

剖宫产后子宫瘢痕的影像学评估

戚亚菲, 何泳蓝, 丁宁, 李源, 马良坤, 薛华丹, 金征宇

【摘要】 随着近年来剖宫产率的提高,剖宫产子宫瘢痕相关的并发症也得到重视,瘢痕相关并发症的发生与瘢痕的恢复不良密切相关。如何准确、客观地评价瘢痕恢复情况具有重要意义。目前对于瘢痕的评价集中于厚度和形态,评价时间主要集中于孕晚期,也有非妊娠状态下进行的评估,主要方法有经腹壁超声、经阴道超声、注入生理盐水B超、子宫输卵管造影、盆腔MRI等,也有研究尝试用MRI评价子宫瘢痕功能,但对于瘢痕的厚度、形态、功能尚未提出统一的标准。本文对剖宫产后子宫瘢痕的影像学评估的最新进展进行综述。

【关键词】 子宫瘢痕; 超声检查; 磁共振成像

【中图分类号】 R714.22; R445.1; R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2017)09-0981-03

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2017.09.019

近年来,我国育龄期妇女的剖宫产率明显升高,田晓波等^[1]于2010年在我国内地30个省份调查了8420位1978~2010年有孕产史的妇女,共分娩11440例婴儿,总剖宫产率由1978~1985年的2%上升到2006~2010年的36.6%,且2001~2010年间升高速度最快。侯磊等^[2]对2011年全国14个省份39家医院的112138位住院分娩产妇的临床资料进行了多中心研究,结果显示剖宫产率为54.472%。随着剖宫产率的提升,相关并发症也得到了更多关注,“二胎政策”又使其问题更为突显,郎景和院士为此提出了后剖宫产时代的概念。剖宫产子宫瘢痕相关的急性并发症有膀胱子宫间隙血肿、筋膜下血肿、子宫裂开、子宫破裂等,瘢痕相关的急性并发症的评价主要应用增强CT(复杂情况下用MRI);瘢痕相关的慢性或远期并发症有瘢痕粘连、子宫内膜异位症、瘢痕憩室、瘢痕妊娠、胎盘植入等,慢性并发症的评价主要应用经阴道或腹部超声、MRI。除了瘢痕相关并发症,对于瘢痕本身恢复情况的评价也具有重要意义^[3,4]。

超声评估剖宫产后子宫瘢痕

1. 超声检查

盆腔超声在剖宫产后子宫瘢痕的评价中应用最多,超声具有应用广泛、价格便宜、无辐射等优点。相比于经腹壁超声,经阴道超声对于子宫、卵巢和附件具有更高的分辨力^[4,5]。

相关学者曾对剖宫产后子宫瘢痕做过一些研究,其中瘢痕厚度是最能反映其恢复情况的指标,大部分研究在孕晚期进行。Uharcek等^[6]研究了336例经腹壁超声测量单次剖宫产后孕晚期妇女子宫下段的瘢痕

厚度,他们通过受试者工作特征(receiver operating characteristic,ROC)曲线分析得出2.5 mm可作为临界值,对预测孕晚期呈透明状态的子宫下段具有较高的特异度和敏感度,子宫下段全层厚度<2.5 mm提示有子宫裂开的风险。李学和等^[7]研究了2006~2010年杭州市第三人民医院98例再次行剖宫产的病例,采用超声测量孕晚期子宫下段瘢痕厚度,研究表明,≤3 mm组有2例诊断为先兆子宫破裂进行急诊手术,8例无自觉症状者术中发现肌层缺如仅留绒毛膜、蜕膜层、浆膜层;>3 mm组无先兆子宫破裂,术中出血、产后出血发生率和缩宫素用量均明显少于≤3 mm组,差异有统计学意义($P<0.01$)。Sen等^[8]也进行了类似的研究,采用经腹部超声得到的临界值为3.5 mm,Asakura等^[9]采用阴道探头得到的临界值为1.6 mm。关于预测先兆子宫破裂风险的瘢痕厚度临界值,目前并没有明确的定论。

