

子宫内膜癌的 MRI 研究进展

张官竹 综述 陈克敏, 刘林祥 审核

【摘要】 子宫内膜癌是常见女性生殖系统恶性肿瘤之一,近年来发病率持续上升,术前准确的分期对治疗及预后具有重要意义。MRI 检查在子宫内膜癌的诊断及分期中具有非常重要的价值,可提高子宫内膜癌术前分期的准确度,有助于治疗计划的选择和制定,并在随访复查中发挥重要作用。

【关键词】 子宫内膜癌; 分期; 磁共振成像; 研究进展

【中图分类号】 R737.33; R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2014)01-0097-03

子宫内膜癌又称子宫体癌,是女性生殖系统常见的恶性肿瘤之一。在欧美等发达国家,其发病率居妇科恶性肿瘤首位,在我国则仅次于宫颈癌^[1]。目前,其病因尚不明确,主要与雌激素依赖型和非雌激素依赖型两种机制有关^[2]。由于人口老龄化和肥胖人群的增加,子宫内膜癌的患病率持续上升。2010 年美国估计有 43470 例新发子宫内膜癌病例,约 7950 人死亡,约 75% 的病例发生于绝经后的妇女,诊断时的平均年龄为 70 岁^[3]。子宫内膜癌的治疗及预后与肿瘤的分期、肌层浸润深度、宫颈间质浸润、淋巴管浸润、组织学分级、淋巴结转移及患者的年龄、身体状况有关,而肌层浸润深度是影响预后的最重要因素,并与肿瘤分级相关^[3-5]。因此,术前提提高肌层浸润深度及组织学分级判断的准确性对患者治疗方案的选择及预后评估具有非常意义。磁共振成像能准确描述子宫肌层浸润深度,有助于评估术前子宫内膜癌的分期^[5]。

正常子宫及周围组织的 MRI 特征

正常子宫的 MRI 信号表现与患者年龄、卵巢中卵泡的成熟过程和排卵后变化有关。在生育年龄的妇女,子宫体部在 T₂WI 上为带状解剖,表现为三层结构:子宫中央的长条形高信号强度为子宫内膜;中间低信号强度的结合带环绕内膜,为子宫内侧的深部肌层;最外侧较厚的中等信号强度结构为外侧肌层,其内可见多条高信号的细小血管穿行。绝经后妇女子宫体部(相对于宫颈)较小,T₂WI 上子宫内膜的信号较低,三层带状结构模糊不清,子宫内膜萎缩、变薄,但信号均匀,边缘规则且光滑,无局部突起,双层内膜最大厚度一般不超过 5mm。子宫周围大部分为脂肪组织,在 T₁WI 及 T₂WI 上均呈明显高信号,其中含有低信号的子宫主韧带、子宫骶骨韧带及盆腔蔓状血管网,与膀胱后壁及直肠前壁通常分界清晰。宫颈双侧盆腔壁由前上至后下分别为闭孔内肌、梨状肌及肛提肌,于 T₂WI 上均呈低信号,较易分辨。宫旁淋巴结分两组,第一组包括宫颈旁、闭孔旁、髂内外动脉旁淋巴结,第二组包括腹股沟部、髂总动脉旁及腹主动脉旁等淋巴结。

子宫内膜癌分期采用国际妇产科协会 FIGO 分期系统。2009 年 5 月国际妇产科协会公布了子宫内膜癌新分期系统,新分期对 1988 年 FIGO 分期做了较大改动^[6]。删除了原来肿瘤

局限在子宫内膜、无肌层侵犯的 I a 期,将其与原浅肌层侵犯的 I b 期合并为 Ia 期,将原来深肌层侵犯的 I c 期定为 Ib 期,将子宫颈间质侵犯定为 II 期,而原来的子宫颈上皮侵犯(原 II a 期)归为 I 期,腹水或腹腔冲洗液细胞学阳性旧分期为 III a 期,在新分期中删去。新分期在 III c 期中又细分为 III c1 和 III c2 期,将盆腔淋巴结和主动脉旁淋巴结转移分开。这些变化可能会提高 MRI 诊断的准确度^[3,7]。子宫内膜癌 2009FIGO 分期标准: I a 期,肿瘤浸润深度<1/2 肌层; I b 期,肿瘤浸润深度≥1/2 肌层; II 期,肿瘤侵犯宫颈间质,但无宫体外蔓延; III 期,肿瘤局部和/或区域扩散; III a 期,肿瘤累及浆膜层和/或附件; III b 期,阴道和/或宫旁受累; III c 期,盆腔淋巴结和/或腹主动脉旁淋巴结转移; III c1 期,盆腔淋巴结阳性; III c2 期,腹主动脉旁淋巴结阳性和/或盆腔淋巴结阳性; IV 期,肿瘤侵及膀胱和/或直肠黏膜,和/或远处转移; IV a 期,肿瘤侵及膀胱或直肠黏膜。

