的支持作用[8],了解子宫骶韧带的起源和作用,分析其在子宫脱垂患者中的解剖位移特点,为实施子宫脱垂治疗水平重建的手术提供几何参数和理论参考依据。

[参考文献]

[1] 王建六,张晓红. 女性盆底功能障碍性疾病的诊疗进展[J]. 中国实用妇科与产科杂志,2008,24(1):30 -32.

[2] DeLancey JO. Structural support of the urethra as it relates to stress urinary incontinence: the hammock hypothesis[J]. Am J Obstet Gynecol,1994,170(6):1713 -1720.

[3]张朝佑. 人体解剖学[M]. 第 2 版. 北京:人民卫生出版社,1998:571 -572,624 -627,630 -631.

[4] Morelli P,Torelli DP. Imaging for pelvic floor evaluation[J]. Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct,2009,20(3):S479.

[5] Umek WH, Morgan DM, Ashton Miller JA, et al. Quantitative analysis of uterosacral ligament origin and insertion points by magnetic resonance imaging[J]. Obstet Gynecol,2004,103(3):447 -451.

[6] Otcenasek M,Baca V,Krofta L,et al. Endopelvic fascia in women: shape and relation to parietal pelvic structures[J]. Obstet Gynecol,2008,111(3):622 -630.

[7] 载毓欣,朱　兰,郎景和. 盆腔器官脱垂相关因素研究进展[J]. 中国实用妇科与产科杂志,2009,25(5):392 -394.

[8] 胡丽平,宋岩峰. 核磁共振在女性盆底功能障碍性疾病中的应用[J]. 中国妇幼健康研究,2008,19(5):504 -506.

(编辑:余汇洋)