针对瘢痕恢复情况,相关学者曾提出“剖宫产术后子宫瘢痕缺损”的概念,也可称之为瘢痕憩室,对此并没有统一的定义,大部分研究是利用经阴道超声和盐水灌注超声子宫造影在剖宫产后妇女的非孕期完成,主要观察瘢痕处肌层的变薄和不同形状的缺损,Ofili-Yebovi等^[10,11]比较了瘢痕处残留肌层与相邻正常肌层的厚度比,定义比值小于50%为严重缺损,其中残留肌层厚度是指从缺损顶点到肌层外缘的距离。Vikhareva等^[12]将瘢痕处残留肌层厚度经阴道超声测量≤2.2 mm、注入生理盐水B超测量≤2.5 mm定义为较大缺损。子宫输卵管造影也可用于诊断瘢痕缺损,表现为对比剂填充进入瘢痕处的缺损中。Wang等^[13]测量了瘢痕处缺损的深度、宽度及残余肌层厚度,发现有月经后零星出血、月经不规律、慢性盆腔痛、子宫后曲等表现的志愿者瘢痕缺损宽度大于没有这些表现的志愿者,但瘢痕缺损深度、残余肌层厚度与这些

作者单位:100730 北京,北京协和医院放射科

作者简介:戚亚菲(1991-),女,陕西西安人,博士后,主要从事女性生殖系统MRI及胰腺影像研究工作。

因素无明显关系;在剖宫产次数较多的志愿者中,瘢痕缺损的深度和宽度也较大。

2. 3D 超声检查

3D 超声检查在女性生殖系统中的应用正在快速发展。相比于 2D 超声检查,3D 超声可获得子宫冠状面图像,不仅可以清晰显示子宫外部形状,同时也可提供宫腔内的相关信息。其中,诊断敏感度和特异度最高的是女性生殖系统先天畸形,在盆腔良恶性肿瘤的诊断中也有应用^[14]。Glavind 等^[15]尝试将 3D 超声检查用于瘢痕评估,他们选择了 58 位剖宫产后 6~15 个月、存在瘢痕憩室的志愿者,由两位有经验的医师分别对瘢痕憩室的深度、长度、宽度及瘢痕相邻部位的子宫肌层进行了测量,得出两位测量者之间一致性较差的结论。能否将 3D 超声检查用于剖宫产后瘢痕评估还需要更多研究的验证。

MRI 评估剖宫产后子宫瘢痕

1. MRI 评价瘢痕形态

MRI 可以提供更大的视野和更高的软组织分辨力,因此在超声不可行或结论不确定的情况下,MRI 是一个很好的方法。MRI 不仅可对瘢痕及其相邻子宫结构进行定量评估,也可对瘢痕形态作出分类。Fiochi 等^[16]采用经阴道超声和 MRI 研究了 19 例剖宫产后子宫瘢痕,将瘢痕的形态分为两类:①线型,子宫内膜并未改变;②回缩型,子宫内膜发生改变,子宫肌层变薄或子宫内膜中断。瘢痕水平变薄回缩的子宫肌层导致浆膜面和内膜面形成一个楔形缺损;他们采用 MRI 和经阴道超声同时测量了瘢痕处子宫肌层厚度、瘢痕上缘正常肌层厚度和瘢痕下缘近宫颈内口处肌层厚度来评价瘢痕,结果显示对于线型瘢痕,MRI 测得的瘢痕处子宫肌层厚度平均值为 7.81 mm,经阴道超声测量的平均值为 5.83 mm,MRI 测得的瘢痕上缘正常肌层厚度和瘢痕下缘正常肌层厚度也均大于经阴道超声的测量结果;对于回缩型瘢痕,两种方法对瘢痕处子宫肌层厚度及瘢痕下缘正常肌层厚度的测量结果差异无统计学意义,瘢痕上缘正常肌层厚度仍是 MRI 的测量结果较大。除了对瘢痕及相邻子宫结构的定量测量,MRI 和经阴道超声在对瘢痕类型的评估上也存在差异,MRI 对回缩型瘢痕的检出率更高。但上述研究为横轴面研究,并未对子宫瘢痕随时间的变化、瘢痕在再次妊娠过程中的改变及不同厚度瘢痕与再次妊娠结局的关系进行前瞻性研究。

MRI 也可用于瘢痕憩室的评估,瘢痕憩室在 MRI 上表现为子宫前壁不完全破裂,包括内膜和肌层的断裂,但在 T2WI 上低信号的浆膜层则是完整的。MRI 可对瘢痕憩室的位置、形态、大小进行精确测量与评