MRI 常规序列在子宫内膜癌诊断中的价值

子宫内膜癌的治疗方案取决于肌层浸润深度及肿瘤的分期^[3]。深肌层浸润预示肿瘤的淋巴结转移概率明显增加,国内研究显示当肿瘤局限于子宫内膜时,盆腔及腹主动脉旁淋巴结的转移概率分别为 3.6% 和 1.8%^[8],而当肿瘤侵犯深肌层时,盆腔及腹主动脉旁淋巴结转移的发生率可达 43% 和 21%,此时需要扩大手术切除范围,清扫盆腔和/或腹主动脉旁淋巴结,术后需要辅助放化疗。因此,正确评价肌层浸润深度对肿瘤的治疗及预后是非常重要的。由于子宫存在前倾、前屈位置或后倾斜、偏向盆腔一侧等,有时为了更准确显示结合带,需要在扫描时尽可能采用垂直子宫体长轴的倾斜横轴面(或倾斜冠状面)扫描。无论肿瘤大小,只要结合带清晰、连续性和完整性存在,即可判断肿瘤为早期。当肿瘤累及结合带致其与肌层的分界模糊或连续性或完整性消失时,可确定肿瘤已浸润肌层,再测量肿瘤侵犯肌层的厚度进行进一步分期^[9]。I a 期、I b 期、I c 期子宫内膜癌患者的 5 年生存率分别为 88.7%、92.1% 和 42.6%; I 期、II 期和 III 期子宫内膜癌患者的 5 年生存率分别为 82.6%、71.3% 和 42.5%^[10]。

常规 T₁WI 显示肿瘤与子宫正常结构均呈等信号,很难分辨肿瘤;T₂WI 上肿瘤呈低于正常黏膜和高于结合带及肌层的高信号,Rockall 等^[11]研究认为 T₂WI 对显示宫颈间质侵犯有较高的特异度和阴性预测值。T₂WI 是诊断子宫内膜癌肌层浸润深度的最佳扫描序列^[3,9]其诊断准确度为 55%~77%^[12-13]。但常规序列检测淋巴结转移的能力有限。

作者单位:200025 上海,上海交通大学医学院附属瑞金医院放射科(张官竹、陈克敏);271016 山东,泰山医学院放射学院(刘林祥)
作者简介:张官竹(1986-),女,山东日照人,硕士研究生,主要从事腹部影像学诊断工作。
通讯作者:刘林祥,E-mail:lxliu@tsmc.edu.cn

增强扫描在子宫内膜癌诊断中的价值

在动态增强扫描图像中,由于子宫内膜、结合带及子宫肌层在供血血管数量上存在差异,结合带和子宫肌层的强化程度高于子宫内膜,在其衬托下,子宫内膜显示更为清晰,测得的厚度相对更加准确,有助于判断肿瘤的大小、范围和侵犯邻近结构的情况。结合带是判断肿瘤是否侵犯肌层及其侵犯深度的解剖标志。动态增强 MRI 中子宫内膜下强化带或强化肌层内表面不规整、部分或完全中断,提示结合带、肌层受侵犯,如动态增强 MRI 未明显显示内膜下强化,则以 T_2WI 显示的结合带为准。结合带不完整提示肌层受侵,如果内膜下强化及结合带均未显示,则动态增强扫描及延迟期图像上肿瘤与肌层的交界区不光滑可提示子宫肌层侵犯^[14]。子宫肌层和肿瘤之间信号呈最大对比时发生在注射对比剂后 50~120 s,这是对肌层浸润深度进行准确评估的最重要阶段;注射对比剂后 3~4 min 获得的延迟期图像有助于评估子宫内膜癌在宫颈间质浸润的程度(FIGO 分期 II)^[9,12]。Seki 等^[15]报道 MRI 动态增强扫描延迟期可提高内膜癌分期诊断的准确度。目前,大多数研究诊断病变分期的准确度为 85%~93%,而动态增强可明显提高肌层浸润的诊断准确度,达 85%~91%^[16]。有关研究还指出,3.0T 动态增强 MRI 有较高的特异度与阴性预测值,3.0T MRI 相对于 1.5T MRI 有更高的准确度。Torricelli 等^[17]研究显示,3.0T MRI 对子宫内膜癌肌层浸润深度的平均敏感度、特异度和准确度分别为 83.5%、93.9%和 89.7%;分别对肌层浸润深度进行评价,显示检出黏膜内病变的敏感度、特异度和准确度分别为 100%、86.9%和 88.5%;浸润深度<50%的浅肌层浸润,各值分别为 62.5%、94.4%和 84.6%;浸润深度>50%的深肌层浸润,各值分别为 93.3%、100%和 96.2%。国内有研究显示增强扫描结合 T_2WI 对子宫内膜癌患者术前分期的诊断敏感度和特异度可达 90.2%和 91.0%^[8],而对肌层浸润的诊断准确率高达 98%^[18]。虽然大多数已发表的文献显示动态增强 MRI 对子宫内膜癌分期的诊断准确度提高,但也有研究者指出,由于采用相控阵线圈、小视野、高分辨力序列,新的高场 MR 设备获得的 T_2WI 影像质量有明显改善,能够清楚显示宫腔和宫颈管等结构,因此在子宫内膜癌的分期诊断中动态增强 MRI 与 T_2WI 比较没有优势,并没有提高分期的准确度^[12,13,19]。

DWI 在子宫内膜癌诊断中的价值

磁共振扩散加权成像(diffusion weighted imaging,DWI)是一种功能成像技术,可显示有关水的流动性、信息组织的细胞结构和细胞膜的完整性,通过测量水分子活动的表观扩散系数(apparent diffusion coefficient,ADC)值,判断肿瘤组织内水分子的扩散是否受限,从而间接推断肿瘤的细胞密度等^[20,21]。有研究显示,DWI 评估肌层浸润的准确率要优于 MR 动态增强扫描,为 62%~90%^[22],DWI 评估子宫内膜癌整体分期的准确率为 60%~81%^[5]。Rechichi 等^[23]报道 DWI 对子宫内膜癌分期判断的准确率优于 MR 动态增强扫描,并认为 DWI 可取代动态增强扫描在子宫内膜癌分期中的应用,从而减少扫描时间和对比剂注射。DWI 的缺点是组织结构分辨率差,结合带难以分辨,因此,难以单独依靠 DWI 进行肿瘤分期,但结合 T_2WI 可更

准确判断肿瘤的范围和分期。殷胜利等^[9]的研究结果显示 DWI 结合 T_2WI 可将子宫内膜癌分期的敏感度和特异度提高到 94.3%和 93.5%;但对于 DWI 检出转移性淋巴结的观点报道不一,Lin 等^[24]认为恶性结节的 ADC 值明显低于良性结节,ADC 值结合淋巴结大小评价淋巴结转移的敏感度为 83%,认为转移性淋巴结应符合短径 $\geq 5mm$,长径 $\geq 11mm$ 或短轴/长轴 ≥ 0.6 ;由于转移性淋巴结和原发肿瘤具有相同的细胞密度和微观结构,因此转移性淋巴结 ADC 值与原发肿瘤的差异较小,当淋巴结与肿瘤的 ADC 值差异为 $\pm 0.1 \times 10^{-3} mm^2/s$ 时,判断转移性淋巴结的敏感度与特异度分别为 83%与 99%。相反,Nakai 等^[25]采用 1.5T MRI 测量结节的 ADC 值,表明 ADC 值无法区分妇科恶性肿瘤的良恶性淋巴结,但认为 DWI 仍有助于淋巴结的检测。

MRS 在子宫内膜癌诊断中的价值

磁共振波谱(magnetic resonance spectroscopy,MRS)是近年来发展的一种新的功能成像技术,能够从分子代谢水平反映组织细胞的病理生理改变。目前对子宫病变尤其是子宫内膜癌的 MRS 研究相对较少。余小多等^[26]在良恶性子宫肿瘤间及不同病理类型之间 4 种化合物峰值的比较研究中显示,4 种化合物(胆碱、不饱和脂肪酸、甘油三酯-CH₂、甘油三酯-CH₃)的峰值在不同病理类型恶性肿瘤中均高于良性肿瘤。胆碱峰在子宫内膜癌中的平均峰值最高,其与子宫颈癌及子宫肌瘤之间的差异均有统计学意义($P < 0.05$);单独比较良恶性两组间的胆碱峰值,其 ROC 曲线显示,将胆碱峰值 $> 4.50 \times 10^6$ 作为阈值诊断子宫内膜癌,其与子宫肌瘤鉴别诊断的敏感度、特异度及诊断符合率分别为 76.9%、77.8%及 77.3%,曲线下面积为 0.838。