估。田晓梅等^[17]对 130 例行 MRI 检查且有剖宫产史的患者的病例资料进行回顾性分析,发现瘢痕憩室的检出率为 55.4%,憩室可位于子宫下段、子宫峡部和宫颈内口,形状可呈半圆形、三角形或其他形状;他们也测量了憩室的长度、宽度、深度及体积,同时统计了患者子宫异常出血情况,检出者中 45.8%存在子宫异常出血,异常出血与憩室体积、深度显著相关,与憩室长度、宽度、形状无明显相关。钟婷等^[18]的研究对 112 例剖宫产术后患者进行 MRI 检查,憩室的发生率为 42.86%,得出子宫异常出血与憩室的长度、宽度、深度相关,与憩室的形状无关的结论。

盆腔 MRI 通常需要一些非标准平面的图像,例如在评价子宫发育畸形时需要沿子宫长轴方向的图像,传统 MRI 序列存在定位不准确等问题。T₂-3D 序列具有各向同性的分辨率,可在任意方向进行重建,有效解决了上述问题,T₂-3D 序列 MRI 被证实在评价盆腔疾病中具有一定的应用价值,但标准 T₂-3D 序列因为获取时间长等原因在应用上受到一定限制,T₂-3D-SPACE 序列可在能接受的时间内获得高分辨力图像,如采用 T₂-3D-SPACE 序列可在 8 min 内获得一个 1 mm×1 mm×1 mm 各向同性体素的完整盆腔图像^[19],也有研究证明在女性生殖系统应用 T₂-3D-SPACE 序列可得到各层分界清晰的图像。子宫瘢痕相对于子宫结构,体积较小、形态多样,需要各个方向更好的图像来观察。笔者期待可以将 T₂-3D-SPACE 序列用于子宫瘢痕形态的评价,更好地观察子宫瘢痕的立体形态。

2. MRI 评价瘢痕功能

除了对子宫瘢痕形态的评估,也有学者利用磁共振扩散张量成像(diffusion tensor imaging,DTI)和纤维重建对子宫瘢痕的功能进行评估。DTI 通过测量组织内水分子随机扩散的数量来反映组织形态,这种方法假定水分子扩散的方向与肌纤维走形的方向一致,通过计算扩散张量得到各向异性。利用可进行纤维示踪成像的后处理软件,从每一个体素的水扩散曲线入手,评价每一个体素的张量价值,从而获得纤维在三维图像上的方向。将 DTI 与 3D 纤维示踪成像相结合,可以描绘出子宫的肌纤维结构,此方法也曾在体外及体内被用来评价子宫肌纤维的方向和各向异性^[16,20]。

Fiochi 等^[21]采用 3.0T 磁场下的 DTI 序列在体内研究子宫纤维走形,子宫纤维包括环形和纵行两种方向,他们研究的 5 位有剖宫产史的志愿者在子宫前壁峡部并没有表现出相同的纤维走形,同时,与未生育者的子宫相比,有剖宫产史者的子宫前壁下部的纤维数量和密度也有所减少,原来排列有序的子宫纤维在瘢痕处也变得紊乱。Fiochi 等^[16]采用经阴道超声和

3. 0T MR-DTI 研究了 19 例剖宫产后子宫瘢痕患者, 并选取 12 位经阴道生产者作为对照组, 除了对瘢痕形态进行描述和分类外, 他们还将 DTI 与 3D 重建相结合, 得到了子宫纤维分布的相关信息, 结合子宫瘢痕类型的分类, 他们发现回缩型瘢痕子宫前壁瘢痕处的肌纤维密度小于线型瘢痕子宫。

DTI 在瘢痕评估中的应用的的相关研究样本量较小, 且主要为横轴面及回顾性研究, 未来有望扩大样本量, 并实现前瞻性研究。

目前对于瘢痕的评价尚未得到统一的标准, 大部分研究还是应用超声、宫腔造影等方法, 也有学者采用 MRI 评价子宫瘢痕的形态及功能, 得到的结果与超声有一定差异。此外, 目前的研究主要为回顾性或横轴面研究, 我们期待能够有更多新的影像学技术应用于瘢痕的研究, 同时, 将前瞻性研究与目前的研究结果相结合, 获得评价瘢痕恢复情况的统一标准。

参考文献:

- [1] 田晓波, 吴久玲, 李波华. 1978—2010 年我国 40 个县剖宫产率及相关因素[J]. 中华预防医学杂志, 2014, 48(5): 391-395.
- [2] 侯磊, 李光辉, 邹丽颖. 全国剖宫产率及剖宫产指征构成比调查的多中心研究[J]. 中华妇产科杂志, 2014, 49(10): 728-735.
- [3] 李莉, 陈汉威, 刘德祥. MRI 对剖宫产瘢痕妊娠的诊断价值[J]. 放射学实践, 2014, 29(1): 81-84.
- [4] Rodgers SK, Kirby CL, Smith RJ, et al. Imaging after cesarean delivery- acute and chronic complications[J]. Radiographics, 2012, 32(6): 1693-1712.
- [5] Langer JE, Oliver ER, Lev-Toaff AS, et al. Imaging of the female pelvis through the life cycle[J]. Radiographics, 2012, 32(6): 1575-1597.
- [6] Uharcsek P, Brestansk A, Ravinger J, et al. Sonographic assessment of lower uterine segment thickness at term in women with previous cesarean delivery [J]. Arch Gynecol Obstet, 2015, 292(3): 609-612.
- [7] 李学和, 郭昱华, 金博宏. B 超检测妊娠晚期子宫下段瘢痕厚度对再次剖宫产的意义[J]. 实用妇产科杂志, 2008, 24(9): 568-573.
- [8] Sen S, Malik S, Salhan S. Ultrasonographic evaluation of lower uterine segment thickness in patients of previous cesarean section [J]. Int J Gynaecol Obstet, 2004, 87(3): 215-219.
- [9] Asakura H, Nakai A, Ishikawa G, et al. Prediction of uterine dehiscence by measuring lower uterine segment thickness prior to

the onset of labor[J]. J Nippon Med Sch, 2000, 67(5): 352-356.

- [10] Ofili-Yebovi D, Ben-Nagi J, Sawyer E, et al. Deficient lower-segment cesarean section scars; prevalence and risk factors[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2008, 31(1): 72-77.
- [11] Tower AM, Frishman GN. Cesarean scar defects; an underrecognized cause of abnormal uterine bleeding and other gynecologic complications[J]. J Minim Invasive Gynecol, 2013, 20(5): 562-572.
- [12] Vikhareva Osser O, Valentin L. Risk factors for incomplete healing of the uterine incision after caesarean section [J]. BJOG, 2010, 117(9): 1119-1126.
- [13] Wang CB, Chiu WW, Lee CY, et al. Cesarean scar defect; correlation between cesarean section number, defect size, clinical symptoms and uterine position[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2009, 34(1): 85-89.
- [14] Turkgeldi E, Urman B, Ata B. Role of three-dimensional ultrasound in gynecology[J]. J Obstet Gynaecol India, 2015, 65(3): 146-154.
- [15] Glavind J, Madsen LD, Ulbjerg N, et al. Cesarean section scar measurements in non-pregnant women using three-dimensional ultrasound; a repeatability study[J]. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol, 2016, 201(6): 65-69.
- [16] Fiocchi F, Petrella E, Nocette L, et al. Transvaginal ultrasound assessment of uterine scar after previous caesarean section; comparison with 3T-magnetic resonance diffusion tensor imaging[J]. Radiol Med, 2015, 120(2): 228-238.
- [17] 田晓梅, 陈守真, 张国福, 等. MRI 对剖宫产切口憩室的诊断价值[J]. 肿瘤影像学, 2014, 23(2): 91-94.
- [18] 钟婷, 谢洁林, 杨国福, 等. MRI 对剖宫产切口憩室的诊断价值分析[J]. 现代诊断与治疗, 2016, 27(8): 1467-1468.
- [19] Lim KK, Noe G, Hornsey E, et al. Clinical applications of 3D T₂-weighted MRI in pelvic imaging [J]. Abdom Imaging, 2014, 39(5): 1052-1062.
- [20] Weiss S, Jaermann T, Schmid P, et al. Three-dimensional fiber architecture of the nonpregnant human uterus determined ex vivo using magnetic resonance diffusion tensor imaging[J]. Anat Rec A Discov Mol Cell Evol Biol, 2006, 288(1): 84-90.
- [21] Fiocchi F, Nocetti L, Siopis E, et al. In vivo 3T MR diffusion tensor imaging for detection of the fibre architecture of the human uterus; a feasibility and quantitative study[J]. Br J Radiol, 2012, 85(11): 1009-1017.

(收稿日期: 2016-06-30 修回日期: 2017-02-24)