子宫内膜癌患者的预后与分期关系密切,肿瘤分期越晚,治疗效果越差,因此,术前分期十分重要。而 MRI 检查能清晰显示肿瘤的肌层浸润深度、宫颈侵犯程度以及周围结构的受累情况,从而对肿瘤进行正确诊断和准确分期。MRI 图像上结合带是判断肿瘤是否侵犯子宫肌层及其浸润深度的影像学解剖标志。但是对于绝经后的老年妇女,内膜薄、结合带模糊、子宫三层结构显示欠清晰,在判断肌层浸润方面,需结合 MRI 动态增强扫描以提高术前临床分期的诊断符合率。而对于中晚期患者,MRI 能清晰显示肿瘤对周围结构的侵犯及远处淋巴结转移情况,由此可见,以 FIGO 新分期为标准,MRI 有助于临床医师判断病情和选择正确的治疗方法,有效降低肿瘤复发率,提高患者的生存率,在子宫内膜癌术前诊断和新分期方面具有重要的临床价值。

参考文献:

- [1] 贾琳,孔北华. 子宫内膜癌的诊断[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2011,27(11):811-814.
- [2] 郎咸,王玉东,黄亚娟,等. 65 例子宫内膜腺癌临床病例分析[J]. 中国妇幼保健,2011,17(26):2587-2589.
- [3] Beddy PO. FIGO staging system for endometrial cancer: added benefits of MR imaging[J]. Radiographics,2012,32(1):241-254.
- [4] 易秀云,宋志强,艾北方. MRI 在诊断子宫内膜癌及正确分期中的临床应用[J]. 临床误诊误治,2011,4(24):75-76.
- [5] Beddy P, Moyle P, Kataoka M, et al. Evaluation of depth of myo-

- metrial invasion and overall staging in endometrial cancer; comparison of diffusion-weighted and dynamic contrast-enhanced MR imaging[J]. Radiology, 2012, 262(2): 530-537.
- [6] Pecorelli S. Revised FIGO staging for carcinoma of the vulva, cervix and endometrium[J]. Int J Gynecol Obstet, 2009, 105(2): 103-104.
- [7] 李雪丹, 佟晓光, 刘屹, 等. 磁共振成像在子宫内膜癌术前分期及肌层浸润深度判定中的作用(依照新修订的 FIGO 分期系统)[J]. 现代肿瘤医学, 2011, 12(9): 2511-2514.
- [8] 高敏, 曹崑, 辛芳, 等. 磁共振成像对子宫内膜癌术前评估的价值[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2008, 24(9): 680-682.
- [9] 殷胜利, 龚华荣, 李文华, 等. 早期子宫内膜癌 MRI 与手术病理分期的比较研究[J]. 中国医药指南, 2012, 10(26): 3-5.
- [10] 谢艳华. 180 例子宫内膜癌临床分析[J]. 肿瘤学杂志, 2010, 16(11): 858-860.
- [11] Rockall AG, Meroni G, Sohaib SA, et al. Evaluation of endometrial carcinoma on magnetic resonance imaging[J]. Int J Gynecol Cancer, 2007, 17(2): 188-196.
- [12] Yamashita Y, Harada M, Sawada T, et al. Normal uterus and FIGO stage I endometrial carcinoma; dynamic gadolinium-enhanced MR imaging[J]. Radiology, 1993, 186(2): 495-501.
- [13] Manfredi R, Mirk P, Maresca G, et al. Local-regional staging of endometrial carcinoma; role of MR imaging in surgical planning[J]. Radiology, 2004, 231(2): 372-378.
- [14] 高明, 刘庆余, 蒋伟, 等. 动态增强 MRI 在子宫内膜癌术前分期中的应用[J]. 中国医学影像技术, 2012, 28(11): 2060-2063.
- [15] Seki H, Kimura M, Sakai K. Myometrial invasion of endometrial carcinoma; assessment with dynamic MR and contrast-enhanced T₁-weight images[J]. Clin Radiol, 1997, 52(1): 18-23.
- [16] Sala E, Wakely S, Senior E, et al. MRI of Malignant neoplasms of the uterine corpus and cervix[J]. AJR, 2007, 188(6): 1577-1587.
- [17] Torricelli P, Ferraresi S, Fiocchi F, et al. 3T MRI in the preoperative evaluation of depth of myometrial infiltration in endometrial cancer[J]. AJR, 2008, 190(2): 489-495.
- [18] Sala E, Rockall A, Rangarajan D, et al. The role of dynamic contrast-enhanced and diffusion weighted magnetic resonance imaging in the female pelvis[J]. Eur J Radiol, 2010, 76(3): 367-385.
- [19] Sala E, Crawford R, Senior E, et al. Added value of dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging in predicting advanced stage disease in patients with endometrial carcinoma[J]. Int J Gynecol Cancer, 2009, 19(1): 141-146.
- [20] Wang JP, Yu TL, Bai RJ, et al. The value of the apparent diffusion coefficient in differentiating stage IA endometrial carcinoma from normal and benign diseases of the endometrium; initial study at 3T magnetic resonance scanner[J]. J Comput Assist Tomogr, 2010, 34(3): 332-337.
- [21] Tamai K, Koyama T, Saga T, et al. Diffusion-weighted MR imaging of uterine endometrial cancer[J]. J Magn Reson Imaging, 2007, 26(3): 682-687.
- [22] Lin G, Ng KK, Chang CJ, et al. Myometrial invasion in endometrial cancer; diagnostic accuracy of diffusion-weighted 3.0T MR imaging-initial experience[J]. Radiology, 2009, 250(3): 784-792.
- [23] Rechichi G, Galimberti S, Signorelli M, et al. Myometrial invasion in endometrial cancer; diagnostic performance of diffusion-weighted MR imaging at 1.5T[J]. Eur Radiol, 2010, 20(3): 754-762.
- [24] Lin G, Ho KC, Wang JJ, et al. Detection of lymph node metastasis in cervical and uterine cancers by diffusion-weighted magnetic resonance imaging at 3T[J]. J Magn Reson Imaging, 2008, 28(1): 128-135.
- [25] Nakai G, Matsuki M, Inada Y, et al. Detection and evaluation of pelvic lymph nodes in patients with gynecologic malignancies using body diffusion-weighted magnetic resonance imaging[J]. Comput Assist Tomogr, 2008, 32(5): 764-768.
- [26] 余小多, 欧阳汉, 周纯武, 等. 子宫肿瘤 H-MRS 研究[J]. 放射学实践, 2012, 27(5): 527-531.

(收稿日期: 2013-03-11 修回日期: 2013-06-28)

· 书讯 ·

《功能性磁共振诊断》由华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科夏黎明教授和朱文珍教授主编, 于 2011 年 3 月由人民卫生出版社出版, 全书共十章, 50 多万字, 近 1000 幅图片, 书中内容是同济医院放射科同道们 10 多年来的科研、临床的总结和汇报, 包括功能性磁共振技术在中枢神经系统、心血管系统、乳腺、腹部、盆腔、肌骨、关节、胎儿、淋巴结和分子影像实验等领域的研究, 其中一些内容是国内率先或领先开展、报道, 并在 RSNA 或 ISMRM 上发言或展板。可以说技术先进, 内容科学、全面、系统, 图文并茂, 实用性强, 具有较高的参考价值, 欢迎广大同道、读者订阅。可直接与人卫出版社的张老师或范老师联系, 享受优惠价。电话: 010-597873381, 010-59787351。

《心血管病 CT 诊断》由中国医学科学院阜外心血管病医院放射科吕滨、蒋世良教授主编, 于 2012 年 3 月由人民军医出版社出版发行。全书约 50 万字, 大 16 开, 精装, 全书彩色印刷, 定价 ¥180.00 元, ISBN 978-7-5091-5537-0。本书第 1 章重点阐述了 64 排 CT、双源 CT 及后 64 排 CT 的设备和技术特点及其成像能力。第 2 章有针对性地讲述了心血管 CT 成像的操作规程, 包括检查的适应证和禁忌证、检查前准备、对比剂使用、图像采集、图像重建、图像质量控制以及辐射剂量控制等检查的所有环节。第 3 章重点阐述心血管病 CT 影像学诊断的循证医学基础, 以及影像学方法的优选应用。第 4-12 章详细介绍 CT 对各种常见心血管病的临床应用, 包括疾病的定义和分类、临床表现、其他影像学所见以及 CT 诊断要点。另外, 本书对已有的专家共识进行了解读, 并用述评的形式阐明了各种心血管病诊断的临床路径。各新华书店和当地医学书店有售, 也可网上购买。为方便读者购买, 出版社可以邮购。联系人: 王兰, 邮购电话: 010-51927252。编辑咨询联系人: 高爱英, 电话: 010-51927242。